

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

“Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022”

Área de Investigación:

Saneamiento

Autor(es):

Br. Lachira Espinoza, Buenaventura

Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret

Jurado Evaluador:

Presidente: Vertiz Malabrigo, Manuel

Secretario: Burgos Sarmiento, Tito

Vocal: Cancino Rodas, César

Asesor:

Perrigo Sarmiento, Felix Gilberto

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

PIURA – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/12/10

Dedicatoria

Dedico este trabajo de tesis principalmente a Dios, por ser el inspirador y la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de mi vida. También está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida y a todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional como personal.

Héctor Leyneer Andret Chávez Castillo

Dedicar esta tesis en primer lugar a dios, por siempre haberme guiado por el camino correcto durante mi carrera profesional, por llenarme de bendiciones y de por haberme otorgado una familia maravillosa. a mis padres Manuel y Elizabeth, quienes siempre me han apoyado incondicionalmente, dándome el mejor ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo y depositar su entera confianza en mí. a mis hermanas, Karina y Belén, en especial a mi hermano Emilio de quien siempre he tenido su apoyo y confianza durante mi formación como persona y profesional; ya que siempre es mi ejemplo a seguir. a todos mis familiares, amigos y enamorada porque con sus consejos y palabras de aliento hacen de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Buenaventura Lachira Espinoza

Agradecimiento

Agradecemos especialmente al equipo profesional de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, por habernos brindado las herramientas necesarias para mantener una formación académica adecuada junto a un desarrollo profesional acorde al requerido por el mercado de trabajo. Asimismo, agradecemos a nuestros padres por su aporte económico, moral e incondicional en todo el trayecto de nuestra vida hacia el logro de nuestra meta profesional. Finalmente, agradecemos a nuestro asesor por su apoyo, dedicación de tiempo y orientaciones durante el desarrollo de la investigación.

Resumen

La presente indagación tuvo el objetivo de realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío de Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022, por medio de un esquema metodológico basado en un enfoque cuantitativo, de nivel propositivo y de tipo aplicada, asimismo, se empleó una muestra con 430 habitantes, los cuales abarcan a 153 viviendas beneficiarias. Sus hallazgos demostraron que, el levantamiento topográfico se desarrolló en un terreno accidentado con alrededor de 4587 puntos, además, con lo que respecta al estudio de suelos se localizaron de tipo arena limosa, limo elástico, arcilla inorgánica y limos, por otro lado, en relación al diseño hidráulico, este se realizó bajo tuberías de aducción y conducción de una longitud de 552 metros y 3 536 metros, respectivamente; en adición, el diseño de la disposición de excretas fue ejecutado bajo un sistema de 153 UBS de tipo compostera. Finalmente, se concluyó que, el desarrollo de este proyecto permitirá potencializar la calidad de vida al reducir los efectos adversos ante la exposición de fuentes de abastecimiento de agua potable inadecuadas y de una infraestructura sanitaria precaria.

Palabras claves: UBS, diseño, agua potable, disposición sanitaria.

Abstract

The objective of this investigation was to carry out a hydraulic design of the drinking water system and sanitary sewage disposal in the Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022 hamlet, by means of a methodological scheme based on a quantitative approach, at a propositional level and applied type, also, a sample of 430 inhabitants was used, which include 153 beneficiary households. Its findings showed that the topographic survey was carried out in an uneven terrain with about 4587 points, in addition, with regard to the soil study, silty sand, elastic silt, inorganic clay and silt were located, on the other hand, in relation to the hydraulic design, this was carried out under adduction and conduction pipes with a length of 552 meters and 3,536 meters, respectively; in addition, the design of the excreta disposal was executed under a system of 153 UBS of composting type. Finally, it was concluded that the development of this project will enhance the quality of life by reducing the adverse effects of exposure to inadequate drinking water supply sources and a precarious sanitary infrastructure.

Keywords: UBS, design, drinking water, sanitary disposal.

Presentación


Señores miembros del jurado:

En conformidad y en cumplimiento a la normativa establecida en el Reglamento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento de Grados y Títulos, para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil, se dispone para su consideración el informe de tesis titulado: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERÍO CAJAS ALUMBRE – HUANCABAMBA – PIURA, 2022", con el total convencimiento de alcanzar un justo dictamen y evaluación.

Atentamente,



Br. Buenaventura Lachira Espinoza



Br. Héctor Leyneer Andret Chávez Castillo

Jurado Evaluador

Presidente:

Ing. Manuel Vertiz Malabrigo

CIP: 71188

Secretario:

Ing. Tito Burgos Sarmiento

CIP: 82596

Vocal:

Ing. César Cancino Rodas

CIP: 77103

Asesor:

Ing. Felix Gilberto Perrigo Sarmiento

CIP: 29401

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
Abstract	v
Presentación	vi
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Problema de investigación	10
1.2. Objetivos.....	12
1.3. Justificación del estudio	12
II. MARCO DE REFERENCIA	14
2.1. Antecedentes del estudio.....	14
2.2. Marco teórico	18
2.3. Marco conceptual.....	34
2.4. Sistema de hipótesis.....	35
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	37
3.1. Tipo y nivel de investigación	37
3.2. Población y muestra de estudio	37
3.3. Diseño de investigación	37
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	38
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	38
IV. Presentación de los Resultados	39
4.1. Topografía de la zona del proyecto.....	39
4.2. Estudio Mecánica de Suelos.....	44
4.3. Diseño del sistema de agua potable	47
4.4. Unidad Básica de Saneamiento Composteras.....	69
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	71
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

Índice de tablas

Tabla 1 Dotación de Agua por Zona Geográfica.....	26
Tabla 2 Operacionalización de Variables.....	36
Tabla 3 BMs Georreferenciados Existentes.....	39
Tabla 4 Poligonal	40
Tabla 5 Coordenadas y Ubicación de Calicatas	45
Tabla 6 Resultados de Ensayo	46
Tabla 7 Ubicación de los manantiales	47
Tabla 8 Aforo de captación por el manantial Nilhuaca.....	47
Tabla 9 Aforo de captación por el manantial Cumbata	48
Tabla 10 Aforo de captación por el manantial Shapaya.....	48
Tabla 11 Cálculo Hidráulico del proyecto.....	48
Tabla 12 Reporte de Nodos en Línea de Aducción	49
Tabla 13 Reporte de Nodos en Línea de Conducción	49
Tabla 14 Reporte de Tuberías en Línea de Aducción.....	50
Tabla 15 Reporte de Tuberías en Línea de Conducción	50
Tabla 16 Reporte de Tubo Rompe Presión / Cámaras Rompe Presiones.....	51
Tabla 17 Reporte de Pases Aéreos	52
Tabla 18 Reporte de Válvulas de Purga	52
Tabla 19 Reporte de Válvulas de Aire	52
Tabla 20 Reporte de Nodos en Red de Distribución.....	53
Tabla 21 Reporte de Tuberías de la Red de Distribución	56
Tabla 22 Reporte de Cámaras Rompe Presiones de la Red de Distribución	63
Tabla 23 Reporte de Pases Aéreos de la Red de Distribución	64
Tabla 24 Reporte de Válvulas de Purga T – 01 de la Red de Distribución	64
Tabla 25 Reporte de Válvula de Purga T – 02 de la Red de Distribución	64
Tabla 26 Reporte de Válvulas de Aire de la Red de Distribución.....	66
Tabla 27 Reporte de Válvulas de Control de la Red de Distribución	67
Tabla 28 Reporte de Tapón de la Red de Distribución	69

Índice de figuras

Figura 1	Vista en planta de plano de levantamiento topográfico proyectado	44
Figura 2	Unidad básica de saneamiento compostera.....	70

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

El progreso de cualquier nación se basa en la ejecución de inversiones y en los impactos generados en la humanidad, en tanto, el ámbito público y privado destinan parte de sus recursos hacia la mejora e incremento de los servicios, específicamente, el sector saneamiento es uno de los pilares estratégicos para el progreso de una nación, pues admite brindar de alcantarillado y agua potable a la urbe, repercutiendo en beneficios a su salud (Andía y otros, 2020). En ese sentido, Palacios (2021) establece que los recursos de agua y saneamiento son derechos básicos y, por tanto, dicho hecho impone como obligación al estado la promoción y garantía de dicho bien para la población, pues la falta de estos servicios supone altos índices de enfermedades, contaminación de aguas y un déficit de saneamiento básico que afecta principalmente a las minorías.

En la misma línea, Huaquisto et al. (2020) establece que las zonas rurales mantienen una alta solicitud de instalaciones de agua potable, pues este sector de la población se enfrenta a una débil conexión entre una calidad de salud, dignidad y medio ambiente, asimismo, la falta de este recurso básico o de proyectos de inversión mal planteados causan problemas ambientales, sumado a problemas socioeconómicos que atacan de manera directa la seguridad alimenticia, de agua y humana de esta parte de la ciudadanía, por tanto, resulta esencial la participación del estado, a través, de gestiones públicas orientadas a dotar de los servicios de saneamiento como punto modular para optimizar la calidad de subsistencia y de higiene de los espacios potencialmente beneficiadas.

A nivel internacional, Rivera (2018) establece que en Colombia la falta de proyectos de saneamiento representa una amenaza inmediata y directa a los ciudadanos de escasos recursos, por tanto, es indispensable proporcionar proyectos básicos que sean modernos, apropiados, confiables, de buena calidad y viables tanto económicamente como socialmente, respetando al medio ambiente y las costumbres de las comunidades beneficiarias. Asimismo, Cooper (2018) establece que en Pakistán, la falta de saneamiento genera potenciales consecuencias como problemas a la salud, en base a ello, se evidencian

situaciones como un acceso de drenaje no seguros, enfermedades relacionadas con aguas no tratadas, poca seguridad hídrica y mala higiene, es por ello, que se recalca el otorgamiento de alcance a saneamiento y el servicio hídrico mejorados, principalmente a las áreas rurales, con el objeto de reformar su calidad de vida.

A nivel nacional, Medina y Ingaluque (2020) establecen que el estado interviene de manera limitada con el uso parcial o total de recursos públicos para implementar proyectos de inversión, los cuales están orientados a potencializar el nivel de vida de los compatriotas, en tal sentido, los proyectos de saneamiento se encuentran evocados a la realización de servicios de suministro de alcantarillado sanitario y agua esterilizada, sin embargo, la infraestructura de saneamiento peruano es de estado deficiente con bajas tasas de acceso a fuentes nuevas o mejoradas de este recurso básico, especialmente en las zonas rurales del país. Aunado a ello, Gutiérrez (2019) estableció que en Huánuco, la inversión pública en saneamiento se enmarca en una red de reclamos por los ciudadanos por la falta de beneficios generados por los proyectos de alcantarillado y agua potable retrasados o inconclusos, lo que incentiva a impulsar proyectos que brinden de infraestructura orientada al cierre de brechas que se rijan en los costos, plazos y calidad establecidas en los estudios de inversión o expedientes técnicos. Por otro lado, Jinez y Salgado (2021) establecieron que las obras de saneamiento en el Perú normalmente no cumplen con sus metas impuestas, caracterizándose por contar deficiencias en los diseños de contrato o expediente técnico, ello trae consecuencias como una ejecución con potenciales riesgos que se materializan en infraestructuras de saneamiento inadecuadas, problema que se evidencia en mayor parte en zonas rurales.

Por ende, hoy en día los proyectos de inversión pública centrados en el progreso y acrecentamiento del sistema de agua potable adquieren relevancia ya que representan un elemento fundamental para el avance de la población, es así que el servicio de agua esterilizada y el servicio de alcantarillado carente en el caserío de Cajas Alumbre evidencia una problemática referente a la deficiente calidad de los recursos hídricos y la deserción de una conveniente disposición de excretas y aguas servidas, es por ello, que al ser recursos básicos e

indispensables para la población (Municipalidad Distrital el Carmen de la Frontera, 2020), es que el estudio se ha planteado la siguiente interrogante: ¿Cuál es el diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío de Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022?.

1.2. Objetivos

Objetivo General:

Realizar el diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío de Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022.

Objetivos Específicos:

Realizar el levantamiento topográfico en el Caserío de Cajas Alumbre, Huancabamba, Piura, 2022.

Realizar el estudio de suelos en el Caserío de Cajas Alumbre, Huancabamba, Piura, 2022.

Proponer el diseño hidráulico del servicio de agua potable en el Caserío de Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022.

Proponer el diseño del sistema de disposición sanitaria de excretas en el Caserío de Cajas Alumbre - Huancabamba – Piura, 2022

1.3. Justificación del estudio

La presente investigación se sustenta como un estudio conveniente, a partir del enfoque de la ingeniería donde es preciso realizar procesos para mejorar los sistemas públicos en este caso de saneamiento, asimismo, la investigación sirve para brindar un diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas, en términos de costos, calidad y tiempo eficiente para brindar un servicio de saneamiento adecuado a los pobladores del Caserío Cajas Alumbre, además, de asegurar la sostenibilidad a largo plazo del mismo.

Asimismo, la investigación se justifica socialmente basada en la potencial mejora del estilo de vida de los ciudadanos del Caserío Cajas Alambres, al realizar una propuesta de un proyecto de saneamiento, mismo que involucra organismos estatales, en ese sentido al realizar una intervención enfocada en impulsar un

cierre de brechas de servicios para los beneficiarios, es preciso suponer que se realizará un cuidado correcto de las instalaciones y del recurso hídrico, otorgando beneficios a la salud y a la preservación del proyecto.

Con lo referente a la implicancia práctica de la investigación, es preciso recalcar que contribuirá a resolver un problema práctico, enfocado en un carente sistema de disposición de excretas y una mala adopción del servicio de agua potable en el Caserío de Cajas Alambres. Además, beneficiará al nivel de vida de los residentes del Caserío de Cajas Alumbre, permitiéndoles poseer un adecuado sistema de disposición de excretas y servicio de agua potable y así, evitar un sinnúmero de padecimientos producidos por la carencia de la complacencia de sus carestías básicas. Adicionalmente, con esta investigación se irá resolviendo a la vez problemas futuros orientados a una reinversión para subsanar desperfectos, una ejecución ineficiente del gasto público, realización de reparaciones en la infraestructura de saneamientos costosos o generar impactos negativos al medio ambiente por otro tipo de intervenciones. Por otro lado, tiene implicancia práctica al poder considerarse como antecedente de posteriores investigaciones que pretendan abordar una temática similar.

Con relación al valor teórico, es fundamental recalcar que la ejecución de esta investigación implica un aporte al conocimiento previo sobre temas de creación de un diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas, por ello los hallazgos presentes en este estudio contribuirán al desarrollo de la teoría básica del saneamiento posibilitando ampliar la información precedente de esta área por medio de la descripción del problema expuesto. Además, permitirá plantear recomendaciones y sugerencias a las autoridades gubernamentales como forma de solución a la problemática.

Finalmente, en la utilidad metodológica de este estudio se aprecia como instrumento para determinar la solución del problema de brechas del servicio básico de alcantarillado y agua potable, del mismo modo esta investigación aporta diferentes enfoques con respecto a la formulación de sistemas de saneamiento, donde se presenta la relación del tema de análisis. Por otro lado, la metodología empleada posibilitará un estudio correcto de la variable en la población seleccionada por medio del análisis de datos a través de los softwares correspondientes.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

Antecedentes Internacionales

Villacis (2018) en su investigación planteó como objetivo principal ejecutar una evaluación en relación a la línea de conducción del sistema de agua potable del Cantón Rumiñahui en Quito. Motivo por el cual y como parte de la metodología, se empleó el levantamiento topográfico como inició de la investigación, con la finalidad de tener un panorama claro en relación a las condiciones en las que se encuentra la zona, también se ejecutaron análisis de muestras, catastro de estructuras hidráulicas y un exhaustivo estudio de infraestructura de la línea de conducción. Los resultados mostraron que, los distintos elementos que componen la vía de conducción de agua, se encuentran en condiciones adecuadas para la operación y el trabajo que se desempeña a diario, brindando el servicio de agua esterilizada de manera ininterrumpida, teniendo en cuenta la cantidad y calidad correcta para los habitantes de la zona. Últimamente, se consumó que, dicho sistema de suministro de agua cumple a cabalidad medidas alineados con la norma de diseño de sistemas de agua, además los análisis ejecutados en el laboratorio respecto al agua afirman que dicho elemento es totalmente competente para el consumo de los individuos.

Montalvo y Morillo (2018) por medio de su estudio establecieron como propósito principal rediseñar el sistema de agua potable del Barrio Cashapamba, incluyendo una red de distribución y una línea de contención. Por lo cual, se empleó una metodología teniendo en cuenta el uso de instrumentos informáticos como Epanet 2.0 para modelar de manera hidráulica las redes de distribución y así, garantizar todos y cada uno de los requerimientos del servicio. Los resultados reflejaron que, el rediseño de dicha red admitirá a los usuarios, un servicio del recurso hídrico eficiente, teniendo en cuenta la ampliación de los servicios en los sectores cercanos, además, que los materiales que componen el sistema tienen un tiempo de vida útil de acuerdo a la normativa establecida de diseño. Asimismo, se concluyó que, el rediseño de la red Barrio Cashapamba tomó en cuenta colocar nuevos hidrantes teniendo en cuenta a los beneficiarios

y sus necesidades, a la vez, es sumamente necesario, para conformar las redes cerradas con la finalidad de obtener un mejor funcionamiento y balance de los caudales.

Nuñez (2021) mediante su indagación decretó como objeto establecer una mejora respecto al almacenamiento y conducción del sistema del agua esterilizada El Mirador con el propósito de optimizar el nivel de calidad sanitaria. Por lo cual, empleó una metodología con nivel exploratorio, empleando como técnicas de recopilación de datos a la caracterización de la zona, levantamiento topográfico y búsqueda de datos poblacionales, considerando todos los instrumentos mingitorios para ejecutar la investigación. Después de un extenso análisis de especificaciones técnicas, planos, presupuesto y cronograma, los resultados afirmaron que, el diseño hidráulico del sistema estará compuesto por tubería PVC y, además, se resaltó que dicho proyecto tiene un costo de \$92,402.87, teniendo en cuenta 3 meses para la ejecución del proyecto. Finalmente, se llegó a la conclusión de que, la solución acorde a lo verificado en la zona, es implementar una vía de conducción y un tanque de acaparamiento, con la finalidad de beneficiar a más de 600 personas durante 25 años.

Almeida (2020) en su estudio determinó como finalidad plantear la consumación de unidades básicas sanitarias y justipreciar el sistema recolección de residuos y de agua potable, motivo por el cual empleó una metodología que inició con una visita de campo en el área Comuna 8 de Septiembre, con el propósito de ejecutar un análisis a los documentos técnicos necesarios para proceder a ejecutar una encuesta socio – económica a un total de 21 familias residente de la zona. Los resultados evidenciaron que, el proyecto planteado es un cimiento que tiene como propósito integrar áreas de saneamiento ambiental íntimamente relacionado con un perfeccionamiento en el nivel de vida de los pobladores del sector. Además, y con respecto al acceso al agua, se planteó la cloración de este elemento mediante una bomba dosificadora y en relación a los residuos sólidos, se planeó la colocación de tres puntos de acopio, teniendo en cuenta el compromiso de todos los residentes. De la misma forma, se consiguió que, dicha propuesta es una opción inmejorable para la disposición apropiada de excretas y así, disminuir el peso contaminante en el suelo y también, impedir la descarga

a cielo abierto, teniendo en cuenta que existen fuentes hidráulicas que abastecen de agua a los pobladores.

Cuaspud (2020) en su investigación planteó como objetivo establecer una propuesta relacionada a la mejora del sistema de suministro de agua de la Verada San Vicente, motivo por el cual, utilizó una metodología con basado en un esquema metodológico dividido en tres distintas pero articuladas etapas, que inicia con la determinación del sistema de abastecimiento, seguido de formular diversas operaciones de perfeccionamiento, para finalmente culminar con la etapa de redimensionamiento. Los resultados reflejaron que, existieron actividades antrópicas alrededor de la zona rural estudiada, además el índice de calidad de agua, reafirma que dicho elemento puede ser empleado como fuente de suministro, pero resaltó que existen dificultades relacionados a la calidad del recurso hídrico para el consumo, pues el IRCA mostró valores que reafirman que dicho elemento no cumple con los condicionamientos establecidos por la norma para su consumo. Posteriormente, se finiquitó que, es sumamente necesario el fortalecimiento de los monitoreos relacionados a la calidad del recurso hídrico en los acueductos rurales y, además, se evidenció el deterioro que presenta dicho sistema de abastecimiento, por lo cual se consideró necesario la incorporación de filtro lento de arena, presedimentador y cloración con el objeto de optimizar la calidad del recurso hídrico para la dispensa humana.

Antecedentes Nacionales

Rodríguez (2018) en su estudio “Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas”, cuyo objeto fue efectuar el diseño de un sistema de saneamiento en la región de La Libertad, para ello, empleó una metodología descriptiva con diseño no experimental, sus resultados fueron la construcción de 41 módulos de unidades básicas de biodigestor y saneamiento, con un diseño de 10 años, con una dotación de agua de 80 litros por habitante por día, de ello, concluyeron que, el caserío Huayabas no posee un sistema de saneamiento ni una red de desagüe, para ello, se implementará un proyecto de inversión enfocada a solucionar dicho problema, generando un impacto social a corto plazo, permitiéndoles aumentar su calidad de agua y la eliminación de fuentes de contaminación.

Alcántara y Briones (2019) en su estudio “Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado en el centro poblado Chacupe Alto en el departamento de Lambayeque”, tuvo el fin de diseñar un sistema de alcantarillado y redes de agua esterilizada con conexiones domiciliarias en el centro poblado objetivo, sus resultados se basaron en un levantamiento topográfico, la elaboración de un presupuesto y planos que constituyan el diseño completo del sistema, con ello concluyeron que, dicho proyecto beneficiará a 509 habitantes con una red de alcantarillado con conexiones domiciliarias para cada vivienda situada en el centro poblado, de tal modo, se ayude a las familias a tener acceso a un recurso hídrico de calidad para la satisfacción de sus necesidades.

Umbo y Cenepo (2019) en su investigación “Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable en las localidades Buena Fe, San Antonio y San Tomás, en la región de San Martín”, cuyo objetivo fue elaborar el diseño de un sistema de suministro, para ello empleó una metodología cuantitativa, descriptiva de tipo aplicada, el cual les permitió concluir que la implementación de dicho proyecto ayudaría a optimizar el nivel de vida de la ciudadanía beneficiaria, otorgándoles un servicio de agua potable durante todo el día, permitiéndoles utilizar servicios sanitarios con tratamiento residual y reduciendo sus niveles de enfermedades gastrointestinales o dérmicas en la comunidad objeto de indagación.

Quispe (2021) en su estudio “Propuesta de un diseño para un sistema de alcantarillado y agua potable para la localidad de Kawachi en La Libertad”, cuyo objetivo fue desarrollar una propuesta de diseño de un sistema de abastecimiento de saneamiento a través de los programas de sewerCAD y waterCAD, para ello utilizó una metodología aplicada, de nivel descriptiva y de enfoque cuantitativo, sus resultados se clasificaron en dos fases, la primera en un estudio de topografía (altitud, tipo de clima, ubicación del proyecto y levantamiento topográfico), un estudio mecánico de suelos (realización de una excavación de 27 calicatas) y una indagación de impacto ambiental, en tanto, en la segunda etapa se realizó un levantamiento topográfico, el cual permitió calcular los parámetros del diseño hidráulico según normativa legal, todo lo antes descrito, permitió concluir con el esbozo de un sistema de suministro de alcantarillado y agua esterilizada mediante los programas antes mencionados.

Antecedente Local

Carhuapoma (2018) en su estudio “Diseño de un sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector de Chiqueros en la región Piura”, cuyo objetivo fue el calcular y diseñar un sistema de eliminación de excretas y agua potable en el caserío de Chiqueros considerando los parámetros establecidos por ley, teniendo una indagación de enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, sus resultados se estructuraron primero en el análisis de los parámetros de diseño (análisis poblacional, cálculo de caudales, entre otros), captación (análisis de la captación usada), reservorio (análisis del tipo de almacenamiento), red de distribución (consideración de los criterios técnicos para la realización del diseño), opciones técnicas y diseño del sistema (planteamiento de los mecanismos de la unidad básica de saneamiento, el pozo de percolación y el diseño del biodigestor, asimismo, concluyeron con el análisis de impacto ambiental y social, medidas de mitigación, identificación y valoración del sistema de eliminación de excretas y agua potable para establecer la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

2.2. Marco teórico

Indagación de Campo y Compilación de Información

Agüero (1997) afirma que la actividad originaria a establecer para decretar la posibilidad de un proyecto es inspeccionar la zona. En dicha acción es necesario buscar la máxima participación de la población en su conjunto, en donde se llevarán a cabo acciones referentes a la exploración de campo y recolección de indagación fundamental relevante para la ejecución de la investigación. A lo largo de su estadía, el especialista coordinará varias asambleas para comprender el estado actual del consumo de agua, justipreciar la participación de la comunidad, y discutir el estudio con la mayor cuantía de beneficiarios. Por lo cual y sin crear falsas perspectivas, es necesario aclarar la relevancia del agua potable y el flujo de trabajo que se debe perseguir para implementar el proyecto.

Además, es relevante ejecutar una solicitud referente a la información sobre la población que será beneficiada, la disposición de elementos locales, verificar la presencia de fuentes de agua e averiguación adicional para la correcta ejecución

de una exploración completa y así, conseguir efectos puntuales con el propósito de decretar la variabilidad o no, del establecimiento de un sistema de suministro de agua potable.

Información Social

Agüero (1997) decreta que es necesario tener en cuenta tres factores durante la ejecución de un estudio:

Población:

La población es el determinante de la solicitud de agua. Se espera que toda la población utilice el sistema de agua esterilizada, por tanto, es necesario que se lleve a cabo el empadronamiento de todos los vecinos, especificando un esquema de ubicación de los equipamientos estatales y el dígito de moradas en la fachada de cada calle; además, debe estar incluido el perfil con el seudónimo de la cabeza de familia y el dígito de individuos en cada casa.

Además de esta acción, es conveniente obtener pesquisa de censos y encuestas realizadas previamente y, en otros casos, de la ciudad o jurisdicción a la que pertenece el centro de población. Esta información ayudará a obtener un registro de los nacimientos, defunciones y crecimiento natural de la urbe.

Nivel de Organización de la Población:

Con la finalidad de implementar con éxito un diseño de suministro de agua esterilizada, es esencial reconocer el enardecimiento, la estimulación y la contribución entre las personas. Para tener conocimiento acerca del horizonte de ordenación de la comunidad, es inexcusable recabar información sobre la experiencia pasada de la población de participar en la satisfacción de sus insuficiencias. Además de evaluar modelos de liderazgo, identificar personas cuyas opiniones sean respetadas y que sean capaces de establecer e incitar la participación pública.

Actividad Económica:

Es transcendental comprender el quehacer de la población, así como la disposición de recursos (valor de la tierra, sectores agrícolas, etc.). A manera de

aprovechar la zona de disertación, se considera necesario recoger indagación sobre salarios medios y mano de obra disponible: contratistas, constructores, obreros, etc. Además, es necesario obtener información sobre cómo las personas contribuyen a la puesta en marcha del negocio, ya sea a través de aportes económicos, materiales o laborales.

Información Técnica

Indagación de la Fuente de Agua

Agüero (1997) afirma que, para ejecutar con superación dicha diligencia, es necesario recolectar averiguación en relación al consumo actual, elección de la fuente y reconocimiento.

Consumo Actual:

En la gran proporción de la localidad rural del nación, los ríos, quebradas, acequias y arroyos consumen agua sin la debida protección ni tratamiento, sin resguardo alguno, e incluso, la contaminación provoca padecimientos y dolencias. A dicho contexto se añade en determinados momentos a las sequías, en donde el agua disminuye o desaparece y la gente tiene que trasladarse a fuentes apartadas; dicha tarea suele ser perpetrada por damas e infantes.

Los padecimientos más frecuentes relacionadas al consumo del recurso hídrico descompuesta hacen referencia a las enfermedades respiratorias, digestivas y de la piel. Se necesita investigación e información precisas para determinar en qué medida mejorará la salud de las personas con la consumación del proyecto de agua potable.

Es significativo reconocer la fuente de donde actualmente se abastece de agua a la urbe, considerar el uso de esta fuente de agua, para determinar el requerimiento promedio de agua per cápita; proporcionar una especificación que consienta conocer el recorrido de la fuente a su centro de población y lugar, la calidad y cuantía del agua.

Dicha pesquisa brindará una idea para valorar las insuficiencias futuras de la comunidad y visualizar si existe la escasez de establecer un sistema de suministro de agua estelirizada.

Reconocimiento y Selección de la Fuente:

Los manantiales o embalses se encuentran entre los orígenes más anhelados para los procedimientos de suministro de agua potable por dificultad no tratada, lo cual es importante ejecutar una exploración sobre las fuentes que se encuentran en la sociedad. Para hacer la elección, se deben examinar todas las fuentes potenciales y se debe determinar la calidad y cuantía de recurso hídrico por fuente.

La calidad analizada muestra que el recurso hídrico es incolora, de sabor agradable e inodora. Una vez determinada la calidad del agua, es necesario comprender la cantidad disponible para la población que se quiere suministrar, en otras palabras, decretar la demanda diaria de agua para comprobar el caudal nimio que debe tomar. Si la fuente no satisface las necesidades habituales de las personas, entonces se debe encontrar otra fuente o se debe sugerir un sistema que tenga en cuenta múltiples fuentes.

Se justiprecia la idoneidad de la fuente, en base a la posibilidad de contaminación, la futura ampliación, los cimientos para la construcción de la cuenca y el menester de salvaguardar la estructura, así como un estudio de derechos de agua. También es necesario averiguar la distancia y establecimiento de la fuente en relación al núcleo de población.

Se requiere involucrar a personas, preferiblemente adultos, en este trabajo, ya que ellos saben por experiencia propia si se puede obtener agua de una explícita fuente y cuánta agua se obtiene, debido a que, cambia según las estaciones del año o no y por lo tanto, deben ser consultados.

Topografía:

Para obtener indagación topográfica es ineludible ejecutar operaciones para poder brindar datos específicos sobre planos, ductos y ductos de transmisión, así como la ruta de la red de distribución. Por tanto, la averiguación se utiliza

para el diseño hidráulico de mecanismos del sistema de suministro de agua potable, para decretar la extensión total de las tuberías, para instituir el establecimiento correcto de las distribuciones y para calcular volúmenes. Es importante, después de prestar atención al terreno, elegir la ruta más colindante o conveniente entre la fuente y la ciudad, para proporcionar la edificación y ahorrar materia prima en el camino y los arroyos. Además, suele ser plana, accidentada o muy accidentada.

En relación a las redes de distribución, es ineludible tener en cuenta el área en la que se ubican los edificios (áreas residenciales y públicas) y el área de futura expansión, para considerar la demanda de los consumidores del postremo año del periodo de estudio.

Espécimen de Suelo:

Se necesitarán datos sobre los espécimen de suelo para valuar los costos de excavación. Estos costos variarán para suelos areniscos, arcillosos, de grava, rocosos, etc. A la vez, se toma en cuenta si se realizaron obras de pavimentación en la comunidad o no, para establecer el costo de trituración y reposición.

Es obligatorio entender el aguante aceptable de la tierra para tomar las cautelas ineludibles en el diseño de proyectos civiles.

Clima:

Es transcendental inspeccionar pesquisa climática que permita una correcta programación de las diligencias y una mayor eficiencia por el lado de la construcción.

Es recomendable inspeccionar las temperaturas y si hay heladas o no, ya que dependiendo del tipo de clima se debe tener cuidado al preparar el concreto. Para tiempos fríos, temperaturas inferiores a 4°C, se debe utilizar agua caliente e incluso en casos extremados para enardecer arena y grava; y salvaguardar el hormigón fresco del endurecimiento utilizando encofrados o mantas aislantes. En tiempos tropicales con temperaturas superiores a los 32°C, es mejor verter el concreto por la noche, se recomienda enfriar el agregado y usar el recurso hídrico para el enfriamiento artificial.

Últimamente, es inevitable compilar indagación de los meses lluviosos y secos para programar y publicar trabajos en los meses más favorables.

Fase de diseño y estudios de población

Fase de diseño:

Para determinar el tiempo que el sistema se estima operativo, se deben evaluar una serie de variables de intervención para que el proyecto sea viable económicamente. Por lo cual, la etapa de diseño es determinado como el tiempo durante el cual el sistema operará al 100% de eficiencia, a través de la capacidad de costo deseada o mediante la presencia física de la instalación.

Para establecer la vida del diseño se toman en cuenta factores tales como: duración o duración útil de las estructuras, posibilidad de construcción y posibilidad de ampliación o reemplazo, predisposiciones de incremento poblacional y principal solidez financiera.

Considerando los constituyentes indicados, se deben instituir los plazos de diseño recomendados para cada caso. Por lo cual, se detallan rangos de valores establecidos a diferentes mecanismos de un sistema de suministro de agua estelirizada rural:

Obras de captación: 20 años.

Conducción: 10 a 20 años.

Reservorio: 20 años.

Redes: 10 a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

Para los mecanismos, la Norma General para Obras de Abastecimiento de Agua Limpia en Zonas Rurales del Ministerio de Salud recomienda una fase de diseño de 20 años.

Establecimiento del período de diseño:

Teniendo en cuenta los componentes explicados previamente, se realizará un examen de la vida apropiada de las estructuras y subestructuras a construir además de la verificación real del área a estudiar. Para cada componente, se

debe especificar el tiempo de diseño. Esto se puede hacer mediante tablas de comparación, observando su composición y valor residual, y luego determinar la vida promedio especificando el tiempo de diseño de todas las estructuras. Para este tipo de diseño es común elegir la vida útil de la estructura de 15 a 25 años.

Cálculo de la ciudadanía futura

Métodos Analíticos:

Conjeturan que la ciudadanía estimada para un área dada se concierta para una curva matemática. Evidentemente, este arreglo penderá de las particularidades de los datos poblacionales durante el censo, así como del periodo de tiempo en que fueron medidos.

En relación a los métodos analíticos se tiene a la aritmética, geometría, curvas regulares y logísticas, ecuaciones cuadráticas y exponenciales, incrementos y mínimos cuadrados.

Métodos Comparativos:

Es información que, a través de procedimientos gráficos, estima valores poblacionales, partiendo de datos censales preliminares de un área o teniendo en cuenta datos de crecimiento poblacional, equivalente a los datos en estudio.

Método Racional:

Para establecer la urbe se ejecuta una indagación socio - económica del sitio, tomando en cuenta el crecimiento vegetativo en función del nacimiento, la muerte, la emigración, la migración y la población.

La metodología más empleado para computarizar la metrópoli posterior en las áreas rurales es el método ordenado y, a menudo, la técnica de cálculo del crecimiento. Dicha técnica se manipula para calcular grupos de población considerando que estos grupos crecen como un número agregado. La fórmula de crecimiento aritmético es:

$$Pf: Pa \left(1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

Pf: Población Futura.

Pa: Población Actual.

r: Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes.

t: Tiempo en años.

Demanda de Agua

Factores que afectan el Consumo:

Agüero (1997) decreta que, los primordiales constituyentes que perturban el consumo de agua son: factores climáticos, factores socio – económicos, tipo y el tamaño de la comunidad.

Ya sea que la comunidad sea urbana o rural, se considera el consumo industrial, doméstico, comercial, público y deficitario.

Las peculiaridades socio - económicas de los residentes se destacan por el tipo de residencia, y la variabilidad en el consumo es significativa debido al tipo y tamaño de la edificación.

El consumo de agua varía con el clima, dependiendo de la distribución de la temperatura y la precipitación; mientras que los cambios en el consumo per cápita están directamente relacionados con el tamaño de la población.

Demanda de Dotaciones:

En consideración a los determinantes de las fluctuaciones en la demanda de consumo del recurso hídrico en las desiguales comunidades rurales; se establecen las asignaciones dependiendo de la población y regiones de la nación.

Variaciones Periódicas:

Para brindar agua de manera efectiva a la comunidad, cada parte del sistema debe satisfacer las escaseces reales de las personas; esbozar cada estructura para que sus consumos y conmutaciones no destruyan todo el sistema, sino que condesciendan un suministro eficiente y perenne de agua.

El cambio en el consumo está alterado por varios factores como: tipo de actividades, condiciones climáticas, hábitos de la población, etc.

Análisis de Demanda

Según el Ministerio de Economía y Finanzas [MEF] (2011) mediante su “Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos - Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, a Nivel de Perfil” afirma que, el consumo doméstico del recurso hídrico en las áreas rurales se determina sobre la base de recomendaciones estándar en litros per cápita por día (oferta). Dependiendo del sistema de excreción fecal, puede considerar los siguientes valores:

Tabla 1

Dotación de Agua por Zona Geográfica

Zona Geográfica	Consumo de Agua Doméstico, dependiendo del Sistema de disposición de excretas utilizado		
	UBS Arrastre Hidráulico	UBS Compostera	UBS de Hoyo Seco Ventilado
Costa	90 Lt/pers/día	80 Lt/pers/día	60 Lt/pers/día
Sierra	80 Lt/pers/día	70 Lt/pers/día	50 Lt/pers/día
Selva	100 Lt/pers/día	90 Lt/pers/día	70 Lt/pers/día
Pileta Pública	40 t/hab/día		

Nota. MEF (2011)

Con previsiones anuales de población atendida y mano de obra per cápita o vivienda, estimaciones de las necesidades anuales de agua potable.

Criterios para la Estimación de los consumos

Consumos Domésticos:

De acuerdo con el MEF (2011), se basa en el dispendio per cápita (litros/hab./día) y el dígito de ciudadanos por casa establece el dispendio por hogar (m³/viv./mes).

Para establecer el dispendio actual y futuro, puede aplicar uno de los criterios:

- Asignación favorecida de acuerdo a la región geográfica
- Asignación de otros lugares con particularidades análogos.
- Curva de demanda conseguida con averiguación del dispendio familiar ante expectativas de precio; considerando a interesados del sistema público de agua estelirizada como a interesados de fuentes diversas.
- Asignaciones de dispendios de aguas decretadas mediante medidores.

Otros Consumos:

Si hay usufructuarios en las clases social, estatal, empresarial u otras, la cantidad de conexiones por cada una, y una estimación de su consumo medio mensual, depende del uso de una escala testigo o el uso de lugares similares a consumo medio estimado.

Establecimiento de la demanda futura del recurso hídrico

Ciudadanía actual:

Se decreta considerando los conteos y predomios del INEI. En situaciones particulares, El Ministerio de Salud también tiene indagación, desde el registro población en su área de influencia.

Si los datos del censo no son la estadística en el momento en que se creó el estudio, entonces el estudio predice la población del censo de población más cercano a la tasa de crecimiento entre períodos hasta el tiempo actual, como se muestra:

- Número de años entre el último censo y el presente año = n
- Población actual = Población último censo X (1+ t/100) n
- Tasa de crecimiento entre últimos dos censos = t % anual

Cuando no hay nóminas disponibles, se calcula o estima la población con base en los números Vivienda y densidad de población media de cada vivienda después de valerse una encuesta socio – económica.

Tasa de crecimiento de la ciudadanía:

Se espera que la urbe se proyecte por medio de la tasa de crecimiento intercensal o por la tasa considerada por el INEI para un área determinada.

Densidad por lote (vivienda):

Si el consumo del recurso hídrico del hogar se pronostica a nivel del hogar, se determina el número medio de personas por hogar con base en la información otorgada por el censo.

Cobertura del recurso hídrico potable:

Es la proporción de la ciudadanía atendida por el servicio de agua esterilizada en un periodo determinado. El alcance del servicio se determina de acuerdo con la siguiente relación:

$$\text{Cobertura agua potable (\%)} = \frac{\text{Pob. ser. con agua potable año } n \times 100}{\text{pob. total año } n}$$

Programa la cobertura considerando:

- Para el año base: La cobertura existente.
- Para los demás años: La proyección de cobertura calculada por la entidad operadora del servicio.

Población total acogida cada año como resultado de las proyecciones de población con la tasa de cobertura de la asistencia del recurso hídrico esperada para el periodo mencionado.

Cantidad de conexiones de usuarios domésticos:

La cantidad total de conexiones en el país como resultado de la división poblacional esperada del servicio, por año, dividido por la cantidad de miembros por casa (densidad por casa).

$$\text{Número de Conexiones} = \frac{\text{población servida proyectada año } n}{\text{densidad por vivienda}}$$

Cantidad de piletas públicas:

Se instituye fraccionando la urbe atendida por las cuencas - en el año en que atienden actividades del proyecto - dividida por el cociente de individuos a ser atendidas cada cuenca. Cada reunión puede acomodar de 75 a 100 individuos (oscilando entre 15 a 20 familias)

Consumo de consumidores domésticos:

El consumo unitario para cada morada identificado en el estudio de necesidades debe ser el mismo que se debe tomar en cuenta al momento de estimar los beneficios y valoración social del proyecto.

Consumo de usuarios no domésticos:

Se genera al multiplicar el dispendio medio mensual por vínculo de los usufructuarios de un país (con escalado) por la cantidad de conexiones del país por periodo. Si no tienen medidas, busque estándares de otras instituciones similares.

Asimismo, para usufructuarios no locales, estima el dispendio mensual por conexión y lo multiplica por la cantidad de conexiones.

Demanda total de agua estelirizada:

Es el consumo total estimado de usuarios nacionales y extranjeros (en metros cúbicos) para cada año, dentro del alcance de la evaluación.

Consumo promedio diario anual

El consumo diario medio anual se determinará mediante la estimación del dispendio per cápita de la urbe posterior para el periodo de diseño expresado en litros por segundo (l/s) y se estableció de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación}(d)}{86400 \text{ s/día}}$$

Dónde:

Q_m = Consumo promedio diario (l/s).

P_f = Población futura (hab.).

d = Dotación (l/hab./día).

Consumo máximo diario (Q_{md}) y consumo máximo horario (Q_{mh})

El consumo máximo diario se precisa como el dispendio máximo diario de una sucesión de registros analizados durante todos los días en un año. En cuanto a su cuenta y de acuerdo al artículo 1.5 de la norma (OS-100), si no existe un perfil de consumo descriptivo, entonces se requiere emplear el factor K_1 con un valor de 1.3 y esto se hace con el subsiguiente enunciado:

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p$$

Teniendo en cuenta un K_1 : 1.30

Consumo máximo horario (Q_{mh})

El caudal superlativo horario se delimita como las horas de mayúsculo de dispendio en el día de mayúsculo consumo, de acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2004), el máximo consumo horario, con un valor igual al doble del consumo medio diario debe considerarse anualmente y estimarse en la siguiente expresión:

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

Considerando un K2: 2.00

Parámetros específicos de agua potable

Los criterios y estándares de esbozo se cimientan en los estándares y exigencias para obras de agua y saneamiento urbano - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y Ordenación de la Edificación del País (RNE) y las nuevas regulaciones relacionadas con el desarrollo de obras de agua esterilizada urbana.

Saneamiento Básico:

Pronasar: Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural, corporación anexo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que desenvuelve actividades encaminadas a promover el progreso continuado de los servicios de saneamiento y agua en las áreas rurales de una nación.

Sistemas de manejo de estiércol in situ: Cuando los recursos técnicos y económicos como las circunstancias del sitio circunscriben la disposición de sistemas generales de recopilación y manejo, las iniciativas tecnológicas y los niveles de servicio deben adaptarse a las circunstancias económicas y físicas de la población atendida, así como al escenario cultural de la sociedad.

Saneamiento in situ húmedo: esta es una iniciativa para organizar fertilizantes y aguas residuales. Cuando está bien conservado, proporciona un mayor nivel de servicio de los inodoros secos. Su establecimiento demanda una mayor inversión y no se encarga en lugares donde el abastecimiento de agua es limitado.

Marco Normativo del Saneamiento en el Ámbito Rural

Desde la década de 1990, la concesión de los servicios de saneamiento y agua potable, que estaba a cargo del Estado, se transfirió al nivel distrital y distrital, dando como resultado la creación de las EPS y normas que respaldan la responsabilidades de la industria en los diversos actores. Entre las principales normas a destacar se encuentran la Ley General de Servicios Sanitarios y la Ley de Creación de la Autoridad Nacional de Supervisión de los Servicios Sanitarios (SUNASS).

En la actualidad se ha creado el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) para que actúe como el regidor de la morada, el urbanismo, el desarrollo urbano y la edificación de infraestructura. Organiza, regula, supervisa y, en su caso, establece las políticas nacionales en esta materia. En materia de saneamiento, se creó el Servicio Nacional de Saneamiento (DNS) como organismo descentralizado encargado de sugerir lineamientos de planes, política, programas y reglamentos relacionados con los servicios.

Relacionado a la Ley General de Servicios de Saneamiento, se estima como centro de población rural al centro con una población no mayor de dos mil (2000) personas, y pueblo pequeño al centro de dos mil a uno (2001) y quince mil (15.000) habitantes.

Se refiere a la subestructura y fundamentos asociadas a los servicios de saneamiento cuyo financiamiento de los gobiernos nacionales o regionales será transferido en propiedad a la ciudad de que se trate, específicamente destinada a la concesión de dichos servicios. La responsabilidad de la dirección, acción y sostenimiento recae en las organizaciones comunitarias, en el caso de las áreas rurales, y en los operadores especializados en las localidades pequeñas.

En este sentido, la organización comunitaria reconocida para la orientación y operación de los servicios de alcantarillado y agua potable a nivel rural es el Consejo Administrativo de Servicios de Saneamiento (JASS). Quien sustentará los servicios mediante la cuota familiar, la cual deberá cubrir al menos los costos de dirección, maniobra, sostenimiento y regeneración de dichos servicios.

Ley de Recursos hídricos N° 29338

Artículo 79 °: Disposición de aguas residuales

La Autoridad Nacional faculta la descarga de aguas residuales tratadas a aguas continentales o naturales, previa asesoría técnica propicia de la Autoridad de Ambiente y Salud sobre el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental de las Aguas (ECA-Agua). Los Límites Máximos Permisibles (MPL). Se impide la descarga de aguas residuales sin permiso.

Artículo 35 °: Clases de usos de agua y orden de prioridad.

La Ley registra las presentes clases de uso de agua:

1. Utilización primaria.
2. Utilización poblacional.
3. Utilización productiva.

Artículo 36°: Utilización primario del agua

La utilización primaria incluye el uso directo y eficiente de las recursos naturales de agua y los cauces públicos de agua para satisfacer las necesidades básicas. Esto incluye el uso del recurso hídrico en la elaboración de consumo directo, alimentos e higiene personal; así como su uso en ceremonias ceremoniales , regionales y culturales.

Artículo 39°: Aprovechamiento del agua por las personas

Comprende la atracción de agua de una fuente o red pública, y su adecuado tratamiento, con el propósito de compensar las necesidades básicas del individuo: tratamiento, hábitos alimentarios e higiene personal. Esto se hace mediante de derechos de agua concedidos por la autoridad nacional.

Artículo 42°: Uso efectivo del agua

El uso efectivo del recurso hídrico incluye su uso en o antes de los procedimientos productivos. Esto se hace a través de derechos de agua concedidos por la autoridad nacional.

**Código del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales D.L. N°613
(07-09-90)**

Tiene como indicio el derecho inalienable de todo individuo a disfrutar de un ambiente sano, ecuánime y apropiado para el crecimiento de la vida. El Estado está forzado a conservar el nivel de vida de su pueblo en un estándar acorde con la dignidad humana y es responsable de advertir y combatir la profanación ambiental y todos los métodos de degradación de los recursos naturales.

Esta norma trata de las medidas de seguridad donde está directamente prohibido descargar contaminantes que degraden los sistemas ambientales o perturben la calidad del medio ambiente, sin tratamiento previo, correspondiéndole a la autoridad competente utilizar las medidas de control y muestreo para asegurar acatamiento de este reglamento.

Establece la interdicción de arrojar o descargar desechos sólidos, líquidos, gaseosos u otras sustancias o energías que alteren el agua y el aire en proporción que ponga en peligro su aprovechamiento (artículo 15).

Ley General de Residuos Sólidos P.L. N° 4129/98-CR (9-07-99)

Expone organizar el marco institucional para la gestión de residuos sólidos definiendo responsabilidades y capacidades claras relacionadas con las funciones de regulación, gestión y control. De acuerdo con la definición de la ley, los residuos sólidos son materiales, bienes o subproductos sólidos o semisólidos liberados por sus originadores, de los cuales generalmente generan aguas servidas y/o emisiones y no personifican un riesgo significativo para el medio ambiente o la salud.

2.3. Marco conceptual

Alfabetización sanitaria: Según Macha et al. (2017), se refiere al grado donde la ciudadanía es capaz de recibir, procesar, establecer y entender cierta información sobre servicios sanitarios que es esencial para la correcta toma de decisiones sobre su salud.

Gasto público: Son el conjunto de desembolsos bajo las concepciones de gastos corrientes y gastos de capital, donde precisamente los segundos corresponden a inversiones orientadas a brindar una asistencia de servicios y bienes públicos en favor de la ciudadanía (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2022).

Servicio de alcantarillado: para López et al. (2020), consiste en la instalación por parte del Estado compuesto por redes de tuberías y estructuras complementarias requeridas para recoger, transportar y eliminar los escurrimientos superficiales generados por las lluvias y las aguas residuales.

Servicio de agua potable: se refiere al sistema certificado proporcionado por el Estado, que tiene como finalidad brindar el recurso hídrico a toda la población (Comisión Nacional del Agua, 2018).

Conocimientos actitudinales: Es aquel conocimiento que permite adquirir una tendencia de comportamiento en ciertas y diferentes situaciones, es decir, permite moldear la conducta que debe asumir un sujeto frente a un acontecimiento determinado (Unidad de mejoramiento de la docencia universitaria [UMDC], 2019).

Aguas residuales: son aquellas que presentan una deficiente calidad y traen consigo residuos, contaminantes, entre otros; ello debido a la actividad humana, las cuales provienen zonas tanto urbanas como rurales (Oficina de información científica y tecnológica para el congreso de la unión [INCyTU], 2019).

2.4. Sistema de hipótesis

De acuerdo con Hernández et al. (2018), se plantea hipótesis cuando el estudio pretende pronosticar un dato o hecho, por ello, en la presente investigación y por la naturaleza de los objetivos tanto general como específico, los cuales están enfocados a realizar una propuesta de un proyecto de disposición sanitaria de excretas y de un sistema de agua potable para el caserío de Cajas Alumbre, así como, el hecho que para la solución del objetivo general, este depende de los resultados expuestos por las derivaciones de los objetivos específicos (tabulaciones y gráficos del diagnóstico, y componentes de la propuesta), es que se llega a la conclusión que, por la naturaleza metodológica esta indagación no cuenta con hipótesis.

Tabla 2*Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Diseño del servicio de agua potable y sistema de disposición sanitaria de excretas.	Según Jiménez (2013), es un procedimiento que permitirá diseñar un sistema adecuado para el abastecimiento de agua potable a una población, con la finalidad de entregar agua en relación a la cantidad y calidad para los habitantes de una zona. Además, permitirá la correcta evacuación de las excretas acumuladas a lo largo del tiempo.	Es el proceso mediante el cual se planteará el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable, y la creación de un sistema de disposición sanitaria de excretas para evitar una situación de insalubridad para los pobladores.	Topografía	Curvas de nivel	Análisis Documental
				Altimetría	
				Planimetría	
				Perfil Longitudinal	
			Suelo	Secciones transversales	
				Salinidad	
				Contenido de Humedad	
				Límites de consistencia	
				Dotación	
				Presión	
Diseño del servicio de agua potable	Diámetro de Tubería				
	Dotación				
	Pendientes				
Diseño del sistema de disposición sanitaria de excretas	Diámetro de Tubería				

Nota. Elaboración Propia.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de indagación fue aplicada, puesto que, en concordancia con Arias y Covinos (2021), por medio de la teoría se dejó en evidencia una problemática latente en el caserío de Cajas Alumbre, ante ello, se planteó una solución enfocada en el diseño de un sistema hidráulico

3.2. Población y muestra de estudio

La población según Hernández & Mendoza (2018) se conceptualiza como la agrupación de personas u objetos que presentan propiedades o cualidades semejantes. Con respecto a la población de esta indagación se considerará al área del Caserío de Cajas Alumbre del Distrito del Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, región de Piura, que comprende un total de 678 km², además, cuenta con un total de 430 habitantes.

En cuanto a la muestra, es considerada como una proporción de la población estudiada y de la cual realmente se adquiere los valores para la ejecución de la indagación, según Cabezas et al. (2018). Para el presente estudio, la muestra estará compuesta por el vinculado de viviendas y sus habitantes que habitan en el Caserío de Cajas Alumbre del Distrito del Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, región de Piura, conformando un total de 153 viviendas.

3.3. Diseño de investigación

De acuerdo al enfoque cuantitativo y al nivel descriptivo-propositivo de la presente indagación, donde para Ñaupas et al. (2018) consiste en la descripción de la unidad de análisis a través de mecanismos que presentan términos numéricos, por ende, se creyó conveniente adoptar un diseño de investigación de campo en esta indagación, puesto que no se aprecia la alteración de la variable de análisis y se ejecuta la recopilación de información de manera directa con la muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Para ejecutar la indagación de campo será necesario la empleabilidad de técnicas como la observación, análisis de datos y administración de indagación. Y respecto a la investigación documental, se emplearán libros y revistas especializadas íntimamente relacionadas con la temática de la investigación del presente proyecto, además de, tener en cuenta los reglamentos y normatividad necesarios para ejecutar dicha investigación.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento iniciará con una extensa recopilación de información mediante la observación y el análisis documental relacionado a la creación de una disposición sanitaria de excretas y mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable en el Caserío de Cajas Alumbres, para ello, se seguirá con la recolección de estudios acordes a la ingeniería, tales como estudio de mecánicas de suelos y el levantamiento topográfico, después de ello, se efectuará una compilación de una investigación de impacto ambiental. Seguido, se determinará los parámetros para el diseño del proyecto de saneamiento, para dar cumplimiento al objetivo general.

Seguido de lo anterior, el procesamiento, después del reconocimiento de la zona de influencia, delimitación del estudio y el levantamiento topográfico, se realizará la planeación de una red de recolección para el mejoramiento del sistema de agua esterilizada, mediante las fórmulas racionales y los coeficientes de rugosidad. Aunado a ello, y con los datos topográficos se realizará el planteamiento y cálculo hidráulico para las vías de aducción, conducción y red de distribución, seguido se procederá con la presentación de las estructuras del mencionado proyecto, finalmente se realizará los metrados de los componentes del sistema y el cálculo estimado del presupuesto.

IV. Presentación de los Resultados

4.1. Topografía de la zona del proyecto

Para la ejecución del levantamiento topográfico se empezó con el reconocimiento de la zona donde se ejecutará el proyecto con el propósito de decretar el trazo de las obras de tipo lineales y la ubicación de las no lineales, de la misma manera, se ejecutaron una serie de coordinaciones con los habitantes del Caserío de Cajas Alumbre del Distrito del Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, región de Piura para el trabajo en conjunto respecto a la acción de identificar las estructuras relacionadas a la existencia de agua potable, fuentes de dicho recurso hídrico, entre otros.

4.1.1. Monumentación de puntos de control

Teniendo en cuenta el punto que da inicio, se inició con una serie de puntos georreferenciados, los cuales existen y están establecidos para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y creación del sistema de disposición sanitaria de excretas en el Caserío de Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, después de ejecutar una exhaustiva evaluación del área analizada, se estableció a la monumentación de los BMs. En la Tabla 3 se detallan las coordenadas de los BMs existentes.

Tabla 3

BMs Georreferenciados Existentes

Descripción	Este	Norte	Elevación
BM 01	677328.238	9427820.918	2951.475
BM 02	676797.589	9427882.367	2827.847
BM 03	676520.494	9427952.017	2844.812
BM 04	676173.221	9427867.974	2713.258
BM 05	675907.365	9427697.659	2631.862
BM 06	675575.981	9427720.800	2589.695
BM 07	675252.032	9427770.083	2581.040
BM 08	675003.443	9427400.966	2546.909

BM 09	674639.818	9427453.217	2499.447
BM 10	674393.678	9427508.235	2406.680
BM 11	673888.400	9427605.833	2378.087
BM 12	674044.057	9427968.663	2343.689
BM 13	673653.241	9427615.322	2332.027
BM 14	673329.635	9427812.925	2285.854
BM 15	673662.231	9427411.508	2336.223
BM 16	673400.038	9427458.968	2325.225
BM 17	673428.275	9426814.186	2327.635
BM 18	673382.882	9427179.018	2299.739
BM 19	673049.489	9427270.414	2296.752
BM 20	673144.647	9426730.914	2311.783
BM 21	672888.777	9426905.728	2303.775
BM 22	673032.451	9427435.584	2281.116
BM 23	672699.129	9427550.425	2208.669
BM 24	672602.261	9427146.685	2262.824
BM 25	672439.033	9426795.301	2210.391
BM 26	672087.082	9426681.568	2111.674
BM 27	671869.073	9426631.259	2067.049
BM 28. P.A.	673740.043	9427432.643	2333.800
BM 29. P.A.	673636.294	9427071.635	2311.700
BM 30 P.A.	676899.696	9427846.236	2836.800

4.1.2. Establecimiento de la Poligonal Topográfica

La poligonal de apoyo se determinó considerando como línea tipo base de los puntos que ya existen dentro del terreno analizado, con el objetivo de preservar el sistema de coordenadas decretado. En la Tabla 4 se destacan las coordenadas de cada vértice de la poligonal.

Tabla 4

Poligonal

Punto	Este	Norte	Cota	Descripción
1	674305.424	9426179.345	2453.562	EST1

2	674314.175	9426335.647	2450.879	EST2
3	674621.869	9426403.739	2533.538	EST3
4	675282.370	9427315.097	2673.797	EST4
5	675885.871	9427698.628	2625.693	EST5
6	676526.823	9427953.088	2844.771	EST6
7	675176.946	9427689.851	2574.595	EST7
8	675174.770	9427684.214	2573.715	EST8
9	674905.714	9427414.204	2540.411	EST9
10	674898.512	9427412.134	2539.670	EST10
11	674637.767	9427462.797	2496.930	EST11
12	674639.818	9427453.217	2499.447	EST12
13	677186.583	9427868.990	2936.052	EST13
14	677184.645	9427862.698	2936.026	EST14
15	677191.883	9427873.246	2935.596	EST15
16	674562.558	9427457.301	2468.044	EST17
17	674573.470	9427462.765	2470.049	EST16
18	674099.917	9427589.585	2395.998	EST18
19	674111.300	9427598.075	2396.921	EST19
20	673888.400	9427605.833	2378.087	EST20
21	673885.556	9427611.430	2378.792	EST21
22	673816.197	9427485.554	2365.146	EST22
23	673817.758	9427493.897	2365.243	EST23
24	673614.928	9427636.424	2333.735	EST24
25	673617.625	9427640.441	2333.640	EST25
26	673875.760	9427641.026	2374.054	EST26
27	673878.009	9427897.170	2328.021	EST27
28	673889.600	9427904.346	2328.025	EST28
29	673566.720	9427649.686	2336.622	EST29
30	673533.131	9427641.711	2335.077	EST30
31	673771.390	9427473.847	2355.177	EST31
32	673646.074	9427376.235	2336.461	EST32
33	673647.303	9427359.630	2337.519	EST33
34	673435.046	9427425.498	2327.065	EST34

35	673426.450	9427414.498	2326.888	EST35
36	673424.617	9426817.181	2326.710	EST36
37	673221.670	9426631.178	2320.071	EST37
38	673036.834	9427264.240	2295.301	EST38
39	673077.801	9426747.534	2305.604	EST39
40	673078.028	9426752.038	2305.605	EST40
41	673183.774	9427349.650	2294.638	EST41
42	673167.866	9427354.729	2293.644	EST42
43	673048.989	9427389.635	2288.148	EST43
44	673138.605	9427543.089	2291.796	EST44
45	673036.987	9427418.294	2283.910	EST45
46	673043.013	9427443.085	2283.080	EST46
47	672782.821	9427556.002	2225.481	EST47
48	672765.766	9427559.049	2223.520	EST48
49	672818.498	9426945.148	2290.435	EST49
50	672816.549	9426941.198	2290.426	EST50
51	672593.941	9427156.267	2263.325	EST51
52	672596.920	9427153.922	2263.498	EST52
53	672605.614	9427246.956	2251.824	EST53
54	672541.731	9427018.972	2265.432	EST54
55	672556.716	9427028.058	2269.205	EST55
56	672483.438	9426924.850	2228.470	EST56
57	672478.448	9426921.654	2227.776	EST57
58	672415.474	9426901.777	2216.031	EST58
59	672430.638	9426831.752	2209.433	EST59
60	672052.387	9426685.059	2109.759	EST60
61	672038.563	9426683.230	2108.245	EST61
62	671877.100	9426619.709	2072.504	EST62
63	671870.185	9426616.718	2071.566	EST63
64	674035.306	9428005.639	2341.690	ET
65	673868.954	9427862.580	2329.000	ET
66	673863.238	9427858.433	2327.540	ET
67	673747.846	9427771.769	2326.409	ET

68	673745.594	9427769.432	2326.443	ET
69	673673.225	9427655.519	2329.680	ET
70	673602.345	9427674.601	2332.392	ET
71	673538.683	9427650.683	2335.080	ET
72	673716.487	9427417.975	2341.291	ET
73	673202.885	9426678.487	2322.006	ET
74	673269.437	9426905.208	2307.810	ET
75	673076.302	9427214.030	2292.731	ET
76	673069.897	9427214.276	2292.407	ET
77	673069.904	9427214.279	2292.406	ET
78	672890.047	9426887.338	2305.211	ET
79	673378.167	9427524.116	2327.149	ET
80	673254.918	9427550.041	2310.944	ET
81	673284.756	9427508.629	2321.066	ET
82	673213.308	9427416.396	2297.762	ET
83	673046.879	9427390.709	2287.828	ET
84	672716.478	9426967.494	2273.984	ET
85	672665.457	9427007.927	2272.416	ET
86	672599.999	9427248.406	2251.488	ET
87	672576.636	9427265.369	2248.389	ET
88	672542.746	9427010.969	2265.593	ET
89	672472.821	9426817.276	2215.266	ET
90	672421.994	9426788.015	2207.924	ET
91	672239.128	9426713.917	2150.048	ET

4.1.3. Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

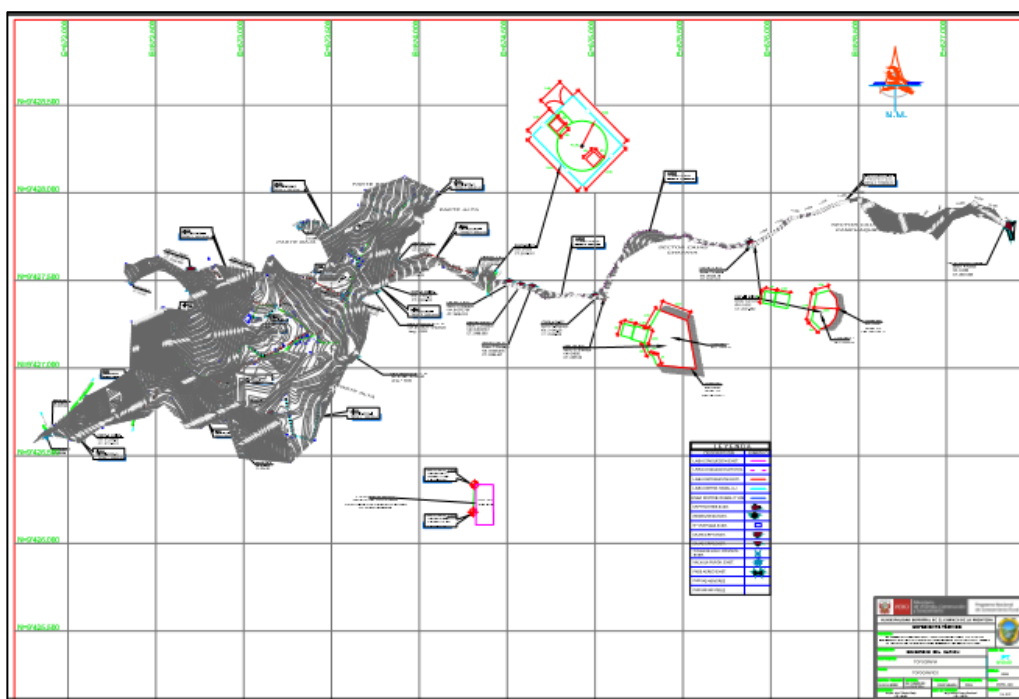
En relación a los ejes de las líneas conductoras, líneas distributivas, implicó la acción de colocar una serie de estacas aunadas con clavos, además de pintar la nomenclatura que corresponde en las estaciones o lugares determinados para el levantamiento topográfico.

4.1.4. Levantamiento Topográfico de Obras No Lineales

Respecto al levantamiento de los reservorios de agua, captaciones y cámaras, se desarrolló un levantamiento de tipo individual, considerando los BMs establecidos en puntos fuera de área analizada con excavaciones, además de estar interconectados por medio de un eje.

Figura 1

Vista en planta de plano de levantamiento topográfico proyectado



4.2. Estudio Mecánica de Suelos

Para la ejecución del estudio mecánico de suelos se partió de la preparación de calicatas, las cuales resultaron ser un total de 20, de las cuales se extrajeron las muestras de suelo alterados, en ese sentido, en la tabla 5, donde se muestra las coordenadas y ubicación de las calicatas consideradas, asimismo, en la tabla 6, se presenta el cuadro resumen de los resultados de los ensayos de laboratorio (Límites de Atterberg, Humedad, Granulometría) de todas las muestras extraída de las 20 calicatas.

Tabla 5*Coordenadas y Ubicación de Calicatas*

Calicata	Este	Norte	Ubicación
C-1	677,252.82	9,427,882.69	Captación N° 01
C-2	676,940.73	9,427,875.54	Cámara
C-3	676,531.04	9,427,941.72	Línea de Conducción
C-4	676,214.51	9,427,876.26	Línea de Conducción
C-5	675,884.89	9,427,696.26	Captación N° 02
C-6	675,522.74	9,427,753.38	Línea de Conducción
C-7	675,169.93	9,427,668.60	Línea de Conducción
C-8	675,010.83	9,427,398.09	Captación Existente
C-9	674,667.37	9,427,430.22	Línea de Conducción
C-10	674,392.83	9,427,509.95	Reservorio Apoyado
C-11	674,028.37	9,427,643.23	Línea de Aducción
C-12	673,868.23	9,427,608.79	Línea de Aducción
C-13	673,639.13	9,427,635.62	Redes de Conducción
C-14	673,026.02	9,427,453.85	Redes de Conducción
C-15	672,594.79	9,427,250.07	Redes de Distribución
C-16	673,327.87	9,427,186.94	Redes de Distribución
C-17	672,444.48	9,426,788.84	Redes de Distribución
C-18	676,897.32	9,427,847.30	Paseo Aéreo
C-19	673,737.04	9,427,442.64	Paseo Aéreo
C-20	673,634.40	9,427,065.86	Paseo Aéreo

Tabla 6*Resultados de Ensayo*

CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA	GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS
		Profund	Grava (%)	Arena (%)	Limo + Arcilla (%)	LL	LP	IP		
C-1	3	0.4-3.0	23	27	50	59	36	23	47.9	MH
C-2	3	0.3-3.0	0	15	85	43	28	15	51.9	ML
C-3	3	0.45-3.0	5	58	37	40	33	7	35.9	ML
C-4	3	0.5-3.0	11	60	29	37	35	2	36.9	SM
C-5	3	0.5-3.0	4	35	61	52	34	18	40.7	MH
C-6	3	0.5-3.0	18	37	45	44	32	12	30.6	SM
C-7	3	0.4-3.0	11	34	55	42	30	12	30.8	ML
C-8	3	0.3-3.0	0	5	95	39	36	3	45.8	ML
C-9	3	0.3-3.0	0	16	84	72	31	41	47.9	CH
C-10	3	0.3-3.0	0	24	76	63	30	33	32.1	CH
C-11	3	0.4-3.0	0	15	85	68	31	37	45.9	CH
C-12	3	0.5-3.0	0	12	88	81	35	46	49.8	CH
C-13	3	0.3-3.0	0	10	90	94	38	56	47.3	CH
C-14	3	0.2-3.0	0	8	92	92	38	54	42.5	CH
C-15	3	0.2-3.0	9	42	49	46	30	16	20.9	SM
C-16	3	0.4-3.0	15	64	12	43	26	17	12.8	CH
C-17	3	0.5-3.0	21	59	20	42	27	15	10.9	ML
C-18	3	0.3-3.0	0	13.26	86.74	54	16	38	12.55	CH
C-19	3	0.35-3.0	0	14.11	85.89	56	37	19	11.29	MH
C-20	3	0.3-3.0	0	16.63	83.37	59	34	25	12.21	MH

4.3. Diseño del sistema de agua potable

Ubicación de los manantiales

En la Tabla 7 se presentan las fuentes de agua, los cuales se ubicaron en el caserío de Cajas Alumbre, además, es importante resaltar que dichos manantiales abastecen a gran parte de los moradores del caserío en análisis.

Tabla 7

Ubicación de los manantiales

Fuente de Agua		Ubicación de la Captación Política				Geográfica Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 17 M	
Tipo	Nombre	Dpto.	Provincia	Distrito	Cota MSNM	Este	Norte
Manantial	Manantial Nilhuaca	Piura	Huancabamba	Carmen de la Frontera	2896.44	677273.06	9427895.34
Manantial	Manantial Cumbata	Piura	Huancabamba	Carmen de la Frontera	2631.86	675921.08	9427698.27
Manantial	Manantial Shapaya	Piura	Huancabamba	Carmen de la Frontera	2557.00	675064.56	9427395.58

Aforo de captación

En las siguientes tablas (8,9,10), se mostrarán los resultados asociados a cada aforo por manantial del sector analizado.

Tabla 8

Aforo de captación por el manantial Nilhuaca

CAPTACION 1 - MANANTIAL NILHUACA		
Toma	TIEMPO (Seg)	SEGÚN AFORO (l/sg)
1	10.100	0.396
2	9.900	0.404
3	10.000	0.400
Capacidad (Lt)	4.000	
Caudal (lt/sg)	0.400	

Tabla 9*Aforo de captación por el manantial Cumbata*

CAPTACION 2 - MANANTIAL CUMBATA		
Toma	TIEMPO (Seg)	SEGÚN AFORO (l/sg)
1	9.900	0.404
2	10.000	0.400
3	10.100	0.396
Capacidad (Lt)	4.000	
Caudal (lt/sg)	0.400	

Tabla 10*Aforo de captación por el manantial Shapaya*

CAPTACION 3 - MANANTIAL SHAPAYA		
Toma	TIEMPO (Seg)	SEGÚN AFORO (l/sg)
1	13.500	0.296
2	12.800	0.313
3	13.700	0.292
Capacidad (Lt)	4.000	
Caudal (lt/sg)	0.300	

Cálculo hidráulico

En la Tabla 11 se evidencia el resultado del cálculo hidráulico de agua potable en relación a lo que se decreta en la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Tabla 11*Cálculo Hidráulico del proyecto*

Periodo de Diseño	20 años
Número de viviendas	153 viviendas
Densidad Poblacional	2.63
Población Actual (Pa)	430 habitantes
Coefficiente de Crecimiento Poblacional (r)	0.00% anual
Población Futura (Pf)	430 habitantes
Dotación (d)	50 lts/hab/día
Consumo Promedio Diario Anual (Qm)	0.99 lts/seg
Pérdida de agua	25.00%
Consumo Máximo Diario (Qmd)	0.50 lts/seg
Consumo Máximo Horario (Qmh)	0.534 lts/seg
Volumen de Regulación (V)	10.00 m ³

Línea de conducción y aducción

En las Tablas 12 y 13, se visualizan el resultado de los reportes de Nodos en las líneas de conducción y aducción de las captaciones hacia el reservorio de los tres manantiales, como resultado del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 12

Reporte de Nodos en Línea de Aducción

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I EN LINEA DE ADUCCION					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH20)	Observación
R-1	2406.44	0.346	2408.00	0.00	
J-1	2375.84	1.000	2389.08	13.21	con caudal de diseño 1.00 lps

Tabla 13

Reporte de Nodos en Línea de Conducción

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I EN LINEA DE CONDUCCION					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH20)	Observación
CAP. I - EXIST.	2557.00	0.200	2557.00	0.00	
CAP. I - PROYECT.	2951.87	0.200	2951.87	0.00	
CAP. II - EXIST	2631.86	0.120	2631.86	0.00	
.CRC1	2625.68	0.346	2631.64	5.954 y 42.378	
.CRC2	2546.84	0.346	2556.47	9.603 y 24.645	
.R-1	2406.68	0.346	2424.65	17.93	

En las Tablas 14 y 15, se evidencian los resultados de las tuberías en las líneas de conducción y aducción de las captaciones hacia el reservorio de los tres manantiales, como resultado del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 14*Reporte de Tuberías en Línea de Aducción*

REPORTE DE TUBERIAS EN LINEA DE ADUCCIÓN											
Tubería N°	Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Dinámica (mH2O)	Clase de Tubería	Observación
	Inicial	Final									
T-1	R-1	CR P7-1	1.0000	309.00	43.40	0.68	PVC	150	12.28	C-10	con Qd = 1.0 lps
T-2	CR P7-1	J-1	1.0000	243.00	43.40	0.68	PVC	150	13.21	C-10	con Qd = 1.0 lps

Tabla 15*Reporte de Tuberías en Línea de Conducción*

REPORTE DE TUBERIAS EN LINEA DE CONDUCCIÓN										
Tubería N°	Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Dinámica (mH2O)	Clase de Tubería
	Inicial	Final								
P-1	CAP. I - PROY ECT.	.TRC-1	0.3460	84.00	29.40	0.51	PVC	150	48.82	C-10
P-2		.TRC-2	0.3460	341.00	29.40	0.51	PVC	150	28.16	C-10
P-3		.TRC-3	0.3460	600.00	29.40	0.51	PVC	150	43.18	C-10
P-4		.TRC-4	0.3460	99.00	29.40	0.51	PVC	150	48.80	C-10
P-5		.TRC-5	0.3460	168.00	29.40	0.51	PVC	150	48.03	C-10
P-6		.TRC-6	0.3460	242.00	29.40	0.51	PVC	150	47.19	C-10
P-7		CRC 1 (EXIST.)	0.3460	170.00	29.40	0.51	PVC	150	42.38	C-10
P-8	CAP. II - EXIST	.CRC 1	0.3460	20.00	29.40	0.51	PVC	150	5.95	C-10
P-9	CRC1 (EXIST.)	.TRC-7	0.3460	769.00	29.40	0.51	PVC	150	41.63	C-10
P-10		CRC 2 (EXIST.)	0.3460	352.00	29.40	0.51	PVC	150	24.65	C-10

P-11	CAP. I - EXIST.	.CRC 2	0.34 60	48.00	29.40	0.51	PVC	150	9.60	C-10
P-12	CRC2 (EXIST.)	CRP 6-1 (EXIST.)	0.34 60	388.0 0	29.40	0.51	PVC	150	43.24	C-10
P-13	CRP6- 1 (EXIST.)	CRP 6-2 (EXIST.)	0.34 60	67.00	29.40	0.51	PVC	150	28.71	C-10
P-14	CRP6- 2 (EXIST.)	CRP 6-3 (EXIST.)	0.34 60	67.00	29.40	0.51	PVC	150	42.65	C-10
P-15	CRP6- 3 (EXIST.)	.R-1	0.34 60	121.0 0	29.40	0.51	PVC	150	17.93	C-10

En las Tablas 16, 17, 18 y 19, se evidencian los resultados del reporte de obras de arte de las captaciones hacia el reservorio de los tres manantiales, como resultado del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 16

Reporte de Tubo Rompe Presión / Cámaras Rompe Presiones

REPORTE DE TUBO ROMPE PRESION / CAMARAS ROMPE PRESIONES							
Elemento	Elevación	Diámetro	Diámetro o Nominal	E	N	Presión de llegada	Observaciones
.TRC-1	2902.02	29.40	1	677270. 27	9427881. 08	48.82	Conducción
.TRC-2	2869.98	29.40	1	676975. 19	9427879. 11	28.16	Conducción
.TCR-3	2820.00	29.40	1	676483. 00	9427963. 29	43.18	Conducción
.TRC-4	2770.00	29.40	1	676386. 76	9427943. 07	48.80	Conducción
.TRC-5	2720.00	29.40	1	676235. 64	9427880. 50	48.03	Conducción
.TRC-6	2669.99	29.40	1	676030. 06	9427784. 51	47.19	Conducción
.TRC-7	2575.30	29.40	1	675179. 86	9427698. 01	41.63	Conducción
CRP6-1 (EXIST.)	2499.00	29.40	1	674639. 78	9427453. 22	43.24	Conducción
CRP6-2 (EXIST.)	2469.48	29.40	1	674574. 16	9427463. 02	28.71	Conducción
CRP6-3 (EXIST.)	2426.00	29.40	1	674511. 13	9427480. 84	42.65	Conducción

CRP7-1	2391.99	43.40	1 1/2	674111. 41	9427623. 28	14.83	Aducción
--------	---------	-------	-------	---------------	----------------	-------	----------

Tabla 17*Reporte de Pases Aéreos*

REPORTE DE PASES AEREOS						
ELEMENTO		DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	Longitud
PASE AEREO L=15.00M	N°01	29.40	1	676900.71	9427847.30	15.0000

Tabla 18*Reporte de Válvulas de Purga*

REPORTE DE VALVULAS DE PURGA T-01						
ELEMENTO		DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.PURGA T-01	N°01	29.40	1	677153.18	9427938.79	Conducción
V.PURGA T-01	N°02	29.40	1	676900.40	9427849.85	Conducción
V.PURGA T-01	N°03	29.40	1	676638.35	9427842.48	Conducción

Tabla 19*Reporte de Válvulas de Aire*

REPORTE DE VALVULAS DE AIRE						
ELEMENTO		DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.AIRE	N°01	29.40	1	677027.14	9427903.65	Conducción
V.AIRE	N°02	29.40	1	676867.39	9427824.49	Conducción
V.AIRE	N°03	29.40	1	676526.34	9427915.89	Conducción
V.AIRE	N°04	29.40	1	674908.12	9427416.78	Conducción

Red de Distribución

En la Tabla 20 se presentan el resultado de los reportes de Nodos en la Red de Distribución del proyecto, como resultado del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 20

Reporte de Nodos en Red de Distribución

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
J-1	2,375.84	True	2389.08	13.21	
J-2	2,336.06	True	2356.68	20.58	
J-3	2,329.57	True	2355.99	26.36	
J-4	2,329.59	True	2355.96	26.31	
J-5	2,329.16	True	2355.860	26.65	
J-6	2,324.83	True	2355.48	30.59	
J-7	2,302.42	True	2305.66	3.23	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-8	2298.210	True	2305.26	7.04	
J-9	2,298.02	True	2305.24	7.21	
J-10	2,295.36	True	2304.940	9.56	
J-11	2,294.74	True	2304.800	10.03	
J-12	2,291.02	True	2304.530	13.49	
J-13	2,291.68	True	2304.250	12.54	
J-14	2,300.40	True	2304.000	3.60	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-15	2,272.76	True	2303.820	31.00	
J-16	2,272.42	True	2303.810	31.33	
J-17	2,228.73	True	2246.770	18.00	
J-18	2,220.28	True	2246.750	26.42	
J-19	2,199.99	True	2216.530	16.51	
J-20	2,146.48	True	2172.210	25.68	
J-21	2,110.22	True	2111.580	1.36	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-22	2,089.37	True	2111.570	22.16	
J-23	2,076.22	True	2111.570	35.27	
J-24	2,067.00	True	2111.570	44.48	
J-25	2,374.74	True	2391.070	16.30	
J-26	2,374.00	True	2391.070	17.03	
J-27	2,363.35	True	2391.040	27.64	
J-28	2,350.79	True	2391.000	40.12	
J-29	2,345.57	True	2390.970	45.30	
J-30	2,334.15	True	2341.980	7.81	

J-31	2,327.97	True	2341.950	13.95	
J-32	2,326.73	True	2341.950	15.19	
J-33	2,308.34	True	2341.940	33.54	
J-34	2,299.96	True	2341.940	41.90	
J-35	2,345.33	True	2390.970	45.54	
J-36	2,326.00	True	2341.970	15.94	
J-37	2,325.72	True	2341.950	16.20	
J-38	2,318.69	True	2341.950	23.21	
J-39	2,299.99	True	2341.940	41.87	
J-40	2,358.94	True	2391.060	32.06	
J-41	2,342.07	True	2391.060	48.90	
J-42	2,350.54	True	2391.060	40.44	
J-43	2,333.09	True	2339.970	6.87	
J-44	2,332.29	True	2339.960	7.66	
J-45	2,331.87	True	2339.960	8.07	
J-46	2,331.07	True	2339.940	8.86	
J-47	2,285.52	True	2294.970	9.44	
J-48	2,332.10	True	2339.970	7.86	
J-49	2,326.00	True	2339.970	13.95	
J-50	2,331.35	True	2339.960	8.59	
J-51	2,327.53	True	2339.950	12.40	
J-52	2,324.65	True	2339.940	15.25	
J-53	2,336.55	True	2356.670	20.09	
J-54	2,335.17	True	2356.650	21.43	
J-55	2,332.05	True	2356.640	24.55	
J-56	2,322.39	True	2356.630	34.17	
J-57	2,318.68	True	2356.590	37.84	
J-58	2,321.40	True	2356.530	35.06	
J-59	2,319.60	True	2356.530	36.86	
J-60	2,315.50	True	2356.500	40.91	
J-61	2,296.99	True	2311.640	14.62	
J-62	2,233.31	True	2265.490	32.11	
J-63	2,349.39	True	2356.670	7.27	
J-64	2,322.13	True	2356.650	34.44	
J-65	2,308.44	True	2356.530	47.99	
J-66	2,312.51	True	2356.490	43.90	
J-67	2,329.36	True	2355.990	26.57	
J-68	2,327.81	True	2355.960	28.10	
J-69	2,328.41	True	2355.860	27.40	
J-70	2,325.33	True	2355.480	30.09	
J-71	2,324.25	True	2355.290	30.97	
J-72	2,307.63	True	2309.980	2.35	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-73	2,296.27	True	2309.870	13.58	
J-74	2,295.22	True	2309.680	14.43	

J-75	2,291.89	True	2309.640	17.72	
J-76	2,289.22	True	2309.630	20.37	
J-77	2,229.78	True	2243.930	14.12	
J-78	2,229.95	True	2243.920	13.94	
J-79	2,166.18	True	2207.510	41.25	
J-80	2,136.64	True	2160.000	23.32	
J-81	2,125.41	True	2160.000	34.52	
J-82	2,316.34	True	2355.480	39.06	
J-83	2,292.24	True	2310.000	17.72	
J-84	2,286.38	True	2310.000	23.58	
J-85	2,266.30	True	2310.000	43.61	
J-86	2,297.29	True	2309.960	12.64	
J-87	2,297.06	True	2309.950	12.87	
J-88	2,297.55	True	2309.960	12.38	
J-89	2,285.62	True	2309.870	24.20	
J-90	2,294.81	True	2309.650	14.82	
J-91	2,292.07	True	2309.640	17.54	
J-92	2,245.32	True	2260.020	14.67	
J-93	2,217.23	True	2260.020	42.71	
J-94	2,238.66	True	2260.020	21.32	
J-95	2,231.42	True	2243.930	12.49	
J-96	2,230.00	True	2243.920	13.90	
J-97	2,159.00	True	2207.510	48.41	
J-98	2,116.65	True	2160.000	43.26	
J-99	2,312.51	True	2355.480	42.88	
J-100	2,299.89	True	2305.660	5.76	
J-101	2,296.16	True	2305.260	9.08	
J-102	2,298.84	True	2305.240	6.39	
J-103	2,294.69	True	2304.940	10.23	
J-104	2,293.85	True	2304.800	10.92	
J-105	2,291.17	True	2304.530	13.34	
J-106	2,284.00	True	2304.250	20.21	
J-107	2,285.15	True	2304.250	19.06	
J-108	2,269.69	True	2304.250	34.49	
J-109	2,286.92	True	2304.250	17.30	
J-110	2,282.59	True	2304.250	21.62	
J-111	2,279.39	True	2303.970	24.54	
J-112	2,222.56	True	2262.330	39.69	
J-113	2,264.85	True	2303.970	39.05	
J-114	2,247.45	True	2303.820	56.250	
J-115	2,270.54	True	2303.770	33.165	
J-116	2,252.54	True	2262.760	10.198	
J-117	2,250.51	True	2262.760	12.229	
J-118	2,218.47	True	2219.920	1.453	NO EXISTEN CASAS CERCANAS

J-119	2,132.95	True	2170.000	36.979
J-120	2,260.90	True	2303.770	42.784
J-121	2,226.83	True	2262.760	35.855
J-122	2,199.34	True	2219.920	20.539
J-123	2,228.61	True	2246.760	18.120
J-124	2,183.67	True	2208.000	24.279
J-125	2,148.21	True	2207.990	59.662
J-126	2,206.65	True	2246.760	40.032
J-127	2,213.00	True	2246.750	33.681
J-128	2,123.57	True	2172.210	48.548
J-129	2,087.45	True	2111.570	24.072
J-130	2,078.91	True	2111.570	32.596
J-131	2,077.49	True	2111.570	34.018
J-132	2,080.92	True	2111.570	30.588
J-133	2,070.92	True	2111.570	40.563

Tuberías de la Red de Distribución

En la Tabla 21 se presentan el resultado de los reportes de las tuberías de la Red de Distribución del proyecto, como resultado del procesamiento en el software Watercad.

Tabla 21

Reporte de Tuberías de la Red de Distribución

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tubería N°	Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Dinámica (mH2O)	Clase de Tubería
	Inicial	Final								
T- 3	J-1	CRP 7-5 (EXIST.)	0.41	155.00	29.40	0.61	PVC	150.00	29.63	C-10
T- 4	CRP 7-5 (EXIST.)	J-2	0.41	150.00	29.40	0.61	PVC	150.00	20.58	C-10
T- 5	J-2	J-3	0.36	57.00	29.40	0.53	PVC	150.00	26.36	C-10
T- 6	J-3	J-4	0.36	2.00	29.40	0.53	PVC	150.00	26.31	C-10
T- 7	J-4	J-5	0.36	8.00	29.40	0.52	PVC	150.00	26.65	C-10
T- 8	J-5	J-6	0.21	89.00	29.40	0.30	PVC	150.00	30.59	C-10

T- 9	J-6	CRP 7-8	0.20	211.0 0	29.40	0.29	PVC	150.0 0	48.56	C-10
T- 10	CRP 7-8	J-7	0.20	76.00	29.40	0.29	PVC	150.0 0	3.23	C-10
T- 11	J-7	J-8	0.18	114.0 0	29.40	0.27	PVC	150.0 0	7.04	C-10
T- 12	J-8	J-9	0.17	7.00	29.40	0.25	PVC	150.0 0	7.21	C-10
T- 13	J-9	J-10	0.16	109.0 0	29.40	0.24	PVC	150.0 0	9.56	C-10
T- 14	J-10	J-11	0.16	56.00	29.40	0.23	PVC	150.0 0	10.03	C-10
T- 15	J-11	J-12	0.15	111.0 0	29.40	0.22	PVC	150.0 0	13.49	C-10
T- 16	J-12	J-13	0.15	123.0 0	29.40	0.22	PVC	150.0 0	12.54	C-10
T- 17	J-13	J-14	0.13	137.0 0	29.40	0.19	PVC	150.0 0	3.60	C-10
T- 18	J-14	J-15	0.10	152.0 0	29.40	0.15	PVC	150.0 0	31.00	C-10
T- 19	J-15	J-16	0.10	8.00	29.40	0.14	PVC	150.0 0	31.33	C-10
T- 20	J-16	CRP 7-16 (EXI ST.)	0.06	200.0 0	29.40	0.09	PVC	150.0 0	56.79	C-10
T- 21	CRP 7-16 (EXI ST.)	J-17	0.06	98.00	29.40	0.09	PVC	150.0 0	18.00	C-10
T- 22	J-17	J-18	0.05	41.00	29.40	0.07	PVC	150.0 0	26.42	C-10
T- 23	J-18	CRP 7-21	0.04	51.00	29.40	0.06	PVC	150.0 0	30.12	C-10
T- 24	CRP 7-21	J-19	0.04	142.0 0	29.40	0.06	PVC	150.0 0	16.51	C-10
T- 25	J-19	CRP 7-22 (EXI ST.)	0.03	68.00	29.40	0.04	PVC	150.0 0	44.19	C-10
T- 26	CRP 7-22 (EXI ST.)	J-20	0.03	103.0 0	22.90	0.06	PVC	150.0 0	25.68	C-10
T-27	J-20	CRP 7-25	0.02	52.00	22.90	0.06	PVC	150.0 0	42.12	C-10
T-28	CRP 7-25	CRP 7-23 (EXI ST.)	0.02	94.00	22.90	0.06	PVC	150.0 0	18.36	C-10
T-29	CRP 7-23 (EXI ST.)	J-21	0.02	16.00	22.90	0.06	PVC	150.0 0	1.36	C-10
T-30	J-21	J-22	0.01	74.00	22.90	0.03	PVC	150.0 0	22.16	C-10
T-31	J-22	J-23	0.01	82.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	35.27	C-10

T-32	J-23	J-24	0.00	63.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	44.48	C-10
T-33	J-1	J-25	0.12	11.00	29.40	0.18	PVC	150.0 0	16.30	C-10
T-34	J-25	J-26	0.05	13.00	29.40	0.08	PVC	150.0 0	17.03	C-10
T-35	J-26	J-27	0.04	108.0 0	29.40	0.06	PVC	150.0 0	27.64	C-10
T-36	J-27	J-28	0.04	207.0 0	29.40	0.06	PVC	150.0 0	40.12	C-10
T-37	J-28	J-29	0.04	131.0 0	29.40	0.06	PVC	150.0 0	45.30	C-10
T-38	J-29	CRP 7-2	0.03	34.00	29.40	0.05	PVC	150.0 0	48.87	C-10
T-39	CRP 7-2	J-30	0.03	55.00	22.90	0.08	PVC	150.0 0	7.81	C-10
T-40	J-30	J-31	0.02	146.0 0	22.90	0.05	PVC	150.0 0	13.95	C-10
T-41	J-31	J-32	0.02	12.00	22.90	0.04	PVC	150.0 0	15.19	C-10
T-42	J-32	J-33	0.01	149.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	33.54	C-10
T-43	J-33	J-34	0.00	115.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	41.90	C-10
T-44	J-29	J-35	0.00	39.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	45.54	C-10
T-45	J-30	J-36	0.01	127.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	15.94	C-10
T-46	J-31	J-37	0.00	76.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	16.20	C-10
T-47	J-32	J-38	0.01	76.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	23.21	C-10
T-48	J-33	J-39	0.00	60.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	41.87	C-10
T-49	J-26	J-40	0.01	63.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	32.06	C-10
T-50	J-40	J-41	0.00	55.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	48.90	C-10
T-51	J-40	J-42	0.00	72.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	40.44	C-10
T-52	J-25	CRP 7-3 (EXI ST.)	0.07	177.0 0	29.40	0.10	PVC	150.0 0	50.85	C-10
T-53	CRP 7-3 (EXI ST.)	J-43	0.07	67.00	29.40	0.10	PVC	150.0 0	6.87	C-10
T-54	J-43	J-44	0.05	40.00	29.40	0.08	PVC	150.0 0	7.66	C-10
T-55	J-44	J-45	0.04	7.00	29.40	0.06	PVC	150.0 0	8.07	C-10
T-56	J-45	J-46	0.03	105.0 0	29.40	0.05	PVC	150.0 0	8.86	C-10
T-57	J-46	CRP 7-4	0.01	211.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	44.87	C-10
T-58	CRP 7-4	J-47	0.01	121.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	9.44	C-10

T-59	J-43	J-48	0.00	11.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	7.86	C-10
T-60	J-48	J-49	0.00	72.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	13.95	C-10
T-61	J-44	J-50	0.00	20.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	8.59	C-10
T-62	J-45	J-51	0.01	85.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	12.40	C-10
T-63	J-46	J-52	0.01	131.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	15.25	C-10
T-64	J-2	J-53	0.04	41.00	29.40	0.06	PVC	150.0 0	20.09	C-10
T-65	J-53	J-54	0.04	136.0 0	29.40	0.06	PVC	150.0 0	21.43	C-10
T-66	J-54	J-55	0.03	31.00	29.40	0.05	PVC	150.0 0	24.55	C-10
T-67	J-55	J-56	0.03	110.0 0	29.40	0.05	PVC	150.0 0	34.17	C-10
T-68	J-56	J-57	0.03	240.0 0	29.40	0.05	PVC	150.0 0	37.84	C-10
T-69	J-57	J-58	0.03	427.0 0	29.40	0.05	PVC	150.0 0	35.06	C-10
T-70	J-58	J-59	0.03	28.00	29.40	0.05	PVC	150.0 0	36.86	C-10
T-71	J-59	J-60	0.02	179.0 0	22.90	0.05	PVC	150.0 0	40.91	C-10
T-72	J-60	CRP 7-6 (EXI ST.)	0.01	105.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	44.76	C-10
T-73	CRP 7-6 (EXI ST.)	J-61	0.01	47.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	14.62	C-10
T-74	J-61	CRP 7-7	0.01	108.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	46.04	C-10
T-75	CRP 7-7	J-62	0.01	144.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	32.11	C-10
T-76	J-53	J-63	0.00	116.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	7.27	C-10
T-77	J-54	J-64	0.00	48.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	34.44	C-10
T-78	J-59	J-65	0.00	145.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	47.99	C-10
T-79	J-60	J-66	0.01	95.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	43.90	C-10
T-80	J-3	J-67	0.00	13.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	26.57	C-10
T-81	J-4	J-68	0.00	41.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	28.10	C-10
T-82	J-5	J-69	0.00	26.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	27.40	C-10
T-83	J-5	J-70	0.14	184.0 0	29.40	0.21	PVC	150.0 0	30.09	C-10
T-84	J-70	J-71	0.13	101.0 0	29.40	0.20	PVC	150.0 0	30.97	C-10
T-85	J-71	CRP 7-9	0.11	66.00	29.40	0.17	PVC	150.0 0	45.11	C-10

T-86	CRP 7-9	J-72	0.11	14.00	29.40	0.17	PVC	150.0 0	2.35	C-10
T-87	J-72	J-73	0.10	92.00	29.40	0.15	PVC	150.0 0	13.58	C-10
T-88	J-73	J-74	0.10	188.0 0	29.40	0.14	PVC	150.0 0	14.43	C-10
T-89	J-74	J-75	0.06	77.00	29.40	0.09	PVC	150.0 0	17.72	C-10
T-90	J-75	J-76	0.05	31.00	29.40	0.08	PVC	150.0 0	20.37	C-10
T-91	J-76	CRP 7-11 (EXI ST.)	0.03	76.00	29.40	0.05	PVC	150.0 0	29.66	C-10
T-92	CRP 7-11 (EXI ST.)	CRP 7-24	0.03	99.00	22.90	0.08	PVC	150.0 0	35.78	C-10
T-93	CRP 7-24	J-77	0.03	151.0 0	22.90	0.08	PVC	150.0 0	14.12	C-10
T-94	J-77	J-78	0.03	14.00	22.90	0.06	PVC	150.0 0	13.94	C-10
T-95	J-78	CRP 7-13 (EXI ST.)	0.02	121.0 0	22.90	0.05	PVC	150.0 0	36.28	C-10
T-96	CRP 7-13 (EXI ST.)	J-79	0.02	225.0 0	22.90	0.05	PVC	150.0 0	41.25	C-10
T-97	J-79	CRP 7-14	0.01	28.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	47.41	C-10
T-98	CRP 7-14	J-80	0.01	77.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	23.32	C-10
T-99	J-80	J-81	0.00	77.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	34.52	C-10
T-100	J-70	J-82	0.00	78.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	39.06	C-10
T-101	J-71	CRP 7-10	0.02	107.0 0	22.90	0.04	PVC	150.0 0	45.17	C-10
T-102	CRP 7-10	J-83	0.02	98.00	22.90	0.04	PVC	150.0 0	17.72	C-10
T-103	J-83	J-84	0.01	50.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	23.58	C-10
T-104	J-83	J-85	0.00	141.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	43.61	C-10
T-105	J-72	J-86	0.01	183.0 0	22.90	0.03	PVC	150.0 0	12.64	C-10
T-106	J-86	J-87	0.01	53.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	12.87	C-10
T-107	J-86	J-88	0.00	54.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	12.38	C-10
T-108	J-73	J-89	0.00	147.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	24.20	C-10
T-109	J-74	J-90	0.03	54.00	22.90	0.07	PVC	150.0 0	14.82	C-10
T-110	J-90	J-91	0.02	66.00	22.90	0.05	PVC	150.0 0	17.54	C-10

T-111	J-91	J-75	0.01	86.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	17.72	C-10
T-112	J-76	CRP 7-12	0.01	181.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	49.50	C-10
T-113	CRP 7-12	J-92	0.01	82.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	14.67	C-10
T-114	J-92	J-93	0.00	129.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	42.71	C-10
T-115	J-92	J-94	0.00	72.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	21.32	C-10
T-116	J-77	J-95	0.00	29.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	12.49	C-10
T-117	J-78	J-96	0.00	66.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	13.90	C-10
T-118	J-79	J-97	0.00	56.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	48.41	C-10
T-119	J-80	J-98	0.00	104.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	43.26	C-10
T-120	J-6	J-99	0.01	142.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	42.88	C-10
T-121	J-7	J-100	0.00	99.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	5.76	C-10
T-122	J-8	J-101	0.00	73.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	9.08	C-10
T-123	J-9	J-102	0.01	31.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	6.39	C-10
T-124	J-10	J-103	0.01	23.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	10.23	C-10
T-125	J-11	J-104	0.01	27.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	10.92	C-10
T-126	J-12	J-105	0.00	33.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	13.34	C-10
T-127	J-13	J-106	0.01	53.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	20.21	C-10
T-128	J-106	J-107	0.01	19.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	19.06	C-10
T-129	J-107	J-108	0.00	77.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	34.49	C-10
T-130	J-107	J-109	0.00	68.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	17.30	C-10
T-131	J-106	J-110	0.00	99.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	21.62	C-10
T-132	J-14	J-111	0.02	156.0 0	22.90	0.05	PVC	150.0 0	24.54	C-10
T-133	J-111	CRP 7-15	0.01	94.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	41.55	C-10
T-134	CRP 7-15	J-112	0.01	88.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	39.69	C-10
T-135	J-111	J-113	0.01	124.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	39.05	C-10
T-136	J-15	J-114	0.00	97.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	56.25	C-10
T-137	J-16	J-115	0.03	87.00	22.90	0.08	PVC	150.0 0	33.17	C-10
T-138	J-115	CRP 7-17 (EXI ST.)	0.02	167.0 0	22.90	0.04	PVC	150.0 0	40.89	C-10

T-139	CRP 7-17 (EXI ST.)	J-116	0.02	92.00	22.90	0.04	PVC	150.0 0	10.20	C-10
T-140	J-116	J-117	0.02	19.00	22.90	0.04	PVC	150.0 0	12.23	C-10
T-141	J-117	CRP 7-18	0.01	95.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	42.75	C-10
T-142	CRP 7-18	J-118	0.01	3.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	1.45	C-10
T-143	J-118	CRP 7-19	0.00	108.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	49.82	C-10
T-144	CRP 7-19	J-119	0.00	81.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	36.98	C-10
T-145	J-115	J-120	0.00	53.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	42.78	C-10
T-146	J-117	J-121	0.01	117.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	35.86	C-10
T-147	J-118	J-122	0.00	103.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	20.54	C-10
T-148	J-17	J-123	0.01	16.00	22.90	0.03	PVC	150.0 0	18.12	C-10
T-149	J-123	CRP 7-20	0.01	99.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	38.68	C-10
T-150	CRP 7-20	J-124	0.01	41.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	24.28	C-10
T-151	J-124	J-125	0.01	142.0 0	22.90	0.02	PVC	150.0 0	59.66	C-10
T-152	J-123	J-126	0.00	149.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	40.03	C-10
T-153	J-18	J-127	0.00	122.0 0	22.90	0.01	PVC	150.0 0	33.68	C-10
T-154	J-20	J-128	0.00	59.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	48.55	C-10
T-155	J-21	J-129	0.01	73.00	22.90	0.02	PVC	150.0 0	24.07	C-10
T-156	J-129	J-130	0.00	98.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	32.60	C-10
T-157	J-129	J-131	0.00	32.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	34.02	C-10
T-158	J-22	J-132	0.00	64.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	30.59	C-10
T-159	J-23	J-133	0.00	30.00	22.90	0.01	PVC	150.0 0	40.56	C-10

En las Tablas 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28, se evidencian los resultados del reporte de obras de arte de las captaciones hacia el reservorio de los tres manantiales, en relación a las Redes de Distribución, como resultado del procesamiento en el software Watercard.

Tabla 22*Reporte de Cámaras Rompe Presiones de la Red de Distribución*

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESIONES							
Elemento	Elevación	Diámetro	Diámetro o Nominal	E	N	Presión de llegada	Observaciones
CRP7-1	2391.99	43.40	1	676975.19	9427879.11	28.16	nuevo
CRP7-2	2342.00	29.40	1	676483.00	9427963.29	43.18	nuevo
CRP7-3 (EXIST.)	2340.01	29.40	1	676386.76	9427943.07	48.80	nuevo
CRP7-4	2294.98	22.90	3/4	676235.64	9427880.50	48.03	nuevo
CRP7-5 (EXIST.)	2359.00	29.40	1	676030.06	9427784.51	47.19	nuevo
CRP7-6 (EXIST.)	2311.64	22.90	3/4	675179.86	9427698.01	41.63	nuevo
CRP7-7	2265.50	22.90	3/4	674639.78	9427453.22	43.24	nuevo
CRP7-8	2305.97	29.40	1	674574.16	9427463.02	28.71	nuevo
CRP7-9	2310.00	29.40	1	674511.13	9427480.84	42.65	nuevo
CRP7-10	2310.01	22.90	3/4	674111.41	9427623.28	14.83	nuevo
CRP7-11 (EXIST.)	2279.90	29.40	1	674037.65	9427990.67	48.87	nuevo
CRP7-12	2260.02	22.90	3/4	673709.07	9427560.47	50.85	nuevo
CRP7-13 (EXIST.)	2207.55	22.90	3/4	673434.04	9427812.29	44.87	nuevo
CRP7-14	2160.01	22.90	3/4	673788.74	9427476.85	29.63	nuevo
CRP7-15	2262.33	22.90	3/4	673144.89	9426731.30	44.76	nuevo
CRP7-16 (EXIST.)	2246.81	22.90	3/4	673051.15	9426614.05	46.04	nuevo
CRP7-17 (EXIST.)	2262.77	22.90	3/4	673515.93	9427151.05	48.56	Nuevo
CRP7-18	2219.92	22.90	3/4	673293.46	9427461.98	45.11	Nuevo
CRP7-19	2170.00	22.90	3/4	673244.51	9427520.40	45.17	Nuevo
CRP7-20	2208.00	22.90	3/4	673031.61	9427437.40	29.66	Nuevo
CRP7-21	2216.56	29.40	1	672883.05	9427394.28	49.50	Nuevo
CRP7-22 (EXIST.)	2172.25	29.40	1	672705.64	9427549.96	36.28	Nuevo

CRP7- 23 (EXIST.)	2111.58	22.90	3/4	672469. 39	9427581. 72	47.41	Nuevo
CRP7- 24	2244.00	22.90	3/4	672793. 49	9426728. 43	41.55	Nuevo
CRP7- 25	2130.00	22.90	3/4	672579. 46	9426976. 90	56.79	Nuevo

Tabla 23

Reporte de Pases Aéreos de la Red de Distribución

REPORTE DE PASES AEREOS						
ELEMENTO	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION	
PASE EREO L=20.00M	N°02	29.4000	1	673737.04	9427442.64	nuevo
PASE AEREO L=10.00M	N°03	22.9000	3/4	673634.20	9427065.86	nuevo

Tabla 24

Reporte de Válvulas de Purga T – 01 de la Red de Distribución

REPORTE DE VALVULAS DE PURGA T-01 (Dentro de la Red), Total= 06						
ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.PURGA T-01	12	29.40	1	673739.39	9427433.96	Desp. de Pase Aéreo
V.PURGA T-01	16	29.40	1	673628.28	9427060.17	Desp. de Pase Aéreo
V.PURGA T-01	17	29.40	1	673567.22	9426995.02	
V.PURGA T-01	18	29.40	1	673400.39	9426645.70	
V.PURGA T-01	27	22.90	3/4	672988.80	9427267.46	Esquina Circ. Cerrado
V.PURGA T-01	30	22.90	3/4	672851.92	9427540.48	

Tabla 25

Reporte de Válvula de Purga T – 02 de la Red de Distribución

REPORTE DE VALVULAS DE PURGA T-02 (Terminal de la red)						
ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.PURGA T-02	1	22.90	3/4	673928.52	9428095.38	
V.PURGA T-02	2	22.90	3/4	673830.08	9427834.50	

V.PURGA T-02	3	22.90	3/4	673796.98	9427883.99
V.PURGA T-02	4	22.90	3/4	673685.82	9428005.97
V.PURGA T-02	5	22.90	3/4	673651.39	9427917.26
V.PURGA T-02	6	22.90	3/4	673851.42	9427716.68
V.PURGA T-02	7	29.40	1	673779.43	9427692.18
V.PURGA T-02	8	22.90	3/4	673689.92	9427691.20
V.PURGA T-02	9	22.90	3/4	673615.88	9427495.48
V.PURGA T-02	10	29.40	1	673489.81	9427641.20
V.PURGA T-02	11	22.90	3/4	673324.10	9427804.03
V.PURGA T-02	13	22.90	3/4	673585.51	9427375.46
V.PURGA T-02	14	22.90	3/4	673687.28	9427281.61
V.PURGA T-02	15	22.90	3/4	673591.68	9427225.56
V.PURGA T-02	19	22.90	3/4	673255.94	9426467.02
V.PURGA T-02	20	22.90	3/4	673223.51	9426841.91
V.PURGA T-02	21	22.90	3/4	672989.47	9426490.68
V.PURGA T-02	22	22.90	3/4	673380.41	9427423.94
V.PURGA T-02	23	22.90	3/4	673264.64	9427315.04
V.PURGA T-02	24	22.90	3/4	673151.52	9427633.18
V.PURGA T-02	25	22.90	3/4	673097.06	9427529.74
V.PURGA T-02	26	22.90	3/4	673083.96	9427448.93
V.PURGA T-02	28	22.90	3/4	672700.88	9427421.98
V.PURGA T-02	29	22.90	3/4	672762.15	9427443.19
V.PURGA T-02	31	22.90	3/4	672790.55	9427609.59
V.PURGA T-02	32	22.90	3/4	672519.95	9427636.18
V.PURGA T-02	33	22.90	3/4	672326.46	9427587.59
V.PURGA T-02	34	22.90	3/4	672354.03	9427483.98
V.PURGA T-02	35	22.90	3/4	673471.89	9427275.45
V.PURGA T-02	36	22.90	3/4	673365.34	9427097.58
V.PURGA T-02	37	22.90	3/4	673281.85	9427136.58

V.PURGA T-02	38	22.90	3/4	673186.99	9427113.98
V.PURGA T-02	39	22.90	3/4	673149.53	9427053.43
V.PURGA T-02	40	22.90	3/4	672884.48	9427053.04
V.PURGA T-02	41	22.90	3/4	672891.58	9426976.22
V.PURGA T-02	42	22.90	3/4	672950.41	9426691.01
V.PURGA T-02	43	22.90	3/4	672661.90	9426668.65
V.PURGA T-02	44	22.90	3/4	672710.77	9426866.22
V.PURGA T-02	45	22.90	3/4	672713.41	9427047.21
V.PURGA T-02	46	22.90	3/4	672711.48	9427276.33
V.PURGA T-02	47	22.90	3/4	672491.19	9427233.67
V.PURGA T-02	48	22.90	3/4	672368.42	9427262.33
V.PURGA T-02	49	22.90	3/4	672590.41	9426820.58
V.PURGA T-02	50	22.90	3/4	672350.74	9426971.10
V.PURGA T-02	51	22.90	3/4	672245.65	9426912.38
V.PURGA T-02	52	22.90	3/4	672189.00	9426670.11
V.PURGA T-02	53	22.90	3/4	672111.30	9426843.56
V.PURGA T-02	54	22.90	3/4	672050.88	9426780.46
V.PURGA T-02	55	22.90	3/4	672007.41	9426592.84
V.PURGA T-02	56	22.90	3/4	671928.57	9426675.20
V.PURGA T-02	57	22.90	3/4	671866.17	9426638.58

Tabla 26

Reporte de Válvulas de Aire de la Red de Distribución

REPORTE DE VALVULAS DE AIRE						
ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.AIRE	1	29.40	1	673601.43	9427669.21	Red de distribución
V.AIRE	2	22.90	3/4	673551.43	9427641.43	Red de distribución
V.AIRE	3	29.40	1	673668.25	9427418.48	Red de distribución
V.AIRE	4	29.40	1	673376.14	9427510.95	Red de distribución

V.AIRE	5	29.40	1	673635.66	9427286.21	Red de distribución
V.AIRE	6	29.40	1	673593.14	9427024.95	Red de distribución
V.AIRE	7	29.40	1	673443.39	9426799.08	Red de distribución
V.AIRE	8	29.40	1	673382.14	9426590.98	Red de distribución
V.AIRE	9	22.90	3/4	673374.19	9427184.49	Red de distribución
V.AIRE	10	29.40	1	672933.42	9426959.07	Red de distribución
V.AIRE	11	22.90	3/4	672982.69	9427128.98	Red de distribución
V.AIRE	12	22.90	3/4	672817.09	9427580.80	Red de distribución

Tabla 27*Reporte de Válvulas de Control de la Red de Distribución*

REPORTE DE VALVULAS DE CONTROL						
ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
VALVULAS DE CONTROL	1	29.40	1	673878.64	9427597.39	
VALVULAS DE CONTROL	2	29.40	1	673878.21	9427601.98	
VALVULAS DE CONTROL	3	29.40	1	673871.55	9427607.72	
VALVULAS DE CONTROL	4	22.90	3/4	673869.49	9427620.97	
VALVULAS DE CONTROL	5	22.90	3/4	673982.42	9427986.90	
VALVULAS DE CONTROL	6	22.90	3/4	673982.81	9427989.70	
VALVULAS DE CONTROL	7	22.90	3/4	673863.91	9427897.75	
VALVULAS DE CONTROL	8	22.90	3/4	673863.23	9427900.22	
VALVULAS DE CONTROL	9	22.90	3/4	673657.15	9427616.84	
VALVULAS DE CONTROL	10	29.40	1	673653.73	9427615.21	
VALVULAS DE CONTROL	11	22.90	3/4	673588.99	9427674.82	

VALVULAS DE CONTROL	12	22.90	3/4	673588.51	9427677.98
VALVULAS DE CONTROL	13	29.40	1	673659.87	9427409.90
VALVULAS DE CONTROL	14	29.40	1	673597.05	9427411.38
VALVULAS DE CONTROL	15	29.40	1	673595.68	9427413.40
VALVULAS DE CONTROL	16	29.40	1	673342.93	9427501.51
VALVULAS DE CONTROL	17	22.90	3/4	673343.29	9427504.81
VALVULAS DE CONTROL	18	22.90	3/4	673287.44	9427446.72
VALVULAS DE CONTROL	19	22.90	3/4	673076.23	9427290.66
VALVULAS DE CONTROL	20	22.90	3/4	673033.61	9427336.87
VALVULAS DE CONTROL	21	22.90	3/4	673044.75	9427369.63
VALVULAS DE CONTROL	22	29.40	1	673047.70	9427370.19
VALVULAS DE CONTROL	23	22.90	3/4	672819.20	9427556.59
VALVULAS DE CONTROL	24	29.40	1	673501.82	9426937.23
VALVULAS DE CONTROL	25	22.90	3/4	673307.88	9426597.71
VALVULAS DE CONTROL	26	22.90	3/4	673306.57	9426600.44
VALVULAS DE CONTROL	27	29.40	1	673442.57	9427142.25
VALVULAS DE CONTROL	28	29.40	1	673189.40	9427087.47
VALVULAS DE CONTROL	29	22.90	3/4	672998.39	9427022.16
VALVULAS DE CONTROL	30	22.90	3/4	672905.90	9426924.86

VALVULAS DE CONTROL	31	29.40	1	672904.59	9426926.39
VALVULAS DE CONTROL	32	22.90	3/4	672749.27	9426958.03
VALVULAS DE CONTROL	33	22.90	3/4	672599.37	9427256.00
VALVULAS DE CONTROL	34	22.90	3/4	672595.83	9427256.76
VALVULAS DE CONTROL	35	22.90	3/4	672495.48	9426929.03
VALVULAS DE CONTROL	36	29.40	1	672496.36	9426926.61
VALVULAS DE CONTROL	37	22.90	3/4	672071.50	9426685.58
VALVULAS DE CONTROL	38	22.90	3/4	672069.55	9426683.48

Tabla 28

Reporte de Tapón de la Red de Distribución

REPORTE DE TAPÓN						
ELEMENTO	Nº	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
TAPÓN	1	22.90	3/4	674087.01	9427999.82	
TAPÓN	2	22.90	3/4	673672.83	9427626.71	
TAPÓN	3	22.90	3/4	673608.61	9427426.71	
TAPÓN	4	22.90	3/4	673601.74	9427437.99	
TAPÓN	5	22.90	3/4	673338.55	9427239.89	
TAPÓN	6	22.90	3/4	673233.79	9427138.11	
TAPÓN	7	22.90	3/4	672830.12	9427588.53	

4.4. Unidad Básica de Saneamiento Composteras

La UBS proyectada se cimenta sobre un área de $3.00 \times 2.00 = 6.00$ metros cuadrados y una cimentación de concreto ciclópeo 1:10 + 30% de PG y sobrecimiento de concreto simple. Los muros son de ladrillo caravista sobre los cuales se apoya un entramado de madera y planchas de calamina. Consta de un lavatorio, una ducha, dos tazones separadores de orina apoyados sobre una losa de concreto armado que representa el techo de las cámaras de compost ubicadas a desnivel en

el interior del ambiente y que constan de 02 tapas de concreto en la parte posterior del baño y que son selladas con mortero pobre.

Además de ello, es importante resaltar cada uno de sus componentes:

- a) El separador de orina, muy parecido a las tazas habituales, con la diferencia que tiene un separador para las heces y un separador para la orina.
- b) Las cámaras de secado donde se depositan las heces hasta transformarse en abono natural, libre de microorganismos.
- c) La mezcla secante o agregado. Es la combinación de tierra y ceniza que usamos para cubrir las heces cada vez que usamos el sanitario.
- d) El tubo de ventilación. Es un tubo de 2 pulgadas, que se coloca dentro o fuera del baño, y se conecta con la cámara Compostera para evitar los malos olores.

Figura 2

Unidad básica de saneamiento compostera



V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En relación al trabajo realizado en el levantamiento de topografía, este fue desarrollado en un terreno accidentado en el cual se levantaron en promedio 4587 puntos por la topografía ondulada y agreste, asimismo, en las zonas de viviendas y accesos donde se proyectará la obra de arte, en otras palabras, se realizó dicho procedimiento en toda el área del diseño de agua potable y disposición sanitaria de excretas, por tanto, el proceso constó en la determinación de la monumentación de los BMs, las obras lineales o no lineales y la poligonal con la finalidad de facilitar el trabajo de campo, todo ello, para cumplir con el abastecimiento de agua potable en el sector trabajado. Dicho hallazgo, es confirmado por Villacis (2018), quien para la ejecución de un sistema de agua potable inicio con un levantamiento topográfico con la finalidad de conocer el panorama de las condiciones de la zona de análisis, de la misma forma, Alcántara y Briones (2019) comenzaron el diseño de saneamiento con un levantamiento topográfico y la elaboración de planos y presupuesto para asegurar un proyecto sustentable, viable y con gran impacto social.

Asimismo, con lo que respecta al análisis del estudio de suelos, se realizó un agregado de 20 calicatas, en las cuales se pudo establecer su clasificación de acuerdo al tamaño de las partículas y su textura, en ese sentido, se localizaron suelos del tipo arcilla inorgánica (CH), arena limosa (SM), limo elástico (MH) y limos (ML), además, durante el proceso de excavación de profundidad se apreció empozamientos de agua pluvial típica a causa de fuerte precipitaciones, y por tanto, se estableció la no existencia de condiciones para un fenómeno de licuación de arenas por efectos sísmicos. Ante ello, Umbo y Cenepo (2019) en su indagación consideraron como paso fundamental el desarrollo de un estudio de suelos para asegurar el correcto tratamiento residual y diseño del proyecto, en similitud, Quispe (2021) dentro de sus fases de desarrollo consideraron un estudio mecánico de suelos, el cual fue realizado como consecuencia de una excavación de 27 calicatas.

Aunado a lo anterior, el diseño hidráulico del sistema de agua fue configurada bajo la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en áreas rurales, en ese sentido, para el desarrollo de las tuberías

de aducción y conducción se propuso para el primero un diámetro de 1 pulgada con una longitud de 552 metros, mientras que, para la segunda se estableció una longitud de 3 536 metros con 1 milímetro de diámetro, del mismo modo, para el diseño de las tuberías de distribución, los cálculos establecieron dos tubos de $\frac{3}{4}$ y 1 pulgadas con 8 934 y 4 907 metros, respectivamente. Bajo estas condiciones se asegura un flujo de agua correcto y continuo para el abastecimiento completo de toda la población beneficiaria, evitándoles acudir a reservorios externos, puesto que, la situación inicial del área del proyecto presentaba un sistema precario y antiguo con redes de distribución y conducción, y reservorios que no cumplían con la normativa ni la función principal asociada al abastecimiento de agua de calidad a toda la ciudadanía. Bajo ese mismo fundamento, Montalvo y Morillo (2018), consideraron esencial implementar un rediseño del sistema de agua potable en una zona rural según los criterios de la normativa, de tal modo, se ofrezca un servicio del principal recurso de manera eficiente y tomando en cuenta a todos los ciudadanos, alineado con ello, Nuñez (2021) consideró un diseño hidráulico compuesto por tuberías PVC para beneficiar continuamente a más de 600 personas por 25 años.

Por último, en lo concerniente con el diseño de la disposición de excretas, la cual fue ejecutada bajo la misma normativa que el sistema de agua potable, fue planteada como un sistema de 153 UBS de tipo compostera, puesto que, recicla y recupera materia y nutrientes orgánicos en favor del medio ambiente, en ese sentido, cada unidad básica estaría cimentada en un área de 3 x 2 metros cuadrados de concreto ciclópeo con sobrecimiento de concreto simple, además, con muros hechos de ladrillo caravista, los que revisten una ducha, un lavatorio y dos tazones separadores de orina con cámaras de compost. Lo antes mencionado, fue realizado porque la situación actual del sistema de disposición se encuentra en mal estado con infraestructura precaria, lo que obligaba a la ciudadanía hacer uso de letrinas en malas condiciones. En el mismo sentido, Almeida (2020) estableció en su proyecto un acopio de tres puntos para el manejo eficiente de la disposición de excretas disminuyendo su efecto contaminante, por otro lado, Rodríguez (2018) optó por un sistema de módulos de unidad básicas con biodigestor, puesto que, el área beneficiaria no contaba con ninguna red de desagüe ni sistema de saneamiento.

CONCLUSIONES

En relación al objetivo general, se concluye que, el diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas para el Caserío de Cajas Alumbre de Huancabamba, Piura, fue considerado para un periodo de 20 años, tomando en cuenta el estudio de topografía y las condiciones del caserío, beneficiaría a un total de 153 viviendas, consistente a 430 habitantes, a los cuales les permitirá potencializar su calidad de vida al reducir los efectos adversos ante la exposición de fuentes de abastecimiento de agua potable inadecuadas y de una infraestructura sanitaria precaria. Por tanto, el caserío contará con 162 conexiones, cuya distribución por tipo de intervención es 153 conexiones domiciliarias, de las cuales 134 serán rehabilitadas y 19 nuevas; 7 conexiones para instituciones sociales (rehabilitadas) y 2 conexiones para instituciones educativas (nuevas), asimismo, el reservorio del sistema se encuentra en óptimas condiciones estructurales, es por ello que, como su capacidad cumple con lo requerido será empleado en su estado actual.

Del mismo modo, con respecto al objetivo específico 1, se concluye que, el levantamiento topográfico ejecutado si permitirá el abastecimiento continuo y completo de toda la ciudadanía beneficiaria del proyecto, asimismo, se determinó en dicho estudio que la zona analizada es de terreno accidentado con una pendiente promedio de 20% en la cual se registraron 4587 puntos topográficos.

Asimismo, en relación al objetivo específico 2, se concluye que, de acuerdo a los resultados del estudio del suelo y de las propiedades identificadas en ella, el terreno no cuenta con las condiciones para un fenómeno de licuación de arenas, siendo este hecho un referente para determinar la capacidad admisible en los puntos de apoyo de los elementos no lineales (cámaras, reservorio y captación), en los cuales se localizó los siguientes tipos de suelo: arcilla inorgánica (CH), arena limosa (SM), limo elástico (MH) y limos (ML).

Consecuentemente, se concluye de acuerdo al objetivo específico 3 que, el sistema de agua potable hará basto a toda la ciudadanía perteneciente al Caserío Cajas Alumbre, dotándolos con una capacidad de 50 litros por día por habitante, aunado a ello, el consumo promedio diario anual es de 0.99 litros por

segundo, dicha situación realizada contempló tres fuentes de captación (manantiales Nilhuaca, Cumbata y Shapaya), asimismo, con el fin de asegurar dicho sistema se consideró diseñar la línea de conducción con una longitud de 3 536 metros de una pulgada de diámetro, junto con los siguientes trabajos: mejoramiento de 2 cámaras de reunión de caudales, construcción de 7 tubos rompe presión, instalación de 4 válvulas de aire y 3 de purga, asociado con la colocación de 1 pase aéreo de 15 m. Además, una línea de aducción diseñada con una longitud de 552 m de una pulgada de diámetro, asimismo, esquematizada en relación a una presión máxima de 50 MCA, aunado, con una red de distribución proyectada de 8 934 y 4 907 metros de $\frac{3}{4}$ y 1 pulgada de diámetro, respectivamente; incluyendo 16 cámaras rompe presión de tipo 7, 6 válvulas de purga tipo 1, 51 válvulas de purga tipo 2, 38 válvulas de control, 12 válvulas de aire y 2 pases aéreos de 20 y 10 metros; de todo lo antes mencionado, es preciso recalcar que el material a emplear será la tubería PVC C-10.

Finalmente, en concordancia con el objetivo específico 4, se concluye que, el método más efectivo para implementar un sistema de disposición de excreta es por medio de 153 unidades básicas de saneamiento de tipo compostera, por su practicidad en la instalación considerando las características y pendientes de la zona, además, de por ser un sistema respetuoso con el medio ambiente.

RECOMENDACIONES

La pesquisa recolectada por medio del levantamiento topográfico para diversos tipos de proyectos aunados al saneamiento, deben ser procesados con total seriedad para la obtención de resultados precisos por medio del procesador Civil 3D.

Respecto a los estudios vinculados a las mecánicas de suelos ameritarían un mayor nivel de profundidad al trabajar con redes de alcantarillado, ya que, este tipo de obras vinculadas a componentes lineales poseen grandes efectos en relación a las partidas de movilidad de tierra.

En relación a la calidad de agua, se recomienda considerar un control riguroso, partiendo desde la compilación de la muestra hasta la ejecución de un análisis efectuado en un laboratorio, accionar clave para detallar los procesos de clonación de agua en tiempo y calidad, además de, avalar de manera adecuada la salud de los residentes del Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura.

En la misma línea, es notable recomendar que este tipo de proyecto vinculado a la red de agua potable como obra lineal trabajada por medio de topografía y disponibilidad de espacios, deberá ser ejecutado en coordinación constante con las autoridades necesarias, además de ello, será necesario aplicar y formar a las personas en relación a educación sanitaria al efectuar dicho proyecto.

Asimismo, se le recomienda a la Municipalidad de Huancabamba, el desarrollo de la presente propuesta vinculada al diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas, con el objeto de brindar una mejor calidad de vida a los pobladores del Caserío Cajas Alumbre.

Finalmente, se exhorta que la ejecución de dicho proyecto debe ser realizado entre el periodo comprendido por los meses abril a noviembre, puesto que, es un periodo con menor presencia de precipitaciones

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

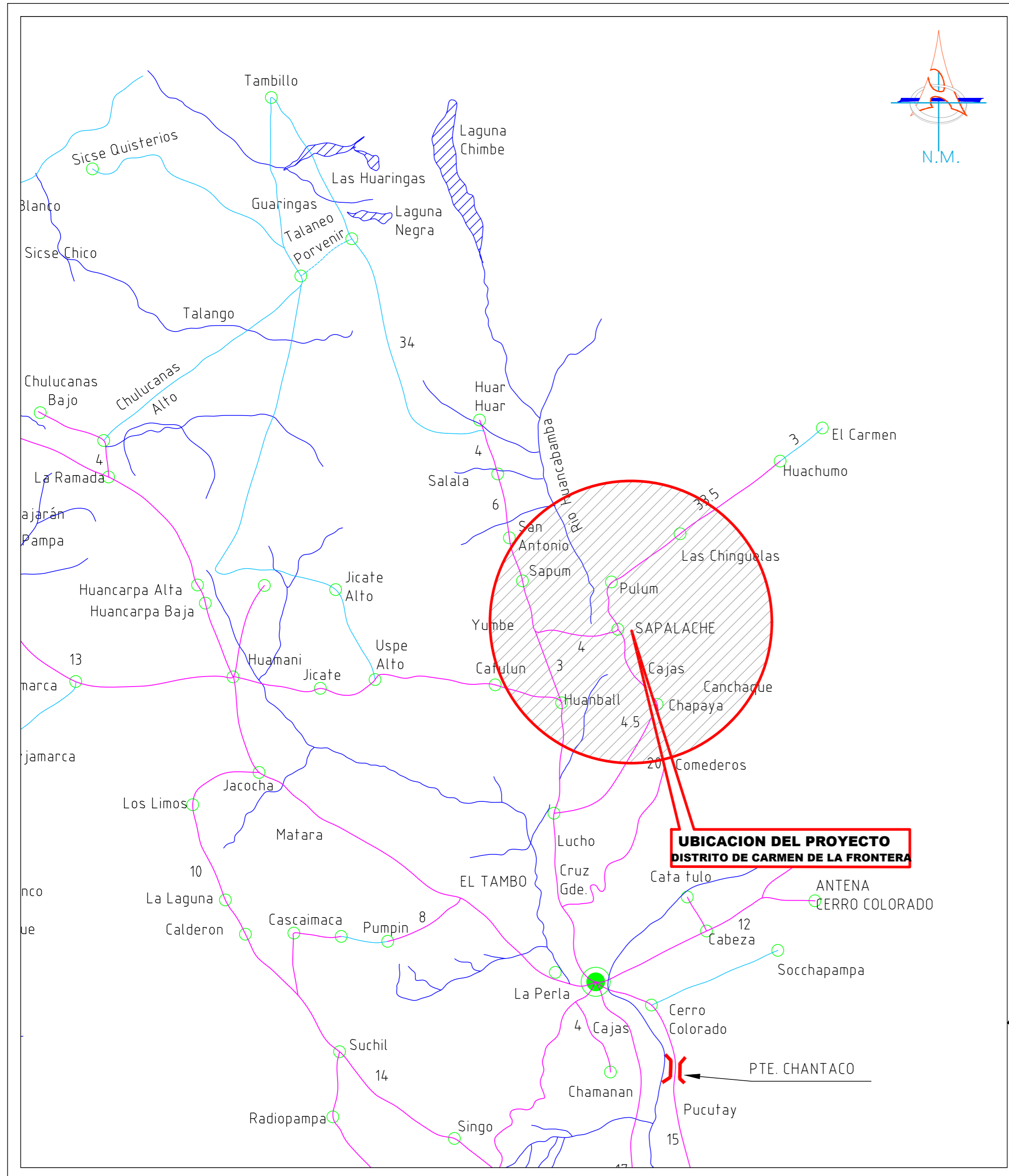
- Agüero, R. (1997). *Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento*. Asociación Servicios Educativos Rurales. https://www.academia.edu/37624431/AGUA_POTABLE_PARA_POBLACIONES_RURALES_sistema_de_abastecimiento_por_gravedad_sin_tratamiento_
- Alcántara, W., & Briones, J. (2019). *Diseño definitivo de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias del centro poblado Chacupe Alto - distrito La Victoria - provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque*. [Tesis pregrado, Universidad del Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5228/Alc%C3%A1ntara%20Quispe%20%26%20Briones%20Quiroz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Almeida, D. (2020). *Propuesta de implementación de unidades básicas sanitarias y evaluación del sistema de agua potable y recolección de residuos en la Comuna 8 de Septiembre, Guangaje, Cotopaxi*. [Tesis de Pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/21710/1/CD%2011192.pdf>
- Andía, W., Velásquez, J., & Villena, R. (2020). La evaluación de proyectos de inversión en el sector Saneamiento del Perú: análisis metodológico. *Revista Dominio de las Ciencias*, 6(3), 225-241. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1394>
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y Metodología de la Investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Universidad de las Fuerzas Armadas. <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Carhuapoma, E. (2018). *Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector Chiqueros, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Piura]. <https://core.ac.uk/download/pdf/250077573.pdf>
- Comisión Nacional del Agua. (2018). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. 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

- Cooper, R. (2018). Water, Sanitation and Hygiene Services in Pakistan. *Knowledge, evidence and learning for development*, 1(1), 1-23. <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/14245>
- Cuaspué, J. (2020). *Propuesta de mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua de La Vereda San Vicente del Municipio de Dagua*. Santiago de Cali : [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/12258/T09122.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- Gutiérrez, B. (2019). Indicadores de Calidad para la Gestión de Ejecución de Proyectos de Saneamiento Básico, Huánuco 2011-2015. *Revista de la Universidad San Martín de Porres*, 6(1), 125-159. <https://doi.org/10.24265/igpp.2019.v6n1.06>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2018). *Metodología de la investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. McGrawHill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Huasquisto, E., Belizario, G., & Tudela, J. (2020). Disponibilidad a cooperar por los servicios de saneamiento rural. *Revista de Investigadores de la Escuela de Posgrado*, 9(2), 67-79. <https://doi.org/10.26788/riepg.v9i2.2257>
- Jiménez, J. (2013). *Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- Jinez, J., & Salgado, J. (2021). Modelo de gestión de riesgos para mejorar la ejecución de obras de saneamiento en los gobiernos locales de Tacna. *Veritas Et Scientia*, 10(2). <https://doi.org/10.47796/ves.v10i2.561>
- López, D., Jaramillo, E., & Ramírez, A. (2020). Sistema de alcantarillado y aguas residuales en Guayaquil. *HOLOPRAXIS: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(1), 82-94. <https://www.revistaholopraxis.com/index.php/ojs/article/view/133>
- Macha, L., Samanamú, A., & Rodríguez, D. (2017). Alfabetización sanitaria y factores relacionados en pacientes que acuden a consulta externa de Medicina Interna en un Hospital Nacional en Lima, Perú. *Revista de Salud Pública*, 19, 679-685. <https://doi.org/10.15446/rsap.V19n5.53008>
- Medina, E., & Ingaluque, S. (2020). Factores que influyen en el nivel de cumplimiento de obras de saneamiento en gobiernos locales. *Revista de la Universidad del Altiplano*, 9(3), 181-194. <https://doi.org/10.26788/riepg.v9i3.1597>

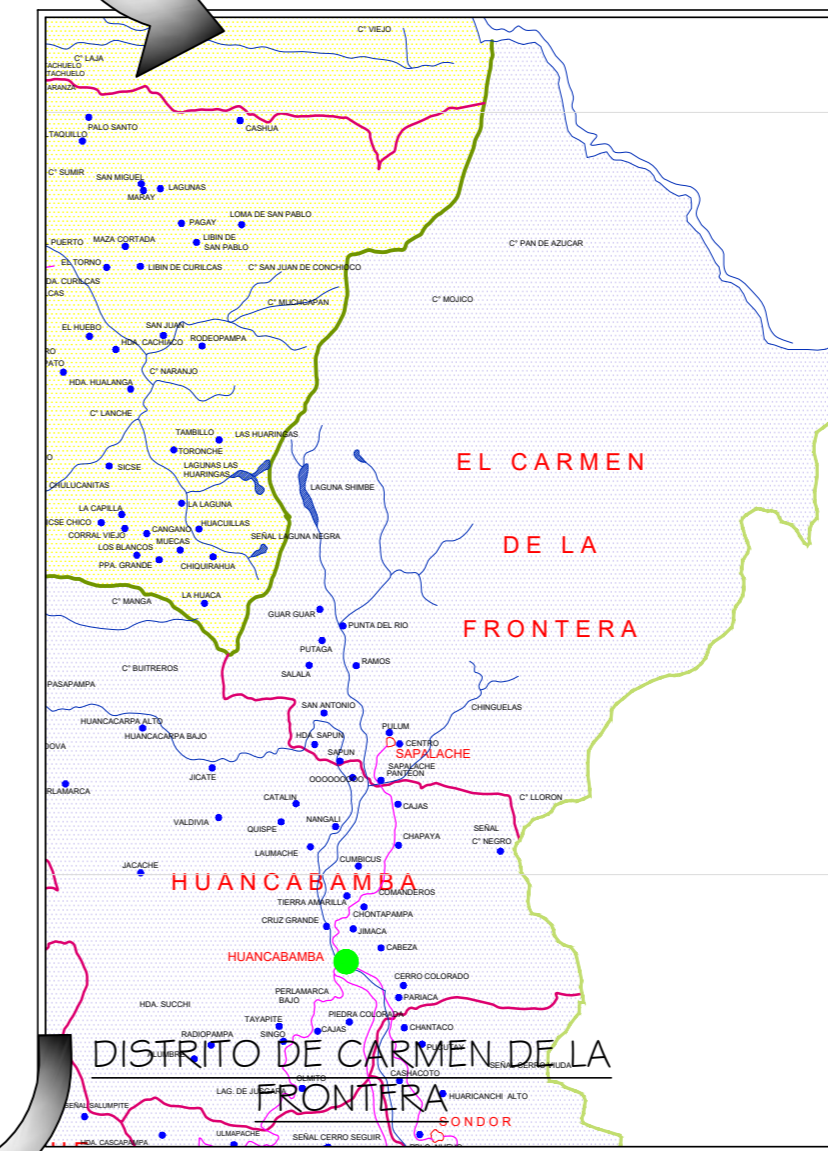
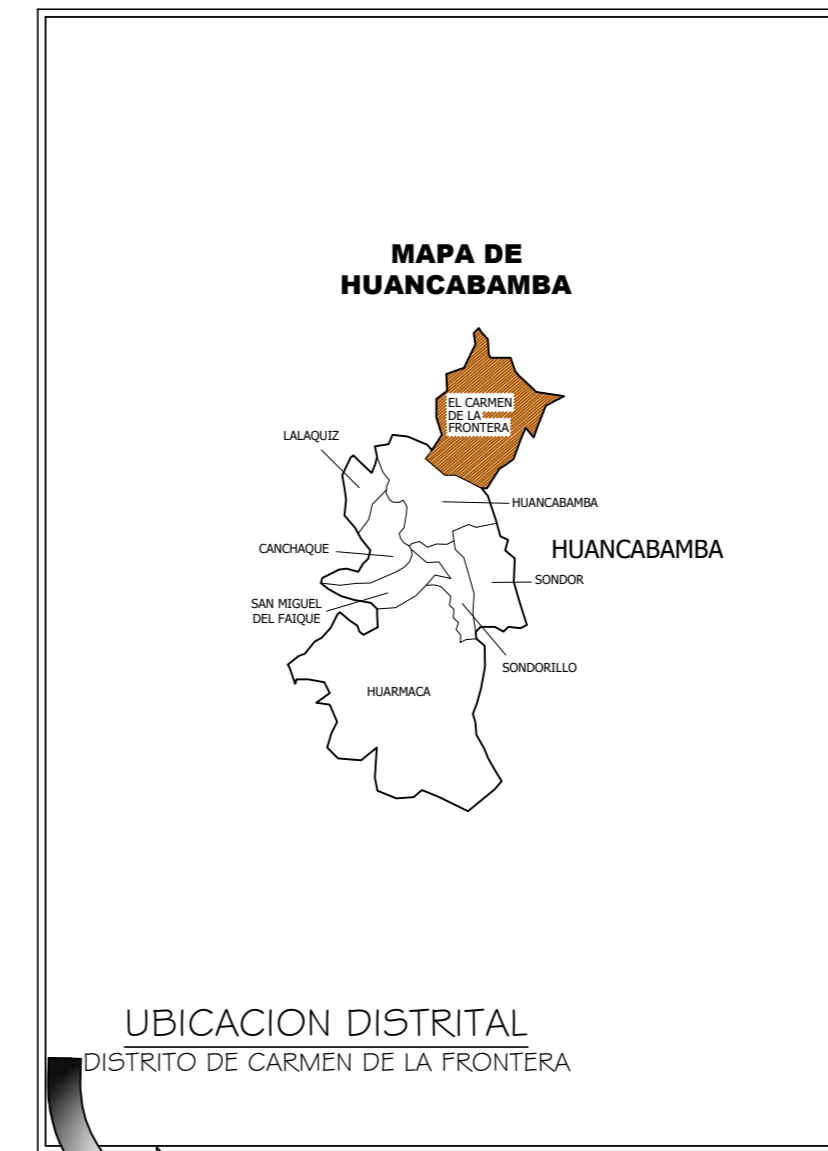
- Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. (Mayo de 2022). *Gastos Públicos*. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100751&view=article&catid=29&id=76&lang=es-ES
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2011). *Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos - Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, a Nivel de Perfil*. Ministerio de Economía y Finanzas. <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/MEF/Guia%20para%20la%20formulacion%20de%20proyectos%20de%20inversion%20a%20nivel%20perfil.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2004). *Parámetros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 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
- Montalvo, C., & Morillo, W. (2018). *Rediseño del sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha*. Quito: [Tesis de Pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14137>
- Municipalidad Distrital el Carmen de la Frontera. (2020). *MEMORIA DESCRIPTIVA - CAJAS ALUMBRE*.
- Núñez, K. (2021). *Mejoramiento de la Conducción y Almacenamiento del Sistema de Agua Potable del barrio El Mirador para mejorar la calidad sanitaria del Cantón Cevallos, provincia de Tungurahua*. Ambato: [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33583/1/Tesis%20I.%20C.%201534%20-%20Nu%c3%b1ez%20Punga%c3%b1a%20Klever%20Roberto.pdf>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. DGP Editores SAS. <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- Oficina de información científica y tecnológica para el congreso de la unión [INCyTU]. (2019). *Tratamientos de aguas residuales*. https://foroconsultivo.org.mx/INCyTU/documentos/Completa/INCYTU_19-028.pdf
- Palacios, Y. (2021). Acceso al agua potable y saneamiento: Desafío en las Américas para colectivos étnicos desde los estándares internacionales de

- protección de los derechos humanos. En D. Crescentino, *Un debate global sobre el agua: Enfoques actuales y casos de estudio* (págs. 137-162). Relaciones Internacionales. https://revistas.uam.es/relacionesinternacionales/issue/view/relacionesinternacionales2020_45/615
- Quispe, D. (2021). *Propuesta de diseño para el sistema de agua potable y alcantarillado en la localidad de Kawachi – Pacanga – La Libertad usando los programas Watercad y Sewercad*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/16778/Quispe%20Tejada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivera, Á. (2018). Evaluation of management models of rural projects of drinking water and basic sanitation implemented in the llanos de Colombia . *Revista Dyna*, 85(204), 289-295. <https://doi.org/10.15446/dyna.v85n204.67539>
- Rodríguez, I. (2018). *Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas - Parcoy - Pataz - La Libertad, 2017*. [Tesis pregrado, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12891/Rodriguez%20Jurado%20Isael%20Yovani.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Umbo, K., & Cenepo, A. (2019). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable e instalación de saneamiento con bio-digestores de las localidades de San Antonio, Santo Tomas y Buena Fe, distrito de Buenos Aires - provincia de Picota, San Martín*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3777/CIVIL%20-%20Kerenski%20Umbo%20Ru%c3%adz%20%26%20Anthony%20Mart%c3%adn%20Cenepo%20Laynes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Unidad de mejoramiento de la docencia universitaria [UMDC]. (2019). *Evaluando la dimensión actitudinal en mis estudiantes*. https://innovaciondocente.ucv.cl/wp-content/uploads/2019/10/info_actitud_cont.pdf
- Villacis, K. (2018). *Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui*. Quito: [Tesis de Pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19455/1/CD-8849.pdf>

ANEXO N° 1 PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: 1/50000



LEYENDA

Limite Distrital	—
Rios	—
Trocha Carrozable	- - -
Capital de Distrito	●
Caserios	○
Caserios Intervenido	○

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORRGO

PROYECTO:	"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALUMBRE - HUANCABAMBA PIURA, 2022."		
PLANO:	PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION		
ESPECIALIDAD:	GENERAL		
PROFESOR:	BUENAVENTURA LACHIRA ESPINOZA HECTOR LEYNEER ANDREZ CHAVEZ CASTILLO		
LOCALIDAD:	SAN ANTONIO	CARMEN DE LA FRONTERA	
PROVINCIA:	HUANCABAMBA	PIURA	
ESCALA:	150000		
			PUP - 01

ANEXO N° 2 PADRÓN DE USUARIOS

PADRON DE BENEFICIARIOS - CAJAS ALUMBRE

POBLACION BENEFICIARIA						
TOTAL_POBLACION CAJAS ALUMBRE			162			430
COD. DE PREDIO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE UBS	CANTIDAD DE VIVENDAS	II.EE	II.SS	Nº DE HAB.
CANTIDAD			153	2	7	430
1	NEYRA TORRES FELIX		1			5
2	TORRES HUAMAN MARÍA		1			5
3	TORRES MORETO EUDELIA		1			2
4	GARCIA TORRES NECTALI		1			1
5	GUERRERO CUNAIQUE ARMINDA		1			3
6	CAMPOS CUNAIQUE CLORINDA		1			2
7	TORRES MORETO ANGELICA		1			2
8	CHUQUILLANQUE ZURITA INES		1			2
9	SILVA TORRES JOHANA		1			4
10	GUERRERO CUNAIQUE DEYSI		1			4
11	HUAMAN CUNAIQUE JUAN		1			6
12	IGLESIA ADVENTISTA				1	
13	CUNAIQUE CASTILLO VICTORIA		1			2
14	MELENDRES LABAN MIGUEL		1			3
15	MELENDRES LABAN ELEODORA		1			3
16	HUAMAN CHUQUILLANQUE SANTOS		1			2
17	TORRES ZURITA MARLENY		1			1
18	TORRES HUAMAN EDILBERTO		1			6
19	CAMPOS TOGAS FELIMON		1			2
20	CLEMENTE ADRIANZEN ELI		1			2
21	MARTINEZ SILVA EBER		1			4
22	TORRES HUAMAN NELY		1			6
23	TORRES CRUZ JOEL		1			3
24	IGLESIA PERPETUO SOCORRO				1	
25	HUAMAN MARTINEZ TEODORA		1			3
26	MARTINEZ GUERRERO ALBERTO		1			4
27	TORRES HUAMAN GUSMAN		1			1
28	MARTINEZ GUERRERO OLGER		1			1
29	MARTINEZ MELENDRES WILMER		1			3
30	CARRASCO PEÑA MARCOS		1			1
31	CAPILLA - PARTE BAJA				1	
32	CHUQUILLANQUE SANTOS INES		1			1
33	MARTINEZ SILVA BETTY		1			2
34	MARTINEZ SILVA EUGENIO		1			3
35	MELENDRES MELENDRES DIONILA		1			4
36	MARTINEZ SILVA DORA		1			2
37	MELENDRES CLEMENTE ALFONSO		1			2
38	MELENDRES CLEMENTE LEONCIA		1			1
39	TORRES HUAMAN EDUARDO		1			3
40	TORRES LARA OFELIA		1			2
41	MELENDRES NEIRA CRUZ MARIA		1			2
42	TOCTO MELENDRES CARMEN		1			4
43	ADRIANZEN MELENDRES DEMETRIO		1			2
44	HUAMAN MELENDRES ROSARIO		1			5
45	CUNAIQUE CASTILLO MARIA		1			1
46	CUNAIQUE CASTILLO BERARDO		1			3
47	MARTINEZ ADRIANZEN DAVID		1			4
48	ADRIANZEN MELENDRES GLORIA		1			1
49	MELENDRES FRIAS JASTULO		1			2
50	PEÑA NAYRA ANIBAL		1			5
51	CLEMENTE GUERRERO SIXTO		1			2
52	CASA DE LA RONDA				1	
53	CLUB DE MADRES				1	
54	CUNAIQUE CHUQUILLANQUE PAULINA		1			1
55	HUAMAN FRIAS JUAN		1			2
56	HUAMAN OJEDA LUISA		1			1
57	ADRIANZEN MELENDRES TEOFILO		1			6
58	ADRIANZEN HERRERA BENJAMIN		1			3
59	MELENDRES CLEMENTE DAVID		1			6
60	ALBERCA BERMEO GLORIA		1			1
61	CAPILLA CENTRAL				1	
62	CLEMENTE GUERRERO MARCELINO		1			1
63	MELENDRES NEYRA SIMION		1			4
64	CAMPOS MATICORENA RENE		1			4
65	CAMPOS MAJUAN SECUNDINO		1			3
66	LOCAL CASA COMUNAL				1	
67	MORALES BERMEO AURELIA		1			1
68	CRUZ GUERRERO ANTONIA		1			3
69	AGUIRRE ROJAS LUZ VEIDA		1			7
70	NAIRA MORALES EMITERIO		1			4
71	PUSMA MORALES FAUSTINA		1			3

72	CAMPOS TORRES DUBER		1		4
73	CAMPOS TOGAS VICTORIA		1		2
74	ELERA GARCIA AUSBERTO		1		4
75	RIVERA NAIRA SABINA		1		2
76	CLEMENTE HUAMAN JESUS		1		6
77	RIVERA ROJAS OCTAVIANO		1		3
78	CLEMENTE GUERRERO JULIA		1		1
79	CLEMENTE HUAMAN DUBER		1		1
80	CLEMENTE GUERRERO BLAS		1		2
81	CHUQUILLANQUE LABAN JUAN		1		5
82	CHUQUILLANQUE CONCHA TEODORA		1		1
83	CHANTA GARCIA MELA		1		4
84	LABAN GUERRERO FELIPE		1		3
85	CLEMENTO ADRIANZEN REDUCINDO		1		4
86	C.E.INICIAL CAJAS ALUMBRE			1	
87	CLEMENTE GUERRERO RODRIGO		1		2
88	PEÑA ROJAS NICOLAS		1		1
89	HUAMAN ROJAS JUAN		1		4
90	GUERRERO ADRIANZEN FLORESMILO		1		4
91	RIVERA NAIRA MARCELINO		1		3
92	RIVERA NEYRA JUAN		1		3
93	RIVERA NAIRA LEONARDO		1		5
94	C.E. PRIMARIO			1	
95	CASTILLO RIVERA FELIPE		1		3
96	GUEVARA ROJAS AMBROSIO		1		3
97	MANAYAY SANCHEZ MARITZA		1		4
98	CAMPOS ROJAS CLARO		1		3
99	ZURITA HUAMAN MARIA		1		5
100	HUAMAN LABAN FRANCISCA		1		4
101	CAMPOS HUAMAN FEDERICO		1		3
102	PUSMA GARCIA FRANCISCO		1		4
103	CHINCHAY LABAN MATILDE		1		2
104	ROJAS CHINCHAY FAUSTINO		1		4
105	FRIAS CHUQUILLANQUE ETELMIRA		1		2
106	HUAMAN LABAN HIPOLITO		1		3
107	HUAMAN RAMIREZ GREGORIO		1		1
108	HUAMAN IBAÑEZ MARILU		1		1
109	MORILLO PEÑA MONICA		1		2
110	GUERRERO IBAÑEZ MARIA		1		2
111	CORREA CONDEZO DORA		1		1
112	ROJAS HERRERA EFRAÍN		1		1
113	CHUQUILLANQUE GUERRERO MARIA		1		3
114	GUERRERO HUAYAMA ISABEL		1		3
115	MELENDRES CHUQUILLANQUE LUZ MILA		1		5
116	CHUQUILLANQUE RAMIREZ DENIS		1		2
117	RAMIREZ GRANDA OLGA		1		5
118	NAIRA MELENDRES BETY		1		1
119	CHUQUILLANQUE VELASCO MELBA		1		2
120	HUAMAN HUAMAN MARGARITA		1		5
121	HUAMAN HUAMAN FELIX		1		1
122	RIVERA NEIRA FEDERICO		1		2
123	ADRIANZEN MELENDRES JUANA		1		2
124	SILVA GUARNIZO JUAN		1		3
125	ADRIANZEN CHINCHAY CESAR		1		1
126	ROMERO GARCIA REINALDO		1		1
127	GARCIA MORALES HILDA		1		2
128	GARCIA GARCIA ESTELA		1		2
129	CORREA MORALES ALEJANDRO		1		5
130	MELENDRES PUSMA TEODORA		1		2
131	PEÑA MORALES JESUS		1		1
132	PEÑA MORALES IGRASILDA		1		1
133	ROSAS JACINTO JOSE		1		1
134	PEÑA JACINTO JOEL		1		2
135	JACINTO CHUQUILLANQUE CLEOFE		1		3
136	MORETO LABAN ARMIN		1		3
137	CANO ROJAS TEODORO		1		3
138	MORALES CAMPOS IGNACIO		1		2
139	CHINCHAY MANCHAY GREGORIA		1		1
140	CAMPOS GUERRERO SUSANA		1		3
141	CAMPOS CAMPOS TEODORO		1		2
142	IBAÑEZ PEÑA ISABEL		1		1
143	PEÑA CAMPOS ROSA		1		4
144	MELENDRES NAYRA JUSTO		1		4
145	RAMIREZ IBAÑEZ TELEMIO		1		10
146	IBAÑEZ MORALES PEDRO		1		2
147	ADRIANZEN CHINCHAY VICTOR		1		5
148	RIVERA CASTILLO FRANCISCO		1		3
149	CHIQUILLANQUE ADRIANZEN ALFONSO		1		2
150	RIVERA ROJAS MARIA		1		1
151	CASTILLO MANCHAY EDIN		1		4
152	MELENDRES FRIAS ARNULFO		1		2
153	SANTOS PUSMA PETRONILA		1		2
154	PEÑA MELENDRES SANTOS		1		5

155	CASTILLO GUERRERO HIPOLITO		1			3
156	ADRIANZEN TORRES BIL CLINTON		1			2
157	PEÑA JACINTO BRANDER		1			1
158	RIVERA NAYRA VICTORINO		1			1
159	CAMPOS TORRES EMPERATRIZ		1			4
160	ADRIANZEN GUERRERO IDELSA		1			4
161	HUAMAN LABAN JUSTO		1			1
162	TORRES LORA BERNA		1			4

ANEXO N°03 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PROYECTO DE TESIS:

“DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE Y
DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL
CASERÍO
CAJAS ALUMBRE – HUANCABAMBA – PIURA, 2022”



INFORME TOPOGRÁFICO

1.0 RESUMEN EJECUTIVO

A solicitud del Cliente se hizo el Levantamiento Topográfico del Proyecto de tesis: **DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALUMBRE DEL DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

(“CAJAS ALUMBRE”) ubicado, en el distrito de El Carmen de la frontera, Provincia de Huancabamba, Piura, El resultado del trabajo desarrollado se refleja en la elaboración de Planos de Planta y/o curvas de nivel, Perfil Longitudinales de las Líneas de tuberías y estructuras existentes a mejorar y reconstruir en su totalidad en la del proyecto.

El levantamiento fue en un terreno accidentado y se tuvo que levantar un promedio de 4587 puntos por la topografía agreste y ondulada de la zona además levantamiento de viviendas, accesos, y las zonas donde se proyectaran las obras de arte.

Las curvas de nivel se han trabajado a 0.50 mts debido a la pendiente promedio de 20% en la sección longitudinal.

Realizándose un levantamiento topográfico por toda la zona denominada por donde se realizarán los trabajos de Instalación los sistemas de agua potable y eliminación de excretas.

Para los trabajos en el campo y gabinete se ha utilizado equipos de Tecnología reciente Estación Total y Software como Autocad Civil 3D versión 2013, Autocad land 2009, Autocad versión 2013, entre otros.

2.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

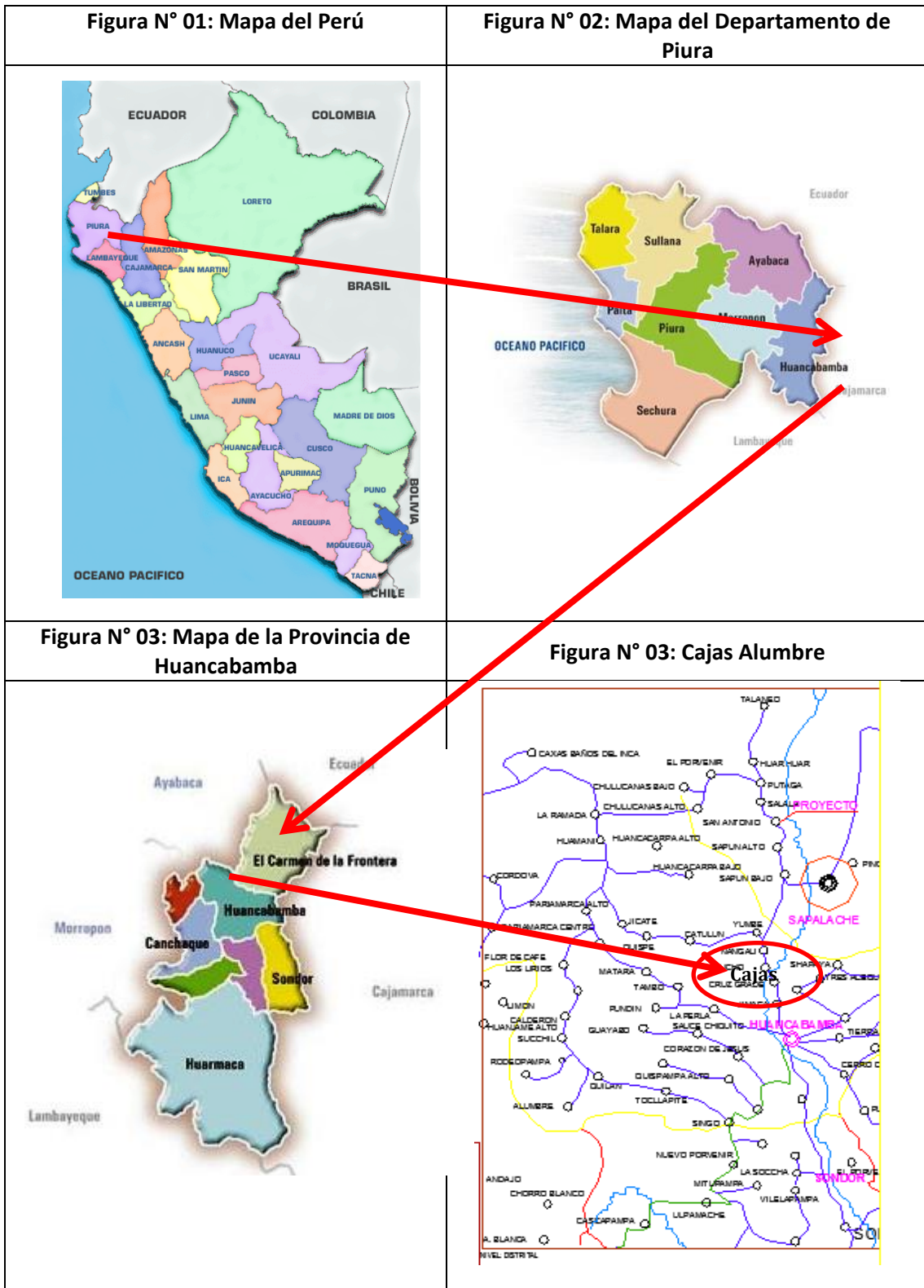
2.1.0 ASPECTOS GENERALES:

2.1.1 UBICACION

La ubicación del levantamiento topográfico del proyecto de tesis: **DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALUMBRE DEL DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

- Región : **Piura**
- Departamento : **Piura**
- Provincia : **Huancabamba**
- Distrito : **Carmen de la frontera**
- Caseríos : **Cajas Alumbre**

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Elaboración: Propia

2.1.2 ANTECEDENTES.

Actualmente existe un sistema de agua construido hace 10 años por la Municipalidad Distrital El Carmen de la Frontera, la cual consiste en lo siguiente:

Construcción de dos captaciones de manantial ubicadas en la parte alta del caserío Cajas Alumbre, dichas captaciones abastece con 0.73 l/seg a un reservorio circular apoyado con capacidad de almacenaje de hasta 17 m³.

La línea de conducción actual es de 1838 metros de tubería PVC de 1.5" que conecta las captaciones existentes con el reservorio.

Hay 06 cámaras rompe presión tipo 6, las cuales están distribuidas a lo largo de la línea de conducción, también hay 09 unidades de Cámara Rompe Presión tipo 7 las cuales se ubican a lo largo de la línea de aducción y distribución.

La línea de aducción y distribución es de más de 10 km en las cuales hay 13 válvulas de purga y 09 válvulas de control.

No hay sistema de disposición final de excretas, por lo que los pobladores excavan sus propias letrinas de hoyo seco las cuales son muy artesanales y ponen en riesgo la salud de la población.

2.1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO:

El estudio topográfico del agua potable y saneamiento se realizó en **el caserío de Cajas Alumbre** y los sectores cajas canchaque, cajas chapaya con el objetivo mejorar la calidad de vida y la proliferación de enfermedades gastro intestinales. Una vez hecho el levantamiento con los datos tomados en campo se procederá a la elaboración de planos para su respectivo diseño.

En el levantamientos topográficos se levantó todo lo existente en campo y se dejados BMS debidamente pintados en hitos de concreto y cámaras rompe presión existentes.

El Estudio Topográfico se ha ejecutado con el uso de coordenadas UTM, la misma que se ha obtenido del proyecto: **DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALUMBRE DEL DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA.** haciendo uso de 2 puntos bases Georeferenciados como son: S0-05 y S0-06 y luego se procedió a ser el levantamiento correspondiente.

2.1.4 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto, se justifica porque de ser construida elevará la calidad de vida de la población y reducción de las enfermedades diarreicas y otros.

2.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO.

2.2.1 ACCESO A ZONA DEL PROYECTO

Para llegar al sector del proyecto partiendo desde la ciudad de Piura hay que hacer el siguiente recorrido: El recorrido en ómnibus, de 213 km. se hace normalmente en 6 horas, partiendo de Piura. Hacia la Provincia de Huancabamba y luego 30 km hacia el caserío de cajas alumbre 0.40 hora Hay servicio diario de combis y camionetas.

2.2.2 CLIMA

La zona donde se ejecuta el proyecto es típica de la sierra alto andina de Piura.

2.2.3 TOPOGRAFÍA

El área del proyecto presenta un relieve en su mayor extensión ondulado, con características propias de la cordillera de los andes, constituida por una alineación de elevaciones que forman una cadena de cerros.

INFORME TÉCNICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALUMBRE DEL DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA.”

1.0 TOPOGRAFIA

El área del proyecto presenta un relieve en su mayor extensión ondulado, con características propias de la cordillera de los andes, constituida por una alineación de elevaciones que forman una cadena de cerros.

1.1 OBJETIVOS Y ALCANCES

De acuerdo a los requerimientos los objetivos del proyecto son:

Levantamiento topográfico que comprende el área total el caserío de Cajas alumbre, las viviendas, líneas de tuberías, redes de distribución e identificación de las obras de arte existentes y a mejorar como captación y reservorios, pases aéreos entre otros.

1.2 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS TOPOGRAFICOS

Para las mediciones en la Poligonal, se ha empleado el siguiente equipo:

➤ Personal

01 Topógrafo.

01 Asistente

04 Ayudantes de campo.

➤ Equipos Topográficos

01 Estación Total marca Topcon modelo Es-105 con sus accesorios

Un Navegador GPS marca Garmin modelo Oregón csx

Un Trípode

Dos Prismas con sus respectivos Bastones.

Una camioneta 4x4 Toyota Hilux

➤ Materiales

Cuatro Sistemas de comunicación Walkie-Talkie.

Dos Wincha de 5 metros.

Una Cámara Fotográfica.

Pintura.

Hitos .

1.3 ESTACION TOTAL TOPCON Es-105 5”

Cuenta con las siguientes especificaciones Técnicas; Precisión Angular de 5”, Memoria Interna de 10000 Puntos .alcance con Prisma 1000 m, Resolución Angular de Pantalla: Configurable 1" a 5"

1.4 GPS – GARMIN ORGON

12 Canales, trabaja bajo árboles, Pantalla TFT de 256 colores , (160 x 240 Pixels) , Receptor GPS avanzado, 1,000 Waypoints y 50 Rutas, 10,000 Puntos de Track,, Waterpolo (IPX7) – Flota, Batería AA, 18 horas de duración.

1.5 HARDWARE- SOFTWARE

Equipos de Cómputo y Laptops para trabajar en el campo y gabinete con Software, tales como, Autocad Civil 3D, Autocad, AutoCAD land 3d 2009, entre otros.

1.6. GEODESIA Y TOPOGRAFÍA

➤ Control Horizontal

Los planos de una determinada área de trabajo, deben ser referidos a la Red Geodésica Nacional, con este propósito se desarrolla, un Control Horizontal que permita determinar puntos de referencia con coordenadas y altura conocida.

➤ Observación de Direcciones (Ángulos Horizontales)

La medición de direcciones se efectúa haciendo uso de un Equipo topográfico llámese teodolito o estación total con una precisión al segundo, midiendo cuatro reiteraciones por estación y tomándose para ello el promedio de las comprendidas entre los $\pm 5''$ con respecto a la media.

➤ Medición de Ángulos Verticales

Se observan ángulos verticales recíprocos midiéndose las alturas instrumentales y de señales. Se emplea un teodolito al segundo, tomándose el promedio de las lecturas, y descartando aquellas que excedieran en 10 segundos del menor valor obtenido.

➤ Medición de Distancias

Se miden distancias inclinadas entre la Estación Base y los puntos a ser posesionados, utilizándose un estación total o Teodolito, tomando como dato definitivo el promedio de 05 mediciones, paralelamente se toman lecturas de información meteorológica (temperatura y presión) las mismas que se utilizan con la finalidad de efectuar correcciones por refracción.

Repitiendo estos pasos en cada estación se relaciona el área de trabajo al sistema de referencia de uso nacional. Posteriormente, se efectúan los cálculos de las coordenadas de los puntos medidos y las líneas azimutales requeridas

➤ Topografía

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) a los puntos de interés para determinar su posición y cota correspondiente.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico debe estar referida al Nivel Medio del Mar.

➤ Cartografía

Los planos se presentan usando la Proyección Cartográfica DATUM De referencia World Geographic System 1984 (WGS84).

1.6 RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

1.6.1 AREA DE TRABAJO

El trabajo se desarrollara dentro de toda el área que abarcan desde los sectores cajas canchaque, cajas chapaya y cajas alumbre. Desde la captación, línea de conducción, distribución y ramales, cámaras rompe presión, válvulas de purga, aire etc.

1.6.2 PLANIFICACION

El proyecto ha sido planificado de acuerdo a lo establecido en los alcances acordados y se ha establecido con amojonamiento y pintura las estaciones topográficas con nomenclatura correlativa y marcada para su fácil identificación.

1.7 DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolló en dos etapas, cada una de las cuales ha sido supervisada permanentemente por el ingeniero proyectista. La primera etapa de campo y la segunda etapa de gabinete o post proceso.

1.8 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1.8.1 ETAPA DE CAMPO

Esto se realiza para seguir un orden en el levantamiento topográfico y garantizar un trabajo de precisión. Se procede a calibrar los bastones porta prismas para asegurarse que los niveles estén correctamente esto lo hacemos haciendo uso de dos niveles de burbuja de carpintero y además controlamos la altura de trabajo.

Luego se procede a determinar dos puntos Referenciales los mismo que son obtenidos con GPS, esto con el fin de tener dos puntos de partida para iniciar el levantamiento topográfico. Entre línea de conducción, aducción, laterales y sub laterales.

Estas coordenadas son ingresadas a la Estación Total (TOPCON) la coordenada de estación es la que prevalece y de ella se conserva las coordenadas Norte y Este y Cota, mientras que las coordenadas y cota del punto de Referencia es corregida con la primera lectura de la estación, pues solo utilizamos para orientación o lectura de azimut, estando ya estacionado el equipo, luego de estar estacionado, el personal de apoyo se ubica con sus bastones porta prismas ya calibrados en puntos estratégicos, de modo que la toma de datos sea lo más representativa a las condiciones topográficas, para este caso se colocan puntos en terrenos que son puntos para la lectura de la franja topográfica que para este estudio específico, El equipo empleado puede realizar lecturas con un solo prisma a 2,000.00 m pero antes de llegar a este límite se realizan las lecturas en distancias menores a esta, ubicando así estaciones, puntos en los cuales nos volveremos a estacionar, esto lo realizamos con el propósito de garantizar la precisión del levantamiento topográfico.

Las estaciones son puntos cuya ubicación es determinada por mano de obra calificada como es el Técnico de topografía, y son ubicados en puntos estratégicos que garantizan la visibilidad del tramos en medición, estos puntos son leídos con la mayor precisión posibles y para esto prismas deben estar bien nivelados, se demarcan dos puntos, uno llamado Estación y otro Referencia, ambos son marcado y enumerados en función a las lecturas realizadas, además estos puntos son registrados en la libreta topográfica para su verificación posterior.

El cambio de estación se realiza desmontando la estación total y estacionándose en los puntos denominados estación, se verifica las coordenadas de lectura del equipo y las que se anotó, esto con el fin de evitar alguna incongruencia las lecturas, luego se da lectura a la referencia para tomar el Azimut, para verificar la precisión se da una lectura adelante en este mismo punto y se compara la lectura con las coordenadas registradas en la libreta topográfica, la misma que debe ser milimétricamente muy parecida, de no ser así se repite el procedimiento has alcanzar la mayor precisión, luego de obtenido la lectura optima se procede nuevamente con el levantamiento topográfico, para las lecturas de BMs se trata de que el bastón este completamente nivelado para lograr una mejor lectura.

1.8.2 ETAPA DE GABINETE

La etapa de gabinete se realizó el procesamiento de datos y dibujos asistido por computadora haciendo uso de Software Autocad Civil 3D, Autocad, entre otro, ciñéndose a los términos de referencia que se habían estipulados para dichos trabajos.

Los trabajos de gabinete comprendieron las siguientes actividades:

- a) Revisión de las libretas de Control Horizontal y Cálculos de coordenadas.
- b) Elaboración de cuadros y gráficos
- c) Elaboración y Revisión de planos de los resultados del Estudio.

Procesamiento de la información de campo

El procesamiento de la información topográfica se realizó con el software Autocad Land 2013, el cual es un programa asistido por computadora que trabaja con el entorno del Autocad, en cuanto a la metodología del programa, la describimos a continuación:

- Se importa al programa Autocad Land la información topográfica.
- Seguidamente se procede a generar las curvas de nivel mediante una triangulación de los puntos, tomando como criterio para la unión la mínima distancia entre dichos puntos.
- Se genera el enmallado y orientación al Norte Magnético.

Toda la información tomada en el campo fue escrita en la libreta de Campo.

Esta información ha sido procesada también en la hoja de Cálculo (Excel) haciendo posible tener un archivo de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se realizó una hoja de cálculo que permitió tener la información en el siguiente formato.

N° punto	Norte	Este	Elevación	Descripción
----------	-------	------	-----------	-------------

Lo que hizo posible utilizar el programa “Colección de Datos”, rutina hecha en Formado CVS, para los efectos de utilizar luego los programas que trabajan en plataforma “Auto CAD Land 2009” para la confección de los mapas de curvas de nivel.

Para el cálculo de la poligonal en el Sistema UTM se requirió lo siguiente:

- Resumen de las Direcciones Horizontales.
- Zenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias inclinadas observadas y los ángulos verticales observados en el campo.
- Las distancias inclinadas medidas con la estación total se corrigió.

Para el cálculo de reducción de distancias, se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados así como de las distancias inclinadas corregidas.

Se procedió a calcular la excentricidad vertical debido a la diferencia existente entre la altura del instrumento y altura de la mira visada.

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se obtuvieron por las fórmulas:

$$\begin{aligned}DH &= st \cdot \cosh \\ DV &= st \cdot \sinh\end{aligned}$$

Dónde:

DH = Distancia horizontal

DV = Distancia vertical o desnivel

st = Distancia inclinada corregida

h = Angulo medio

- Considerando que el error de cierre vertical está dado por la suma de desniveles positiva y negativa que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensada distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.

Cálculo de Coordenadas Planas

- Con los Azimuts planos o de cuadrícula y realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la fórmula:

$$\begin{aligned}DN &= d \cos ac \\ DE &= d \sin ac\end{aligned}$$

Dónde:

ac = Es el azimut plano o de cuadrícula

d = Distancia de cuadrícula

DN = Incremento o desplazamiento del Norte

DE = Incremento o desplazamiento del Este

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

Compensación

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d \times eN \text{ ó } eE}{\sum d}$$

Donde

D = es la distancia de un lado

$\sum d$ = es la suma de las distancias o longitud de la poligonal

eN y **eE**=son los errores en Norte y en Este respectivamente.

La compensación de errores de cierre en las poligonales se muestra en los cuadros de Cálculos de Coordenadas Planas UTM.

Digitación de Información de Campo

Mediante los utilitarios de Software, para transferir información de Levantamiento Topográfico, almacenada en la memoria del equipo, se ha copiado al sistema de red de microcomputadora.

Seguidamente se verifica la conformación de datos, y procesa para determinar las coordenadas U.T.M. de los puntos de apoyo de la red y para la conformación del relieve topográfico (Curvas de Nivel).

Confección de Mapas de Curvas de Nivel

Luego de los pasos anteriores y con el uso del programa "Autocad Land", se procesaron los datos para la elaboración del Mapa a Curvas de Nivel, de acuerdo a las necesidades del proyecto. De esta manera se confeccionaron los planos en un ambiente gráfico de computadoras, que consideramos Standard como es el AUTOCAD LAND 2009.

La información tomada en el campo con una estación total marca Topcon, todos los puntos fueron codificados y almacenados en la memoria del equipo, datos conforme se presenta en el terreno.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo más posible al terreno existente para el diseño de estructuras. Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

1.12 DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE PLANOS

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE PLANOS
PLANO DE UBICACION
PLANO DE PLANTA Y CURVAS DE NIVEL Y DETALLES
PLANOS DE PERFILES LONGITUDINALES DE LAS LINEAS

1.13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para los trabajos en el campo y gabinete se ha utilizado equipos y Software, especializados tales como, AutoCAD Civil 3D versión 2014, AutoCAD versión 2014, entre otros.
- Se recomienda por lo visto en campo tener en consideración para la línea de Conducción existen tramos que cruzan por canales y zonas críticas de alto riesgo.
- En la zona se apreció pendientes fuertes que llegan a superar el 50 % de tener en consideración para el diseño hidráulico.
- En el levantamiento topográfico se han registrado 3585 puntos topográficos, se han ubicado 04 BMs, los que están ubicados en el centro de la localidad, y sirvieron para el control Horizontal y Vertical:



FOTO 01.- DESCUBRIENDO PUNTO N°1 GEODESICO (SO – 05)



FOTO 02.- DESCUBRIENDO PUNTO N°2 GEODESICO (SO – 06)



FOTO 03.-ESTACIONANDO EN EL PUNTO N°1 GEODESICO (SO – 05)



FOTO 04.-VISTA ADELANTE EN EL PUNTO N°2 GEODESICO (SO – 06)



FOTO 05.-CAPTACION PROYECTADA N°1 Y CALICATA



FOTO 06.-LINEA CONDUCCION PROYECTADA DESDE CAPTACION PROYECTADA N°1



FOTO 07. CONTINUACION DE LINEA DE CONDUCCION



FOTO 08. CAMARAS ROMPE PRESION EN LINEA DE CONDUCCION



FOTO 09.LEVANTAMIENTO EN LINEA DE DISTRIBUCION



FOTO 10.LEVANTAMIENTO EN CASERIO CAJAS ALUMBRE



FOTO 11.LEVANTAMIENTO EN VIVIENDAS, LOCALES IGLESIAS ETC.



FOTO 12.LEVANTAMIENTO EN LINEA DESTRIPLICION EN RAMALES



FOTO 13.LEVANTAMIENTO EN LINEA DESTRIPLICION EN RAMALES



FOTO 14.BMS.COLOCADOS EN EXTRUCCTURA EXISTENTE



FOTO 15.CARGANDO MATERIAL PARA HITOS MONUMENTADOS



FOTO 16.PINTANDO HITOS MONUMENTADOS



FOTO 17. VALVULA DE CONTROL Y CALICATA



FOTO 18. VALVULA DE CONTROL Y CALICATA



FOTO 19 EXCAVACION DE CALICATA



FOTO 20 PASE AEREO N°01 PROYECTADO



FOTO 21 PASE AEREO N°02 PROYECTADO



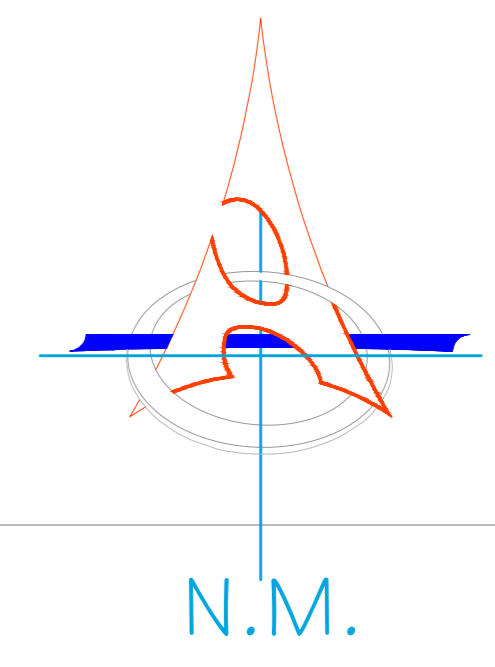
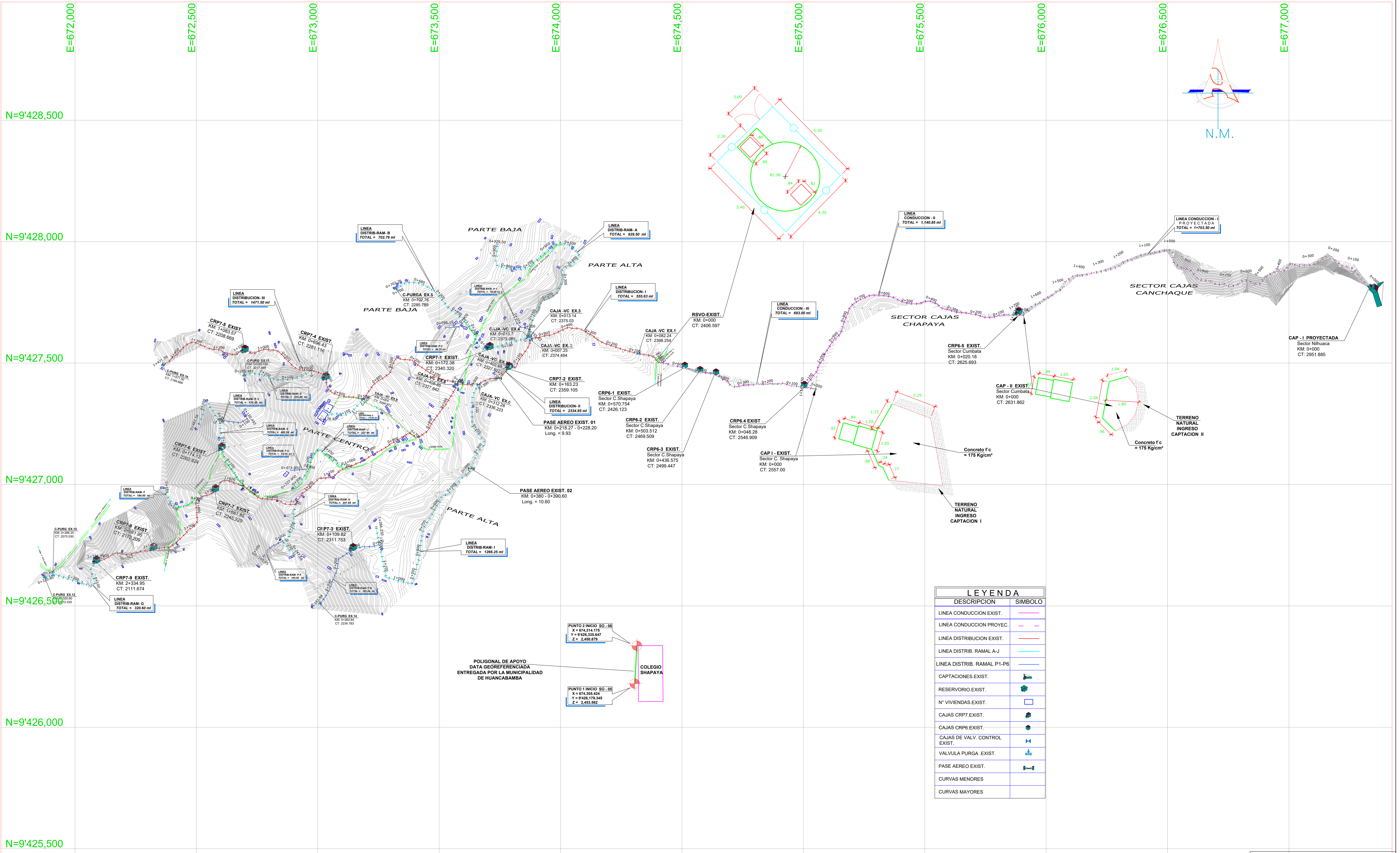
FOTO 22 PASE AEREO N°03 EXISTENTE



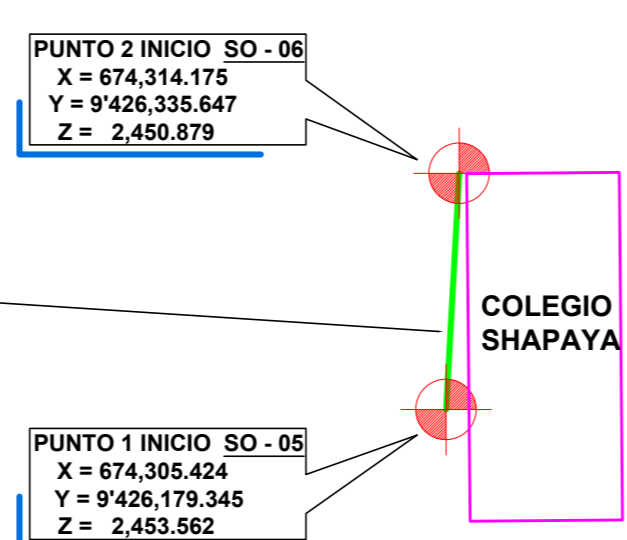
FOTO 23 MONUMENTACION DE BMS



FOTO 23 VISTA SATELITAL DE LA LOCALIDAD DE CAJAS ALUMBRE



LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
LINEA CONDUCCION EXIST.	—
LINEA CONDUCCION PROYEC.	- - -
LINEA DISTRIBUCION EXIST.	—
LINEA DISTRIB. RAMAL A-J	—
LINEA DISTRIB. RAMAL P1-P6	—
CAPTACIONES EXIST.	—
RESERVORIO EXIST.	—
N° VIVIENDAS EXIST.	—
CAJAS CRP7 EXIST.	—
CAJAS CRP6 EXIST.	—
CAJAS DE VALV. CONTROL EXIST.	—
VALVULA PURGA EXIST.	—
PASE AEREO EXIST.	—
CURVAS MENORES	—
CURVAS MAYORES	—



POLIGONO DE APOYO
DATA GEOREFERENCIADA
ENTREGADA POR LA MUNICIPALIDAD
DE HUANCABAMBA

ANEXO N°03a - ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO



ABRIL, 2022

SOLICITANTES

Br. Lachira Espinoza, Buenaventura

Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret



Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- “Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022”

PIURA



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineros, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

Estudio Geotécnico.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Contenido.

- 5.1.2.1.- Objetivos y Alcances.-
 - 5.1.2.1.1.- Introducción.-
 - 5.1.2.1.2.- Objetivo.-
- 5.1.2.2.- Aspectos Generales.-
 - 5.1.2.2.1.- Ubicación del Área de Estudio.-
 - 5.1.2.2.2.- Acceso al Area de Estudio.-
 - 5.1.2.2.3.- Condiciones Climaticas.-
 - 5.1.2.2.4.- GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO.-
 - 5.1.2.2.4.1.- Geomorfología.-
 - 5.1.2.2.4.2.- Estratigrafía del Area.-
 - 5.1.2.2.4.3.- Fenómenos de Geodinámica Externa.-
 - 5.1.2.2.4.4.- Fenómenos de Geodinámica Interna.-
 - 5.1.2.2.4.5.- Sismicidad y Parametros para Diseño Sismo – Resistente.-
- 5.1.2.3.- INVESTIGACIONES DE CAMPO.-
 - 5.1.2.3.1.- Fase de Campo.-
 - 5.1.2.3.2.- Excavación de calicatas.-
 - 5.1.2.3.3.- Muestreo de Suelos Alterados e Inalterados.-
- 5.1.2.4.- ENSAYOS DE LABORATORIO - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL ÁREA.-
 - 5.1.2.4.1.- Fase de Laboratorio.-
 - 5.1.2.4.2.- Fase de Gabinete.-
- 5.1.2.5.- ENSAYOS STANDARD.-
- 5.1.2.6.- ENSAYOS ESPECIALES.-
 - 5.1.2.6.1.- Ensayo de Consolidación.-
- 5.1.2.7.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS INSITU Y DE LABORATORIO.-
 - 5.1.2.7.1.- Contenido de Humedad Natural.
 - 5.1.2.7.2.- Análisis Granulométrico por Tamizado.-
 - 5.1.2.7.3.- Límite de Consistencia.-
 - 5.1.2.7.4.- Gravedad específica de los sólidos y Peso Unitario de los sólido
 - 5.1.2.7.5.- Relación Densidad Humedad
- 5.1.2.8.- Perfiles Estratigráficos.-
- 5.1.2.9.- Descripción de la Conformación del Sub Suelo del Área de Estudio.-
 - 5.1.2.9.1.- Clasificación Estructural De los materiales terrigenos.-
 - 5.1.2.9.2.- Descripción de Los Materiales Por Excavabilidad.
 - 5.1.2.9.1.- Problemas Geotécnicos.-
 - 5.1.2.9.1.1.- Características Expansivas del Suelos.-
- 5.1.2.10.- ANALISIS DE LA CIMENTACION.-
 - 5.1.2.10.1.- TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.
 - 5.1.2.10.2.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE.
 - 5.1.2.10.2.1.- Teoria de Terzaghi.
 - 5.1.2.10.2.2.- Capacidad Portante (Qd).-
 - 5.1.2.10.2.3.- Capacidad Admisible (Qadm).-
 - 5.1.2.10.3.- AGRESION DEL SUELO.-
 - 5.1.2.10.3.1.- Análisis Químico de Suelos.-
 - 5.1.2.10.4.- Cálculo de Asentamientos Inmediatos.-
 - 5.1.2.10.5.- ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS.-
- 5.1.2.11.- DETERMINACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO DE LAS ESTRUCTURAS.-
 - 5.1.2.11.1.- ESPECIFICACIONES A TENER EN CUENTA PARA LA CONFORMACION DEL CONCRETO.
 - 5.1.2.11.2.- ESPECIFICACIONES A TENER EN CUENTA PARA LA CONFORMACION DEL PAQUETE ESTRUCTURAL.-
 - 5.1.2.11.2.1.- MATERIALES PARA CONFORMAR LA SUB BASE GRANULAR.-
 - 5.1.2.11.2.2.- MATERIALES PARA CONFORMAR LA BASE GRANULAR.-
- 5.1.2.12.- CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.-
 - 5.1.2.12.1.- Anexo I – Registro de Excavaciones.
 - 5.1.2.12.2.- Anexo II – Ensayos de Laboratorio.
- 5.1.2.13.- VISTAS FOTOGRÁFICAS


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

1- Objetivos y Alcances.-

1.1.-Introducción.- El presente informe geotécnico se refiere a la Evaluación del área de materia de estudio, para el proyecto de tesis denominado: **“Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas**

Br. Lachira Espinoza, Buenaventura

Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret

1.2.- Objetivo.- El estudio tiene por objeto:

- Investigar el subsuelo mediante excavación de calcatas donde se realizara el mejoramiento y la ampliación de saneamiento del mencionado caserío, realizando las siguientes alternativa: Instalación de accesorios y válvulas en: Captaciones, Reservorio, Cámara Rompe Presión y Cajas de Válvulas + Instalación de pases aéreos + Instalaciones de conexiones domiciliarias de agua + Construcción de Unidades Básicas de Saneamiento Unifamiliares + Capacitación a población beneficiaria en educación sanitaria + Capacitación a miembros de JASS en Gestión Técnica y Gestión Administrativa.
- Investigar el subsuelo mediante excavaciones verticales, donde descansará la futura cimentación, establecido por la Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones.

El programa seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno, Excavación de 20 perforaciones verticales, hasta una profundidad de 3.00 m., muestreo de suelos por calcata, determinación del nivel freático, Ensayos de Laboratorio, Análisis de resultados, Determinación de la Capacidad Portante.
- Búsqueda, recopilación y análisis de información que contempla aspectos principales como antecedentes de proyectos, estudios y normatividad, en lo relacionado con geología, geomorfología, uso del suelos, y en general todos aquellos aspectos que permitan tener un adecuado conocimiento del proyecto desde el punto de vista geotécnico.

2.- Aspectos Generales.-

2.1.- Ubicación del Área de Estudio.- El área evaluada se ubica en el caserío de Cajas Alumbre, Distrito de El Carmen de la Frontera – Departamento de Piura.



Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
“Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

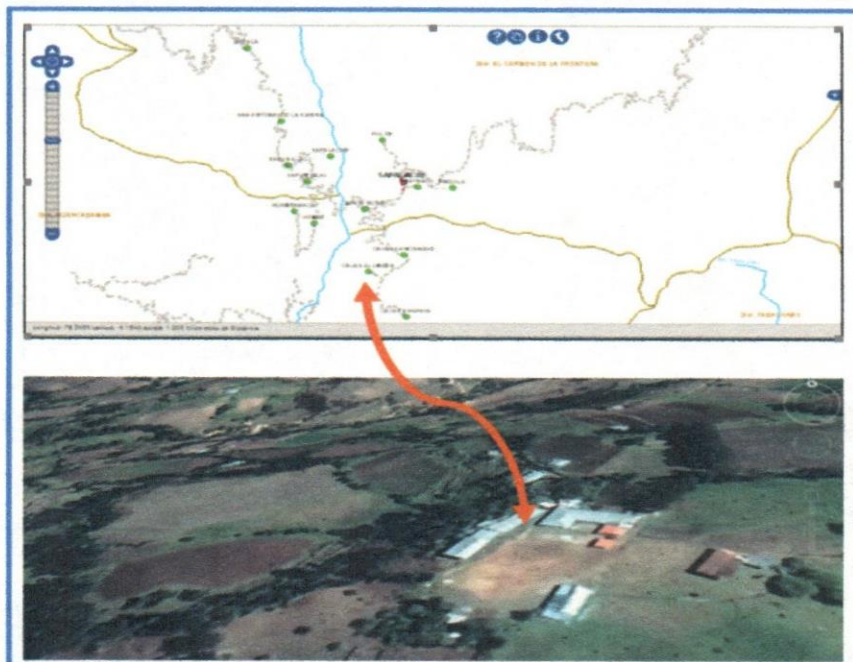
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing^o Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



El distrito de El Carmen de la Frontera se ubica al nororiental de la provincia de Huancabamba, su capital distrital es Sapolache, que se encuentra a una altitud de 2472 msnm.

El Distrito de El Carmen de la Frontera, limita Por el norte con Ecuador, Por el sur con el distrito de Huancabamba, Por el este con el distrito de Namballe (San Ignacio, Cajamarca) y Por el oeste con el distrito de Pacaipampa (Ayabaca)

El Caserío Cajas Alumbre se ubica en las coordenadas UTM WGS84: Este 673634 y Norte 9427383, se encuentra a una altitud de 2646 msnm.

2.2.- Condiciones Climaticas.- El clima es cálido y templado en Huarmaca. Los veranos aquí tienen una buena cantidad de lluvia, mientras que los inviernos tienen muy poco. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Cwb. La temperatura promedio en Carmen de la Frontera es 14.6 ° C. Precipitaciones aquí promedios 1040 mm.

Actualmente Huarmaca tiene lluvia ligera, con una nubosidad del 92% y vientos de 1.19 km/h.

3.- GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO.-

3.1.- Geomorfología.- Los rasgos geomorfológicos que presenta el área estudiada son el resultado de una larga evolución producida principalmente por el tectonismo, plutonismo y la erosión, factores que modelaron dicha región hasta alcanzar el actual paisaje morfo-estructural, asimismo el área se encuentra en la Unidad Morfológica denominada SUPERFICIE PUNA la misma que son mesetas sub-horizontales y de vertientes abruptas, el área evaluada constituye una plataforma que corona las partes altas de Sipillica, Frias y Lagunas.

De acuerdo a los reportes de los estudios para la Carta Geológica Nacional realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), a lo largo del área de interés afloran rocas sedimentarias, cuyas edades se hallan comprendidas dentro del Cenozoico y Mesozoico.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

3.2.- Estratigrafía del Area.-

Mesozoico.-

• Grupo San Pedro (Kim-sp).-

Aflora en las partes oriental y central de la cuenca en el área de las provincias de HUarmaca; infrayaciendo al volcánico Lancones. Está constituido por una potente secuencia clástica volcánica de cerca de 1200 m. En los niveles inferiores encontramos areniscas tobáceas gris-parduscas transformadas a metasedimentarias y encima areniscas lodolíticas duras color negro, con capitas de carbón e intercalaciones delgadas de chert blanco a gris claro.

• Volcánico Lancones (Km-VI).-

Aflora en el área nororiental de la cuenca, como una gran acumulación volcánicosedimentaria conformante del núcleo del Sinclinorio de Lancones, de donde se extiende al área de Morropón y Chulucanas conformando fajas angostas. Litológicamente presenta dos facies predominantes, una oriental volcánica y otra occidental volcanoclástica. La facie oriental se reconoce en las partes altas de Frías y Lagunas, se encuentra constituida por brechas piroplásticas andesíticas masivas con litoclastos de dimensiones considerables y una estratificación raramente definida que ha sufrido una marcada alteración en su composición mineralógica, por intemperismo, por lo cual presentan un aspecto tobáceo.

3.3. - Fenómenos de Geodinámica Externa.-

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas depresivas durante los períodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el fenómeno "El Niño", así como la deposición de depósitos de arenas eólicas transportadas de Sur a Norte, con ciertas variaciones en el vector dirección.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, filtraciones y el transporte eólico.

Los fenómenos de geodinámica externa afectan en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal de ellos la inundación, y afectaran eventualmente las instalaciones durante los periodos de ocurrencia de los mismos, caso del Fenómeno de El Niño, que es de carácter cíclico y de período de recurrencia de 11 a 12 años de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño debe considerarse un drenaje adecuado.

3.4.- Fenómenos de Geodinámica Interna.-

El sector del Nor de Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, se pueden producir sismos de gran magnitud (Sismos Históricos de la región MR .> 7.2)

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

3.5.-Sismicidad y Parametros para Diseño Sismo – Resistente.-



El sector de **Cajas Alumbre – El Carmen de la Frontera**, de acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano de las Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente, según Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA, el área de estudio se ubica en la **Zona 03**, cuyas características principales son:

- Grado de Magnitud VII MM
- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
- El mayor peligro sísmico de la región está representado por los siguientes efectos, siguiendo el posible orden:

1. Terremotos profundos con hipocentro debajo de la zona de estudio.
2. Terremotos superficiales locales, relacionados con las fallas de Huancabamba y Chaquilbamba de actividad Neotectónica.

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú, J. F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia : $\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 +/ - 0.15432 M$. Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud	Probabilidad de ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
Mb				
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño de la edificación, según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

Parámetros de diseño sísmico de Huancabamba.

Parametros de Zona	Zona 3
Tipo de suelo	S ₃ suelo Blandos
Factor de la zona	Z (g)= 0.35
Periodo de Vibración del terreno Suelo	T _p = 1.0 seg.
Periodo	T _L = 1.6 seg.
Factor de Ampliación del Suelo	S = 1.20
Categoría de la edificación	A - Edificaciones Esenciales
Coficiente de uso	U = 1.5

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

3.6.- ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS.-

En suelos granulares, particularmente arenosos las vibraciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo ó inmediatamente después de éste. Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuefar debe presentar simultáneamente las características siguientes (Seed and Idriss):

- 1.- Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- 2.- Debe encontrarse sumergida (napa freática).
- 3.- Su densidad relativa debe ser baja.

El área de estudio se caracteriza por suelos cohesivos del tipo "CH", "ML", "SM" y "MH", lo que nos permite considerar como terrenos estables ante un sismo ($m_b = 7.0$) y con baja probabilidad de fenómenos de licuación, cabe mencionar que existe presencia de aguas pluviales producto de las filtraciones propias del área evaluada.

4.- INVESTIGACIONES DE CAMPO.-

4.1.- Fase de Campo.-

Se efectuaron trabajos de exploración con el fin de conocer el tipo y características resistentes del subsuelo, en base a excavación de calicatas y muestreo de suelos.

4.2.- Excavación de calicatas.-

Con la finalidad de ubicar los puntos de excavación en el terreno, se realizó un reconocimiento del área en problema donde se pretende ampliar y mejorar el sistema de disposición final de excretas del mencionado caserío, realizando la excavación de 20 perforaciones verticales, ubicadas en áreas de mayor interés según recomendación del ingeniero proyectista, habiéndose realizado la excavación a cielo abierto hasta los -3.00 m. profundidad como se aprecia en las fotografías.

4.3.- Muestreo de Suelos Alterados e Inalterados.-

En los sectores del terreno que corresponden a las calicatas excavadas se procedió al muestreo de los horizontes estratigráficos obteniéndose muestras disturbadas en promedio de 5 kg. por estrato.

5.- ENSAYOS DE LABORATORIO - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL ÁREA.-

5.1.- Fase de Laboratorio.-

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas. Los ensayos de laboratorio en las muestras obtenidas en el campo se realizaron siguiendo las normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM)

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing^o Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

5.2.- Fase de Gabinete.- A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe técnico final que incluye: Análisis del perfil estratigráfico, análisis granulométrico, cálculo de presiones de trabajo, conclusiones y recomendaciones constructivas. Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en Campo y Laboratorio, ábacos, plano de ubicación de calicatas; así como un panel fotográfico que corrobora la estratigrafía encontrada.

5.3.- ENSAYOS STANDARD.- En el siguiente cuadro se detalla el cuadro resumen de las normas establecidas por las Normas Técnicas Peruanas.

ENSAYO	ASTM	MTC
Humedad natural	ASTM D-2216	NTP 339.127:1998
Análisis Granulométrico por tamizado	ASTM D-422	NTP 339.128:1999
Límite Líquido	ASTM D-4318	NTP 339.129:1999
Límite Plástico	ASTM D-4318	NTP 339.129:1999
Índice de Plasticidad	ASTM D-4318	NTP 339.129:1999
Clasificación SUCS	ASTM D-2487	NTP 339.134:1999
Clasificación AASHTO	ASTM D-3282	NTP 339.135:1999

5.4.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS INSITU Y DE LABORATORIO.-

5.4.1.- Contenido de Humedad Natural ASTM –D-2216.:

Es un ensayo rutinario de laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco. De acuerdo a esto se han podido establecer rangos de humedad de acuerdo a la profundidad, generalmente de mediano a alto porcentaje.

Area Evaluada

Nº	Ubicación	Prof. (m)	W %	Nº	Ubicación	Prof. (m)	W %
C - 01	Captación N° 01	0.40 – 3.00	47.90	C - 11	Línea de Aducción	0.40 – 3.00	45.90
C - 02	Camara	0.30 – 3.00	51.90	C - 12	Línea de Aducción	0.50 – 3.00	49.80
C - 03	Línea de Conducción	0.45 – 3.00	35.90	C - 13	Redes de conducción	0.30 – 3.00	47.30
C - 04	Línea de Conducción	0.50 – 3.00	36.90	C - 14	Redes de conducción	0.20 – 3.00	42.50
C - 05	Captación N° 02	0.50 – 3.00	40.70	C - 15	Redes de distribución	0.20 – 3.00	20.90
C - 06	Línea de Conducción	0.50 – 3.00	30.60	C - 16	Redes de distribución	0.40 – 3.00	12.80
C - 07	Línea de Conducción	0.40 – 3.00	30.80	C - 17	Redes de distribución	0.50 – 3.00	10.90
C - 08	Captación Existente	0.30 – 3.00	45.80	C - 18	Pase Aereo	0.30 – 3.00	12.55
C - 09	Línea de Conducción	0.30 – 3.00	47.90	C - 19	Pase Aereo	0.35 – 3.00	11.29
C - 10	Reservorio Apoyado	0.30 – 3.00	32.10	C - 20	Pase Aereo	0.30 – 3.00	12.21

5.4.2.-Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM-D-422.-

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas, habiéndose localizado suelos heterogéneos del tipo "CH", "SM", "ML" y "MH".

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing^o Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

Calicata	C-1/M2	C-2/M2	C-3/M2	C-4/M2	C-5/M2	C-6/M2	C-7/M2	C-8/M2	C-9/M2
Profundidad (m)	0.40-3.00	0.30-3.00	0.45-3.00	0.50-3.00	0.50-3.00	0.50-3.00	0.40-3.00	0.30-3.00	0.30-3.00
% Grava	23.00	0.00	5.00	11.00	4.00	18.00	11.00	0.00	0.00
% Arena	27.00	15.00	58.00	60.00	35.00	37.00	34.00	5.00	16.00
% pasa N° 200	50.00	85.00	37.00	29.00	61.00	45.00	55.00	95.00	84.00

Calicata	C-10/M2	C-11/M2	C-12/M2	C-13/M2	C-14/M2	C-15/M2	C-16/M2	C-17/M2
Profundidad (m)	0.30-3.00	0.40-3.00	0.50-3.00	0.30-3.00	0.20-3.00	0.20-3.00	0.40-3.00	0.50-3.00
% Grava	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	15.00	21.00
% Arena	24.00	15.00	12.00	10.00	8.00	42.00	64.00	59.00
% pasa N° 200	76.00	85.00	88.00	90.00	92.00	49.00	12.00	20.00

Calicata	C-18/M2	C-19/M2	C-20/M2
Profundidad (m)	0.30-3.00	0.35-3.00	0.45-3.00
% Grava	0.00	0.00	0.00
% Arena	13.26	14.11	16.63
% pasa N° 200	86.74	85.89	83.37

5.4.3.- Límite de Consistencia.- (Límite líquido. ASTM D-423, Límite plástico. ASTM D-424): Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo Cohesivo, los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 4. La obtención de los límites líquidos y plástico de una muestra de suelo permiten determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad.

Calicata	C-1/M2	C-2/M2	C-3/M2	C-4/M2	C-5/M2	C-6/M2	C-7/M2	C-8/M2	C-9/M2
Profundidad (m)	0.40-3.00	0.30-3.00	0.45-3.00	0.50-3.00	0.50-3.00	0.50-3.00	0.40-3.00	0.30-3.00	0.30-3.00
WL (%)	59.00	43.00	40.00	37.00	52.00	44.00	42.00	39.00	72.00
WP (%)	36.00	28.00	33.00	35.00	34.00	32.00	30.00	36.00	31.00
IP (%)	23.00	15.00	7.00	2.00	18.00	12.00	12.00	3.00	41.00

Calicata	C-10/M2	C-11/M2	C-12/M2	C-13/M2	C-14/M2	C-15/M2	C-16/M2	C-17/M2
Profundidad (m)	0.30-3.00	0.40-3.00	0.50-3.00	0.30-3.00	0.20-3.00	0.20-3.00	0.40-3.00	0.50-3.00
WL (%)	63.00	68.00	81.00	94.00	92.00	46.00	43.00	42.00
WP (%)	30.00	31.00	35.00	38.00	38.00	30.00	26.00	27.00
IP (%)	33.00	37.00	46.00	56.00	54.00	16.00	17.00	15.00

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
 Pachitea Piura - Peru
 Cel. N° 994760816
 Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos


Calicata	C - 18 / M2	C - 19 / M2	C - 20 / M2
Profundidad (m)	0.30 - 3.00	0.35 - 3.00	0.45 - 3.00
WL (%)	54	56	59
WP (%)	16	37	34
IP (%)	38	19	25

5.4.4.- Análisis Químico de Suelos.- Este ensayo se realizó en muestras alteradas en los suelos, con el objeto de determinar el grado de agresión de los suelos al concreto; tomando en consideración a que las obras civiles de prevención se ejecuten en los suelos tipificados en el área de influencia del estudio. Los valores nos indica **BAJA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS**, pero se recomienda utilizar cemento portland tipo MS para las mezclas de concreto y dosificaciones de resistencia $> 175 \text{ kg/cm}^2$.

Cuadro Resumen del Suelo Evaluado.

Calicata	C - 1 / M2	C - 3 / M2	C - 5 / M2	C - 7 / M2	C - 9 / M2
Profundidad (m)	0.40 - 3.00	0.45 - 3.00	0.50 - 3.00	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00
SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	415	325	385	432	292
% Cloruros (Cl^-)	0.015	0.017	0.024	0.029	0.025
% Sulfatos ($\text{SO}_4^{=}$)	0.020	0.026	0.029	0.023	0.022

Calicata	C - 11 / M2	C - 13 / M2	C - 15 / M2	C - 17 / M2
Profundidad (m)	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00	0.20 - 3.00	0.50 - 3.00
SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	443	318	520	493
% Cloruros (Cl^-)	0.020	0.015	0.026	0.017
% Sulfatos ($\text{SO}_4^{=}$)	0.018	0.030	0.029	0.026


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing^o Geólogo - CIP 106430


Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

5.4.6.- CLASIFICACIÓN DE SUELOS.- En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, se efectuó la clasificación de suelos, para ello se ha empleado los sistemas SUCS y AASHTO para luego correlacionados de acuerdo a las características texturales similares, lo cual se consigna en el perfil estratigráfico correspondiente. El Análisis granulométrico por tamizado conjuntamente con el ensayo de plasticidad nos permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido suelos "CH", "SM", "ML" y "MH".

Calicata	C-1/M2	C-2/M2	C-3/M2	C-4/M2	C-5/M2	C-6/M2	C-7/M2	C-8/M2	C-9/M2
Profundidad (m)	0.40-3.00	0.30-3.00	0.45-3.00	0.50-3.00	0.50-3.00	0.50-3.00	0.40-3.00	0.30-3.00	0.30-3.00
% Grava	23.00	0.00	5.00	11.00	4.00	18.00	11.00	0.00	0.00
% pasa N° 200	50.00	85.00	37.00	29.00	61.00	45.00	55.00	95.00	84.00
IP (%)	23.00	15.00	7.00	2.00	18.00	12.00	12.00	3.00	41.00
SUCS	MH	ML	ML	SM	MH	SM	ML	ML	CH
AASHTO	A-7-5 (08)	A-7-6 (10)	A-4 (06)	A-2-4 (0)	A-7-5 (08)	A-2-4 (0)	A-7-6 (05)	A-4 (08)	A-7-5 (20)
Indice Geológico	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃

Calicata	C-10/M2	C-11/M2	C-12/M2	C-13/M2	C-14/M2	C-15/M2	C-16/M2	C-17/M2
Profundidad (m)	0.30-3.00	0.40-3.00	0.50-3.00	0.30-3.00	0.20-3.00	0.20-3.00	0.40-3.00	0.50-3.00
% Grava	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	15.00	21.00
% pasa N° 200	76.00	85.00	88.00	90.00	92.00	49.00	12.00	20.00
IP (%)	33.00	37.00	46.00	56.00	54.00	16.00	17.00	15.00
SUCS	CH	CH	CH	CH	CH	SM	CH	ML
AASHTO	A-7-6 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-2-4 (00)	A-7-6 (03)	A-7-6 (02)
Indice Geológico	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃

Calicata	C-18/M2	C-19/M2	C-20/M2
Profundidad (m)	0.30-3.00	0.35-3.00	0.45-3.00
% Grava	0.00	0.00	0.00
% pasa N° 200	86.74	85.89	83.37
IP (%)	38	19	25
SUCS	CH	MH	MH
AASHTO	A-7-6 (20)	A-7-5 (15)	A-7-5 (18)
Indice Geológico	S ₃	S ₃	S ₃


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga N° 811
 Pachitea Piura - Peru
 Cel. N° 994760816
 Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing^o Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

5.5.- Descripción de la Conformación del Sub Suelo del Área de Estudio.-

De acuerdo a la descripción visual de los materiales a nivel de subrasante, se han determinado y clasificado tipo de suelos según sus parámetros texturales, (tamaño y forma del grano, selección, color, dureza, resistencia, etc). Así tenemos que en la zona existen suelos homogéneos del tipo MH.

Además según la Norma E.030 (Diseño Sismoresistente), para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato. Los tipos de perfiles de suelos encontrados son:

- Perfil tipo S1: Roca o suelos muy rígidos.
- Perfil tipo S2: Suelos intermedios. Se clasifican como de este tipo los sitios con características intermedias entre las indicadas para los perfiles S1 y S3.
- Perfil tipo S3: Suelos flexibles o con estratos de gran espesor.

5.5.1.- Clasificación Estructural De los materiales terrígenos.-

Según las tablas de clasificación estructural ingenieril de rocas de la Sociedad Geológica americana se ha evaluado la calidad de los materiales en el área de estudio, como se detalla a continuación:

- Grado De Meteorización: **grado VI fuertemente alterada.**
- Grado De resistencia: **Clase R2 débil.**
- Grado De fracturación: **muy fracturada.**

Grado de Meteorización

calicata	VI	V	IV	III	II	I
	Suelo residual	Completamente meteorizado	Fuertemente meteorizado	Moderadamente meteorizado	Ligeramente meteorizado	Sana
C-1 a la C-20	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.5.2.- Descripción de Los Materiales Por Excavabilidad.-

Para los efectos de determinar el costo de ejecutar una excavación se establece otra clasificación, basada en la mayor o menor dureza del terreno, y que debe ser usada para la cubicación de los movimientos de tierra, pues de esta clasificación dependerán los medios necesarios para realizar la excavación las que varían con la naturaleza del terreno, que desde este punto de vista, se pueden clasificar en:

- Excavación en terreno blando.** Puede ser ejecutada valiéndose exclusivamente de la pala. El material del suelo puede ser de tipo arenoso, arcilloso o limoso, o una mezcla de estos materiales; también puede contener materiales de origen orgánico. **Material suelto.**
- Excavación en terreno semiduro.** Puede ser ejecutada valiéndose exclusivamente de picota. El material puede ser en tal caso una mezcla de grava, arena y arcilla, moderadamente consolidada, o bien una arcilla fuertemente consolidada. **Material suelto**

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

- c) **Excavación en terreno duro.** Puede ser ejecutada valiéndose exclusivamente de la chuzo. El material puede ser una mezcla de grava, arena y arcilla, fuertemente consolidada. **Roca fracturada o roca suelta**
- d) **Excavación en terreno muy duro.** Puede ser ejecutada valiéndose necesariamente del uso de maquinaria especializada. El tipo de material puede ser una roca semi-descompuesta. **Roca fracturada o roca suelta** presentan mediana dificultad en el corte con tractor y ripper. En casos especiales cuando los bloque mayores están inalterados se requiere voladura con dinamita para la fragmentación.
- e) **Excavación en roca.** La que precisa para su ejecución del uso de explosivos. El material puede estar constituido por un manto de roca, o por piedras de gran tamaño, que no pueden ser removidas mediante el uso de maquinaria. **Roca basamento inalterada o roca fija**
La descripción de los materiales en el campo ha sido identificada a través de mapas geológicos y en cortes naturales y artificiales, así como el análisis de las muestras obtenidas en las calicatas, que se clasifican en el cuadro adjunto determinado los porcentajes, para ser considerados en los trabajos de excavación.

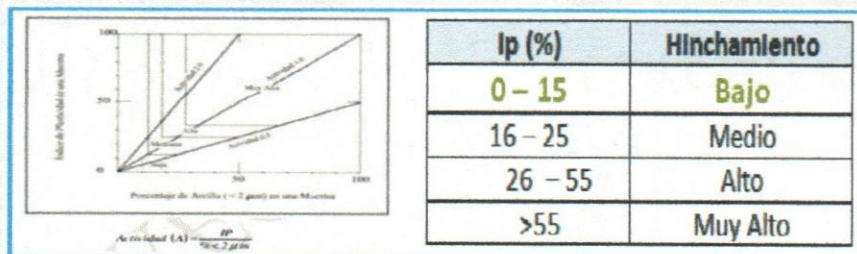
EXCAVABILIDAD

calicata	Excavación en terreno blando.	Excavación en terreno semiduro	Excavación en terreno duro	Excavación en terreno muy duro	Excavación en roca	NIVEL FREÁTICO
C-1 a la C-20	80.0	20.0	00.0	0.0	0.0	N.P.
VALORES ESTIMATIVOS POR OBSERVACION VISUAL (%)						
TOTAL	80.0	20.0	00.0	0.0	0.0	N.P.


Según el cuadro descrito los trabajos de Excavación se realizaran en terreno blandos y semiduro, uso de mano de obra pero para mayor rapidez se sugiere uso de maquinaria pesada.

5.6.- Problemas Geotécnicos.-

5.6.1.- Características Expansivas del Suelos.- Son aquellos suelos cohesivos con bajo grado de saturación que aumentan de volumen al humedecerse o saturarse. Una evaluación para descartar sus efectos nocivos (según norma E.050) se usa el índice de plasticidad, el % que pasa el tamiz N° 200 y la actividad coloidal. De manera general, el potencial expansivo de un suelo se relaciona con su índice de plasticidad, en la siguiente tabla se muestran varios grados de capacidad expansiva y los intervalos correspondientes del índice de plasticidad (Peck, Hanson y thorburn).



En el siguiente cuadro se detalla el resumen de los resultados del potencial de expansión que presenta el tipo de suelos encontrado en el área evaluada los tipos de suelos son no aptos debiendo realizar un mejoramiento por debajo de las estructuras proyectadas, siendo los resultados los siguientes:

<p>Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas</p>	 Rick D. Calle Arevalo ING. GEÓLOGO CIP. 106430	<p>Av. Malaga N° 811 Pachitea Piura - Peru Cel. N° 994760816 Georick1977@yahoo.es</p>
---	---	--



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

Ubicación	Captación 01	Camara	Línea Conducción	Línea Conducción	Captación 02	Línea Conducción	Línea Conducción	Captación 03 existente	Línea Conducción
Muestra N°	C - 1 / M2	C - 2 / M2	C - 3 / M2	C - 4 / M2	C - 5 / M2	C - 6 / M2	C - 7 / M2	C - 8 / M2	C - 9 / M2
Interv. Prof.	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00	0.45 - 3.00	0.50 - 3.00	0.50 - 3.00	0.50 - 3.00	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00
Actividad Coloidal	0.58	0.20	0.26	0.11	0.35	0.34	0.27	0.04	0.55
Categoría	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo
Potencial Expansivo	6.522	3.076	0.331	0.016	3.929	1.285	1.388	0.065	35.489
	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Muy Alta

Ubicación	Reservorio	Línea de Aducción	Línea de Aducción	Redes de Conducción	Redes de Conducción	Redes de Distribución	Redes de Distribución	Redes de Distribución
Muestra N°	C - 10 / M2	C - 11 / M2	C - 12 / M2	C - 13 / M2	C - 14 / M2	C - 15 / M2	C - 16 / M2	C - 17 / M2
Interv. Prof.	0.30 - 3.00	0.40 - 3.00	0.50 - 3.00	0.30 - 3.00	0.20 - 3.00	0.20 - 3.00	0.40 - 3.00	0.50 - 3.00
Actividad Coloidal	0.50	0.49	0.59	0.70	0.66	0.41	8.50	1.50
Categoría	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Activo	Activo
Potencial Expansivo	19.579	27.846	48.500	79.604	73.972	2.670	34.393	2.894
	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media	Muy Alta	Media

7.- ANALISIS DE LA CIMENTACION.-

6.1.- TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.-

- Para las estructuras proyectadas se estima la profundidad de cimentación en el estrato más competente y mejoramiento de los suelos. Basado en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, registros estratigráficos, se recomienda cimentar a una profundidad de $D_f > 0.60$ m, para cimientos corridos, con respecto a la cota del terreno natural actual, según cálculos y criterios del ingeniero proyectista.

6.2.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE.

En el análisis de cimentación se debe considerar, los parámetros de ángulo de rozamiento interno (ϕ) compacidad del suelo, densidad relativa, peso volumétrico, ancho de la zapata y la profundidad de la cimentación. Así mismo en suelos arcillosos deberá estudiarse los problemas de asentamientos inmediatos.

6.2.1.- Teoría de Terzaghi.

Para el instante de falla el Dr. Terzaghi presentó la ecuación siguiente que sirve para determinar la capacidad de carga límite de una cimentación corrida o continua para falla por corte general:

$$q_d = c \cdot N_c + \delta \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \delta \cdot B \cdot N_{\phi}$$

Que representa la capacidad de carga límite de la cimentación, siendo N_c , N_q y N_{ϕ} coeficientes sin dimensión que dependen únicamente del ángulo de fricción interna del suelo y se llama factores de capacidad de carga debidos a la cohesión, a la sobrecarga y al peso del suelo, respectivamente.

Para el caso de corte local y punzonamiento el Dr. Terzaghi corrigió su fórmula para corte general así:

$$q_d = c' \cdot N'_c + \delta \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \delta \cdot B \cdot N'_\phi$$

Los valores de N_c , N_q y N_{ϕ} para falla por corte general se obtienen empleando las curvas de trazo continuo en la siguiente figura y los valores de N'_c , N'_q y N'_ϕ empleando las curvas punteadas. El valor de $c' = 2/3c$, cohesión del suelo.

El Dr. Terzaghi modificó a base de resultados experimentales su fórmula fundamental para cimentaciones

<p>Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas</p>	 Rick D. Calle Arevalo ING. GEÓLOGO CIP. 106430	<p>Av. Malaga N° 811 Pachitea Piura - Peru Cel. N° 994760816 Georick1977@yahoo.es</p>
---	---	--



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineros, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

cuadradas y circulares, presentando las siguientes fórmulas empíricas:

Para zapatas cuadradas y corte general:

$$q_d = 1.3 c N_c + \delta_1 \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \delta_2 \cdot B \cdot N_\delta$$

Para zapatas cuadradas y corte local o punzonamiento:

$$q_d = 1.3 c' N'_c + \delta_1 \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \delta_2 \cdot B \cdot N'_\delta \quad (\text{donde } c' = 2/3c)$$

$$q_d = 0.867 c' N'_c + \delta_1 \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \delta_2 \cdot B \cdot N'_\delta$$

Para zapatas continua y corte local o punzonamiento:

$$q_d = 2/3 c' N'_c + \delta_1 \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \delta_2 \cdot B \cdot N'_\delta$$

Para zapatas circulares y corte general:

$$q_d = 1.3 c N_c + \delta_1 \cdot D_f \cdot N_q + 0.6 \delta_2 \cdot R \cdot N_\delta$$

Para zapatas circulares y corte local y punzonamiento:

$$q_d = 1.3 c' N'_c + \delta_1 \cdot D_f \cdot N'_q + 0.6 \delta_2 \cdot R \cdot N'_\delta$$

Para zapatas cuadradas colocadas sobre arcillas blandas, es decir cuando su ángulo de fricción interna se considere igual a cero, el valor el valor de N'_c es de 5.7, el de N'_q es de 1 y el de N'_δ de 0, por lo que la expresión para zapatas cuadradas en este caso queda así:

$$q_d = 1.3 c' (5.7) + \delta \cdot D_f \cdot (1)$$

$$\text{ó} \quad 7.4c' + \delta \cdot D_f$$

Donde:

- δ_1 Peso volumétrico (gr/cm^3) encima de la zapata
- δ_2 Peso volumétrico (gr/cm^3) debajo de la zapata
- Q_d capacidad de carga límite (kg/cm^2)
- B ancho de zapata o cimiento (m)
- D_f profundidad de cimentación (m)
- C cohesión (kg/cm^2)
- C' 2/3 cohesión (kg/cm^2)
- N'_c, N'_q y N'_δ Coeficientes de capacidad de carga para falla local
- $N_c = \cotg\phi(N_q-1)$ Factor de forma debido a la cohesión
- $N_q = e^{\delta} \cdot \cotg^2(45+\phi/2)$ Factor unidimensional de capacidad de carga dependiente del ancho y de la zona de empuje pasivo función del Angulo de fricción interna (ϕ) considera la influencia del peso del suelo.
- $N_\delta = 2\cotg\phi(N_q+1)$ Factor adimensional de capacidad de carga debido a la presión de la sobrecarga (densidad de enterramiento). Función del Angulo de fricción interna. La sobrecarga se halla representada por el peso de la unidad de área
- ϕ Angulo de rozamiento interno (grados)

Suelo	γ_1	γ_2	NIVEL
SUCS	Kg/cm^3	Kg/cm^3	FREAT.
MH	1.468	1.468	No se evidencio, pero presenta alto porcentaje de humedad
ML	1.427	1.427	No se evidencio, pero presenta alto porcentaje de humedad

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

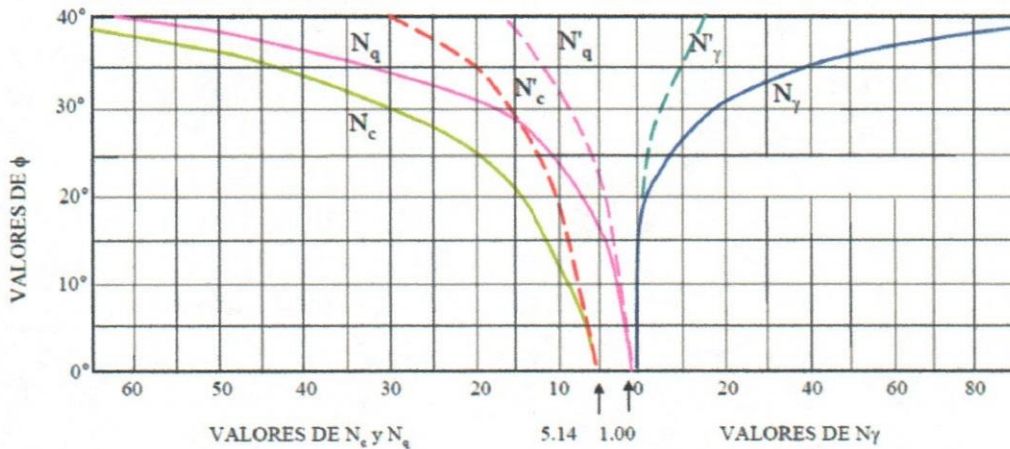
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



6.2.2.- Capacidad Portante (Qd).- Con los datos obtenidos en el ensayo de compacidad relativa y en la condición más desfavorable y aplicando la Teoría de Karl Terzaghi y corroborado por Meyerhof para cimentaciones superficiales, se tiene los factores dependientes del ángulo de fricción para suelos arenosos y arcillosos:

Referencia	Angulo de fricción ϕ	c tn/m ²	Nc	Nq	N δ
Arcilla - MH	15°	3.94	10.98	3.94	2.65
Limo - ML	12°	1.72	9.28	2.97	1.69

6.2.3.- Capacidad Admisible (Q_{adm}).- Como se ha podido observar, el valor de q_d es el esfuerzo límite mas no el admisible o de diseño de la cimentación. Terzaghi recomienda para q_{adm} un factor de seguridad no menor de tres. Denominado también como "Carga de Trabajo" y "Presión de Diseño", es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura:

$$Q_{adm} = Q_d / F_s$$

DONDE:

Q_{adm} : capacidad admisible (kgr/cm²)

Q_d : capacidad de carga limite (kgr/cm²)

F_s : Factor de seguridad, que toma en consideración lo siguiente :

- Variaciones naturales en la resistencia al corte de los suelos.
- Las incertidumbres que como es lógico, contienen los métodos o formulas para la determinación de la capacidad última del suelo.
- Disminuciones locales menores que se producen en la capacidad de carga de los suelos colapsibles, durante o después de la construcción.
- Excesivo asentamiento en suelos compresibles que haría fluir el suelo cuando este está próximo a la carga crítica a la rotura por corte.

Por lo expuesto adoptaremos F_s igual a 3 valor establecido para estructuras permanentes.

- Reemplazando se obtienen los valores de la capacidad portante para el caso de **Falla Local** para la cimentación de Zapatas en el siguiente cuadro:

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

PARA CAPTACIÓN N° 01 – CONDICIÓN SEMERGIDA – CALICATA 01

ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m2	tn/m2	Kg/cm2
0.90	0.90	40.83	13.61	1.36

ZAPATAS CORRIDAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m2	tn/m2	Kg/cm2
0.90	0.90	32.36	10.79	1.08

PARA CAPTACIÓN N° 01 – FALLA LOCAL CALICATA 08

ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m2	tn/m2	Kg/cm2
0.60	0.60	15.91	5.30	0.53

ZAPATAS CORRIDAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m2	tn/m2	Kg/cm2
0.60	0.60	12.84	4.28	0.43

PASE AEREO – FALLA LOCAL CALICATA 18

ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m2	tn/m2	Kg/cm2
0.95	1.10	36.76	12.25	1.23
1.20	1.70	37.85	12.62	1.26

PASE AEREO – FALLA LOCAL CALICATA 19 Y 20

ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m2	tn/m2	Kg/cm2
0.95	1.10	34.43	11.48	1.15
1.20	1.70	36.00	12.00	1.20

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

7.- DETERMINACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO DE LAS ESTRUCTURAS.-

7.1.- ESPECIFICACIONES A TENER EN CUENTA PARA LA CONFORMACION DEL CONCRETO.

Agregados.-

(a) Agregado Fino.

Se considera como tal, a la fracción que pasa la malla de 4.75 mm (Nº 4). Proviene de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir los requisitos de límites de aceptación.

Características	Norma de Ensayo	Masa Total de la Muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	1.00 % máx.
Material que pasa el Tamiz de 75 µm (Nº 200)	MTC E 202	5.00 % máx.
Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	0.50 % máx.
Contenido de Sulfatos expresados como ion SO ₄		0.06 % máx.
Contenido de Cloruros expresados como ion cl-		0.10 % máx.

Granulometría.-

(a) **Agregado Fino.-** La curva del Agregado Fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Támiz (mm)	Porcentaje que Pasa
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (Nº 4)	95 - 100
2.35 mm (Nº 8)	80 - 100
1.18 mm (Nº 16)	50 - 85
600 µm (Nº 30)	25 - 60
300 µm (Nº 50)	10 - 30
150 µm (Nº 100)	2 - 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más del 45.0% de material retenido entre dos tamices consecutivos. El módulo de finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

(b) Agregado Grueso.-

Se considera como tal, el material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (Nº 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio a juicio del supervisor.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.


Características	Norma de Ensayo	Masa Total de la Muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25 % máx.
Contenido de Carbón lignito	MTC E 215	0.50 % máx.
Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	1.00 % máx.
Contenido de Sulfatos expresados como ion SO ₄		0.06 % máx.
Contenido de Cloruros expresados como ion cl-		0.10 % máx.

(2) Abrasión.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

(3) Granulometría.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing^o Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe el supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tamiz	Porcentaje que pasa						
	AG - 1	AG - 2	AG - 3	AG - 4	AG - 5	AG - 6	AG - 7
63 mm (2.5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37.50 mm (1 1/2")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25.0 mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19.0 mm (3/4")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12.5 mm (1/2")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 - 5
9.5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4.75 mm (Nº 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2.36 mm (Nº 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas"

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

8.- CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.-

8.1.- Del reconocimiento del área donde se realiza la Evaluación del área para el proyecto de tesis denominado: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022", se puede determinar que el área evaluada donde se pretende construir las estructuras se ubica en el casco urbano, además mediante la fase de campo se ha podido apreciar que existen áreas donde se localizo empozamientos de aguas pluviales típico en la zona por las fuertes precipitaciones pluviales, y por lo tanto no existen condiciones para un fenómeno de licuación de arenas por efectos sísmicos, asimismo se pudo establecer que el área es heterogénea habiéndose localizado suelos del tipo "CL", "CH", "SM", "MH" y "ML", como se detalla a continuación:

Calicata	C-1/M2	C-2/M2	C-3/M2	C-4/M2	C-5/M2	C-6/M2	C-7/M2	C-8/M2	C-9/M2
Profundidad (m)	0.40 – 3.00	0.30 – 3.00	0.45 – 3.00	0.50 – 3.00	0.50 – 3.00	0.50 – 3.00	0.40 – 3.00	0.30 – 3.00	0.30 – 3.00
% Grava	23.00	0.00	5.00	11.00	4.00	18.00	11.00	0.00	0.00
% pasa N° 200	50.00	85.00	37.00	29.00	61.00	45.00	55.00	95.00	84.00
IP (%)	23.00	15.00	7.00	2.00	18.00	12.00	12.00	3.00	41.00
SUCS	MH	ML	ML	SM	MH	SM	ML	ML	CH
AASHTO	A-7-5 (08)	A-7-6 (10)	A-4 (06)	A-2-4 (0)	A-7-5 (08)	A-2-4 (0)	A-7-6 (05)	A-4 (08)	A-7-5 (20)
Indice Geológico	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃

Calicata	C-10/M2	C-11/M2	C-12/M2	C-13/M2	C-14/M2	C-15/M2	C-16/M2	C-17/M2
Profundidad (m)	0.30 – 3.00	0.40 – 3.00	0.50 – 3.00	0.30 – 3.00	0.20 – 3.00	0.20 – 3.00	0.40 – 3.00	0.50 – 3.00
% Grava	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	15.00	21.00
% pasa N° 200	76.00	85.00	88.00	90.00	92.00	49.00	12.00	20.00
IP (%)	33.00	37.00	46.00	56.00	54.00	16.00	17.00	15.00
SUCS	CH	CH	CH	CH	CH	SM	CH	ML
AASHTO	A-7-6 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-2-4 (00)	A-7-6 (03)	A-7-6 (02)
Indice Geológico	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃	S ₃

Calicata	C-18/M2	C-19/M2	C-20/M2
Profundidad (m)	0.30 – 3.00	0.35 – 3.00	0.45 – 3.00
% Grava	0.00	0.00	0.00
% pasa N° 200	86.74	85.89	83.37
IP (%)	38	19	25
SUCS	CH	MH	MH
AASHTO	A-7-6 (20)	A-7-5 (15)	A-7-5 (18)
Indice Geológico	S ₃	S ₃	S ₃

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

8.2.- Según los parámetros del suelo para diseño sísmo resistente se deberán considerar el siguiente cuadro:

Parámetros de diseño sísmico de El Carmen de la Frontera - Huancabamba.

Parametros de Zona	Zona 3
Tipo de suelo	S ₃ suelo Blandos
Factor de la zona	Z (g)= 0.35
Periodo de Vibración del terreno Suelo	Tp = 1.0 seg.
Periodo	TL = 1.6 seg.
Factor de Ampliación del Suelo	S = 1.20
Coefficiente de uso	U = 1.5

8.3.- Los resultados de los análisis químicos de las muestras de suelos presentan valores medianamente agresivos al concreto, pero se recomienda utilizar cemento Tipo "Ms" y dosificaciones > 175 kg/cm², habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Cuadro Resumen del Suelo Evaluado.

Calicata	C-1 / M2	C-3 / M2	C-5 / M2	C-7 / M2	C-9 / M2
Profundidad (m)	0.40 - 3.00	0.45 - 3.00	0.50 - 3.00	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00
SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	415	325	385	432	292
% Cloruros (CL ⁻)	0.015	0.017	0.024	0.029	0.025
% Sulfatos (SO ₄ ⁼⁼)	0.020	0.026	0.029	0.023	0.022

Calicata	C-11 / M2	C-13 / M2	C-15 / M2	C-17 / M2
Profundidad (m)	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00	0.20 - 3.00	0.50 - 3.00
SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	443	318	520	493
% Cloruros (CL ⁻)	0.020	0.015	0.026	0.017
% Sulfatos (SO ₄ ⁼⁼)	0.018	0.030	0.029	0.026

8.4.- Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación) sea inferior ó cuando menos igual a la presión de diseño ó capacidad admisible.

8.5.- El área evaluada donde se proyectara la construcción de Captaciones para el tipo de suelos encontrados con clasificación "MH", y "ML", concluyendo que la capacidad portante para la cimentación recomendada esta resumida en el siguiente cuadro:

PARA CAPTACIÓN N° 01 – CONDICIÓN SEMERGIDA – CALICATA 01 ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m2	tn/m2	Kg/cm2
0.90	0.90	40.83	13.61	1.36

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

ZAPATAS CORRIDAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m ²	tn/m ²	Kg/cm ²
0.90	0.90	32.36	10.79	1.08

PARA CAPTACIÓN N° 01 – FALLA LOCAL CALICATA 08

ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m ²	tn/m ²	Kg/cm ²
0.60	0.60	15.91	5.30	0.53

ZAPATAS CORRIDAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m ²	tn/m ²	Kg/cm ²
0.60	0.60	12.84	4.28	0.43

PASE AEREO – FALLA LOCAL CALICATA 18

ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m ²	tn/m ²	Kg/cm ²
0.95	1.10	36.76	12.25	1.23
1.20	1.70	37.85	12.62	1.26

PASE AEREO – FALLA LOCAL CALICATA 19 Y 20

ZAPATAS CUADRADAS

Profundidad	Ancho	Qd	Qadm	
		tn/m ²	tn/m ²	Kg/cm ²
0.95	1.10	34.43	11.48	1.15
1.20	1.70	36.00	12.00	1.20

8.6.- Respecto a las Cimentaciones de las Captaciones que se realizaran se recomienda que las estructuras deberán descansar entre -0.60m a 0.90m, debido a que a esta profundidad se encuentra suelos cohesivos propia del área los mismos que presentan propiedades expansivas ALTAS, y para evitar posibles asentamientos se deberá realizar un mejoramiento por debajo de la cimentación debiendo realizar una sobreexcavación de 0.80m debiéndose colocar material hormigonado debidamente compactado, a partir de este nivel levantar las cimentaciones, este mejoramiento se recomienda salvo mejor criterio del ingeniero proyectista.

8.7.- Asimismo en los Pases de las Quebradas se proyectara dados de concreto, donde se apoyaran las vigas que sostendrán a la tubería, debiendo colocar por debajo 0.40m de material del tipo hormigón salvo mejor criterio del ingeniero proyectista.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.- "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineros,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos


8.8.- Se evidencio la existencia de aguas pluviales debido a las filtraciones que se presentan en este sector a diferentes profundidades investigada a la fecha del presente informe.

8.9.-Respecto a la colocación del **Pozo Percolador**, el ingeniero proyectista deberá tener en cuenta que el tiempo de percolación por el mismo tipo de suelos localizado en el área evaluada supera los 12 minutos considerándose como NO APTOS, por lo que se recomienda usar **UBS con Compesteras**, salvo mejor del ingeniero proyectista

8.10.- Asimismo se recomienda colocar un **sistema de drenaje**, proyectando cunetas de evacuación para aguas pluviales en los alrededores de las estructuras para evitar el empozamiento del agua en épocas de lluvias (evitando posible cambio volumétrico) y evitar posibles problemas en la cimentación de las estructuras proyectadas.

8.11.- Recomiendo que con relación a utilización de los agregados para el proceso constructivo se considere el canteras que cumplan con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG – 2013.

Atentamente,


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

ANEXO

Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

**Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas**

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es




RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing^o Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

PERFILES ESTRATIGRAFICOS



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 1	677,253 - 9'427,883
Prof. Total (m)	3.00	
CAPTACIÓN NUEVA N° 01		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripción Visual del Estrato
0.40	0.40	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES
3.00		MH: LIMOS INORGÁNICOS DE ALTA COMPRESIBILIDAD CON PRESENCIA DE GRAVA, COLOR AMARILLO OSCURO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE. (EL MATERIAL SATURADO SE EVIDENCIO A 2,30 m.)


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 2	676,941 - 9'427,876
Prof. Total (m)	3.00	
CAMARA		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.30	0.30	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES
3.00		ML: LIMOS INORGÁNICOS DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD CON PRESENCIA DE GRAVA, COLOR AMARILLO OSCURO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE.


Riek D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 3	676,532 - 9'427,942
Prof. Total (m)	3.00	
LINEA DE CONDUCCION		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.45	0.45	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVAS
3.00		ML: LIMOS INORGÁNICOS DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD, COLOR AMARILLO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 4	676,215 - 9'427,876
Prof. Total (m)	3.00	
LINEA DE CONDUCCION		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.50	0.50	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		SM: ARENAS GRANÍTCAS, COLOR AMARILLO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 5	675,875 - 9'427,697
Prof. Total (m)	3.00	
CAPTACION N° 02		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.50	0.50	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		MH: LIMOS INORGÁNICOS DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR NEGRO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE. (EL MATERIAL SATURADO SE EVIDENCIO A 1,30 m.)


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 6	675,523 - 9'427,753
Prof. Total (m)	3.00	
LINEA DE CONDUCCION		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.50	0.50	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		SM: ARENAS GRANÍTCAS, COLOR AMARILLO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


 Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 7	675,170 - 9'427,669
Prof. Total (m)	3.00	
LINEA DE CONDUCCION		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.40	0.40	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		ML: LIMOS INORGÁNICOS DE MEDIANA COMPRESIBILIDAD, COLOR AMARILLO OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 8	675,011 - 9'427,398
Prof. Total (m)	3.00	
CAPTACION EXISTENTE		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.30	0.30	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		ML: LIMOS INORGÁNICOS DE MEDIANA COMPENSIBILIDAD, COLOR NEGRO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"


INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 9	674,667 - 9'427,430
Prof. Total (m)	3.00	
LINEA DE CONDUCCIÓN		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.30	0.30	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		CH: ARCILLA INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR PLOMO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE. (EL MATERIAL SATURADO SE EVIDENCIO A 2,30 m)


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 10	674,393 - 9'427,510
Prof. Total (m)	3.00	
RESERVORIO		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.30	0.30	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		CH: ARCILLA INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR PLOMO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



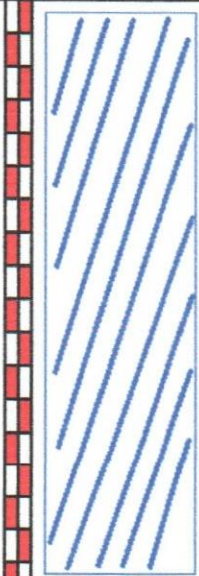
"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"


INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 11	674,028 - 9'427,643
Prof. Total (m)	3.00	
LINEA DE ADUCCION		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.40	0.40	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		CH: ARCILLA INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR PLOMO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE. (EL MATERIAL SATURADO SE EVIDENCIO A 2,20 m)


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 12	673,868 - 9'427,609
Prof. Total (m)	3.00	
LINEA DE ADUCCION		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.50	0.50	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		CH: ARCILLA INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR PLOMO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE. (EL MATERIAL SATURADO SE EVIDENCIO A 2,40 m)


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



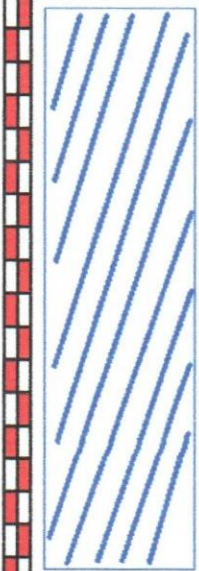
"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 13	673,639 - 9'427,636
Prof. Total (m)	3.00	
REDES DE CONDUCCIÓN		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripción Visual del Estrato
0.30	0.30	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		CH: ARCILLA INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR NEGRO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430

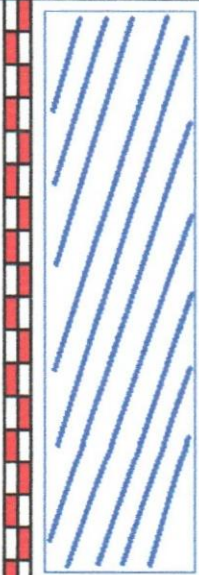


"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 14	673,026 - 9'427,454
Prof. Total (m)	3.00	
REDES DE CONDUCCIÓN		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.20	0.20	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		CH: ARCILLA INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR NEGRO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 15	672,595 - 9'427,250
Prof. Total (m)	3.00	
REDES DE DISTRIBUCIÓN		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.20	0.20	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		SM: ARENAS GRANÍTICAS, COLOR MARRÓN OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 16	673,328 - 9'427,187
Prof. Total (m)	3.00	
REDES DE DISTRIBUCIÓN		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.40	0.40	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		SC: ARENAS ARCILLOSAS CON TRAZAS DE GRAVA, COLOR AMARILLO OSCURO, ESTADO HUMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


 Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 17	672,444 - 9'426,789
Prof. Total (m)	3.00	
REDES DE DISTRIBUCIÓN		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.50	0.50	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		SM: ARENAS GRANÍTICAS, COLOR MARRÓN OSCURO, ESTADO HÚMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret		
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 18	Ver Plano
Prof. Total (m)	3.00	
PASE AEREO		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.30	0.30	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y TRAZOS DE GRAVA
3.00		CH: ARCILLA INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA FIRME.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 19	Ver Plano
Prof. Total (m)	3.00	
PASE AEREO		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.35	0.35	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		MH: LIMOS INORGÁNICOS DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR NEGRO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



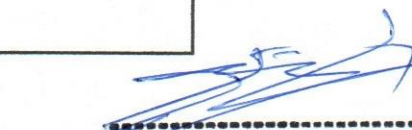
"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430
ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

Calicata	C - 20	Ver Plano
Prof. Total (m)	3.00	
PASE AEREO		
Prof. (m.)	Espesor del Estrato	Descripcion Visual del Estrato
0.45	0.45	ARCILLA CONTAMINADA CON RAICES Y GRAVA
3.00		MH: LIMOS INORGÁNICOS DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR NEGRO, ESTADO MUY HUMEDO, CONSISTENCIA SUAVE.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430




RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

CERTIFICADOS DEL AREA EVALUADA



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO**
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191339

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Limo elástico arenoso con grava (MH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-1, profundidad: 0.30 - 3.00 m; captación N°01, nueva.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-1	47.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : --


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191340

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Limo (ML)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-2, profundidad: 0.30 - 3.00 m; cámara.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-2	51.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191341

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arena limosa (ML)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

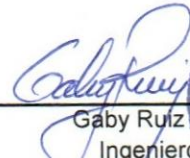
Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-3, profundidad: 0.45 - 3.00 m; línea de conducción.


RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-3	35.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191342
Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arena limosa (SM)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

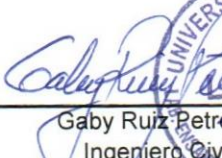
Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-4, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de conducción.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-4	36.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO**
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191343

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Limo elástico arenoso (MH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-5, profundidad: 0.30 - 3.00 m; captación N°02.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-5	40.7

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191344
Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arena limosa con grava (SM)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-6, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de conducción.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-6	30.6

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIF 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191345

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Limo arenoso (ML)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-7, profundidad: 0.40 - 3.00 m; línea de conducción.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-7	30.8

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozza
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191346

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Limo (ML)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-8, profundidad: 0.30 - 3.00 m; captación existente.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-8	45.8

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191347

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arcilla arenosa de alta plasticidad (CH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

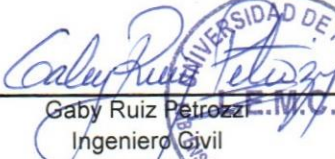
Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-9, profundidad: 0.30 - 3.00 m; línea de conducción.


RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-9	47.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi, I.V.C.
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191348

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arcilla arenosa de alta plasticidad (CH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

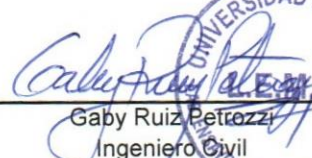
Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-10, profundidad: 0.40 - 3.00 m; reservorio.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-10	32.1

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191349

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arcilla arenosa de alta plasticidad (CH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-11, profundidad: 0.40 - 3.00 m; línea de aducción.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-11	45.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Páez
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191350

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arcilla de alta plasticidad (CH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-12, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de aducción.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-12	49.8

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi, Ing. C.
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO**
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191351

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arcilla de alta plasticidad (CH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

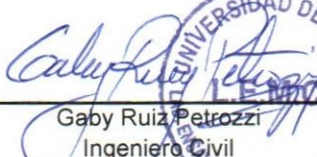
Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-13, profundidad: 0.30 - 3.00 m; línea de aducción.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-13	47.3

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191352

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arcilla de alta plasticidad (CH)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-14, profundidad: 0.20 - 3.00 m; redes de conducción.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-14	42.5

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191353

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arena limosa (SM)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-15, profundidad: 0.20 - 3.00 m; redes de distribución.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-15	20.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191354

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arena arcillosa con grava (SC)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-16, profundidad: 0.40 - 3.00 m; redes de distribución.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-16	12.8

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO
DE HUMEDAD DEL SUELO
Norma: NTP 339.127 1998

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191355

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 12/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022
Clasificación SUCS : Arena limosa con grava (SM)

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:


Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-17, profundidad: 0.50 - 3.00 m; redes de distribución.

RESULTADOS:

Identificación de la muestra	Porcentaje de humedad
C-17	10.9

Observaciones: --

Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo : ---


Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

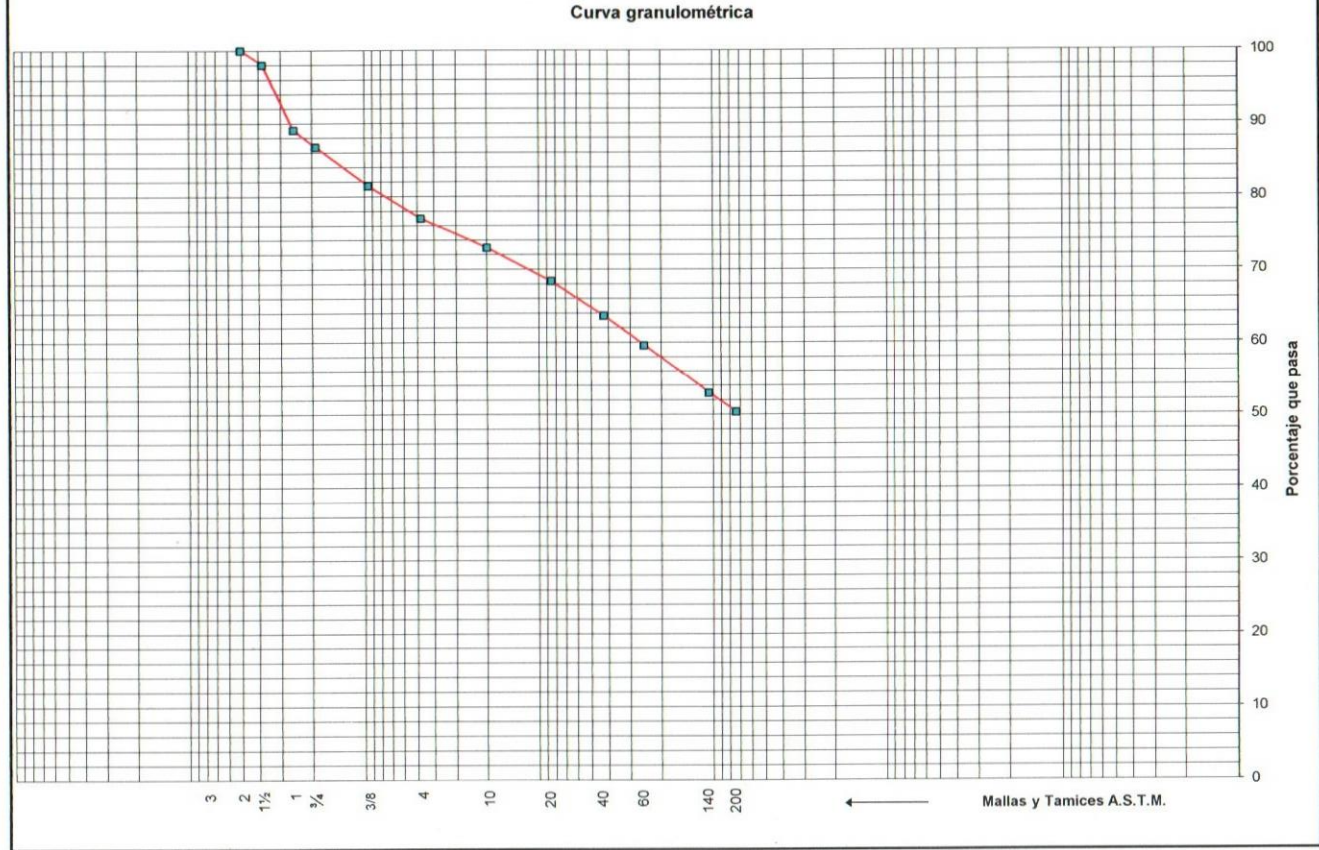
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191322
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-1, profundidad: 0.40 - 3.00 m; Captación N°01, nueva.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "	0.00	0.00	0.00	100
38.1	1 1/2 "	146.00	1.98	1.98	98
25.4	1 "	662.00	8.96	10.94	89
19.1	3/4 "	171.00	2.32	13.26	87
9.53	3/8 "	391.00	5.29	18.55	81
4.76	4	330.00	4.47	23.02	77
2	10	297.00	4.02	27.04	73
0.85	20	339.00	4.59	31.63	68
0.425	40	350.00	4.74	36.37	64
0.25	60	299.00	4.05	40.42	60
0.106	140	491.00	6.65	47.07	53
0.074	200	191.00	2.59	49.65	50
	Fondo	3701.00			
	Total	7368.00			
	Peso inicial	7385.00			
	Pérdida	17.00			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Limo elástico arenoso con grava (MH)
Presenta 23 % de grava angular (alto proceso de alteración), 27 % de arena fina a media y 50 % de finos limosos de alta plasticidad, LL=59 IP=23.
Muestra de color marrón olivo.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191356

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-1, profundidad: 0.40 - 3.00 m; Captación N°01, nueva.

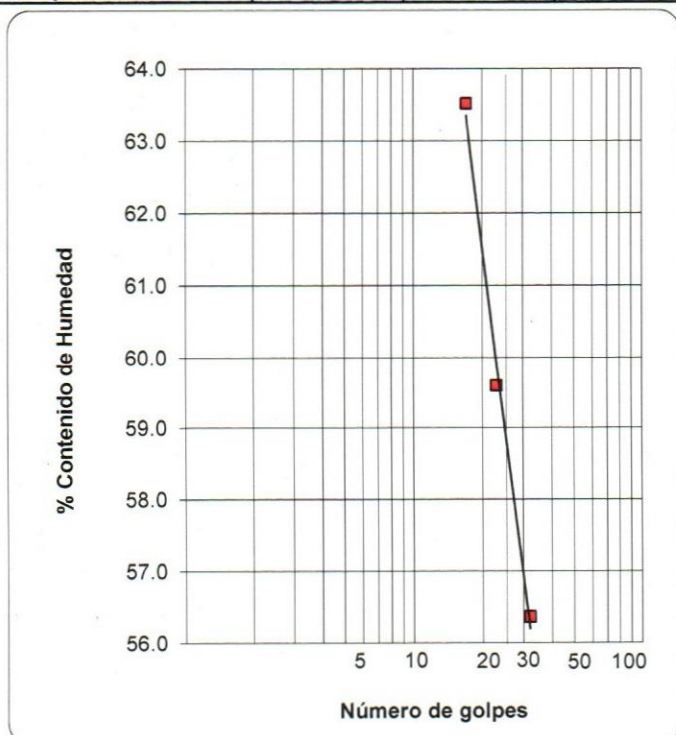
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	25.55	18.96	23.89			
Peso seco	16.34	11.88	14.61			
Peso de agua	9.21	7.08	9.28			
Porcentaje de humedad	56.4	59.6	63.5			
Número de golpes	32	23	17			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	6.70	9.92	11.21			
Peso seco	4.90	7.31	8.21			
Peso de agua	1.80	2.61	3.00			
Porcentaje de humedad	36.7	35.7	36.5			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)

Limo elástico(MH)

Muestra de color marrón olivo.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. : 59
LÍMITE PLÁSTICO L. P. : 36
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. : 23

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

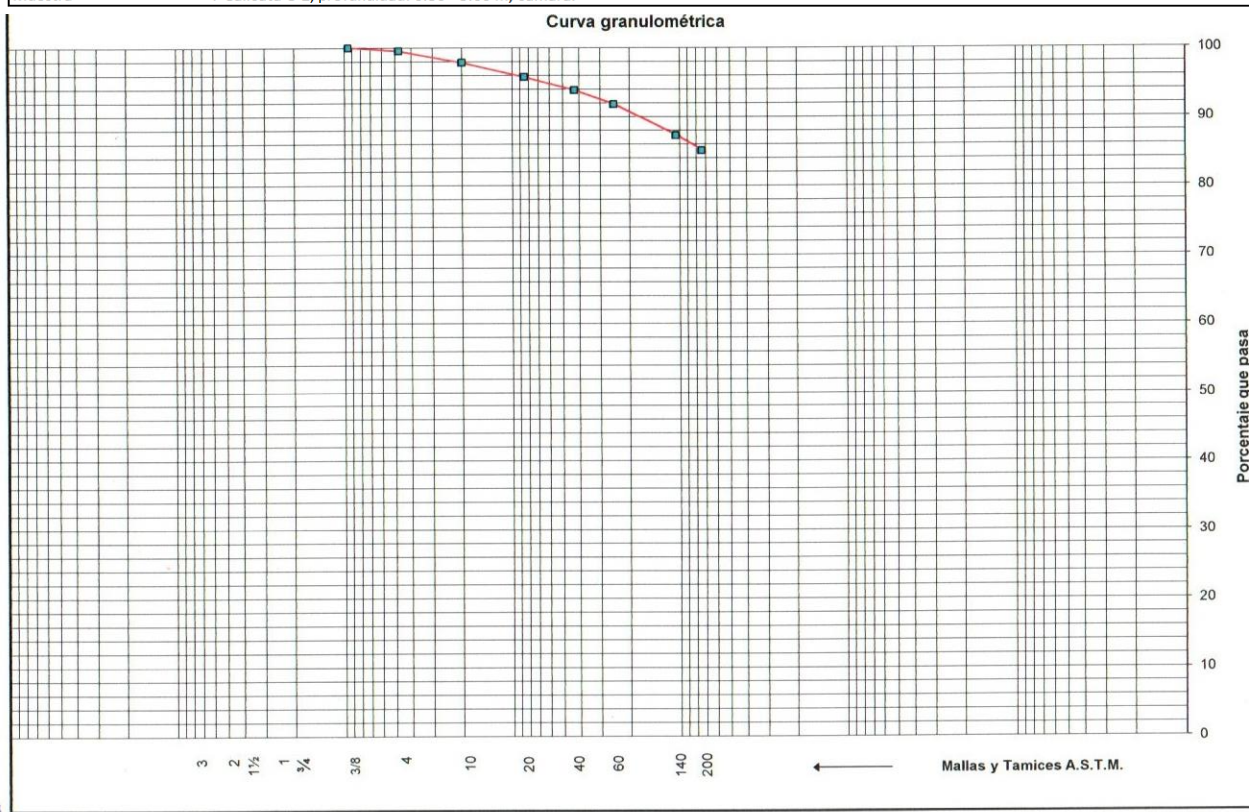
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191323
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-2, profundidad: 0.30 - 3.00 m; cámara.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "	0.00	0.00	0.00	100
4.76	4	2.80	0.50	0.50	100
2	10	9.30	1.66	2.16	98
0.85	20	11.80	2.11	4.27	96
0.425	40	10.60	1.89	6.16	94
0.25	60	11.40	2.04	8.19	92
0.106	140	25.50	4.55	12.75	87
0.074	200	12.20	2.18	14.93	85
	Fondo	476.30			
	Total	559.90			
	Peso inicial	560.10			
	Pérdida	0.20			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Limo (ML)
Presenta 15% de arena fina a media y 85 % de finos limosos, LL=43 IP=15. Muestra de color marrón.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191357

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-2, profundidad: 0.30 - 3.00 m; cámara.

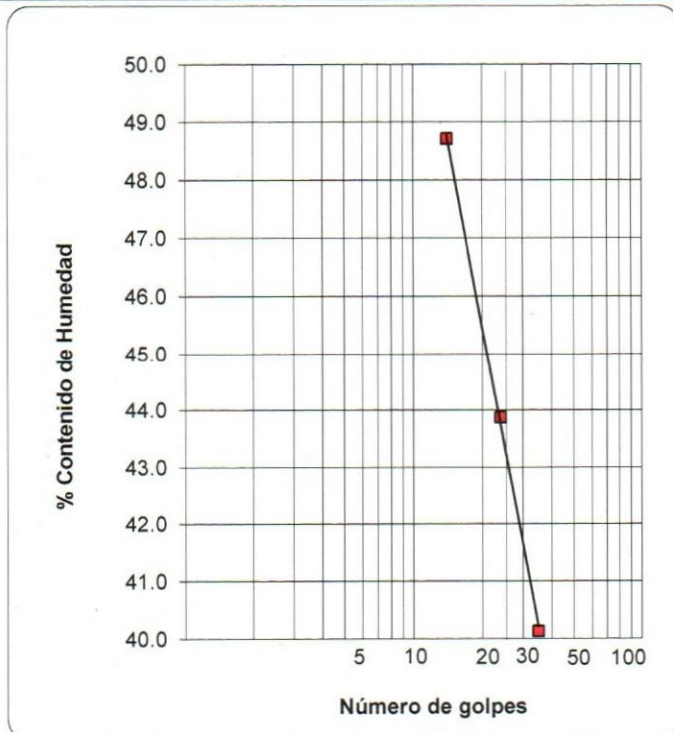
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	21.16	19.25	21.40			
Peso seco	15.10	13.38	14.39			
Peso de agua	6.06	5.87	7.01			
Porcentaje de humedad	40.1	43.9	48.7			
Número de golpes	35	24	14			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	8.95	9.17	13.80			
Peso seco	6.96	7.17	10.80			
Peso de agua	1.99	2.00	3.00			
Porcentaje de humedad	28.6	27.9	27.8			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Limo (ML)
Muestra de color marrón.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. : 43
LÍMITE PLÁSTICO L. P. : 28
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. : 15

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Pettozzi
Gaby Ruiz Pettozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

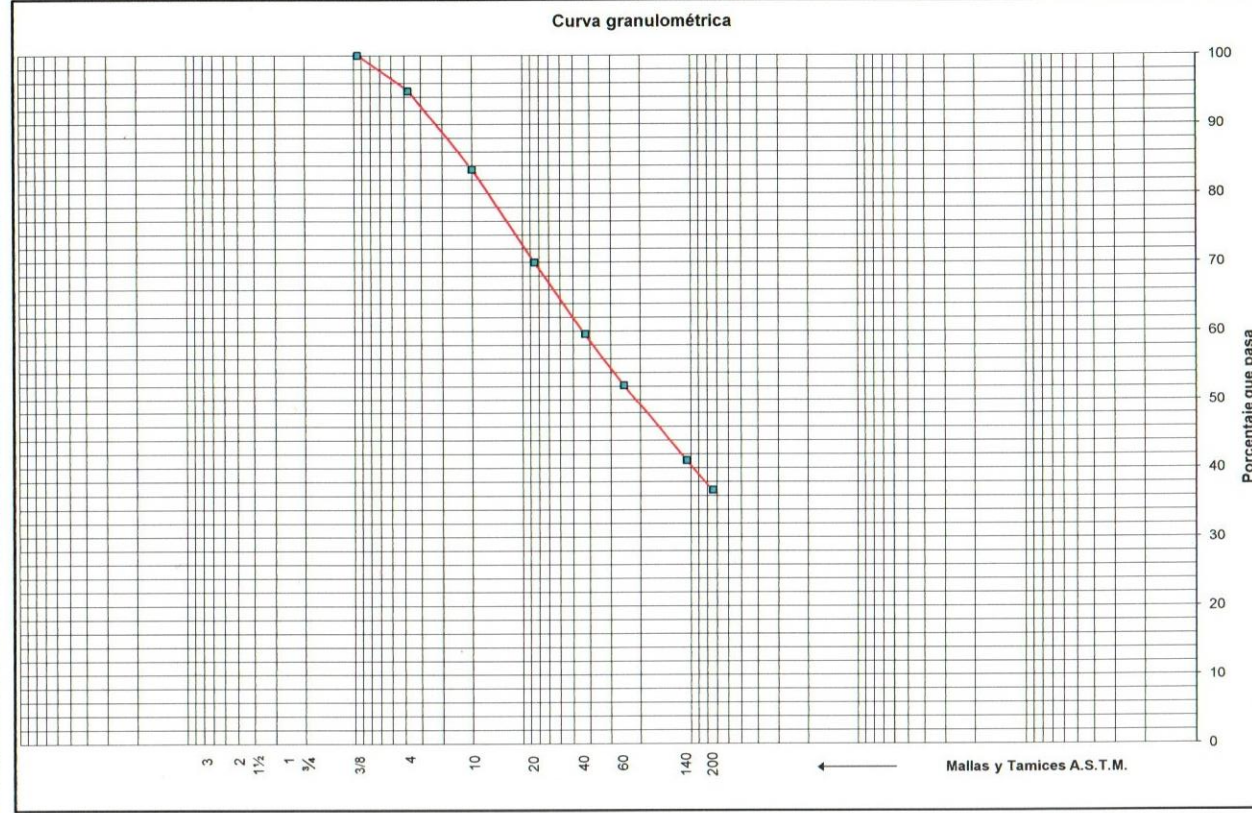
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
 Informe N° : 191324
 Fecha de ensayo : 16/04/2022
 Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
 Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
 Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
 Muestra : Calicata C-3, profundidad: 0.45 - 3.00 m; línea de conducción.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "	0.00	0.00	0.00	100
4.76	4	36.10	5.14	5.14	95
2	10	80.30	11.42	16.56	83
0.85	20	95.00	13.51	30.07	70
0.425	40	72.80	10.36	40.43	60
0.25	60	52.30	7.44	47.87	52
0.106	140	77.70	11.05	58.92	41
0.074	200	30.00	4.27	63.19	37
	Fondo	257.60			
	Total	701.80			
	Peso inicial	703.00			
	Pérdida	1.20			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
 Ingeniero Civil
 CIP 46912

Descripción de la muestra: Arena limosa (ML)
 Presenta 5 % de grava fina, 58 % de arena media a fina y 37 % de finos limosos, LL=40 IP=7. Muestra de color marrón amnarillento.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191358

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-3, profundidad: 0.45 - 3.00 m; línea de conducción.

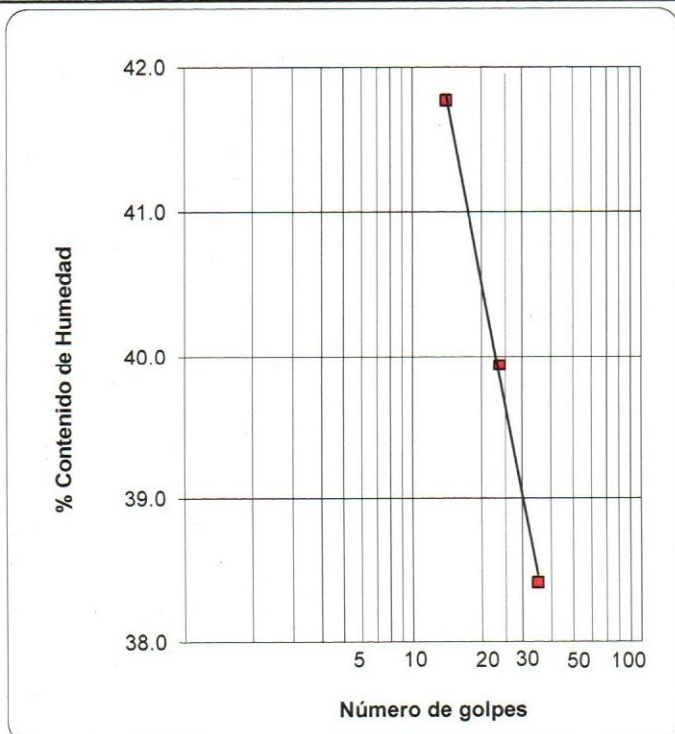
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	21.62	21.41	20.33			
Peso seco	15.62	15.30	14.34			
Peso de agua	6.00	6.11	5.99			
Porcentaje de humedad	38.4	39.9	41.8			
Número de golpes	35	24	14			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.17	10.43	10.50			
Peso seco	6.91	7.86	7.89			
Peso de agua	2.26	2.57	2.61			
Porcentaje de humedad	32.7	32.7	33.1			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)

Limo (ML)

Muestra de color marrón olivo.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 40
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 33
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 7

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniera Civil
CIP 46512
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

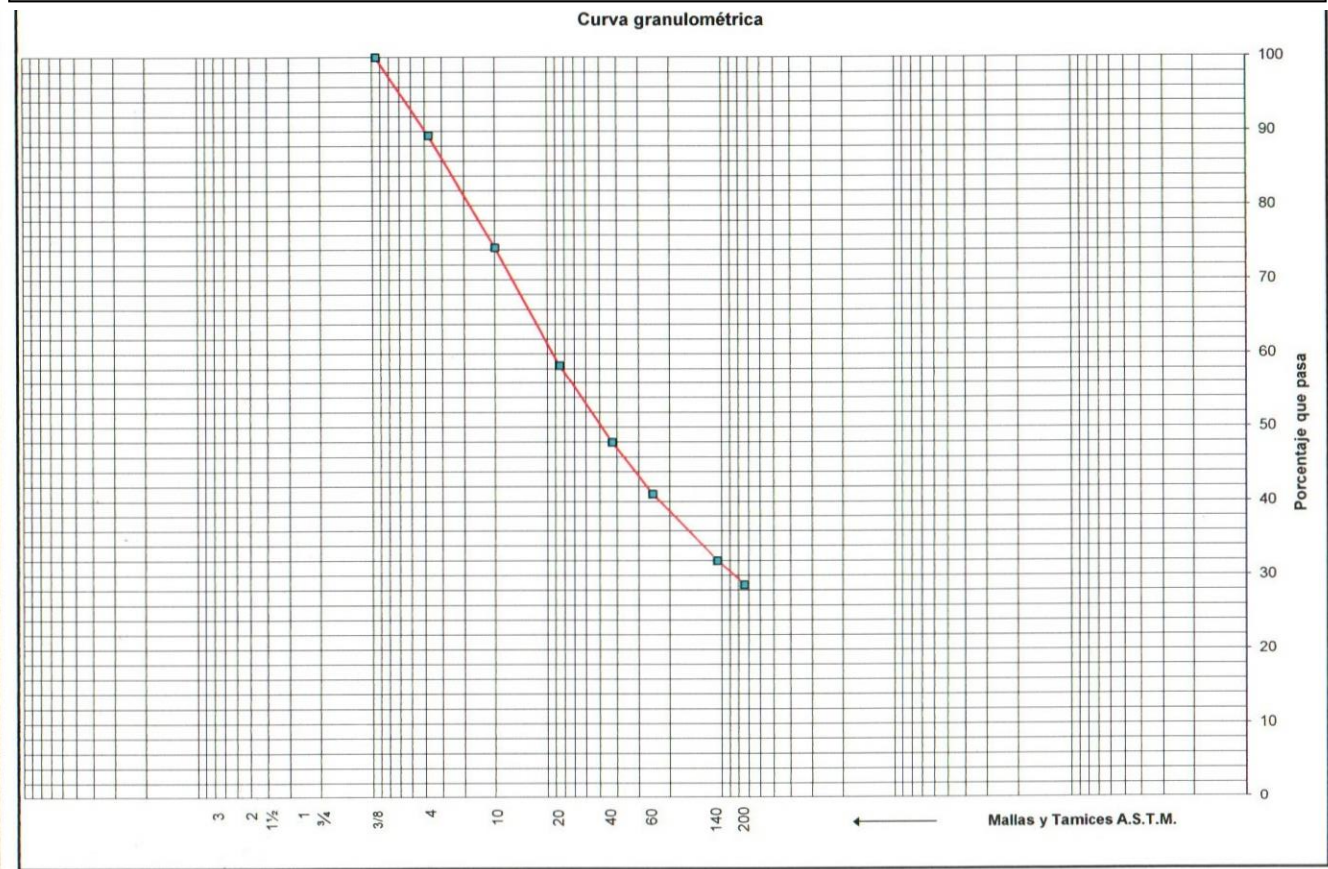
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191325
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-4, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de conducción.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "	0.00	0.00	0.00	100
4.76	4	75.00	10.60	10.60	89
2	10	106.90	15.11	25.72	74
0.85	20	112.00	15.83	41.55	58
0.425	40	74.20	10.49	52.04	48
0.25	60	49.30	6.97	59.01	41
0.106	140	63.80	9.02	68.03	32
0.074	200	22.90	3.24	71.27	29
	Fondo	202.30			
	Total	706.40			
	Peso inicial	707.30			
	Pérdida	0.90			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Arena limosa (SM)

Presenta 11 % de grava fina, 60 % de arena fina a media y 29 % de finos limosos, LL=37 IP=2. Muestra de color marrón amarillento claro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191359
Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-4, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de conducción.

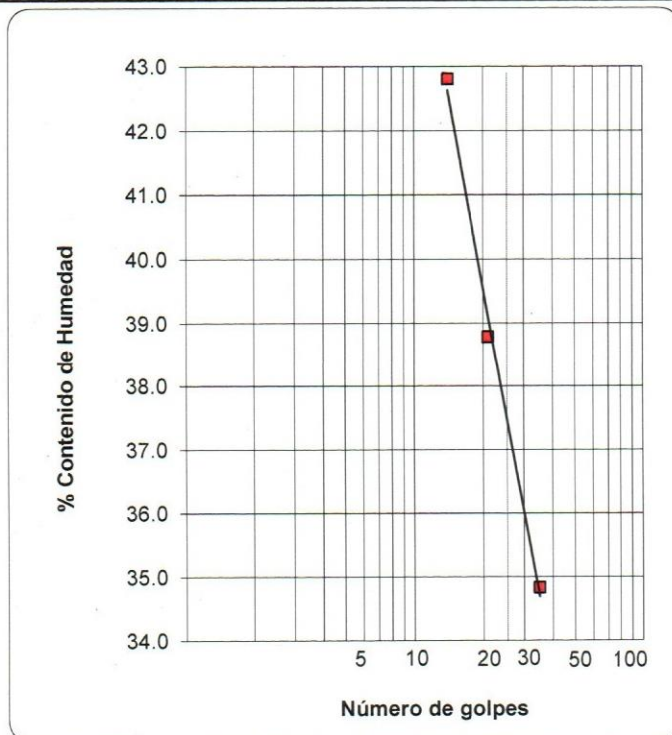
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	20.36	18.57	20.55
Peso seco	15.10	13.38	14.39
Peso de agua	5.26	5.19	6.16
Porcentaje de humedad	34.8	38.8	42.8
Número de golpes	35	21	14

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	13.35	10.73	14.64
Peso seco	9.85	7.94	10.83
Peso de agua	3.50	2.79	3.81
Porcentaje de humedad	35.5	35.1	35.2



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)

Limo (ML)

Muestra de color marrón amarillento claro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 37
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 35
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 2

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

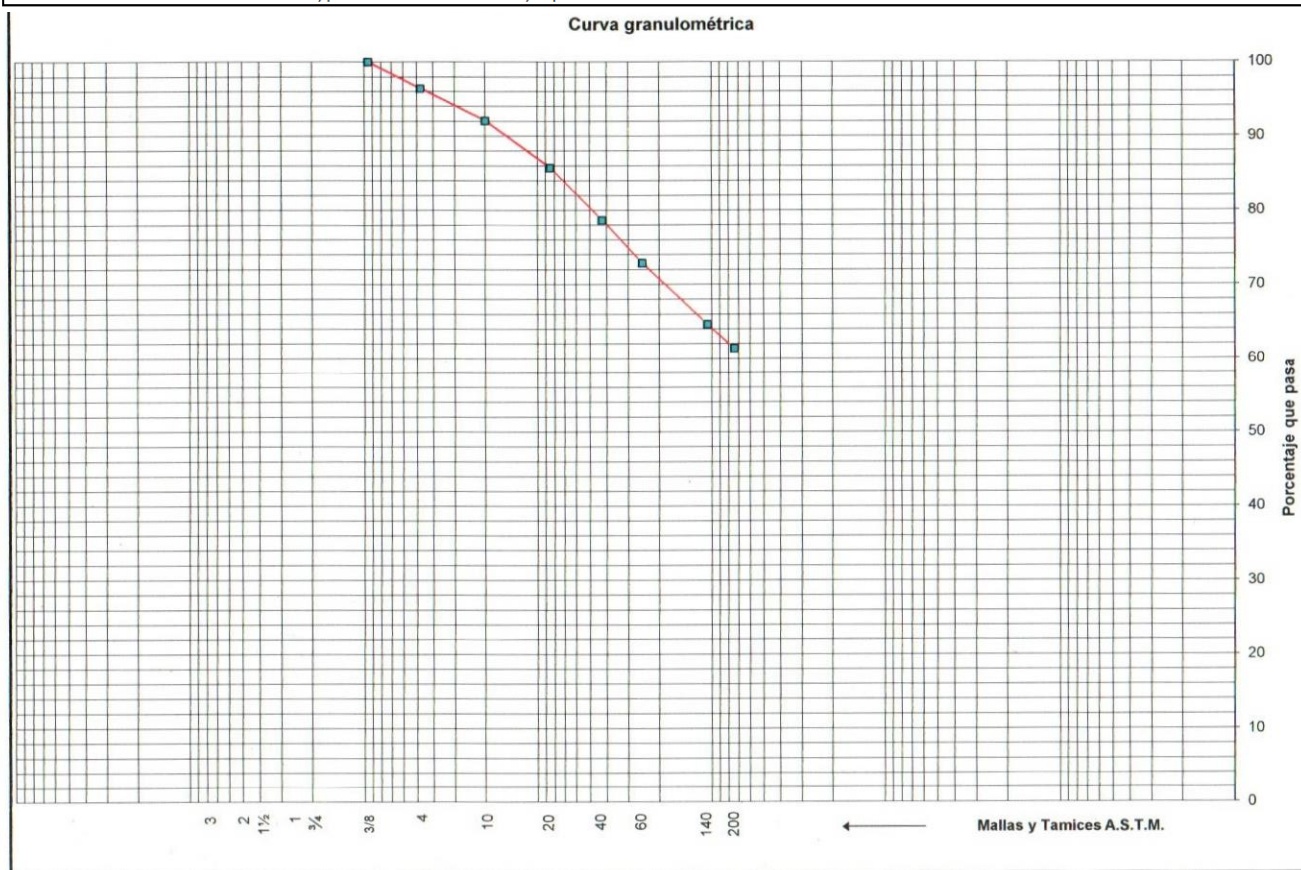
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191326
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-5, profundidad: 0.50 - 3.00 m; captación N° 2.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "	0.00	0.00	0.00	100
4.76	4	27.40	3.57	3.57	96
2	10	33.50	4.37	7.94	92
0.85	20	48.90	6.38	14.32	86
0.425	40	54.00	7.04	21.36	79
0.25	60	44.30	5.78	27.13	73
0.106	140	63.40	8.27	35.40	65
0.074	200	24.60	3.21	38.60	61
	Fondo	470.00			
	Total	766.10			
	Peso inicial	767.00			
	Pérdida	0.90			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Limo elástico arenosos (MH).
Presenta 4 % de grava fina, 35 % de arena fina a media y 61 % de finos limosos elásticos, LL= 52 IP=18.
Muestra de color marrón olivo oscuro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191360

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-5, profundidad: 0.50 - 3.00 m; captación N° 2.

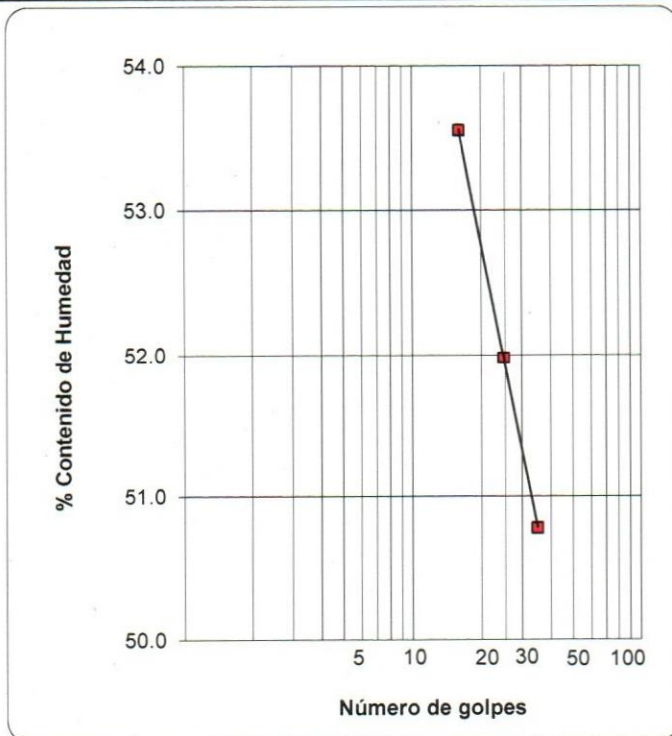
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	20.34	18.80	13.19			
Peso seco	13.49	12.37	8.59			
Peso de agua	6.85	6.43	4.60			
Porcentaje de humedad	50.8	52.0	53.6			
Número de golpes	35	25	16			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	5.69	9.54	15.06			
Peso seco	4.23	7.10	11.19			
Peso de agua	1.46	2.44	3.87			
Porcentaje de humedad	34.5	34.4	34.6			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Limo elástico (MH)
Muestra de color marrón olivo oscuro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 52
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 34
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 18

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

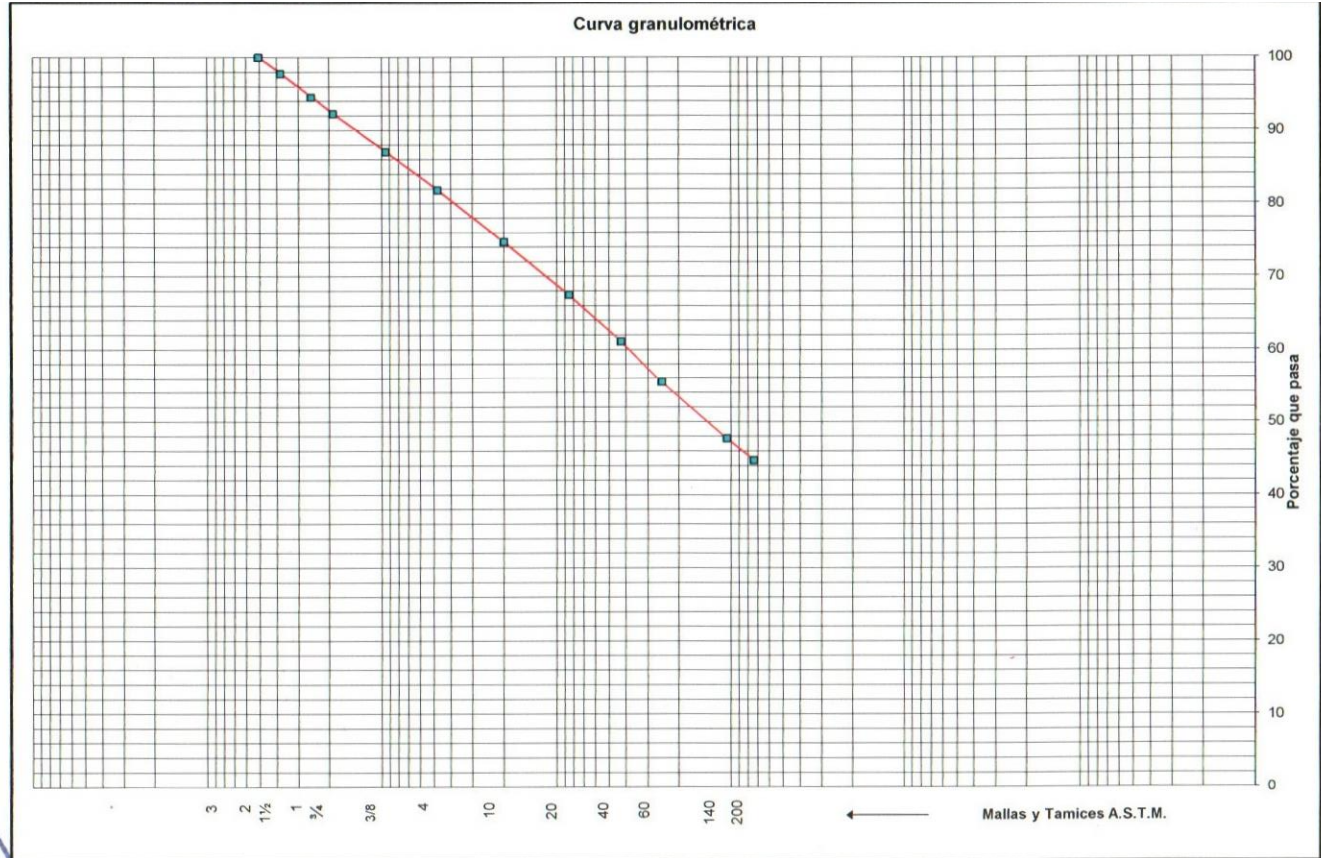
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191327
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	: Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Calicata C-6, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de conducción.		

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "	0.00	0.00	0.00	100
38.1	1 1/2 "	147.00	2.23	2.23	98
25.4	1 "	214.00	3.24	5.47	95
19.1	3/4 "	152.00	2.30	7.77	92
9.53	3/8 "	342.00	5.18	12.95	87
4.76	4	345.00	5.23	18.18	82
2	10	469.00	7.10	25.28	75
0.85	20	478.00	7.24	32.53	67
0.425	40	419.00	6.35	38.87	61
0.25	60	375.00	5.68	44.55	55
0.106	140	512.00	7.76	52.31	48
0.074	200	195.00	2.95	55.26	45
	Fondo	2931.00			
	Total	6579.00			
	Peso inicial	6601.00			
	Pérdida	22.00			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozza
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Arena limosa con grava (SM)
Presenta 18 % de grava angular (alto proceso de alteración), 37 % de arena fina a media y 45 % de finos limosos, LL=44 IP=12.
Muestra de color olivo pálido.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191361

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-6, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de conducción.

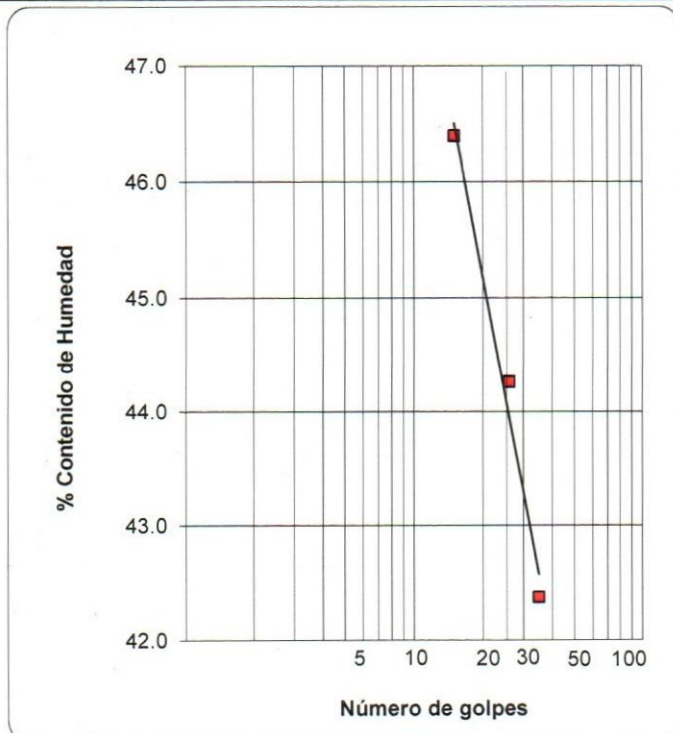
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	25.13	20.99	19.50			
Peso seco	17.65	14.55	13.32			
Peso de agua	7.48	6.44	6.18			
Porcentaje de humedad	42.4	44.3	46.4			
Número de golpes	35	26	15			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	12.41	11.85	11.74			
Peso seco	9.38	8.98	8.89			
Peso de agua	3.03	2.87	2.85			
Porcentaje de humedad	32.3	32.0	32.1			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)

Limo (ML)

Muestra de color olivo pálido.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 44
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 32
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 12

Realizó el ensayo: Téc. Wgberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP/46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

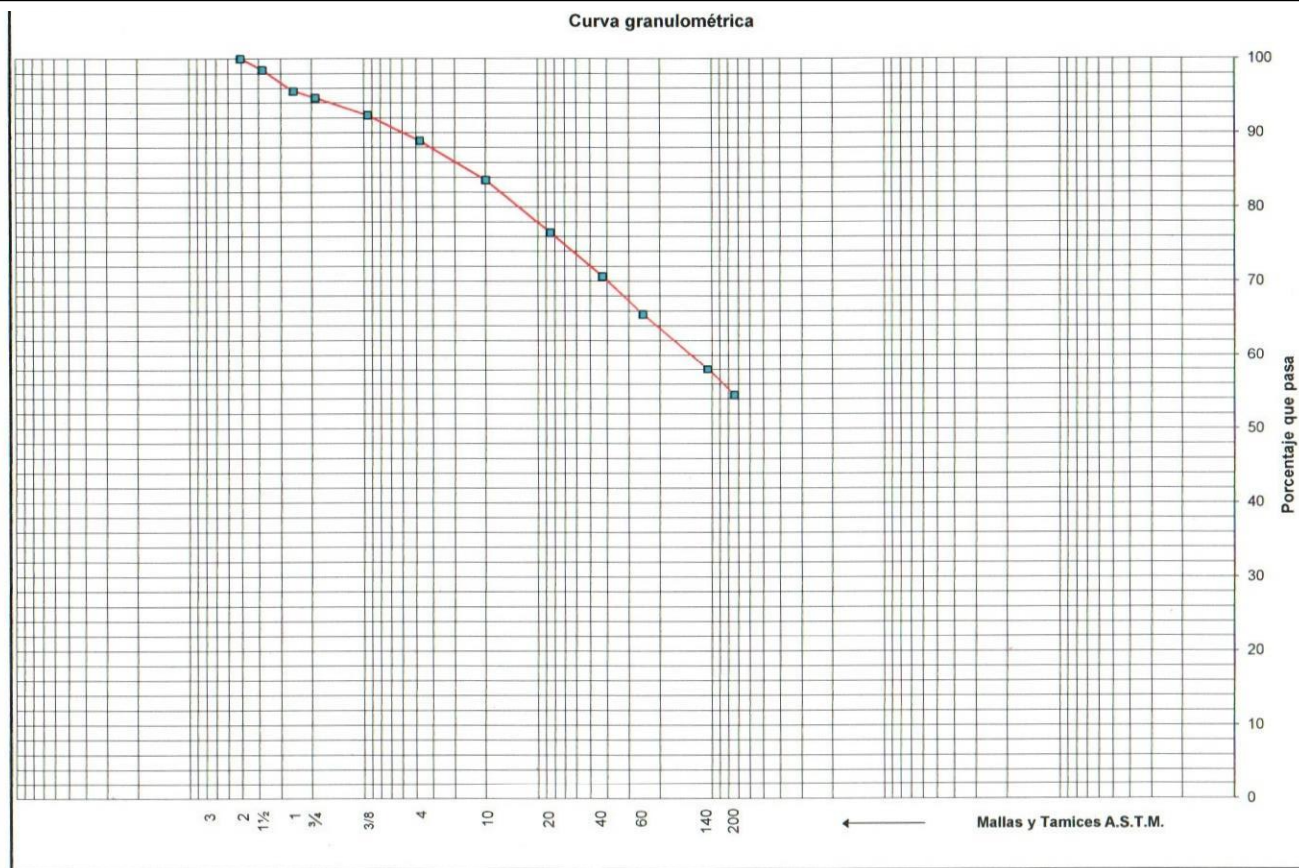
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191328
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-7, profundidad: 0.40 - 3.00 m; línea de conducción.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "	0.00	0.00	0.00	100
38.1	1 1/2 "	77.00	1.53	1.53	98
25.4	1 "	144.00	2.87	4.40	96
19.1	3/4 "	46.00	0.92	5.32	95
9.53	3/8 "	118.00	2.35	7.67	92
4.76	4	173.00	3.45	11.11	89
2	10	265.00	5.28	16.39	84
0.85	20	357.00	7.11	23.50	76
0.425	40	294.00	5.86	29.36	71
0.25	60	256.00	5.10	34.46	66
0.106	140	376.00	7.49	41.94	58
0.074	200	178.00	3.55	45.49	55
	Fondo	2724.00			
	Total	5008.00			
	Peso inicial	5021.00			
	Pérdida	13.00			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Limo arenoso (ML)

Presenta 11 % de grava angular (alto proceso de alteración), 34 % de arena fina a media y 55 % de finos limosos de baja plasticidad; LL=42 IP=12.
Muestra de color olivo pálido.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191362

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-7, profundidad: 0.40 - 3.00 m; línea de conducción.

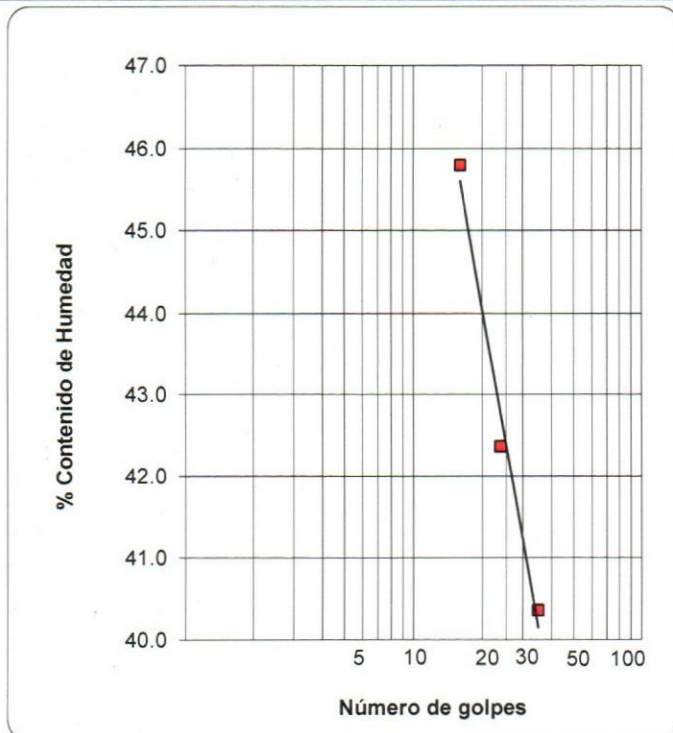
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	22.50	25.10	24.80			
Peso seco	16.03	17.63	17.01			
Peso de agua	6.47	7.47	7.79			
Porcentaje de humedad	40.4	42.4	45.8			
Número de golpes	35	24	16			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.74	9.80	9.76			
Peso seco	7.50	7.51	7.49			
Peso de agua	2.24	2.29	2.27			
Porcentaje de humedad	29.9	30.5	30.3			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)

Limo (ML)

Muestra de color olivo pálido.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 42
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 30
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 12

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191363

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-8, profundidad: 0.30 - 3.00 m; captación existente.

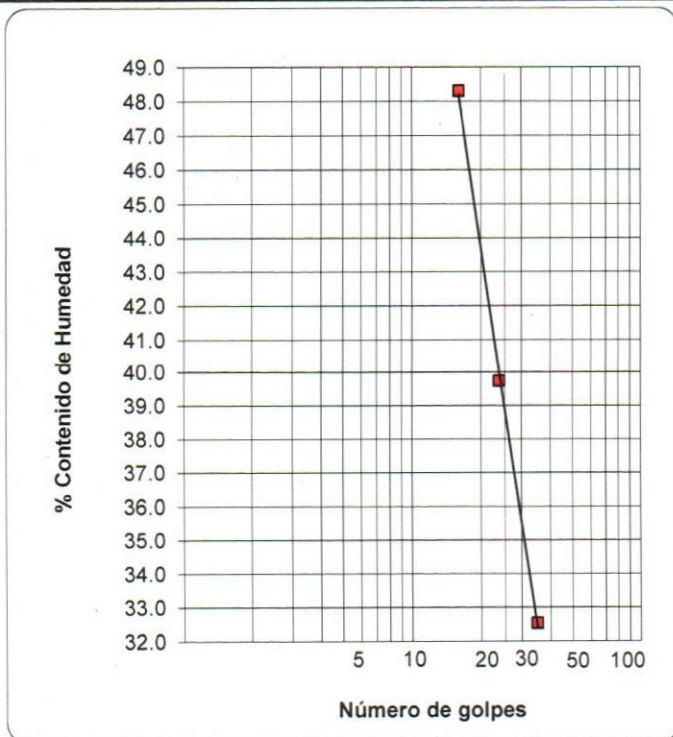
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	17.80	13.96	18.88			
Peso seco	13.43	9.99	12.73			
Peso de agua	4.37	3.97	6.15			
Porcentaje de humedad	32.5	39.7	48.3			
Número de golpes	35	24	16			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.29	10.67	12.87			
Peso seco	6.81	7.90	9.51			
Peso de agua	2.48	2.77	3.36			
Porcentaje de humedad	36.4	35.1	35.3			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)

Limo (ML)

Muestra de color negro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 39
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 36
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 3

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46942
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

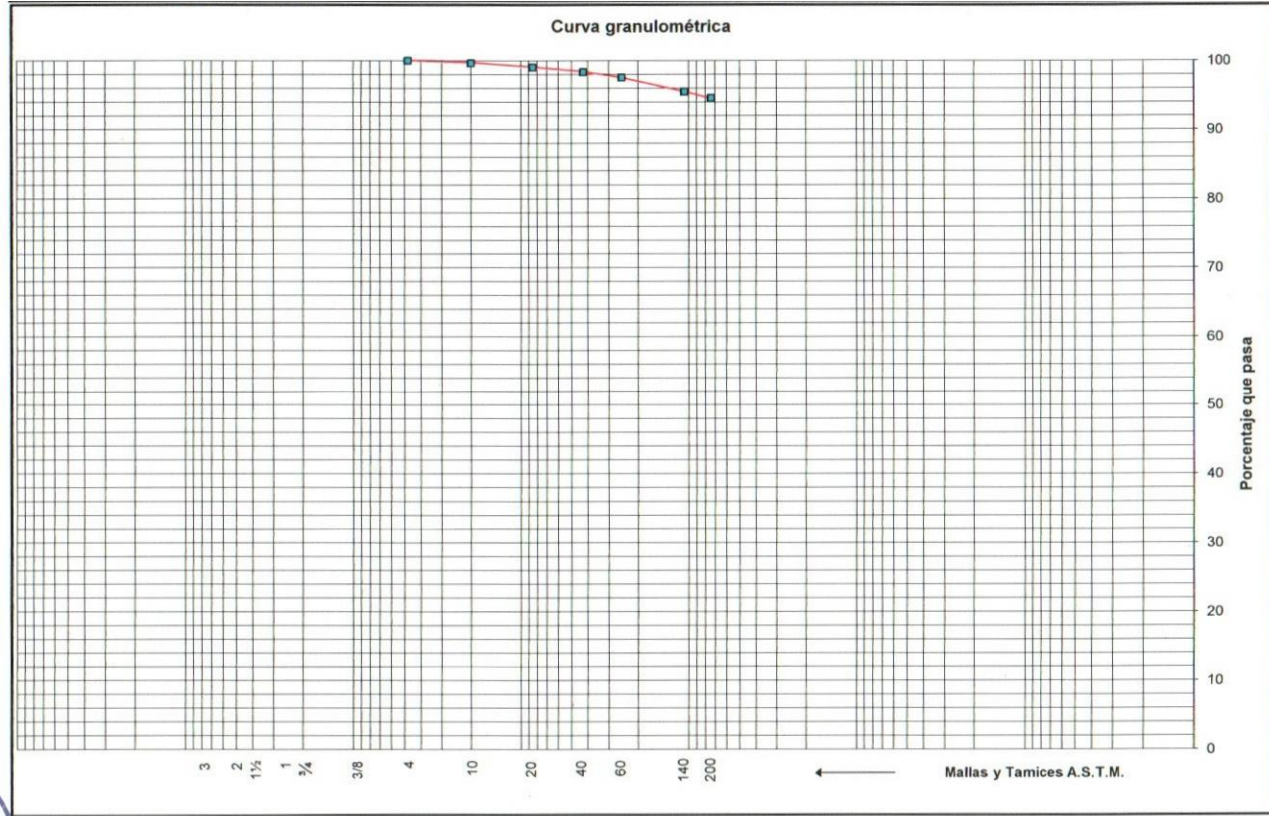
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
 Informe N° : 191329
 Fecha de ensayo : 16/04/2022
 Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
 Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
 Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
 Muestra : Calicata C-8, profundidad: 0.30 - 3.00 m; captación existente.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "				
4.76	4	0.00	0.00	0.00	100
2	10	3.50	0.36	0.36	100
0.85	20	6.10	0.62	0.98	99
0.425	40	6.50	0.66	1.65	98
0.25	60	8.10	0.83	2.47	98
0.106	140	19.60	2.00	4.48	96
0.074	200	9.30	0.95	5.43	95
	Fondo	924.10			
	Total	977.20			
	Peso inicial	977.80			
	Pérdida	0.60			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
 Ingeniero Civil
 CIP 46912

Descripción de la muestra: Limo (ML)
 Presenta 5 % de arena fina y 95 % de finos limosos, LL=39 IP=3. Muestra de color negro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.





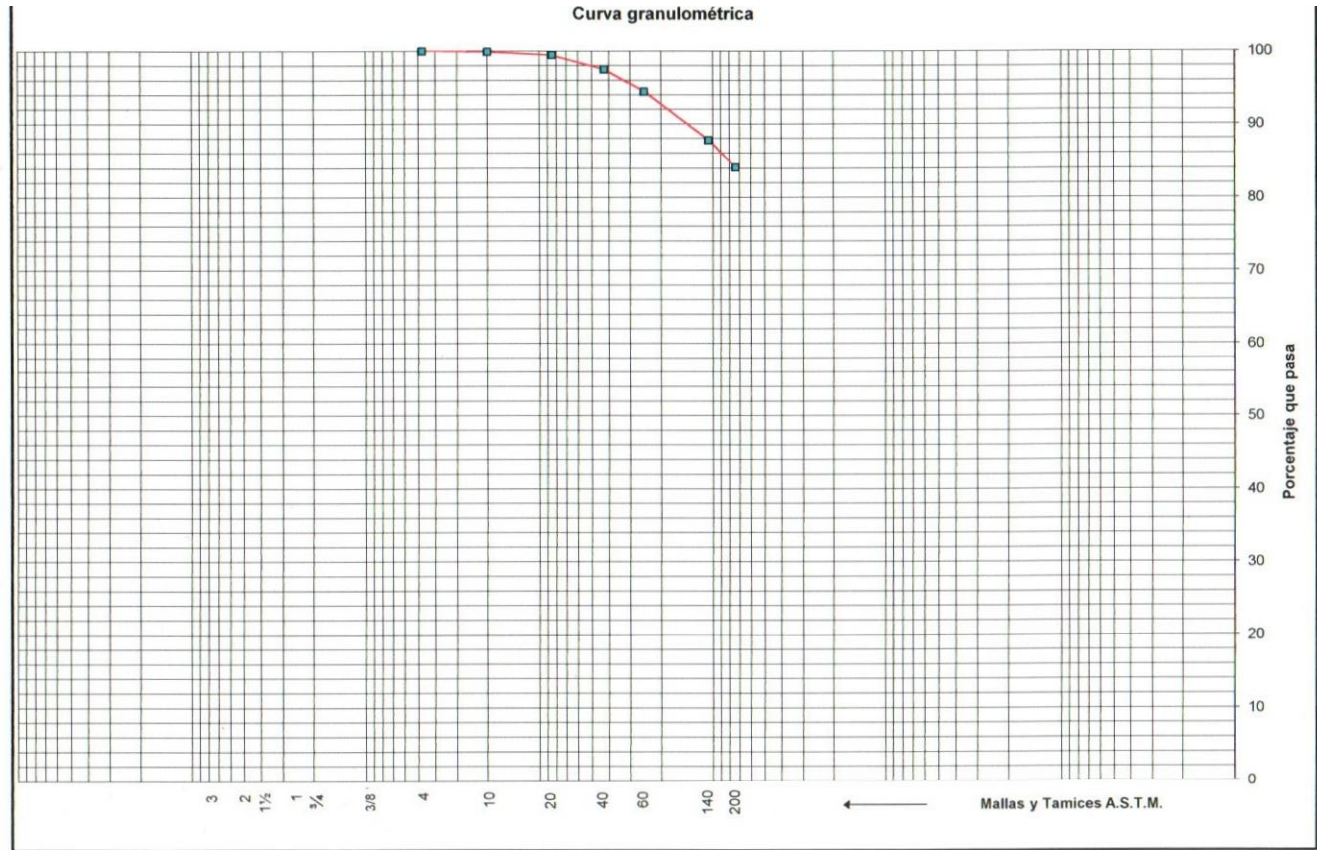
MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191330
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-9, profundidad: 0.30 - 3.00 m; línea de conducción.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "	0.00	0.00	0.00	100
4.76	4	0.00	0.00	0.00	100
2	10	0.60	0.12	0.12	100
0.85	20	2.10	0.44	0.56	99
0.425	40	9.40	1.95	2.51	97
0.25	60	14.70	3.05	5.56	94
0.106	140	32.10	6.66	12.23	88
0.074	200	17.70	3.67	15.90	84
	Fondo	404.80			
	Total	481.40			
	Peso inicial	481.70			
	Pérdida	0.30			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912

Descripción de la muestra: Arcilla arenosa de alta plasticidad (CH)
Presenta 16 % de arena fina y 84 % de finos arcillosos de alta plasticidad, LL=72 IP=41.
Muestra de color olivo.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.





UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191364

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-9, profundidad: 0.30 - 3.00 m; línea de conducción.

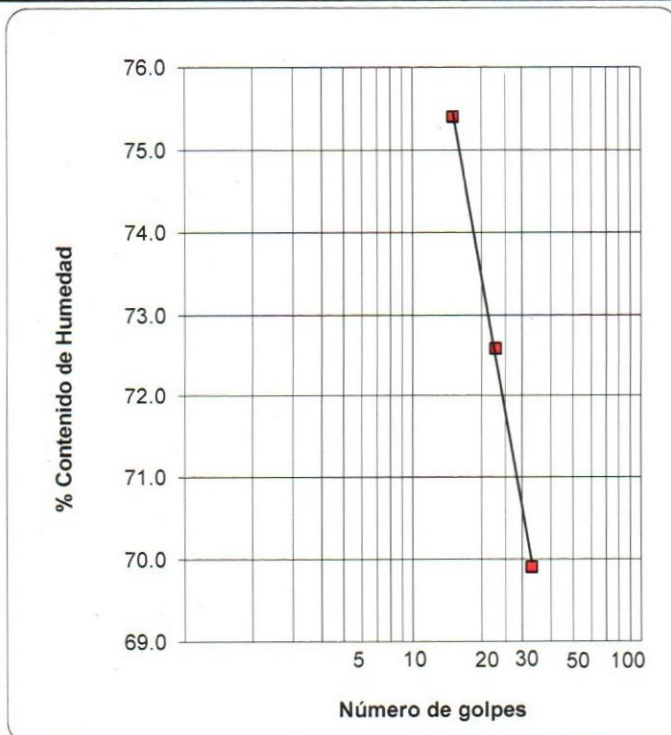
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	18.35	17.26	18.54			
Peso seco	10.80	10.00	10.57			
Peso de agua	7.55	7.26	7.97			
Porcentaje de humedad	69.9	72.6	75.4			
Número de golpes	33	23	15			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	8.66	9.03	7.99			
Peso seco	6.59	6.90	6.06			
Peso de agua	2.07	2.13	1.93			
Porcentaje de humedad	31.4	30.9	31.8			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Arcilla de alta plasticidad (CH)
Muestra de color olivo.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 72
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 31
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 41

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ...

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

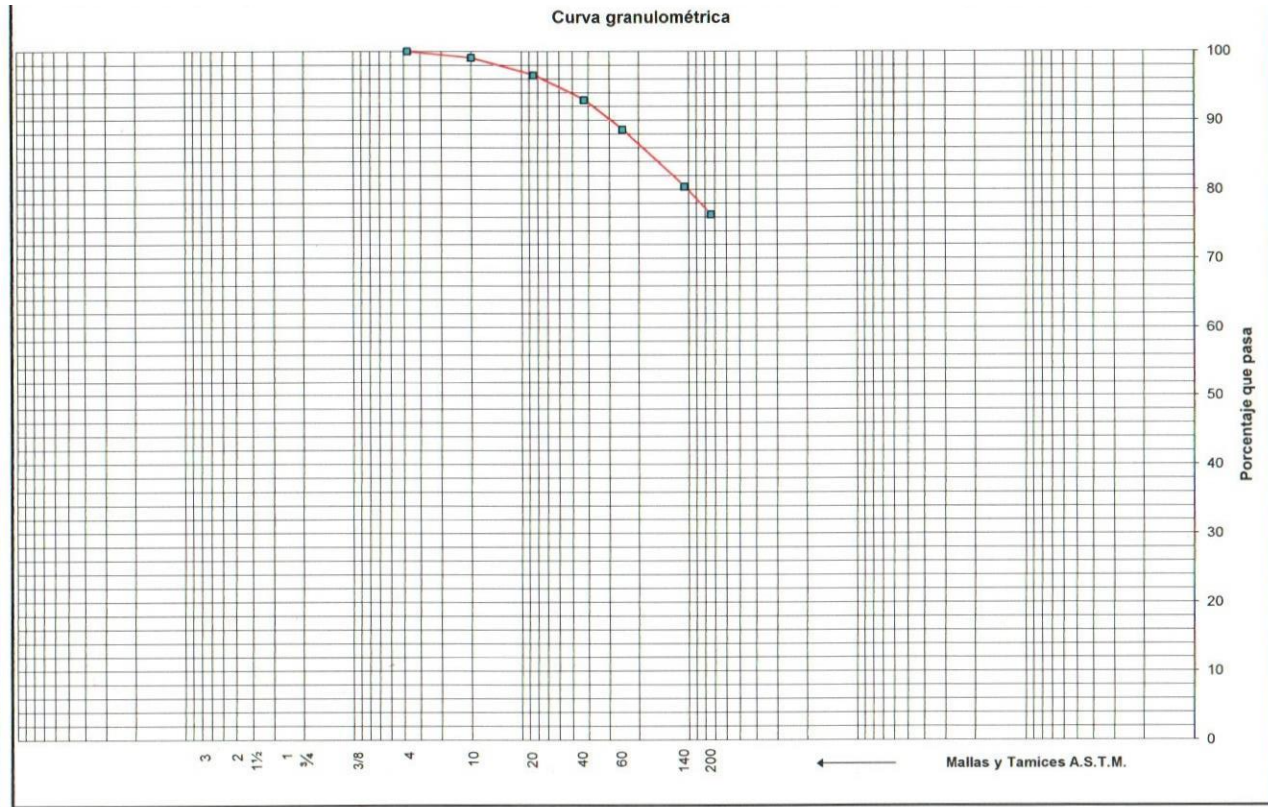
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191331
Fecha de ensayo : 16/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-10, profundidad: 0.30 - 3.00 m; reservorio.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "				
4.76	4	0.00	0.00	0.00	100
2	10	6.70	0.94	0.94	99
0.85	20	18.00	2.53	3.47	97
0.425	40	25.40	3.57	7.04	93
0.25	60	31.00	4.36	11.40	89
0.106	140	58.80	8.26	19.66	80
0.074	200	28.50	4.00	23.66	76
	Fondo	543.10			
	Total	711.50			
	Peso inicial	711.70			
	Pérdida	0.20			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Arcilla arenosa de alta plasticidad (CH)
Presenta 24 % de arena fina y 76 % de finos arcillosos de alta plasticidad, LL=63 IP=33. Muestra de color marron amarillento.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191365

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-10, profundidad: 0.30 - 3.00 m; reservorio.

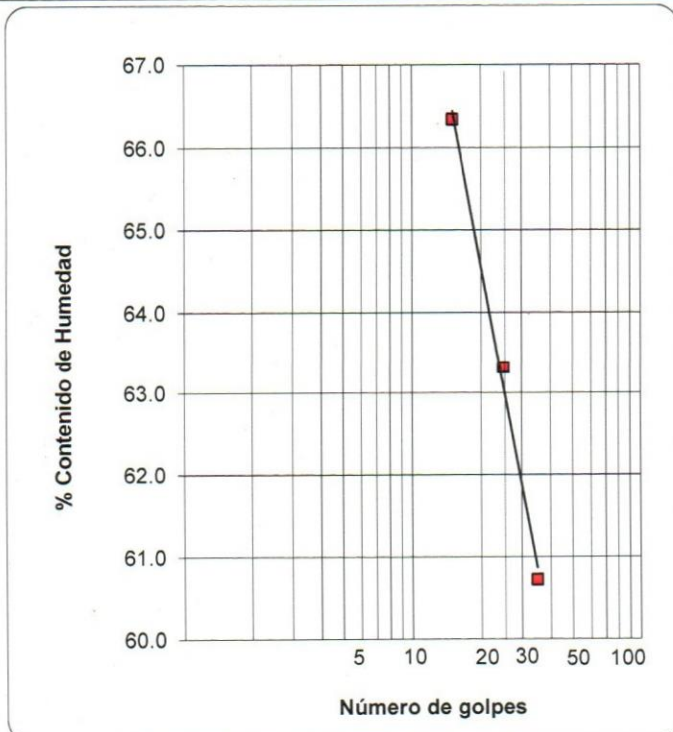
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	20.01	19.86	18.98			
Peso seco	12.45	12.16	11.41			
Peso de agua	7.56	7.70	7.57			
Porcentaje de humedad	60.7	63.3	66.3			
Número de golpes	35	25	15			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.11	9.59	11.81			
Peso seco	7.02	7.39	9.10			
Peso de agua	2.09	2.20	2.71			
Porcentaje de humedad	29.8	29.8	29.8			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Arcilla de alta plasticidad (CH)
Muestra de color marrón amarillento.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. 63
LÍMITE PLÁSTICO L. P. 30
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. 33

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

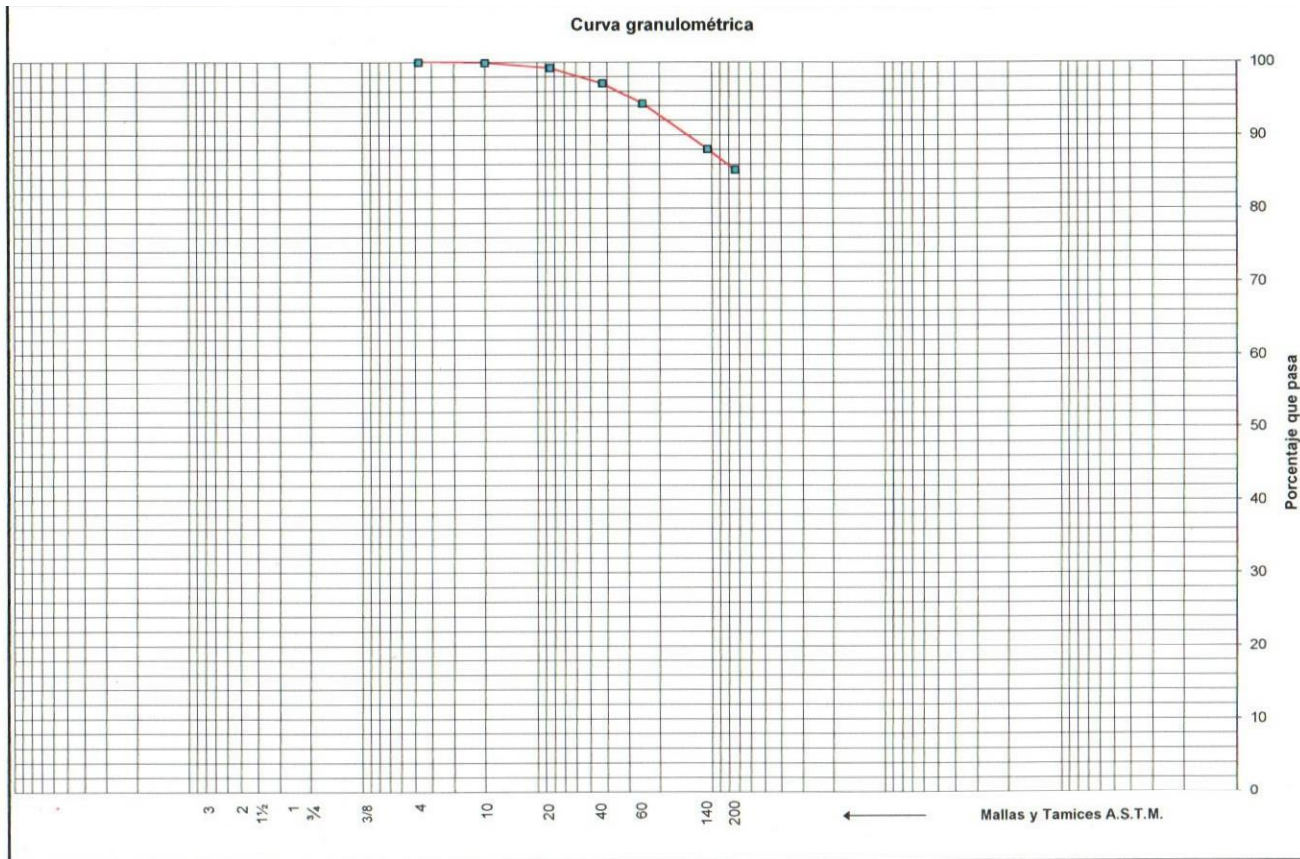
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191332
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-11, profundidad: 0.40 - 3.00 m; línea de aducción.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "				
4.76	4	0.00	0.00	0.00	100
2	10	0.60	0.11	0.11	100
0.85	20	3.80	0.71	0.82	99
0.425	40	11.20	2.10	2.92	97
0.25	60	14.90	2.79	5.71	94
0.106	140	33.20	6.22	11.93	88
0.074	200	15.10	2.83	14.76	85
	Fondo	455.00			
	Total	533.80			
	Peso inicial	534.00			
	Pérdida	0.20			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Arcilla arenosa de alta plasticidad (CH)
Presenta 15 % de arena fina y 85 % de finos arcillosos de alta plasticidad, LL=68 IP=35. Muestra de color marrón olivo.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191366

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-11, profundidad: 0.40 - 3.00 m; línea de aducción.

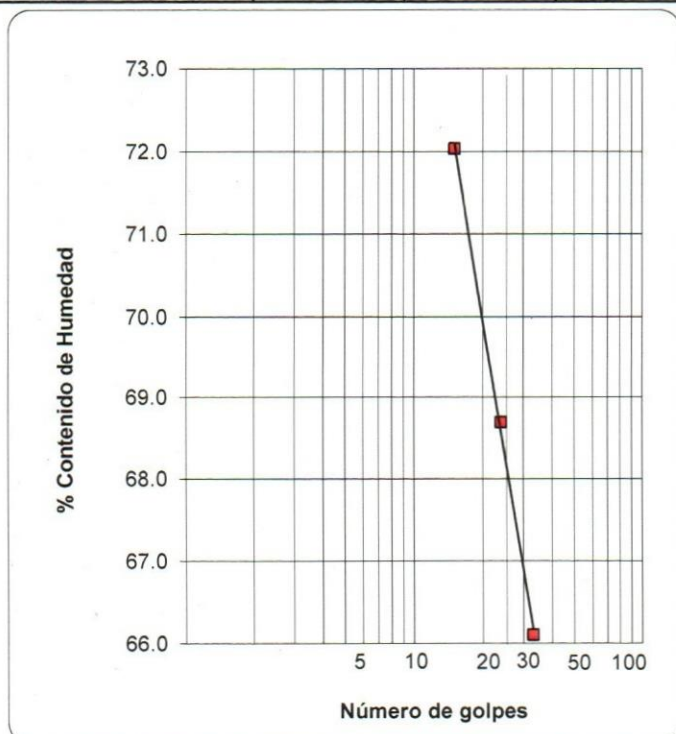
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	19.80	20.26	17.72			
Peso seco	11.92	12.01	10.30			
Peso de agua	7.88	8.25	7.42			
Porcentaje de humedad	66.1	68.7	72.0			
Número de golpes	33	24	15			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.89	8.78	9.72			
Peso seco	7.56	6.67	7.41			
Peso de agua	2.33	2.11	2.31			
Porcentaje de humedad	30.8	31.6	31.2			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Arcilla de alta plasticidad (CH)
Muestra de color marrón olivo.

LÍMITE LÍQUIDO L. L.	68
LÍMITE PLÁSTICO L. P.	31
ÍNDICE PLÁSTICO I. P.	37

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozza
Gaby Ruiz Petrozza
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

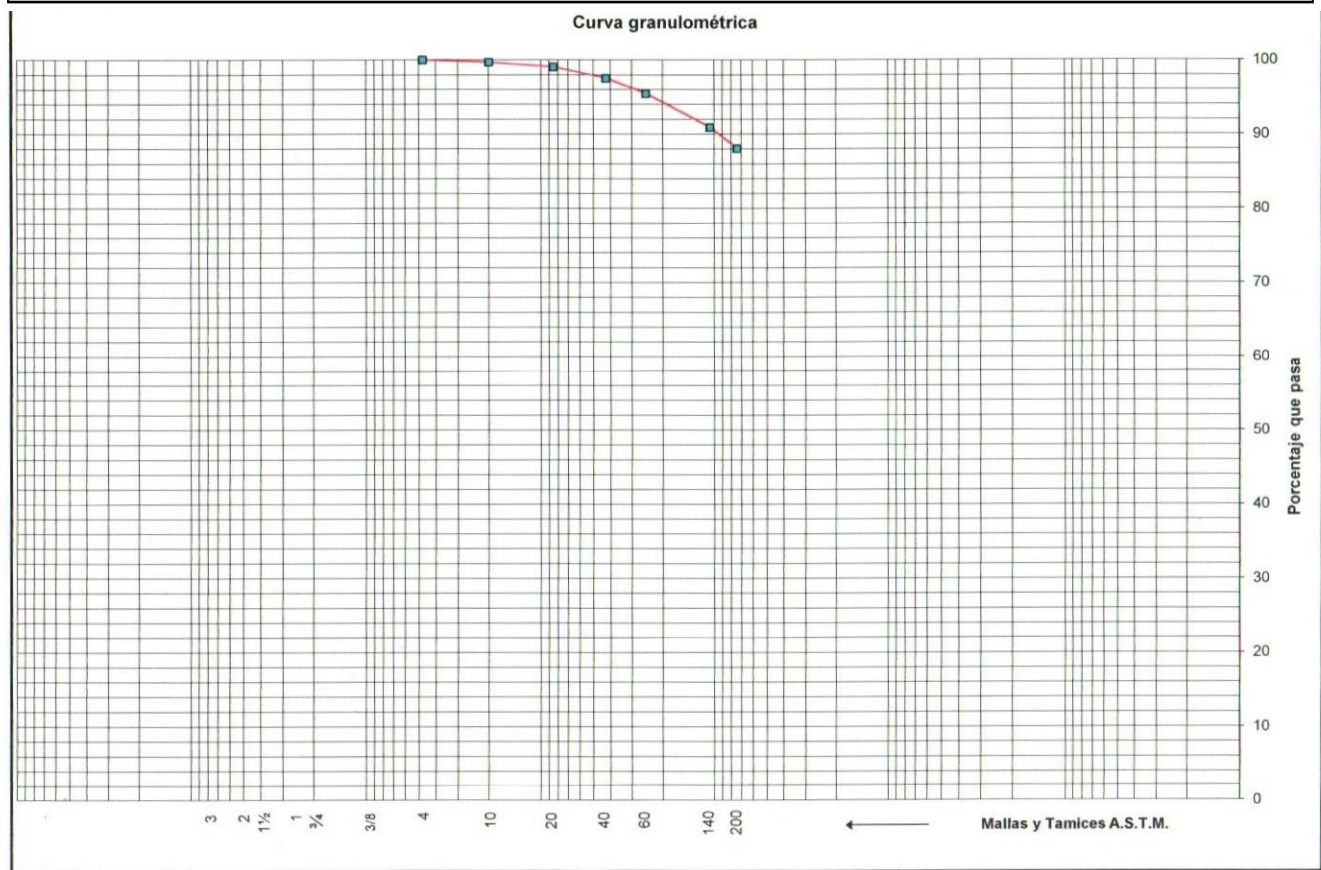
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191333
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-12, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de aducción.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "				
4.76	4	0.00	0.00	0.00	100
2	10	1.70	0.31	0.31	100
0.85	20	3.50	0.64	0.95	99
0.425	40	8.30	1.52	2.47	98
0.25	60	11.50	2.10	4.57	95
0.106	140	25.00	4.57	9.13	91
0.074	200	15.50	2.83	11.96	88
	Fondo	481.70			
	Total	547.20			
	Peso inicial	547.50			
	Pérdida	0.30			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Arcilla de alta plasticidad (CH).
Presenta 12 % de arena fina y 88 % de finos arcillosos de alta plasticidad, LL=81 IP=46. Muestra de color Marrón olivo claro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191367

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-12, profundidad: 0.50 - 3.00 m; línea de aducción.

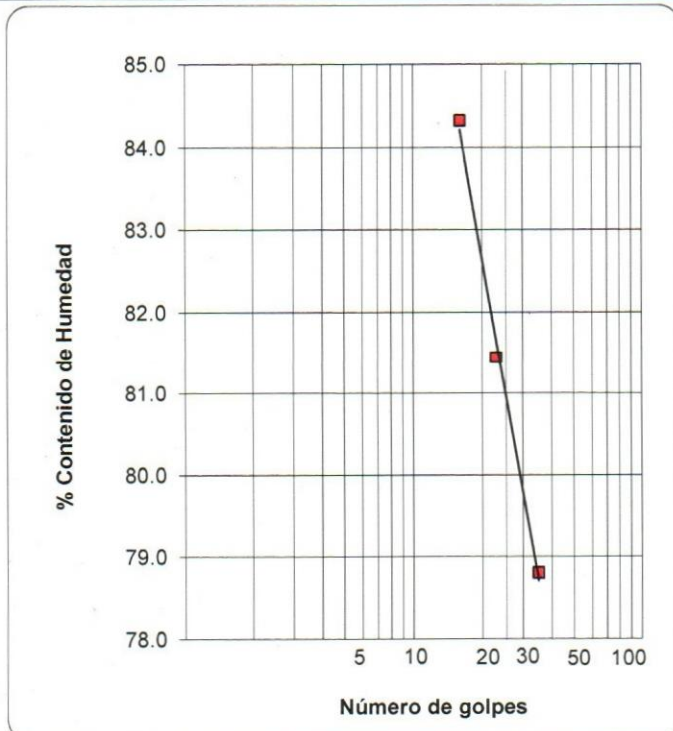
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	18.22	17.51	17.40			
Peso seco	10.19	9.65	9.44			
Peso de agua	8.03	7.86	7.96			
Porcentaje de humedad	78.8	81.5	84.3			
Número de golpes	35	23	16			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	10.91	9.45	9.42			
Peso seco	8.10	6.97	6.98			
Peso de agua	2.81	2.48	2.44			
Porcentaje de humedad	34.7	35.6	35.0			





DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Arcilla de alta plasticidad (CH)
Muestra de color marrón olivo claro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L.	81
LÍMITE PLÁSTICO L. P.	35
ÍNDICE PLÁSTICO I. P.	46

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---


Gaby Ruiz Petrozzi
 Ingeniero Civil
 CIP 46912
 Responsable



El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

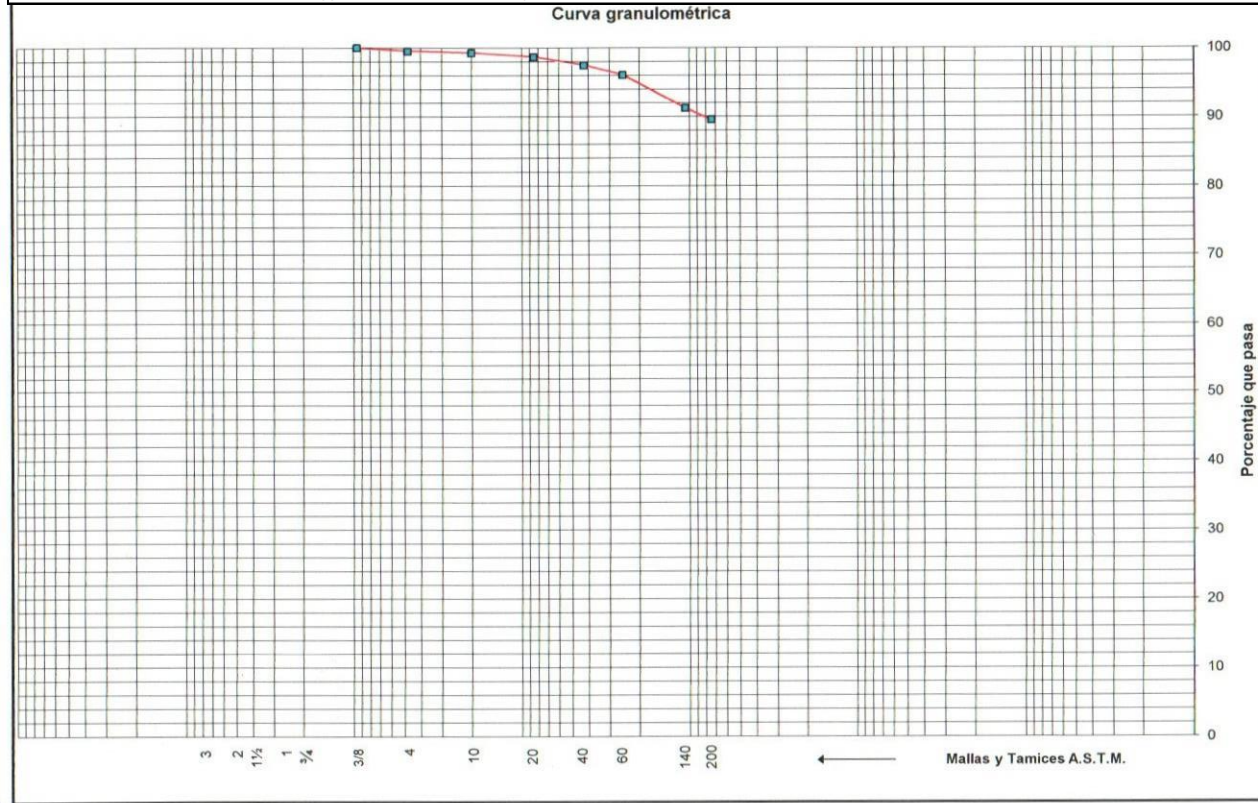
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191334
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-13, profundidad: 0.30 - 3.00 m; línea de conducción.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "	0.00	0.00	0.00	100
4.76	4	2.50	0.50	0.50	100
2	10	1.30	0.26	0.76	99
0.85	20	3.00	0.60	1.35	99
0.425	40	5.90	1.17	2.53	97
0.25	60	7.10	1.41	3.94	96
0.106	140	24.20	4.82	8.76	91
0.074	200	8.60	1.71	10.47	90
	Fondo	449.30			
	Total	501.90			
	Peso inicial	502.40			
	Pérdida	0.50			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912

Descripción de la muestra: Arcilla de alta plasticidad (CH).
Presenta 10 % de arena fina y 90 % de finos arcillosos de alta plasticidad, LL=94 IP=56. Muestra de color marrón grisáceo muy oscuro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.





UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191368

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-13, profundidad: 0.30 - 3.00 m; línea de conducción.

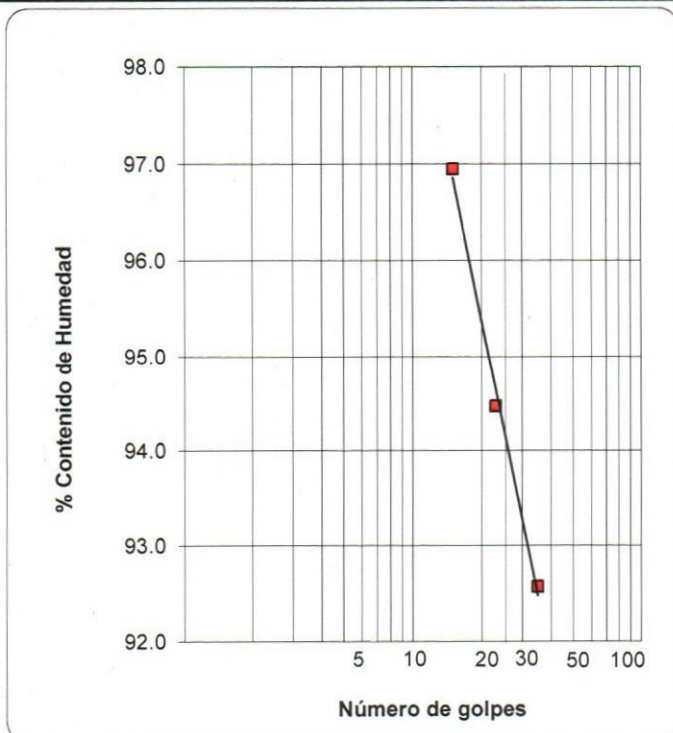
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	16.60	16.16	16.13			
Peso seco	8.62	8.31	8.19			
Peso de agua	7.98	7.85	7.94			
Porcentaje de humedad	92.6	94.5	96.9			
Número de golpes	35	23	15			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.67	10.40	9.67			
Peso seco	6.99	7.56	6.98			
Peso de agua	2.68	2.84	2.69			
Porcentaje de humedad	38.3	37.6	38.5			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Arcilla de alta plasticidad (CH)
Muestra de color marrón grisáceo muy oscuro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. : 94
LÍMITE PLÁSTICO L. P. : 38
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. : 56

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

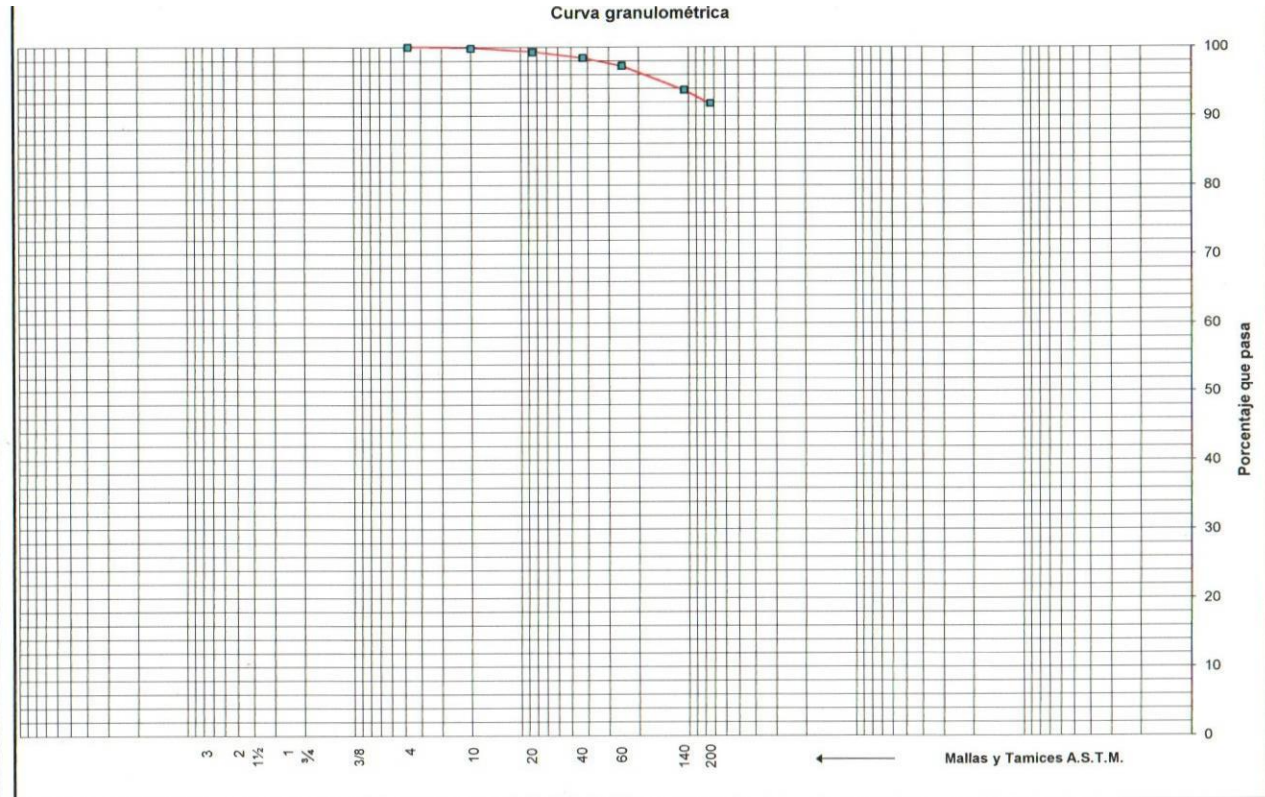
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191335
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	: Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Calicata C-14, profundidad: 0.20 - 3.00 m; redes de conducción.		

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "				
25.4	1 "				
19.1	3/4 "				
9.53	3/8 "				
4.76	4	0.00	0.00	0.00	100
2	10	1.00	0.17	0.17	100
0.85	20	3.40	0.56	0.73	99
0.425	40	5.10	0.85	1.58	98
0.25	60	7.00	1.16	2.74	97
0.106	140	21.10	3.50	6.24	94
0.074	200	11.70	1.94	8.18	92
	Fondo	553.20			
	Total	602.50			
	Peso inicial	602.60			
	Pérdida	0.10			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912

Descripción de la muestra: Arcilla de alta plasticidad (CH)
Presenta 8 % de arena fina y 92 % de finos arcillosos de alta plasticidad, LL=92 IP=54. Muestra de color marrón olivo oscuro.
Muestra de color amarillo olivo.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191369

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-14, profundidad: 0.20 - 3.00 m; redes de conducción.

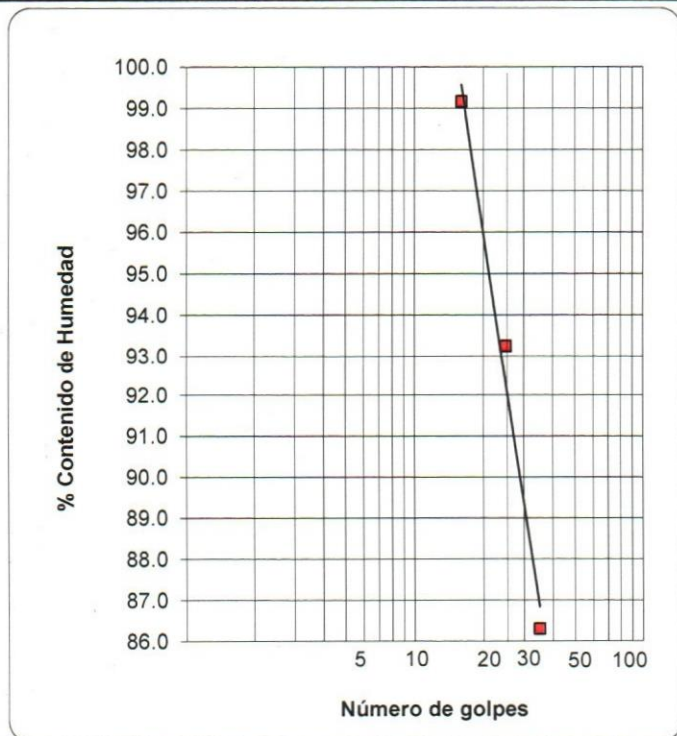
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	28.71	14.03	9.48			
Peso seco	15.41	7.26	4.76			
Peso de agua	13.30	6.77	4.72			
Porcentaje de humedad	86.3	93.3	99.2			
Número de golpes	35	25	16			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.29	5.94	9.65			
Peso seco	6.77	4.30	6.98			
Peso de agua	2.52	1.64	2.67			
Porcentaje de humedad	37.2	38.1	38.3			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Arcilla de alta plasticidad (CH)
Muestra de color marrón olivo oscuro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L.	92
LÍMITE PLÁSTICO L. P.	38
ÍNDICE PLÁSTICO I. P.	54

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: _____

Gaby Ruiz Petroszi
 Ingeniero Civil
 CIP 46912
 Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

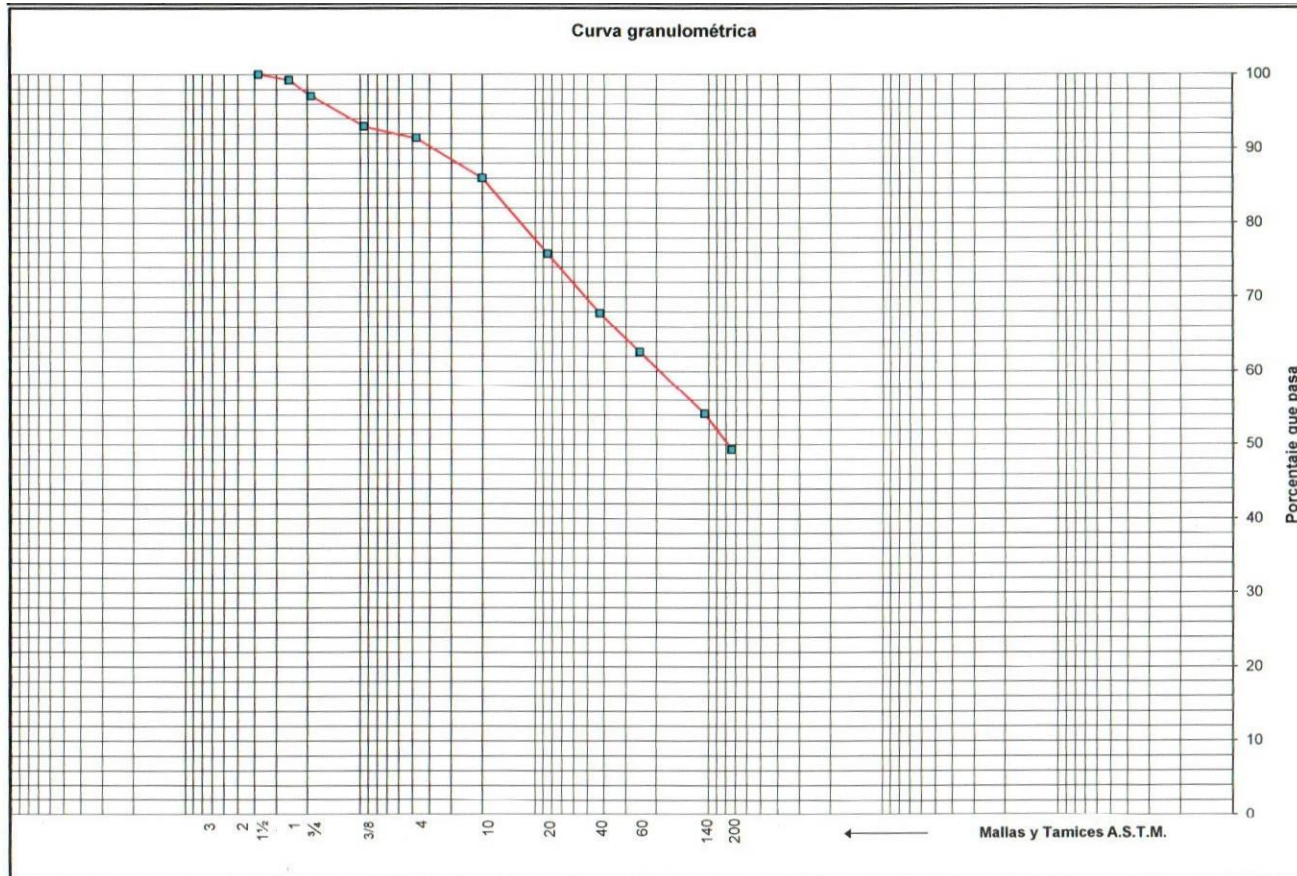
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191336
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-15, profundidad: 0.20 - 3.00 m; redes de distribución.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "	0.00	0.00	0.00	100
25.4	1 "	27.00	0.76	0.76	99
19.1	3/4 "	76.00	2.14	2.91	97
9.53	3/8 "	146.00	4.12	7.03	93
4.76	4	56.00	1.58	8.61	91
2	10	191.00	5.39	14.00	86
0.85	20	363.00	10.24	24.24	76
0.425	40	282.00	7.96	32.20	68
0.25	60	185.00	5.22	37.42	63
0.106	140	300.00	8.47	45.88	54
0.074	200	171.00	4.83	50.71	49
	Fondo	1739.00			
	Total	3536.00			
	Peso inicial	3544.00			
	Pérdida	8.00			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Arena limosa (SM)
Presenta 9 % de grava (alto proceso de alteración), 42% de fina a media y 49 % de finos limosos, LL=46 IP=16.
Muestra de color marrón olivo oscuro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191370

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-15, profundidad: 0.20 - 3.00 m; redes de distribución.

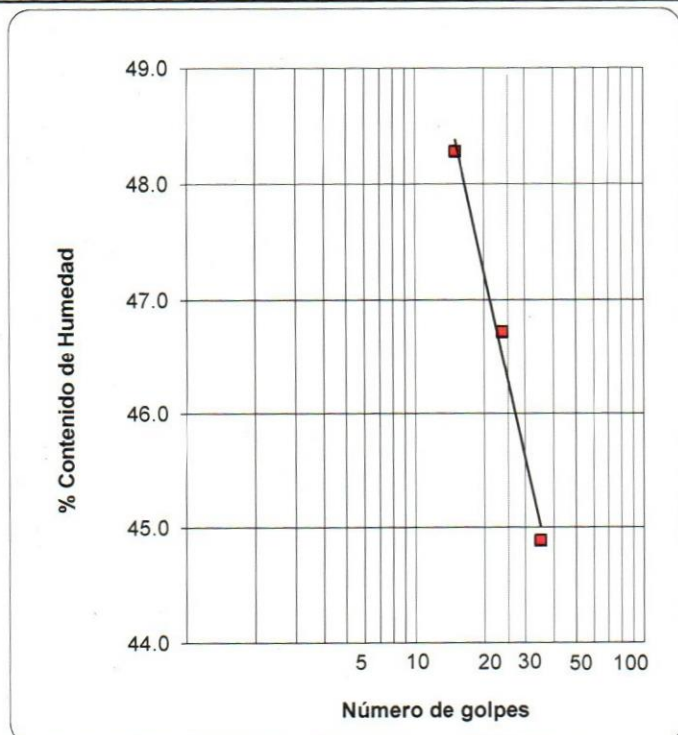
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	21.53	24.65	21.13			
Peso seco	14.86	16.80	14.25			
Peso de agua	6.67	7.85	6.88			
Porcentaje de humedad	44.9	46.7	48.3			
Número de golpes	35	24	15			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	9.95	15.39	9.03			
Peso seco	7.71	11.80	6.98			
Peso de agua	2.24	3.59	2.05			
Porcentaje de humedad	29.1	30.4	29.4			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Limo (ML)
Muestra de color marrón olivo oscuro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. : 46
LÍMITE PLÁSTICO L. P. : 30
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. : 16

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: '---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 48312
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

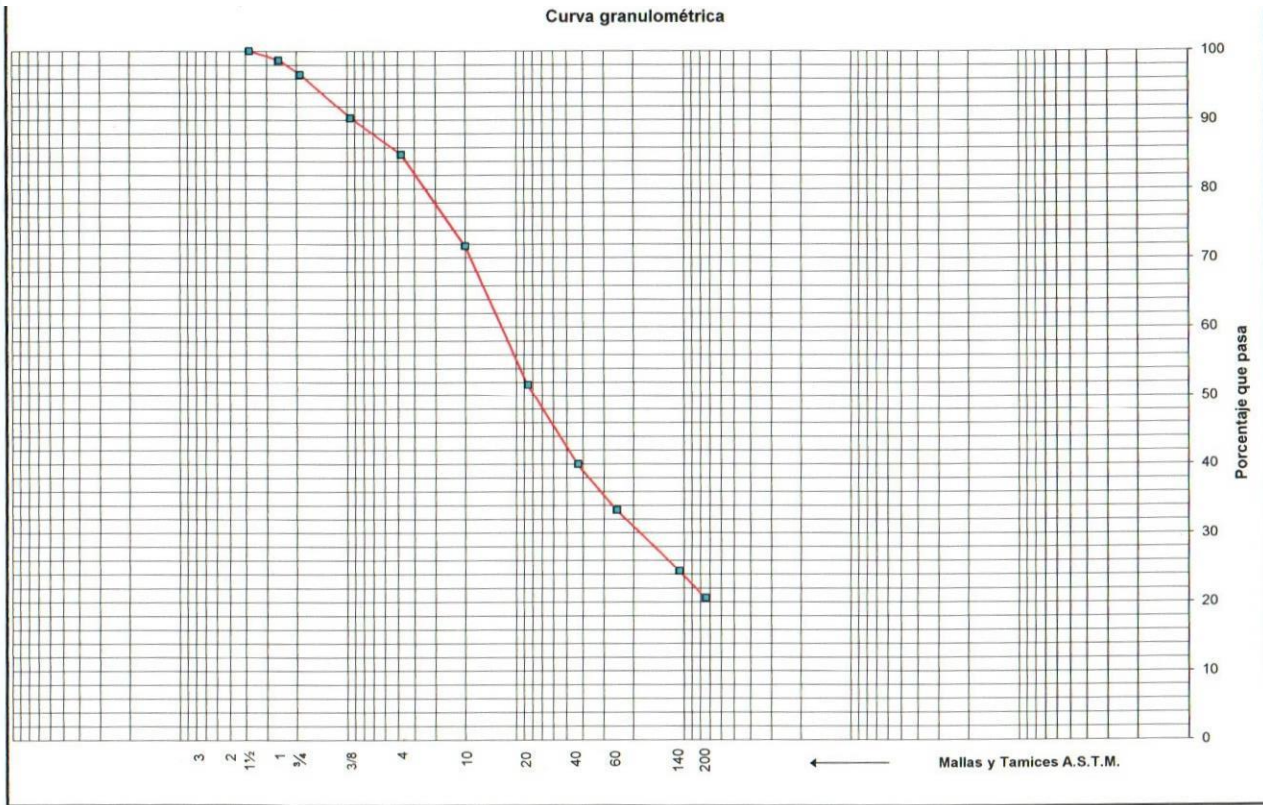
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
 Informe N° : 191337
 Fecha de ensayo : 22/04/2022
 Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
 Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
 Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
 Muestra : Calicata C-16, profundidad: 0.40 - 3.00 m; redes de distribución.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "				
38.1	1 1/2 "	0.00	0.00	0.00	100
25.4	1 "	58.00	1.32	1.32	99
19.1	3/4 "	92.00	2.09	3.41	97
9.53	3/8 "	279.00	6.34	9.75	90
4.76	4	233.00	5.30	15.05	85
2	10	582.00	13.23	28.27	72
0.85	20	886.00	20.14	48.41	52
0.425	40	512.00	11.64	60.05	40
0.25	60	291.00	6.61	66.66	33
0.106	140	390.00	8.86	75.52	24
0.074	200	173.00	3.93	79.45	21
	Fondo	893.00			
	Total	4389.00			
	Peso inicial	4400.00			
	Pérdida	11.00			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
 Ingeniero Civil
 CIP 46912

Descripción de la muestra: Arena arcillosa con grava (SC).
 Presenta 15 % de grava (alto proceso de alteración), 64 % de arena fina a media y 21 % de finos arcillosos, LL=43 IP=17.
 Muestra de color marrón amarillento oscuro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.





UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191371

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-16, profundidad: 0.40 - 3.00 m; redes de distribución.

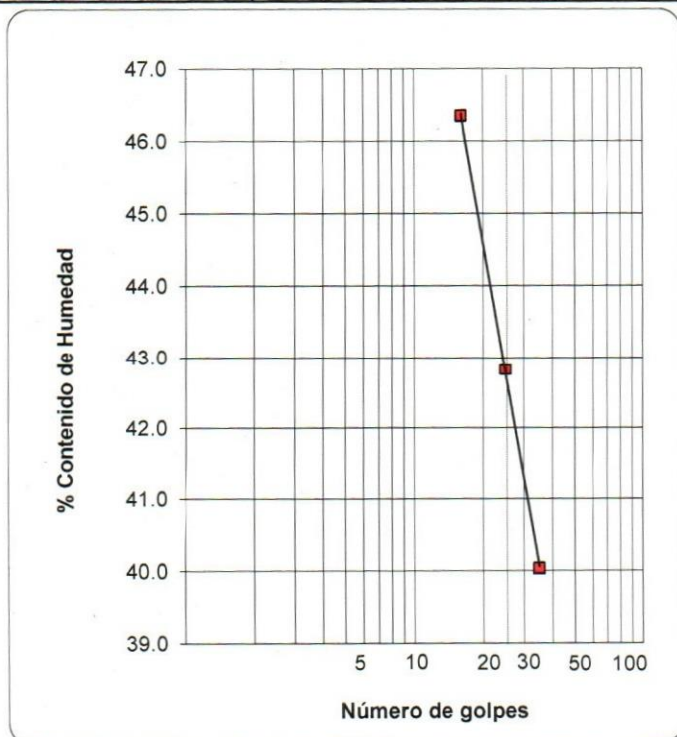
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	24.66	19.51	22.45			
Peso seco	17.61	13.66	15.34			
Peso de agua	7.05	5.85	7.11			
Porcentaje de humedad	40.0	42.8	46.3			
Número de golpes	35	25	16			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	11.14	11.40	10.78			
Peso seco	8.86	9.07	8.59			
Peso de agua	2.28	2.33	2.19			
Porcentaje de humedad	25.7	25.7	25.5			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Arcilla de baja plasticidad (CL)
Muestra de color marrón amarillento oscuro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L.	43
LÍMITE PLÁSTICO L. P.	26
ÍNDICE PLÁSTICO I. P.	17

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

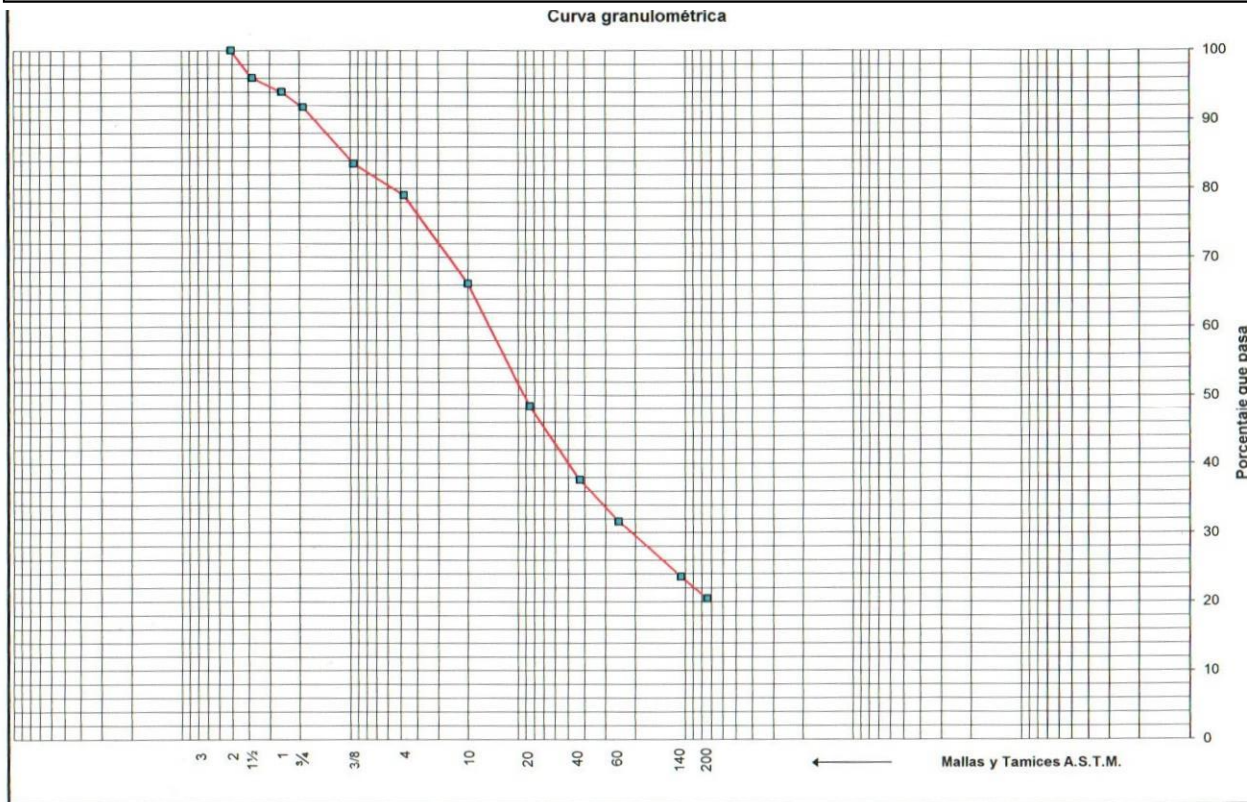
Norma: NTP 339.128 1999

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191338
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Realizó el ensayo : Téc. Wigberto Lazo C.

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Muestra : Calicata C-17, profundidad: 0.50 - 3.00 m; redes de distribución.

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido parcial %	Retenido total %	Pasa %
7.62	3 "				
50.8	2 "	0.00	0.00	0.00	100
38.1	1 1/2 "	190.00	3.97	3.97	96
25.4	1 "	97.00	2.03	6.00	94
19.1	3/4 "	106.00	2.21	8.21	92
9.53	3/8 "	393.00	8.21	16.42	84
4.76	4	219.00	4.58	21.00	79
2	10	614.00	12.83	33.83	66
0.85	20	856.00	17.89	51.71	48
0.425	40	510.00	10.66	62.37	38
0.25	60	288.00	6.02	68.39	32
0.106	140	384.00	8.02	76.41	24
0.074	200	151.00	3.16	79.57	20
	Fondo	968.00			
	Total	4776.00			
	Peso inicial	4786.00			
	Pérdida	10.00			



Supervisó el ensayo: Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912



Descripción de la muestra: Arena limosa con grava (SM)
Presenta 21 % de grava angular (alto proceso de alteración), arena fina a media y 20 % de finos limosos, LL=42 IP=15.
Muestra de color marrón amarillento oscuro.

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UEDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UEDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITES LÍQUIDO - PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
Norma: NTP 339.129 1999

Orden de servicio N° : 23253
Informe N° : 191372

Fecha de recepción : 11/04/2022
Fecha de ensayo : 22/04/2022
Fecha de emisión : 25/04/2022

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
Ubicación	: Huancabamba - Piura
Muestreo realizado por	: El Solicitante
Procedencia	: Calicata C-17, profundidad: 0.50 - 3.00 m; redes de distribución.

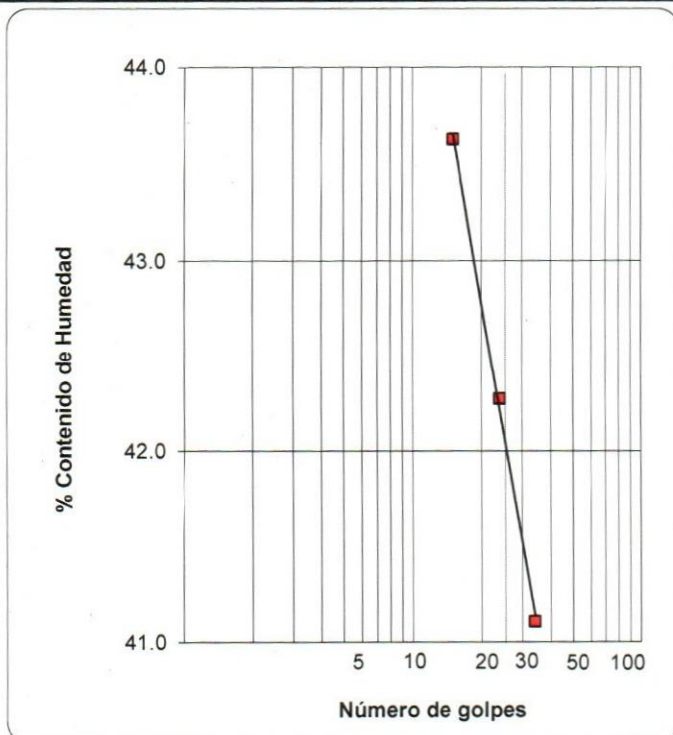
RESULTADOS:

LÍMITE LÍQUIDO

Peso húmedo	18.09	19.15	18.04			
Peso seco	12.82	13.46	12.56			
Peso de agua	5.27	5.69	5.48			
Porcentaje de humedad	41.1	42.3	43.6			
Número de golpes	34	24	15			

LÍMITE PLÁSTICO

Peso húmedo	8.83	9.33	10.91			
Peso seco	6.96	7.31	8.59			
Peso de agua	1.87	2.02	2.32			
Porcentaje de humedad	26.9	27.6	27.0			



DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

(Fracción que pasa tamiz N° 40)
Limo (ML)
Muestra de color marrón amarillento oscuro.

LÍMITE LÍQUIDO L. L. : 42
LÍMITE PLÁSTICO L. P. : 27
ÍNDICE PLÁSTICO I. P. : 15

Realizó el ensayo: Téc. Wigberto Lazo C.
Supervisó el ensayo: ---

Gaby Ruiz Retozzi
Gaby Ruiz Retozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS

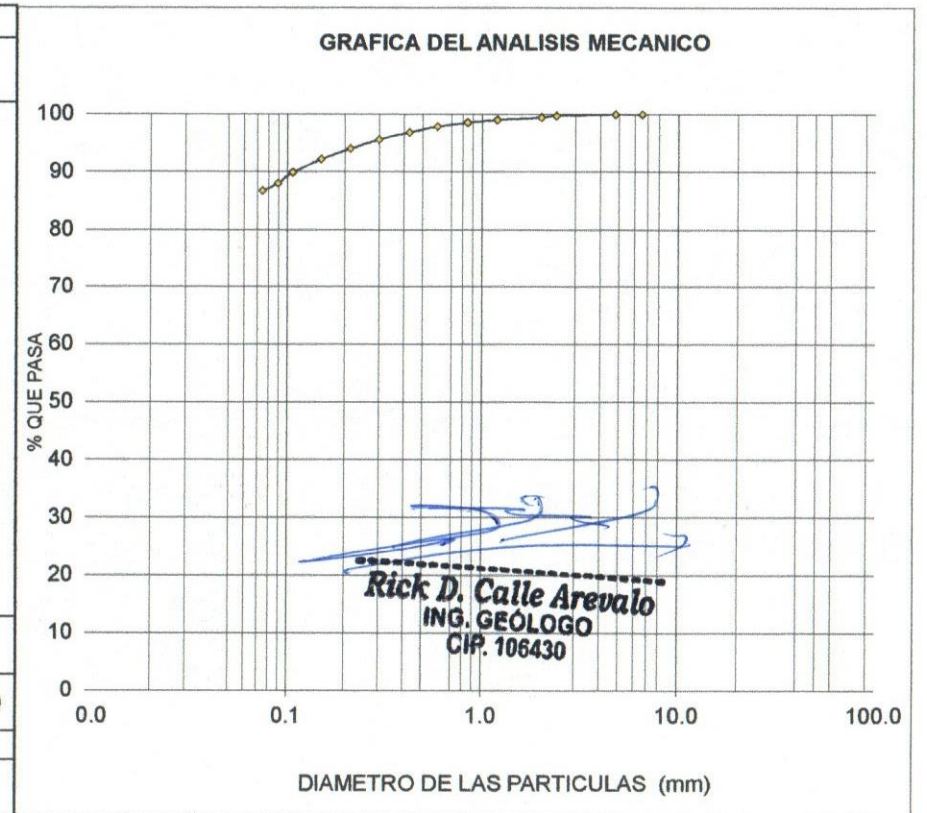
ING° GEOLOGO RICK DANNER CALLE AREVALO - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitantes : Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Ubicación : Huancabamba - Piura
 Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret Muestreo realizado por : El Solicitante
 Proyecto : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
 Muestra : Calicata C-18

TAMIZ		C - 18 / M - 2			UBICACIÓN	
		0.30 - 3.00m			Ver Plano	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	PESO GRAMOS	% RETENIDO	% QUE PASA	CLASIFICACION DE SUELO	
5" n.n	127.060				% pasa la malla N° 200	86.74
3"	76.200				% pasa la malla N° 40	96.88
2"	50.800				% pasa la malla N° 10	99.48
1 1/2"	38.100				% pasa la malla N° 04	100.00
1"	25.400				Total de Gravas	0.00
3/4"	19.050				Total de Arenas	13.26
1/2"	12.700				Total Limos - Arcillas	86.74
3/8"	9.520				Peso de la Muestra	500
1/4"	6.500			100.00	P.M.S.F.	66.30
N°4	4.760		0.00	100.00	Humedad Natural (%)	12.55
" 8	2.380	1.10	0.22	99.78	CLASIFIC. SUCS	CH
" 10	2.000	1.50	0.30	99.48	CLASIFIC. AASHTO	A-7-6(20)
" 16	1.190	2.20	0.44	99.04	Descripción	
" 20	0.840	2.30	0.46	98.58	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad	
" 30	0.590	3.40	0.68	97.90		
" 40	0.426	5.10	1.02	96.88		
" 50	0.297	6.30	1.26	95.62		
" 70	0.212	8.20	1.64	93.98		
" 100	0.150	9.10	1.82	92.16		
" 140	0.106	11.40	2.28	89.88		
" 170	0.089	9.50	1.90	87.98		
" 200	0.074	6.20	1.24	86.74		
- 200	<0.074	433.70				





"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS

ING° GEOLOGO RICK DANNER CALLE AREVALO - CIP 106430

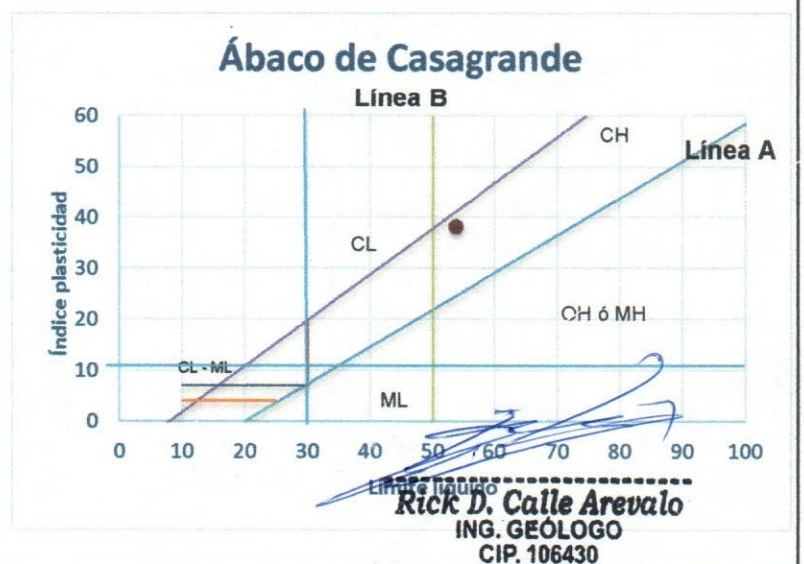
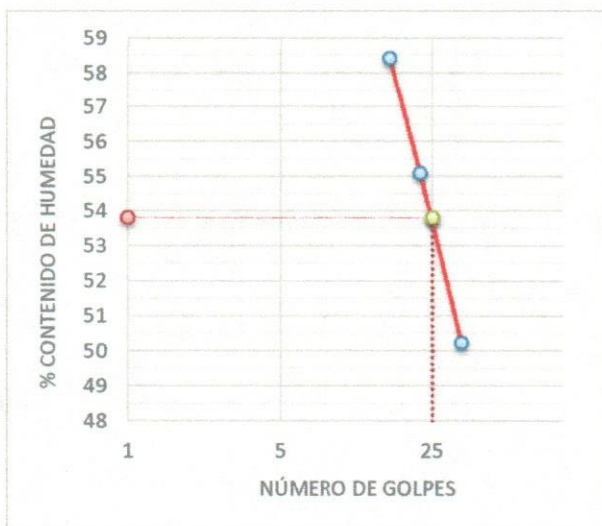
Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Calicata C-18		

LIMITES DE CONSISTENCIA				Descripcion de la Muestra
LIMITE LIQUIDO	NORMA TECNICA ASTM D423-66			
MUESTRA	1	2	3	
Tara N°	5	18	6	N° Calicata 18 N° Muestra 2 Profundidad 0.30 - 3.00 m (UTM) Norte (UTM) Este
Peso de la Tara grs.	32.25	34.60	30.50	
Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	42.15	44.76	43.90	
Peso Suelo Seco + Tara grs.	38.50	41.15	39.42	
Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.65	3.61	4.48	
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	6.25	6.55	8.92	
Humedad (5) / (6) x 100 %	58.40	55.08	50.22	
N° . De Golpes	16	22	34	

LIMITE PLASTICO	NORMA TECNICA ASTM D424-59		Limites de Consistencia	
MUESTRA	1	2		
Tara N°	10	25	Humedad Natural (w%)	12.55
Peso de la Tara grs.	10.25	10.30	Limite Liquido (LL%)	54
Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	18.25	19.35	Limite Plastico (LP%)	16
Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.75	18.65	Indice de Plasticidad (IP%)	38
Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.50	0.70	Indice de Consistencia (Ic-C.R.)	1.084
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	6.50	8.35	Indice de Liquidez (IL)	-0.084
Humedad (5) / (6) x 100 %	23.08	8.38	Indice de Compresion (Cc)	0.394
Promedio de Limite Plástico :	16		Contraccion Lineal (CFL%)	17.873

Plasticidad (arcillas) o compacidad (limos): Baja: LL < 30; Media: 30 < LL < 50; Alta: LL > 50





"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS

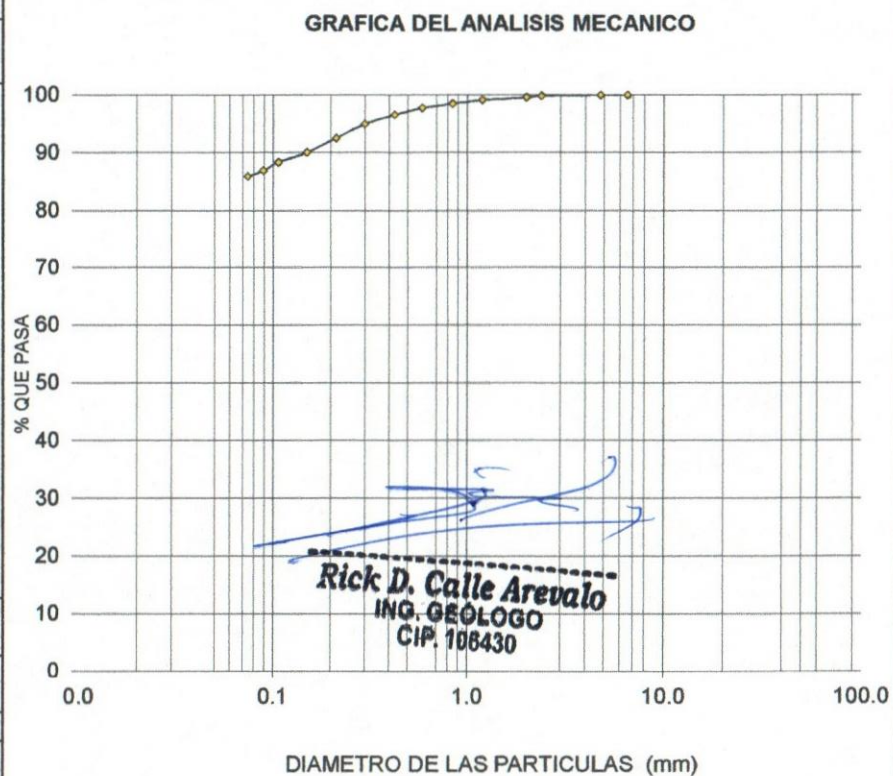
ING° GEOLOGO RICK DANNER CALLE AREVALO - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	: Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Calicata C-19		

TAMIZ		C - 19 / M - 2			UBICACIÓN	
		0.35 - 3.00m			Ver Plano	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	PESO GRAMOS	% RETENIDO	% QUE PASA	CLASIFICACION DE SUELO	
5" n.n	127.060				% pasa la malla N° 200	85.89
3"	76.200				% pasa la malla N° 40	96.58
2"	50.800				% pasa la malla N° 10	99.59
1 1/2"	38.100				% pasa la malla N° 04	100.00
1"	25.400				Total de Gravas	0.00
3/4"	19.050				Total de Arenas	14.11
1/2"	12.700				Total Limos - Arcillas	85.89
3/8"	9.520				Peso de la Muestra	500
1/4"	6.500			100.00	P.M.S.F.	70.55
N°4	4.760		0.00	100.00	Humedad Natural (%)	11.29
" 8	2.380	0.75	0.15	99.85	CLASIFIC. SUCS	MH
" 10	2.000	1.30	0.26	99.59	CLASIFIC. AASHTO	A-7-5(15)
" 16	1.190	2.30	0.46	99.13	Descripción	
" 20	0.840	2.90	0.58	98.55	Limos inorgánicos de Alta Comprensibilidad	
" 30	0.590	3.80	0.76	97.79		
" 40	0.426	6.05	1.21	96.58		
" 50	0.297	8.10	1.62	94.96		
" 70	0.212	12.35	2.47	92.49		
" 100	0.150	12.20	2.44	90.05		
" 140	0.106	8.50	1.70	88.35		
" 170	0.089	7.20	1.44	86.91		
" 200	0.074	5.10	1.02	85.89		
- 200	<0.074	429.45				





"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS

ING° GEOLOGO RICK DANNER CALLE AREVALO - CIP 106430

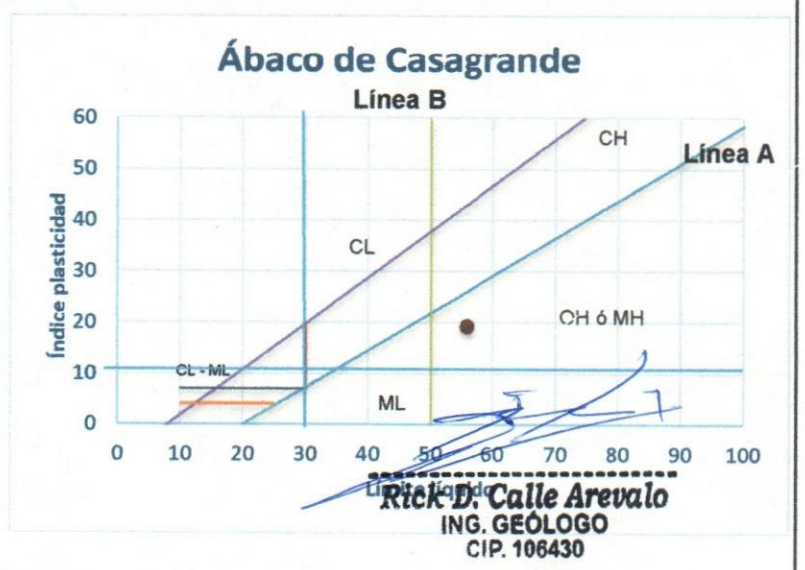
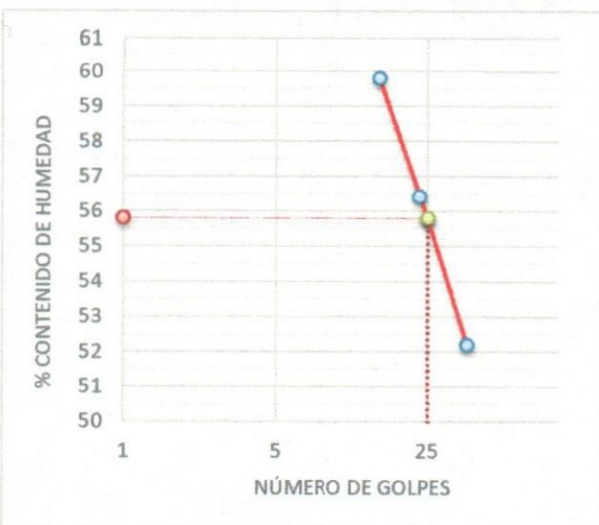
Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Muestra	: Calicata C-19		

LIMITES DE CONSISTENCIA				Descripcion de la Muestra
LIMITE LIQUIDO	NORMA TECNICA ASTM D423-66			
MUESTRA	1	2	3	
Tara N°	1	99	43	N° Calicata 19 N° Muestra 2 Profundidad 0.35 - 3.00 m (UTM) Norte (UTM) Este
Peso de la Tara grs.	40.60	40.90	40.90	
Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	56.10	61.00	63.50	
Peso Suelo Seco + Tara grs.	50.30	53.75	55.75	
Peso del Agua (3) - (4) grs.	5.80	7.25	7.75	
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	9.70	12.85	14.85	
Humedad (5) / (6) x 100 %	59.79	56.42	52.19	
N°. De Golpes	15	23	38	

LIMITE PLASTICO		NORMA TECNICA ASTM D424-59		Limites de Consistencia
MUESTRA	1	2		
Tara N°	82	77		Humedad Natural (w%) 11.29
Peso de la Tara grs.	11.26	11.68		Limite Liquido (LL%) 56
Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	14.60	14.21		Limite Plastico (LP%) 37
Peso Suelo Seco + Tara grs.	13.72	13.52		Indice de Plasticidad (IP%) 19
Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.88	0.69		Indice de Consistencia (Ic-C.R.) 2.323
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	2.46	1.84		Indice de Liquidez (IL) -1.323
Humedad (5) / (6) x 100 %	35.77	37.50		Indice de Compresion (Cc) 0.412
Promedio de Limite Plástico :	37			Contraccion Lineal (CFL%) 8.997

Plasticidad (arcillas) o compacidad (limos): Baja: LL < 30; Media: 30 < LL < 50; Alta: LL > 50





"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS

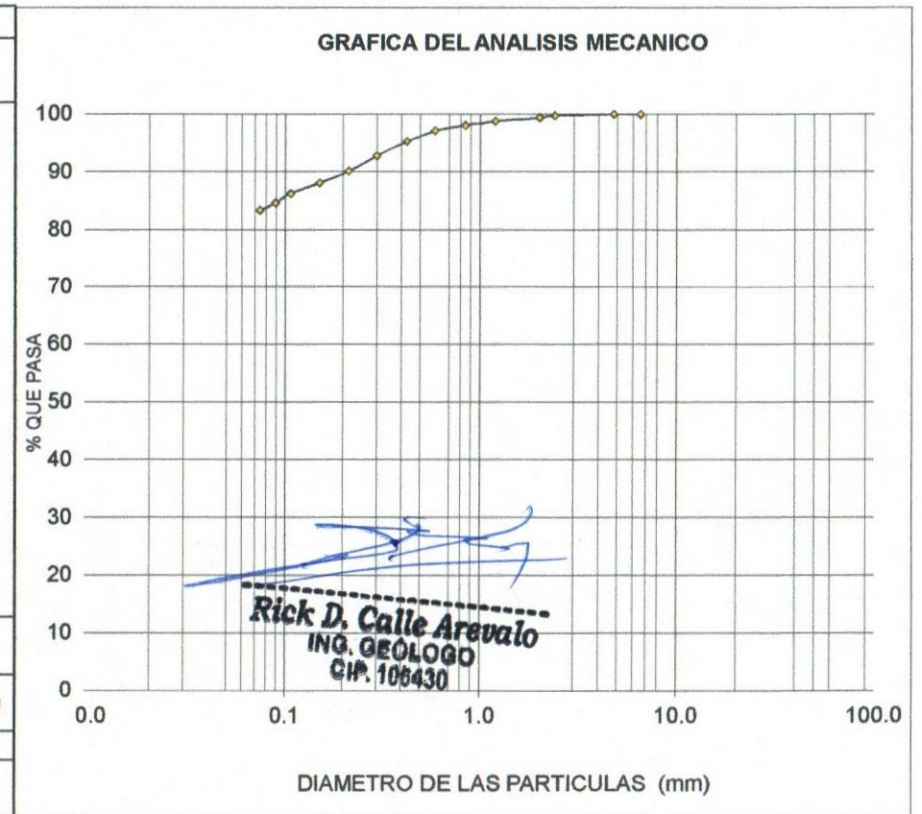
ING° GEOLOGO RICK DANNER CALLE AREVALO - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Calicata C-20		

TAMIZ		C - 20 / M - 2 0.45 - 3.00m			UBICACIÓN Ver Plano	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	PESO GRAMOS	% RETENIDO	% QUE PASA	CLASIFICACION DE SUELO	
5" n.n	127.060				% pasa la malla N° 200	83.37
3"	76.200				% pasa la malla N° 40	95.26
2"	50.800				% pasa la malla N° 10	99.42
1 1/2"	38.100				% pasa la malla N° 04	100.00
1"	25.400				Total de Gravas	0.00
3/4"	19.050				Total de Arenas	16.63
1/2"	12.700				Total Limos - Arcillas	83.37
3/8"	9.520				Peso de la Muestra	500
1/4"	6.500			100.00	P.M.S.F.	83.15
N°4	4.760		0.00	100.00	Humedad Natural (%)	12.21
" 8	2.380	1.10	0.22	99.78	CLASIFIC. SUCS	MH
" 10	2.000	1.80	0.36	99.42	CLASIFIC. AASHTO	A-7-5(18)
" 16	1.190	2.95	0.59	98.83	Descripción	
" 20	0.840	3.55	0.71	98.12		
" 30	0.590	4.95	0.99	97.13		
" 40	0.426	9.35	1.87	95.26		
" 50	0.297	12.50	2.50	92.76		
" 70	0.212	13.35	2.67	90.09		
" 100	0.150	10.05	2.01	88.08		
" 140	0.106	9.15	1.83	86.25		
" 170	0.089	8.10	1.62	84.63		
" 200	0.074	6.30	1.26	83.37		
-200	<0.074	416.85				Limos inorgánicos de Alta Comprensibilidad





"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS

ING° GEOLOGO RICK DANNER CALLE AREVALO - CIP 106430

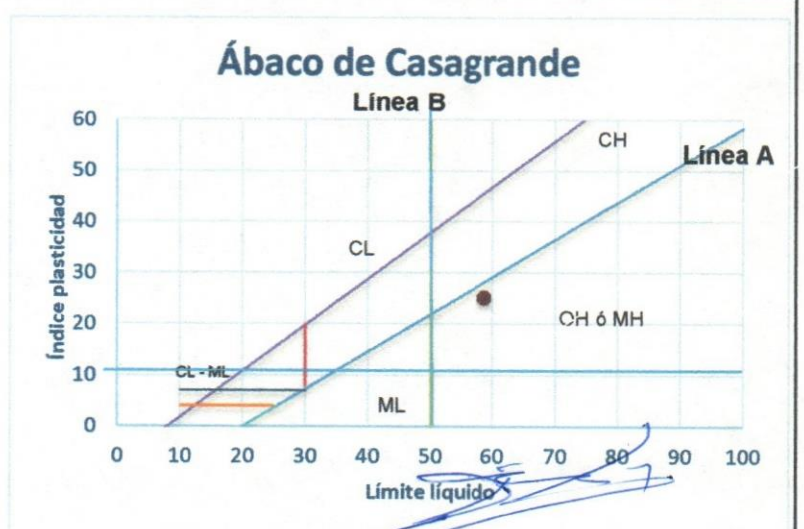
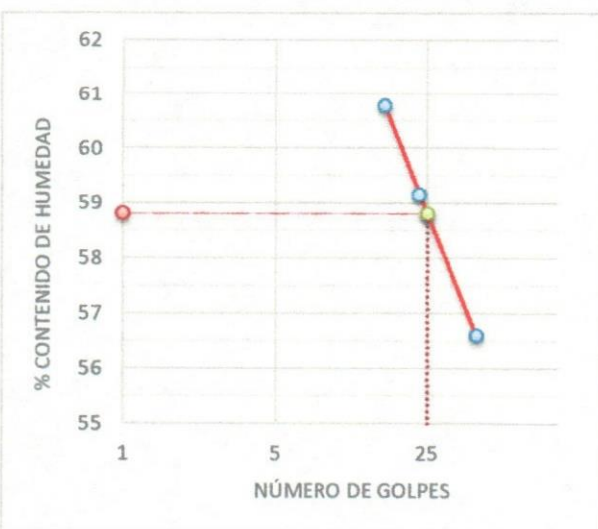
Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"		
Muestra	: Calicata C-20		

LIMITES DE CONSISTENCIA				Descripcion de la Muestra
LIMITE LIQUIDO	NORMA TECNICA ASTM D423-66			
MUESTRA	1	2	3	
Tara N°	58	96t	15	N° Calicata 20 N° Muestra 2 Profundidad 0.45 - 3.00 m (UTM) Norte 9'459,078 (UTM) Este 550,108
Peso de la Tara grs.	25.63	20.63	24.63	
Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	30.86	36.72	32.54	
Peso Suelo Seco + Tara grs.	28.97	30.74	29.55	
Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.89	5.98	2.99	
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.34	10.11	4.92	
Humedad (5) / (6) x 100 %	56.59	59.15	60.77	
N°. De Golpes	42	23	16	

LIMITE PLASTICO	NORMA TECNICA ASTM D424-59		Limites de Consistencia
MUESTRA	1	2	
Tara N°	63	48	Humedad Natural (w%) 12.21
Peso de la Tara grs.	9.63	10.63	Limite Liquido (LL%) 59
Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	14.26	14.36	Limite Plastico (LP%) 34
Peso Suelo Seco + Tara grs.	13.13	13.39	Indice de Plasticidad (IP%) 25
Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.13	0.97	Indice de Consistencia (Ic-C.R.) 1.857
Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.50	2.76	Indice de Liquidez (IL) -0.857
Humedad (5) / (6) x 100 %	32.29	35.14	Indice de Compresion (Cc) 0.439
Promedio de Limite Plástico :	34		Contraccion Lineal (CFL%) 11.777

Plasticidad (arcillas) o compacidad (limos): Baja: LL < 30; Media: 30 < LL < 50; Alta: LL > 50



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEOLOGO
CIP. 106430




RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

PROPIEDADES EXPANSIVAS DEL AREA EVALUADA



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Estimacion del Potencial Expansivo (PE)

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Fecha	: Abr-22		

calicata	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9	C - 10	C - 11	C - 12	C - 13	C - 14	C - 15	C - 16	C - 17
Muestra N°	C - 1 / M - 2	C - 2 / M - 2	C - 3 / M - 2	C - 4 / M - 2	C - 5 / M - 2	C - 6 / M - 2	C - 7 / M - 2	C - 8 / M - 2	C - 9 / M - 2	C - 10 / M - 2	C - 11 / M - 2	C - 12 / M - 2	C - 13 / M - 2	C - 14 / M - 2	C - 15 / M - 2	C - 16 / M - 2	C - 17 / M - 2
Interv. Prof.(m)	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00	0.45 - 3.00	0.50 - 3.00	0.50 - 3.00	0.50 - 3.00	0.40 - 3.00	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00	0.40 - 3.00	0.50 - 3.00	0.30 - 3.00	0.20 - 3.00	0.20 - 3.00	0.40 - 3.00	0.50 - 3.00
WL (%)	59.00	43.00	40.00	37.00	52.00	44.00	42.00	39.00	72.00	63.00	68.00	81.00	94.00	92.00	46.00	43.00	42.00
IP (%)	23.00	15.00	7.00	2.00	18.00	12.00	12.00	3.00	41.00	33.00	37.00	46.00	56.00	54.00	16.00	17.00	15.00
% pasa N°200	50.00	85.00	37.00	29.00	61.00	45.00	55.00	95.00	84.00	76.00	85.00	88.00	90.00	92.00	49.00	12.00	20.00
Act. Coloidal	0.58	0.20	0.26	0.11	0.35	0.34	0.27	0.04	0.55	0.50	0.49	0.59	0.70	0.66	0.41	8.50	1.50
Categoría	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Inactivo	Activo	Activo

Potencial Expansivo (PE) (Seed st al., 1963)

$$PE = KCx$$

$$K = 3.6 \cdot 10^{-5} \cdot A^{2.44}$$

C = contenido de Arcillas

K = Factor dependiente de materiales arcillosos

x = n° dependiente de tipo de arcilla (2.44)

A = Actividad Coloidal

PE	6.522	3.076	0.331	0.016	3.929	1.285	1.388	0.065	35.489	19.579	27.846	48.500	79.604	73.972	2.670	34.393	2.894
	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Baja	Baja	Baja	Muy Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media	Muy Alta	Media


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430

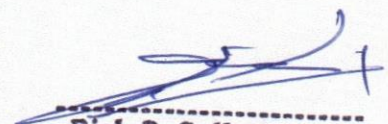


RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

**CUADROS
DE
CAPACIDAD
DE
CARGA**



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Captación 02- Arcillas - "ML"	PROFUNDIDAD:	: 0.90m @ 1.05 m
Fecha	: Abr-22		

CALCULO CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA


TERZAGUI Y PECK

Calc.	ESTRUCTURAS COMUNES											Falla General			Falla Local			Condicion Sumergida		
	Df	B	Suelo	γ_1	γ_2	γ'	c	ϕ	Nc	Nq	Ny	Qd	Qadm		Qd	Qadm		Qd	Qadm	
	m	m	SUCS	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kgr/cm ²					tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²
ARCILLAS	0.60	0.60	ML	1.427	1.427	0.110	1.720	12.0	9.28	2.97	1.69	19.26	6.42	0.64	12.84	4.28	0.43	12.82	4.27	0.43

$$\text{ZAPATAS CORRIDOS - CONDICION ESTATICA} = Qd = Sc \cdot c \cdot Nc + \gamma \cdot Df \cdot Nq + 1/2 \cdot S\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot Ny$$

γ_1	=	Peso volumetrico natural por encima del nivel de cimentación
γ_2	=	Peso volumetrico natural por debajo del nivel de cimentación
ϕ	=	Angulo de fricción Interna del suelo
B	=	Radio del Anillo
c	=	Cohesión aparente del suelo (1/2 qu)
Df	=	Profundidad de cimentación
Qd	=	Capacidad de carga ultima del suelo

Qadm	=	Capacidad de carga admisible o Presión de Trabajo
Fs	=	Factor de Seguridad (3)
Qadm	=	Qd/Fs
Nc	=	Factor de Cohesión
Nq	=	Factor de sobrecarga
Ny	=	Factor de piso
Sc, S γ	=	Factor de forma = 1.0; 1.0


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Captación 02- Arcillas - "ML"	PROFUNDIDAD:	: 0.90m @ 1.05 m
Fecha	: Abr-22		

CALCULO CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA


TERZAGUI Y PECK

Calc.	ESTRUCTURAS COMUNES											Falla General			Falla Local			Condicion Sumergida		
	Df	B	Suelo	γ_1	γ_2	γ'	c	ϕ	Nc	Nq	Ny	Qd	Qadm		Qd	Qadm		Qd	Qadm	
	m	m	SUCS	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kgr/cm ²					tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²
ARCILLAS	0.60	0.60	ML	1.427	1.427	0.110	1.720	12.0	9.28	2.97	1.69	23.87	7.96	0.80	15.91	5.30	0.53	16.59	5.53	0.55

$$\text{ZAPATAS CUADRADAS - CONDICION ESTATICA} = Qd = Sc \cdot c \cdot Nc + \gamma \cdot Df \cdot Nq + 1/2 \cdot S\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot Ny$$

γ_1 = Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 = Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ = Angulo de fricción Interna del suelo
 B = Radio del Anillo
 c = Cohesión aparente del suelo (1/2 qu)
 Df = Profundidad de cimentación
 Qd = Capacidad de carga ultima del suelo

Qadm = Capacidad de carga admisible o Presión de Trabajo
 Fs = Factor de Seguridad (3)
 Qadm = Qd/Fs
 Nc = Factor de Cohesión
 Nq = Factor de sobrecarga
 Ny = Factor de piso
 Sc, S γ = Factor de forma = 1.3; 0.8


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Captación 01- Arcillas con presencia de grava - "MH"	PROFUNDIDAD:	: 0.90m @ 1.05 m
Fecha	: Abr-22		

CALCULO CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

TERZAGUI Y PECK

Calc.	ESTRUCTURAS COMUNES											Falla General			Falla Local			Condicion Sumergida		
	Df	B	Suelo	γ_1	γ_2	γ	c	ϕ	Nc	Nq	Ny	Qd	Qadm		Qd	Qadm		Qd	Qadm	
	m	m	SUCS	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kgr/cm ²					tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²
ARCILLAS	0.90	0.90	MH	1.468	1.468	1.113	3.940	15.0	10.98	3.94	2.65	50.29	16.76	1.68	33.52	11.17	1.12	32.36	10.79	1.08

$$\text{ZAPATAS CORRIDOS - CONDICION ESTATICA} = Qd = Sc \cdot c \cdot Nc + \gamma \cdot Df \cdot Nq + 1/2 \cdot S\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot Ny$$

γ_1 = Peso volumetrico natural por encima del nivel de cimentación
 γ_2 = Peso volumetrico natural por debajo del nivel de cimentación
 ϕ = Angulo de fricción interna del suelo
 B = Radio del Anillo
 c = Cohesión aparente del suelo (1/2 qu)
 Df = Profundidad de cimentación
 Qd = Capacidad de carga ultima del suelo

Q_{adm} = Capacidad de carga admisible o Presión de Trabajo
 F_s = Factor de Seguridad (3)
 Q_{adm} = Qd/F_s
 N_c = Factor de Cohesión
 N_q = Factor de sobrecarga
 N_y = Factor de piso
 S_c, S_y = Factor de forma = 1.0; 1.0


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: Captación 01- Arcillas con presencia de grava - "MH"	PROFUNDIDAD:	: 0.90m @ 1.05 m
Fecha	: Abr-22		

CALCULO CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA


TERZAGUI Y PECK

Calc.	ESTRUCTURAS COMUNES											Falla General			Falla Local			Condicion Sumergida		
	Df	B	Suelo	γ_1	γ_2	γ'	c	ϕ	Nc	Nq	Ny	Qd	Qadm		Qd	Qadm		Qd	Qadm	
	m	m	SUCS	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kg/cm ³	tn					tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²
ARCILLAS	0.90	0.90	MH	1.468	1.468	1.113	3.940	15.0	10.98	3.94	2.65	62.85	20.95	2.09	41.90	13.97	1.40	40.83	13.61	1.36

$$\text{ZAPATAS CUADRADAS - CONDICION ESTATICA} = Qd = Sc * c * Nc + \gamma * Df * Nq + 1/2 * S\gamma * \gamma * B * Ny$$

γ_1	=	Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
γ_2	=	Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
ϕ	=	Angulo de fricción interna del suelo
B	=	Radio del Anillo
c	=	Cohesión aparente del suelo (1/2 qu)
Df	=	Profundidad de cimentación
Qd	=	Capacidad de carga última del suelo

Qadm	=	Capacidad de carga admisible o Presión de Trabajo
Fs	=	Factor de Seguridad (3)
Qadm	=	Qd/Fs
Nc	=	Factor de Cohesión
Nq	=	Factor de sobrecarga
Ny	=	Factor de piso
Sc, S γ	=	Factor de forma = 1.3; 0.8


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	: Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: PASE AEREO C-19 Y C-20 Arcillas con presencia de grava - "MH"	PROFUNDIDAD:	: 0.90m @ 1.05 m
Fecha	: Abr-22		

CALCULO CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA

TERZAGUI Y PECK

Calc.	ESTRUCTURAS COMUNES											Falla General			Falla Local			Condicion Sumergida		
	Df m	B m	Suelo SUCS	γ_1	γ_2	γ'	c	ϕ	Nc	Nq	Ny	Qd tn/m ²	Qadm		Qd tn/m ²	Qadm		Qd tn/m ²	Qadm	
				Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kgr/cm ²						tn/m ²	tn/m ²		kg/cm ²	tn/m ²		tn/m ²	kg/cm ²
ARCILLAS	0.95	1.10	MH	1.449	1.449	1.135	3.120	15.0	10.98	3.94	2.65	51.65	17.22	1.72	34.43	11.48	1.15	27.79	9.26	0.93
	1.20	1.70	MH	1.449	1.449	1.135	3.120	15.0	10.98	3.94	2.65	54.00	18.00	1.80	36.00	12.00	1.20	28.66	9.55	0.96

$$\text{ZAPATAS CUADRADAS - CONDICION ESTATICA} = Q_d = S_c * c * N_c + \gamma * D_f * N_q + 1/2 * S_y * \gamma' * B * N_y$$

- γ_1 = Peso volumetrico natural por encima del nivel de cimentación
- γ_2 = Peso volumetrico natural por debajo del nivel de cimentación
- ϕ = Angulo de fricción Interna del suelo
- B = Radio del Anillo
- c = Cohesión aparente del suelo (1/2 qu)
- Df = Profundidad de cimentación
- Qd = Capacidad de carga ultima del suelo

- Qadm = Capacidad de carga admisible o Presión de Trabajo
- Fs = Factor de Seguridad (3)
- Qadm = Qd/Fs
- Nc = Factor de Cohesión
- Nq = Factor de sobrecarga
- Ny = Factor de piso
- Sc, Sy = Factor de forma = 1.3; 0.8


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura	Ubicación	: Huancabamba - Piura
	Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Muestreo realizado por	: El Solicitante
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Muestra	: PASE AEREO C-18 - Arcillas con presencia de grava - "MH"	PROFUNDIDAD:	: 0.90m @ 1.05 m
Fecha	: Abr-22		

CALCULO CAPACIDAD ULTIMA DE CARGA


TERZAGUI Y PECK

Calc.	ESTRUCTURAS COMUNES											Falla General			Falla Local			Condicion Sumergida		
	Df	B	Suelo	γ_1	γ_2	γ	c	ϕ	Nc	Nq	Ny	Qd	Qadm		Qd	Qadm		Qd	Qadm	
	m	m	SUCS	Kg/cm ³	Kg/cm ³	Kg/cm ³	tn					tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²	tn/m ²	tn/m ²	kg/cm ²
ARCILLAS	0.95	1.10	CH	1.424	1.424	1.107	4.150	12.0	9.28	2.97	1.69	55.14	18.38	1.84	36.76	12.25	1.23	36.01	12.00	1.20
	1.20	1.70	CH	1.424	1.424	1.107	4.150	12.0	9.28	2.97	1.69	56.78	18.93	1.89	37.85	12.62	1.26	36.86	12.29	1.23

$$\text{ZAPATAS CUADRADAS - CONDICION ESTATICA} = Q_d = S_c * c * N_c + \gamma * D_f * N_q + 1/2 * S_y * \gamma * B * N_y$$

γ_1	=	Peso volumétrico natural por encima del nivel de cimentación
γ_2	=	Peso volumétrico natural por debajo del nivel de cimentación
ϕ	=	Angulo de fricción interna del suelo
B	=	Radio del Anillo
c	=	Cohesión aparente del suelo (1/2 qu)
Df	=	Profundidad de cimentación
Qd	=	Capacidad de carga ultima del suelo

Qadm	=	Capacidad de carga admisible o Presión de Trabajo
Fs	=	Factor de Seguridad (3)
Qadm	=	Qd/Fs
Nc	=	Factor de Cohesión
Nq	=	Factor de sobrecarga
Ny	=	Factor de piso
Sc, Sy	=	Factor de forma = 1.3; 0.8


Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430




RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

TESTIMONIO FOTOGRAFICO



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

**Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas**

Av. Malaga Nº 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. Nº 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 01, ubicada en la CAPTACION N° 01.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

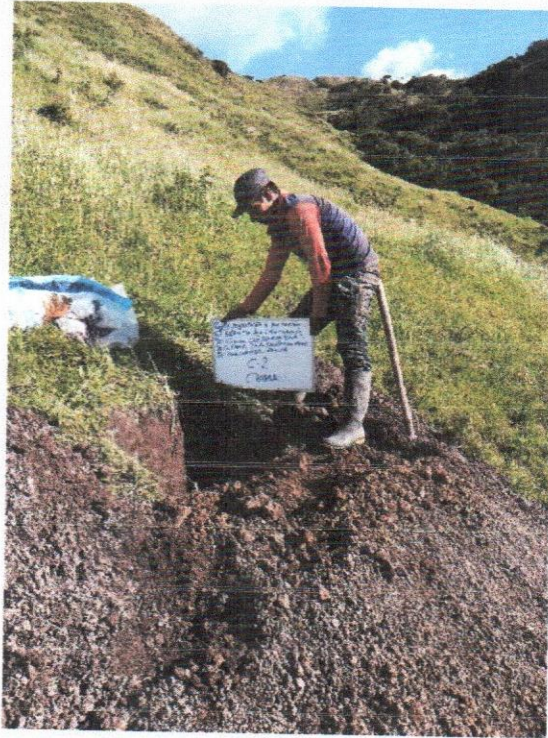
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es




RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos




Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Perforación de la Calicata N° 02, ubicada en la CAMARA.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

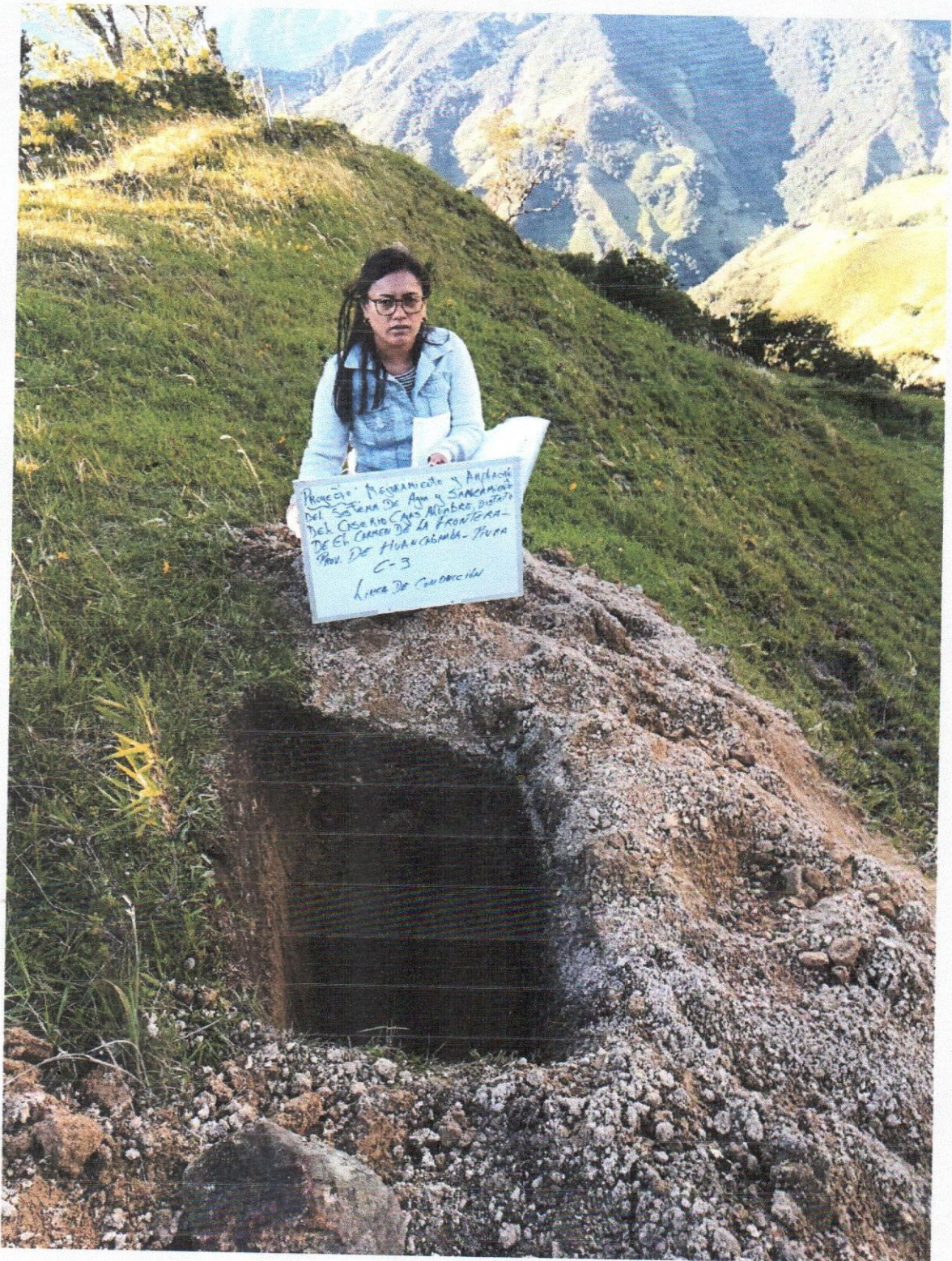
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Proyecto: Mejoramiento y Ampliación
del Sistema de Agua y Saneamiento
Del Caserío Cajas Altas, Distrito
DE El Centro DE LA FRONTERA -
Prov. DE HUANCABAMBA - PIURA
C-3
Línea De Conducción

Perforación de la Calicata N° 03, ubicada en la LINEA DE CONDUCCION.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO

CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas

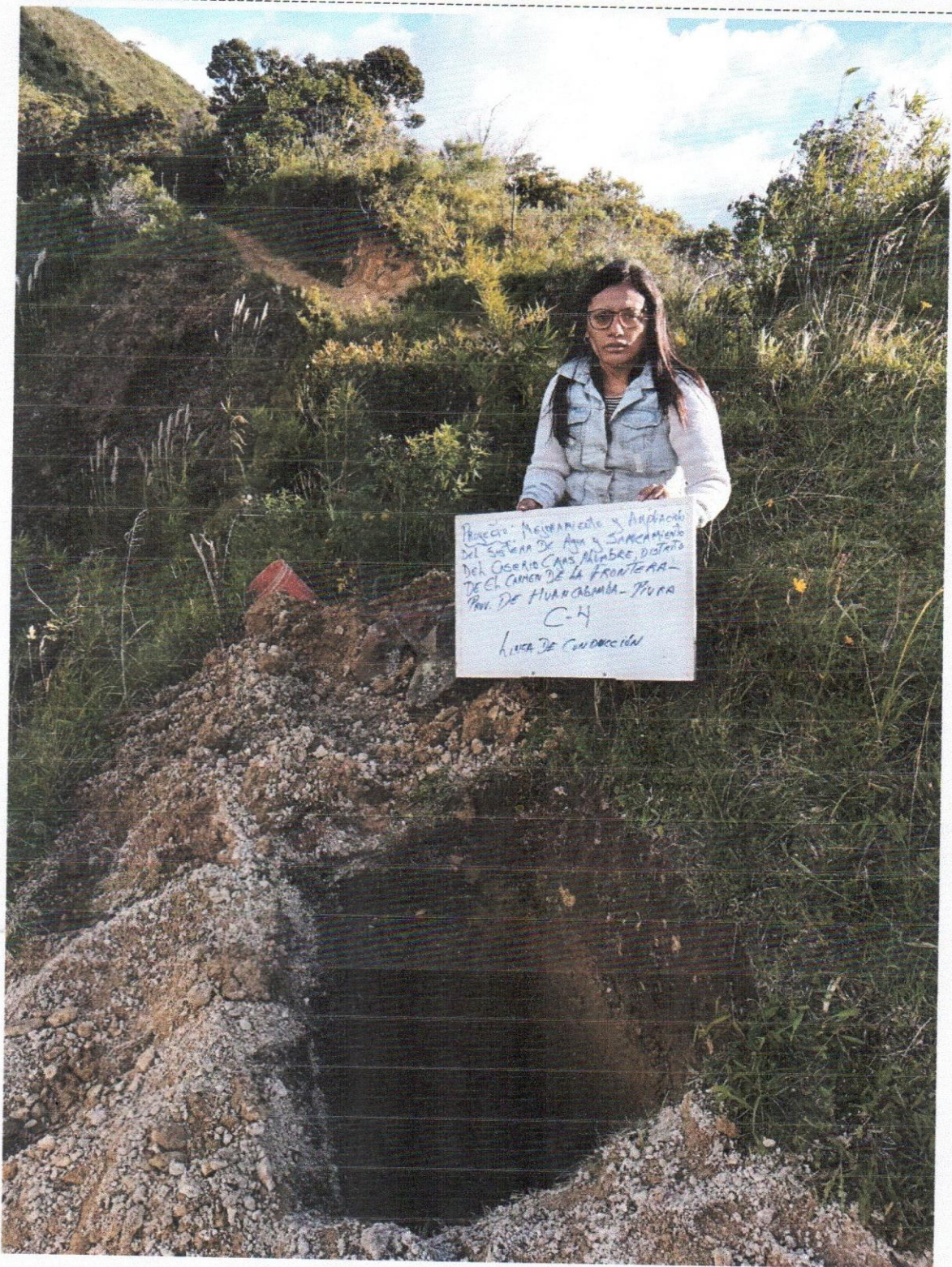
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO


Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 04, ubicada en la LINEA DE CONDUCCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 05, ubicada en la CAPTACIÓN N° 02.

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 06, ubicada en la LINEA DE CONDUCCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



: RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncios Mineros,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 07, ubicada en la LINEA DE CONDUCCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

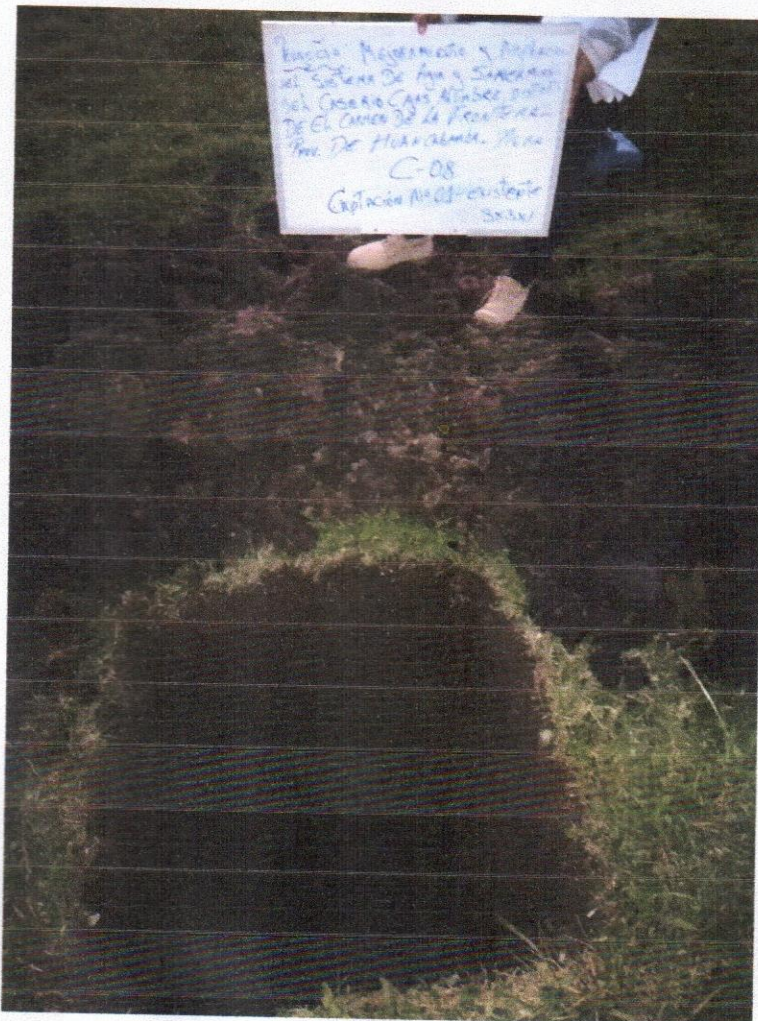
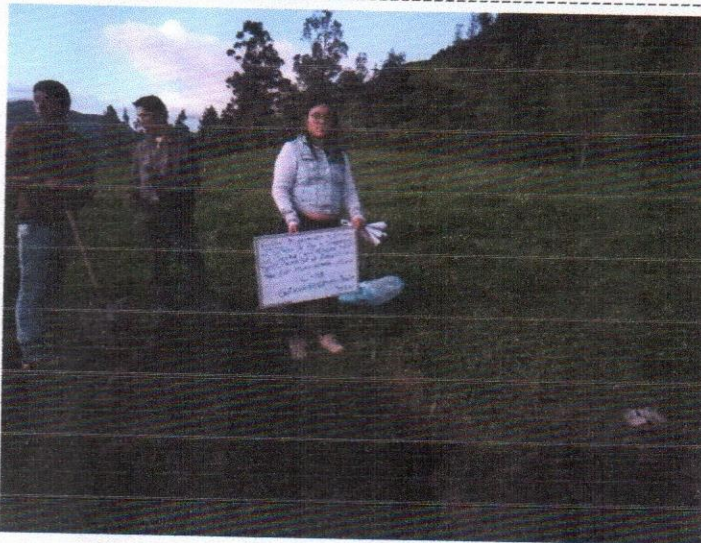
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 08, ubicada en CAPTACIÓN N° 01 EXISTENTE.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

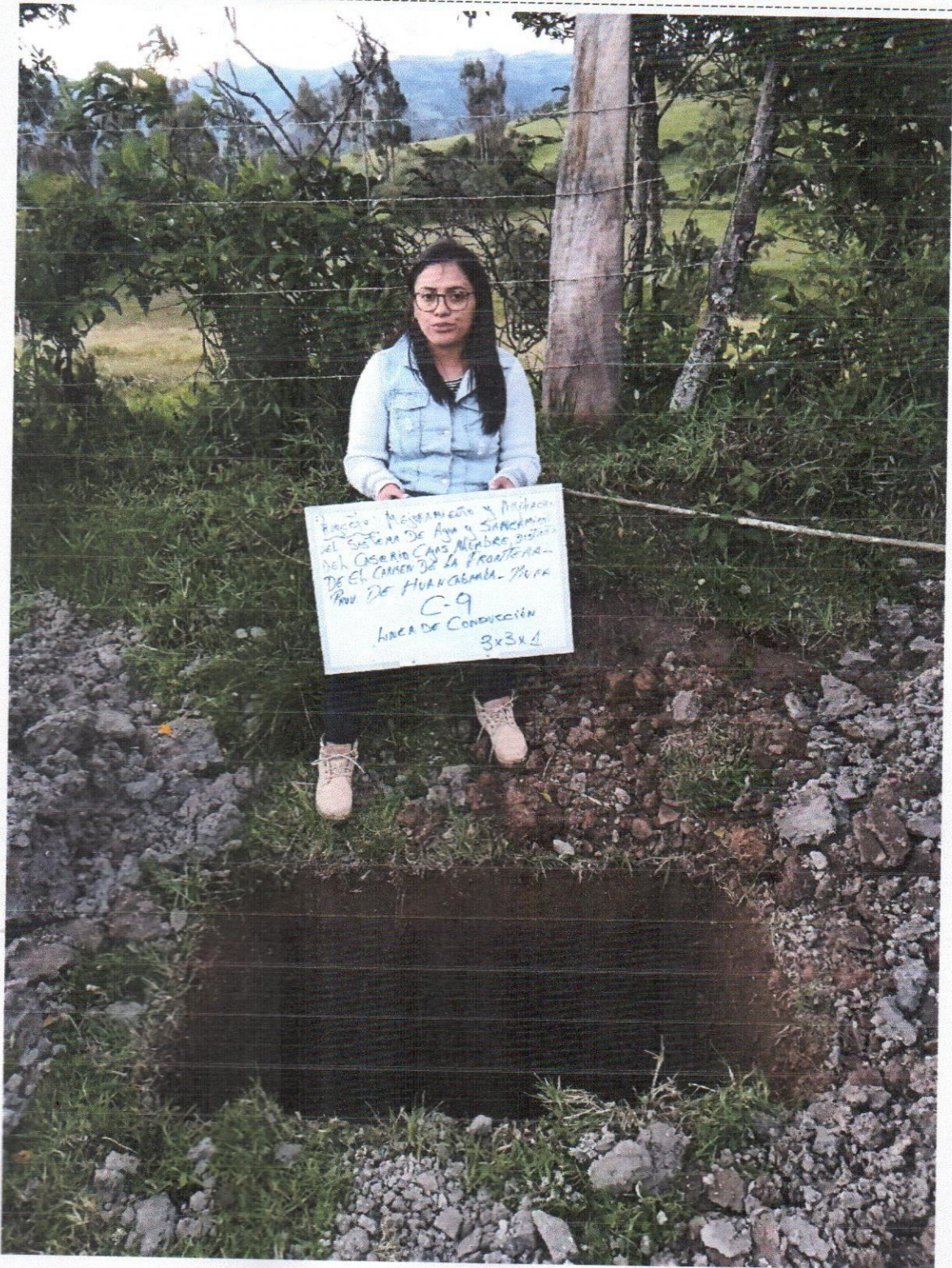
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



: RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 09, ubicada en la LINEA DE CONDUCCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

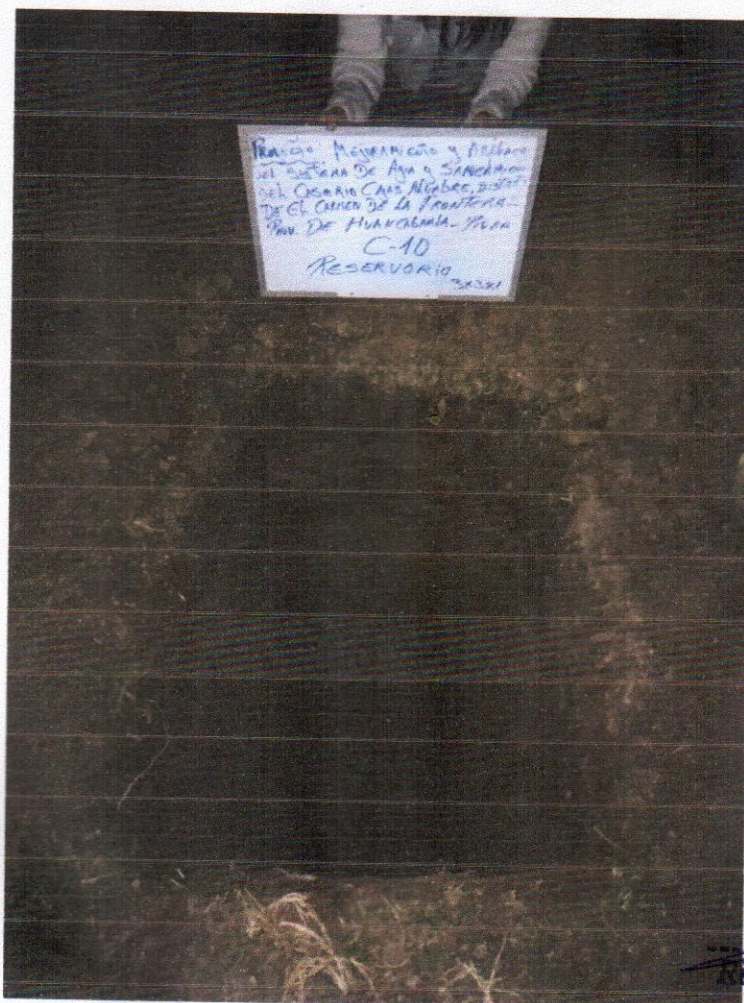
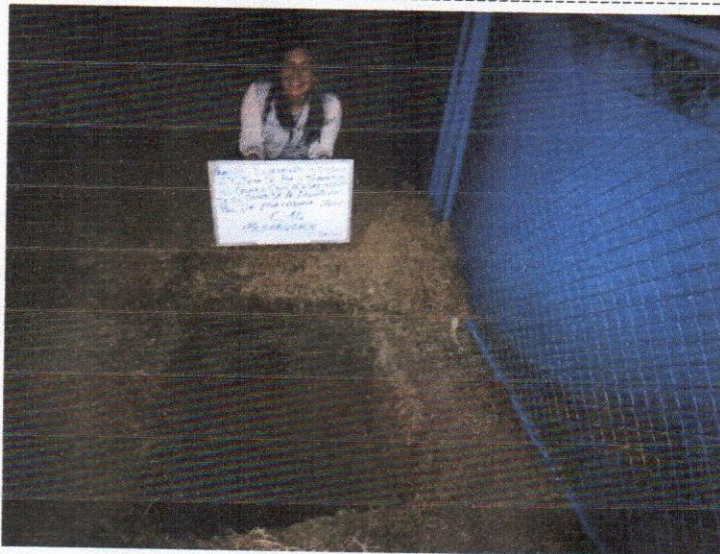
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es




RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 10, ubicada en RESERVORIO.


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO


Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 11, ubicada en la LINEA DE ADUCCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 12, ubicada en la LINEA DE ADUCCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO


Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineros,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 12, ubicada en REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

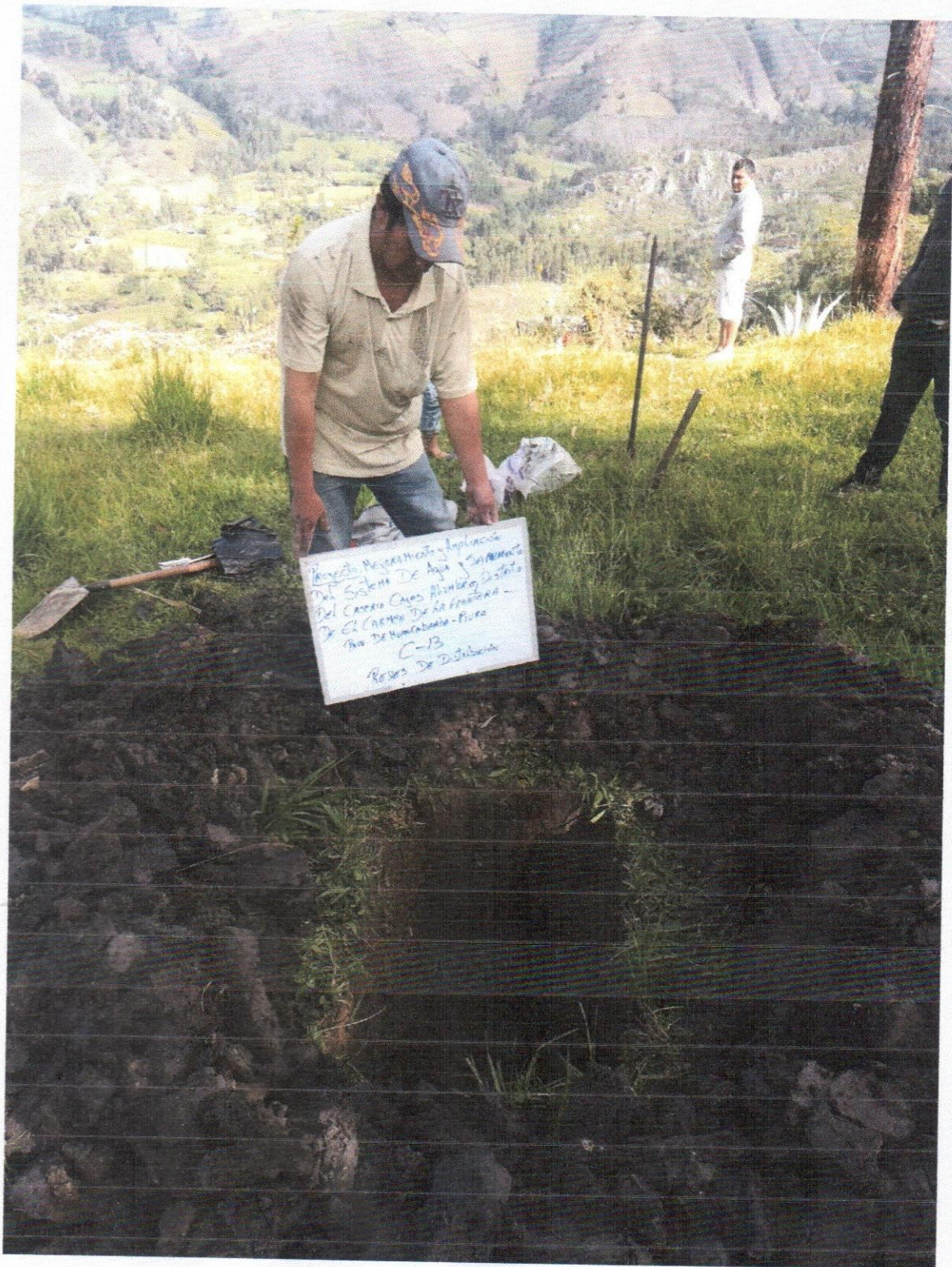
Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

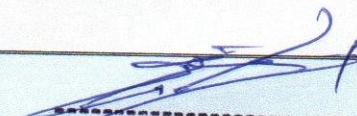
Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 13, ubicada en REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 14, ubicada en REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Gerick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO


Ing. Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 15, ubicada en REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Proyecto Mejoramiento y Ampliación
Del Sistema De Agua Saneamiento
Del Caserío Cruz Alvarado Distrito
De El Carmen De La Frontera -
Pia De Huancabamba - Piura
C-16
Redes De Distribución
34221

Perforación de la Calicata N° 16, ubicada en REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para
el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de
agua potable y disposición sanitaria
de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es



RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras, Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos



Perforación de la Calicata N° 17, ubicada en REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Estudio Geológico - Geotécnico para el Proyecto de Tesis denominado.-
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas


Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430

Av. Malaga N° 811
Pachitea Piura - Peru
Cel. N° 994760816
Georick1977@yahoo.es

**ANEXO N° 04 RESULTADOS DE ESTUDIO DE CALIDAD
DE AGUA**



INFORME DE ENSAYO N°

144/22

Pág. 1 de 7

**Bachiller Lachira Espinoza, Buenaventura
Bachiller Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret**

Solicitante : Proyecto de tesis:
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Domicilio legal : **Av. Miguel Grau 2308 – Castilla - Piura**

Solicitud de ensayo(s) : **Cotización N° 141/22**

Cantidad de muestras : **1**

Producto(s) descrito(s) como : **Agua Natural-Agua Superficial**

Observación de la(s) muestra(s) : **Muestra proporcionada por el Solicitante**

Cantidad de muestra para ensayo(s) : **Aproximadamente 8 L**

Forma de presentación : **Botellas de plástico y de vidrio, en buenas condiciones**

Fecha de recepción de la(s) muestras(s) : **10-04-2022**

Fecha de inicio de ensayo(s) : **10-04-2022**

Fecha de fin de ensayo(s) : **24-04-2022**

Validez del documento : **Este documento es válido solo para la(s) muestra(s) descrita(s).**



INFORME DE ENSAYO N°

144/22

Pág. 2 de 7

Código de laboratorio		Lab 212/19
Código de cliente		M1
Fecha de muestreo ^(C)		10-04-2019
Hora de muestreo ^(C)		11:00 a.m.
Lugar de muestreo ^(C)		Captación Nueva "Manantial Nilhuaca" - Cajas Alumbre Sapalache - Huancabamba
Coordenadas	E N	---
	Altitud(msnm)	---
Tipo de producto ^(C)		Agua de Quebrada

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado
Análisis Físicoquímicos			
(*) (**) Cianuro total	mg CN/L	0,002	< 0,002
(*) Cloruros	mg Cl/L	1	1,084
(*) Color verdadero	mg Pt-Co/L	5	4,33
(*) Conductividad (Medición en Laboratorio) ^(I)	µS/cm	---	136,5
(*) Dureza total	mg CaCO ₃ /L	1	26,4
(*) Nitratos	mg NO ₃ /L	0,4	11,58
(*) Nitritos	mg NO ₂ /L	0,003	< 0,003
(*) pH (Medición en Laboratorio) ^(I)	Unidades de pH	---	7,61
Sólidos totales disueltos	mg Sólidos totales disueltos/L	3	86,5
(*) Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	1	23,55
(*) Turbiedad	NTU	0,1	0,8
Análisis Microbiológicos			
Coliformes termotolerantes (NMP)	NMP/100 mL	1,8	54
Coliformes totales (NMP)	NMP/100 mL	1,8	< 1,8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	1,8	< 1,8
(*) <i>Vibrio Cholerae</i>	---	---	Ausencia/2L



INFORME DE ENSAYO N°

144/22

Pág. 3 de 7

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado	
(*) Análisis Biológicos				
Formas parasitarias	Quistes y ooquistes de protozoarios	Organismos/L	1	60
	Huevos de Helmintos	Huevos/L	1	< 1
	Larvas de Helminto	Organismos/L	1	5
Organismos de vida libre	Algas			70
	Copépodos			< 1
	Rotíferos	Organismos/L	1	< 1
	Nematodos			10
	Protozoarios			160
(*) (**) Análisis de Metales Pesados				
Aluminio total	mg/L	0,002 51	0,041 71	
Antimonio total	mg/L	0,000 04	< 0,000 04	
Arsénico total	mg/L	0,000 09	< 0,000 09	
Bario total	mg/L	0,000 12	0,002 62	
Berilio total	mg/L	0,000 05	< 0,000 05	
Boro total	mg/L	0,000 27	0,007 74	
Cadmio total	mg/L	0,000 06	< 0,000 06	
Calcio total	mg/L	0,008 0	4,65	
Cobalto total	mg/L	0,000 05	0,000 15	
Cobre total	mg/L	0,000 05	0,032 68	
Cromo total	mg/L	0,000 04	0,000 55	
Estaño total	mg/L	0,000 06	0,000 28	
Estroncio total	mg/L	0,000 06	0,030 65	
Hierro total	mg/L	0,003 3	0,031 5	
Litio total	mg/L	0,000 04	0,001 15	
Magnesio total	mg/L	0,001 0	1,34	
Manganeso total	mg/L	0,000 08	0,003 38	
Mercurio total	mg/L	0,000 07	0,000 20	



INFORME DE ENSAYO N°

144/22

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado
(*) (**) Análisis de Metales Pesados			
Molibdeno total	mg/L	0,000 04	0,000 13
Níquel total	mg/L	0,000 07	0,000 87
Plata total	mg/L	0,000 02	< 0,000 02
Plomo total	mg/L	0,000 05	0,001 26
Potasio total	mg/L	0,003 2	0,343 6
Selenio total	mg/L	0,002 1	< 0,002 1
Silicio total	mg/L	0,000 39	6,76
Sodio total	mg/L	0,005 5	3,03
Talio total	mg/L	0,000 04	< 0,000 04
Titanio total	mg/L	0,000 13	0,000 69
Vanadio total	mg/L	0,000 05	0,000 51
Zinc total	mg/L	0,001 5	0,023 1

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método

(C) Datos proporcionados por el cliente

(*) **Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA**

(P) Resultado referencial con respecto a la normativa del método de ensayo

(**) Ensayo subcontratado (Ref. N° 000034277)



INFORME DE ENSAYO N°

144/22

Pág. 5 de 7

Métodos y Referencias:

Parámetro	Norma de referencia	Título	Año
Cianuro total	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN C, E, 22nd Ed.	Cyanide. Total Cyanide after Distillation. Colorimetric Method	2012
Cloruros	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B, 23rd Ed.	Chloride. Argentometric Method	2017
Coliformes termotolerantes (NMP)	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed	Multiple-Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)	2017
Coliformes totales (NMP)	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed	Multiple-Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique (NMP).	2017
Color verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.	Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed).	2017
Conductividad (Medición en Laboratorio)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 A, B, 23rd Ed.	Conductivity. Laboratory Method	2017
Dureza total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed.	EDTA. Titrimetric Method	2017
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 F(1), 23rd Ed	Multiple Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli Test (EC-MUG Medium)	2017
Formas parasitarias	Manual de Metodologías para el análisis microbiológico de aguas residuales y productos agrícolas. OPS/CEPIS. Margarita Aurazo. Lima, Perú.	Concentración por centrifugación-Flotación: Método de Faust. Evaluación de riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en agricultura	1993

Código: R-22-01

Versión: 1.4



INFORME DE ENSAYO N°

144/22

Pág. 6 de 7

Métodos y Referencias:

Parámetro	Norma de referencia	Título	Año
Metales pesados	SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part 3030 K, 3125 B 23rd Ed.	Preliminary Treatment of Samples. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	2017
Nitratos	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₃ ⁻ B, 23rd Ed.	Ultraviolet Spectrophotometric Screening method	2017
Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₂ ⁻ B, 23rd Ed.	Colorimetric Method	2017
Organismos de vida libre (algas, copépodos, rotíferos, nematodos y protozoarios) en todos sus estadios evolutivos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2.a, G, 23rd Ed.	Cuantificación microscópica	2017
pH (Medición en Laboratorio)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ A, B, 23rd Ed.	pH Value. Electrometric Method	2017
Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A y C, 23rd Ed.	Total Dissolved Solids Dried at 180°C	2017
Sulfatos	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO ₄ ²⁻ E, 23rd Ed.	Sulfate. Turbidimetric Method	2017
Turbiedad	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.	Turbidity. Nephelometric Method	2017
<i>Vibrio Cholerae</i>	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 9260 H, (Items 3.d [1.a, 1.b] 6, 7). Sin identificación del serogrupo O139, 23rd Ed.	Detection of Pathogenic Bacteria. Vibrio	2017



INFORME DE ENSAYO N°

144/22

Pág. 7 de 7

OBSERVACIONES

- .-Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro laboratorio sobre las muestras descritas en el presente Informe de ensayo.
- .-Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita del Laboratorio de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Piura.
- .-El informe de ensayo o certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
- .-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Piura, 26 de abril del 2022

Ing. Felipe Campos Yauce
C.I.P. 136871
Director de Calidad del LIS



Biga. Yuliana Mendoza Martinez
C.B.P. 9149
Supervisora de Área



INFORME DE ENSAYO N°

133/22

Pág. 1 de 7

**Bachiller Lachira Espinoza, Buenaventura
Bachiller Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret**

Solicitante : Proyecto de tesis:
"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Domicilio legal : Av. Miguel Grau 2308 – Castilla - Piura

Solicitud de ensayo(s) : Cotización N° 141/22

Cantidad de muestras : 1

Producto(s) descrito(s) como : Agua Natural-Agua Subterránea

Observación de la(s) muestra(s) : Muestra proporcionada por el Solicitante

Cantidad de muestra para ensayo(s) : Aproximadamente 6 L

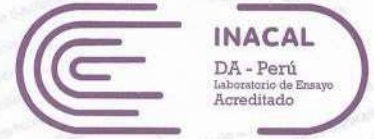
Forma de presentación : Botellas de plástico y de vidrio, en buenas condiciones

Fecha de recepción de la(s) muestras(s) : 05-04-2022

Fecha de inicio de ensayo(s) : 05-04-2022

Fecha de fin de ensayo(s) : 16-04-2022

Validez del documento : Este documento es válido solo para la(s) muestra(s) descrita(s).



INFORME DE ENSAYO N°

133/22

Pág. 2 de 7

Código de laboratorio	Lab 192/19
Código de cliente	M1
Fecha de muestreo ^(C)	05-04-2019
Hora de muestreo ^(C)	09:40 a.m.
Lugar de muestreo ^(C)	Captación N° 02 - Sector Cumbata Sapalache - Huancabamaba
Coordenadas	E N Altitud(msnm)
Tipo de producto ^(C)	Agua de Manantial

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado
Análisis Fisicoquímicos			
(*) (**) Cianuro total	mg CN/L	0,002	< 0,002
(*) Cloruros	mg Cl/L	1	1,292
(*) Color verdadero	mg Pt-Co/L	5	11,1
(*) Conductividad (Medición en Laboratorio) ⁽¹⁾	µS/cm	---	118,9
(*) Dureza total	mg CaCO ₃ /L	1	27
(*) Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,4	24,92
(*) Nitritos	mg NO ₂ ⁻ /L	0,003	< 0,003
(*) pH (Medición en Laboratorio) ⁽¹⁾	Unidades de pH	---	6,79
Sólidos totales disueltos	mg Sólidos totales disueltos/L	3	70,5
(*) Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	1	11,33
(*) Turbiedad	NTU	0,1	0,55
Análisis Microbiológicos			
Coliformes termotolerantes (NMP)	NMP/100 mL	1,8	24
Coliformes totales (NMP)	NMP/100 mL	1,8	< 1,8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	1,8	< 1,8
(*) <i>Vibrio Cholerae</i>	---	---	Ausencia/2L



INFORME DE ENSAYO N°

133/22

Pág. 3 de 7

Tipo de ensayo		Unidad	L.D.M	Resultado
(*) Análisis Biológicos				
Formas parasitarias	Quistes y ooquistes de protozoarios	Organismos/L	1	< 1
	Huevos de Helmintos	Huevos/L	1	< 1
Organismos de vida libre	Algas			15
	Copépodos			< 1
	Rotíferos	Organismos/L	1	3
	Nematodos			< 1
	Protozoarios			< 1
(*) (**) Análisis de Metales Pesados				
	Aluminio total	mg/L	0,002 51	0,016 34
	Antimonio total	mg/L	0,000 04	< 0,000 04
	Arsénico total	mg/L	0,000 09	< 0,000 09
	Bario total	mg/L	0,000 12	0,024 53
	Berilio total	mg/L	0,000 05	0,000 15
	Boro total	mg/L	0,000 27	0,060 31
	Cadmio total	mg/L	0,000 06	< 0,000 06
	Calcio total	mg/L	0,008 0	14,76
	Cobalto total	mg/L	0,000 05	0,000 15
	Cobre total	mg/L	0,000 05	0,000 41
	Cromo total	mg/L	0,000 04	0,000 41
	Estaño total	mg/L	0,000 06	0,000 20
	Estroncio total	mg/L	0,000 06	0,062 36
	Hierro total	mg/L	0,003 3	0,034 7
	Litio total	mg/L	0,000 04	0,004 33
	Magnesio total	mg/L	0,001 0	1,93
	Manganeso total	mg/L	0,000 08	0,019 40
	Mercurio total	mg/L	0,000 07	0,000 20



INFORME DE ENSAYO N°

133/22

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado
(*) (**) Análisis de Metales Pesados			
Molibdeno total	mg/L	0,000 04	0,000 13
Níquel total	mg/L	0,000 07	0,000 52
Plata total	mg/L	0,000 02	< 0,000 02
Plomo total	mg/L	0,000 05	< 0,000 05
Potasio total	mg/L	0,003 2	1,93
Selenio total	mg/L	0,002 1	< 0,002 1
Silicio total	mg/L	0,000 39	26,83
Sodio total	mg/L	0,005 5	12,28
Talio total	mg/L	0,000 04	< 0,000 04
Titanio total	mg/L	0,000 13	0,000 79
Vanadio total	mg/L	0,000 05	0,000 23
Zinc total	mg/L	0,001 5	0,013 8

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método

(C) Datos proporcionados por el cliente

(*) **Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA**

(l) Resultado referencial con respecto a la normativa del método de ensayo

(**) Ensayo subcontratado (Ref. N° 000034119)



INFORME DE ENSAYO N°

133/22

Pág. 5 de 7

Métodos y Referencias:

Parámetro	Norma de referencia	Título	Año
Cianuro total	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ C, E, 22nd Ed.	Cyanide. Total Cyanide after Distillation. Colorimetric Method	2012
Cloruros	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl ⁻ B, 23rd Ed.	Chloride. Argentometric Method	2017
Coliformes termotolerantes (NMP)	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed	Multiple-Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)	2017
Coliformes totales (NMP)	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed	Multiple-Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique (NMP).	2017
Color verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.	Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed).	2017
Conductividad (Medición en Laboratorio)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 A, B, 23rd Ed.	Conductivity. Laboratory Method	2017
Dureza total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed.	EDTA. Titrimetric Method	2017
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 F(1), 23rd Ed	Multiple Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli Test (EC-MUG Medium)	2017
Formas parasitarias	Manual de Metodologías para el análisis microbiológico de aguas residuales y productos agrícolas. OPS/CEPIS. Margarita Aurazo. Lima, Perú.	Concentración por centrifugación- Flotación: Método de Faust. Evaluación de riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en agricultura	1993



INFORME DE ENSAYO N°

133/22

Pág. 6 de 7

Métodos y Referencias:

Parámetro	Norma de referencia	Título	Año
Metales pesados	SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part 3030 K, 3125 B 23rd Ed.	Preliminary Treatment of Samples. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	2017
Nitratos	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₃ ⁻ B, 23rd Ed.	Ultraviolet Spectrophotometric Screening method	2017
Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₂ ⁻ B, 23rd Ed.	Colorimetric Method	2017
Organismos de vida libre (algas, copépodos, rotíferos, nematodos y protozoarios) en todos sus estadios evolutivos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2.a, G, 23rd Ed.	Cuantificación microscópica	2017
pH (Medición en Laboratorio)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ A, B, 23rd Ed.	pH Value. Electrometric Method	2017
Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A y C, 23rd Ed.	Total Dissolved Solids Dried at 180°C	2017
Sulfatos	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO ₄ ²⁻ E, 23rd Ed.	Sulfate. Turbidimetric Method	2017
Turbiedad	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.	Turbidity. Nephelometric Method	2017
<i>Vibrio Cholerae</i>	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 9260 H, (Items 3.d [1.a, 1.b] 6, 7). Sin identificación del serogrupo O139, 23rd Ed.	Detection of Pathogenic Bacteria. Vibrio	2017



INFORME DE ENSAYO N°

133/22

Pág. 7 de 7

OBSERVACIONES

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro laboratorio sobre las muestras descritas en el presente Informe de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita del Laboratorio de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Piura.
- El informe de ensayo o certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Piura, 17 de abril del 2022

Ing. Felipe Campos Yauce
C.I.P. 136871
Director de Calidad del LIS



Blga. Yuliana Mendoza Martínez
C.B.P. 9149
Supervisora de Área



INFORME DE ENSAYO N°

108/22

Pág. 1 de 7

Bachiller Lachira Espinoza, Buenaventura
Bachiller Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret

Solicitante :

Proyecto de tesis:

"Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre - Huancabamba - Piura, 2022"

Domicilio legal :

Av. Miguel Grau 2308 – Castilla - Piura

Solicitud de ensayo(s) :

Cotización N° 141/22

Cantidad de muestras :

1

Producto(s) descrito(s) como :

Agua Natural-Agua superficial

Observación de la(s) muestra(s) :

Muestra proporcionada por el Solicitante

Cantidad de muestra para ensayo(s) :

Aproximadamente 8 L

Forma de presentación :

Botellas de plástico y de vidrio, en buenas condiciones

Fecha de recepción de la(s) muestras(s) :

14-03-2022

Fecha de inicio de ensayo(s) :

14-03-2022

Fecha de fin de ensayo(s) :

26-03-2022

Validez del documento :

Este documento es válido solo para la(s) muestra(s) descrita(s).



INFORME DE ENSAYO N°

108/22

Pág. 2 de 7

Código de laboratorio	Lab 158/19
Código de cliente	M1
Fecha de muestreo ^(C)	14-03-2019
Hora de muestreo ^(C)	10:00 a.m.
Lugar de muestreo ^(C)	Captación N° 01 - Cajas Shapaya Sapalache - Huancabamba
Coordenadas	E N Altitud(msnm)
Tipo de producto ^(C)	Agua superficial

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado
Análisis Físicoquímicos			
(*) (***) Cianuro total	mg CN/L	0,002	< 0,002
(*) Cloruros	mg Cl ⁻ /L	1	1,275
(*) Color verdadero	mg Pt-Co/L	5	12
(*) Conductividad (Medición en Laboratorio) ⁽¹⁾	µS/cm	---	109,8
(*) Dureza total	mg CaCO ₃ /L	1	29,3
(*) Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	0,4	31,64
(*) Nitritos	mg NO ₂ ⁻ /L	0,003	< 0,003
(*) pH (Medición en Laboratorio) ⁽¹⁾	Unidades de pH	---	6,5
Sólidos totales disueltos	mg Sólidos totales disueltos/L	3	68,5
(*) Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	1	5,361
(*) Turbiedad	NTU	0,1	1,01
Análisis Microbiológicos			
Coliformes termotolerantes (NMP)	NMP/100 mL	1,8	15
Coliformes totales (NMP)	NMP/100 mL	1,8	< 1,8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	1,8	< 1,8
(*) <i>Vibrio Cholerae</i>	---	---	Ausencia/2L

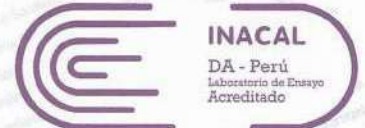


INFORME DE ENSAYO N°

108/22

Pág. 3 de 7

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado	
(*) Análisis Biológicos				
Formas parasitarias	Quistes y ooquistes de protozoarios	Organismos/L	1	< 1
	Huevos de Helmintos	Huevos/L	1	< 1
	Algas			738
	Copépodos			< 1
Organismos de vida libre	Rotíferos	Organismos/L	1	5
	Nematodos			< 1
	Protozoarios			120
(*) (**) Análisis de Metales Pesados				
	Aluminio total	mg/L	0,002 51	0,110 27
	Antimonio total	mg/L	0,000 04	< 0,000 04
	Arsénico total	mg/L	0,000 09	0,000 65
	Bario total	mg/L	0,000 12	0,031 21
	Berilio total	mg/L	0,000 05	< 0,000 05
	Boro total	mg/L	0,000 27	0,189 35
	Cadmio total	mg/L	0,000 06	< 0,000 06
	Calcio total	mg/L	0,008 0	9,60
	Cobalto total	mg/L	0,000 05	0,000 26
	Cobre total	mg/L	0,000 05	0,001 02
	Cromo total	mg/L	0,000 04	0,000 45
	Estaño total	mg/L	0,000 06	< 0,000 06
	Estroncio total	mg/L	0,000 06	0,066 54
	Hierro total	mg/L	0,003 3	0,603 6
	Litio total	mg/L	0,000 04	0,001 72
	Magnesio total	mg/L	0,001 0	2,35
	Manganeso total	mg/L	0,000 08	0,027 61
	Mercurio total	mg/L	0,000 07	< 0,000 07



INFORME DE ENSAYO N°

108/22

Tipo de ensayo	Unidad	L.D.M	Resultado
(*) (**) Análisis de Metales Pesados			
Molibdeno total	mg/L	0,000 04	0,000 14
Níquel total	mg/L	0,000 07	0,000 47
Plata total	mg/L	0,000 02	< 0,000 02
Plomo total	mg/L	0,000 05	0,000 14
Potasio total	mg/L	0,003 2	1,35
Selenio total	mg/L	0,002 1	< 0,002 1
Silicio total	mg/L	0,000 39	10,23
Sodio total	mg/L	0,005 5	8,56
Talio total	mg/L	0,000 04	< 0,000 04
Titanio total	mg/L	0,000 13	0,000 83
Vanadio total	mg/L	0,000 05	0,001 57
Zinc total	mg/L	0,001 5	0,004 5

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método

(C) Datos proporcionados por el cliente

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

(l) Resultado referencial con respecto a la normativa del método de ensayo

(**) Ensayo subcontratado (Ref. N° 000032775)



INFORME DE ENSAYO N°

108/22

Pág. 5 de 7

Métodos y Referencias:

Parámetro	Norma de referencia	Título	Año
Cianuro total	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ C, E, 22nd Ed.	Cyanide. Total Cyanide after Distillation. Colorimetric Method	2012
Cloruros	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl ⁻ B, 23rd Ed.	Chloride. Argentometric Method	2017
Coliformes termotolerantes (NMP)	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed	Multiple-Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)	2017
Coliformes totales (NMP)	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed	Multiple-Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique (NMP).	2017
Color verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.	Color. Spectrophotometric-Single- Wavelength Method (Proposed).	2017
Conductividad (Medición en Laboratorio)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 A, B, 23rd Ed.	Conductivity. Laboratory Method	2017
Dureza total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed.	EDTA. Titrimetric Method	2017
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW APHA-AWWA-WEF Part 9221 F(1), 23rd Ed	Multiple Tube Fermentation Technique For Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure using Fluorogenic Sustrate. Escherichia coli Test (EC- MUG Medium)	2017
Formas parasitarias	Manual de Metodologías para el análisis microbiológico de aguas residuales y productos agrícolas. OPS/CEPIS. Margarita Aurazo. Lima, Perú.	Concentración por centrifugación- Flotación: Método de Faust. Evaluación de riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en agricultura	1993



INFORME DE ENSAYO N°

108/22

Métodos y Referencias:

Parámetro	Norma de referencia	Título	Año
Metales pesados	SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part 3030 K, 3125 B 23rd Ed.	Preliminary Treatment of Samples. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) Method	2017
Nitratos	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₃ ⁻ B, 23rd Ed.	Ultraviolet Spectrophotometric Screening method	2017
Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₂ ⁻ B, 23rd Ed.	Colorimetric Method	2017
Organismos de vida libre (algas, copépodos, rotíferos, nematodos y protozoarios) en todos sus estadios evolutivos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2.a, G, 23rd Ed.	Cuantificación microscópica	2017
pH (Medición en Laboratorio)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ A, B, 23rd Ed.	pH Value. Electrometric Method	2017
Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A y C, 23rd Ed.	Total Dissolved Solids Dried at 180°C	2017
Sulfatos	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO ₄ ²⁻ E, 23rd Ed.	Sulfate. Turbidimetric Method	2017
Turbiedad	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.	Turbidity. Nephelometric Method	2017
<i>Vibrio Cholerae</i>	SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 9260 H, (Items 3.d [1.a, 1.b] 6, 7). Sin identificación del serogrupo O139, 23rd Ed.	Detection of Pathogenic Bacteria. Vibrio	2017



INFORME DE ENSAYO N°

108/22

Pág. 7 de 7

OBSERVACIONES

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro laboratorio sobre las muestras descritas en el presente Informe de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita del Laboratorio de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Piura.
- El informe de ensayo o certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Piura, 26 de marzo del 2022

Ing. Felipe Campos Yauce
C.I.P. 136871
Director de Calidad del LIS



Blga. Yuliana Mendoza Martinez
C.B.P. 9149
Supervisora de Área

**ANEXO N° 05 CÁLCULO HIDRÁULICO DE AGUA
POTABLE – CAJAS ALUMBRE**

VERIFICADOR DE SISTEMAS ABIERTOS DE AGUA POTABLE

1. NOMBRE DEL PROYECTO : "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
2. CAPTACION : TIPO MANANTIAL
3. LOCALIDADES : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

CALCULO HIDRAULICO DE AGUA POTABLE

A. PERIODO DE DISEÑO

Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captacion	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-AH; -C; CC)	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	05 años

Se asumirá un periodo (Pd) para ambos sistemas de: **20 años**

B. NUMERO DE VIVIENDAS

Número de viviendas actuales que se proyectan con UBS	153 viv.
Número de viviendas actuales que se proyectan con Redes de Alcantarillado	0 viv.

C. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional para la localidad es Dp: **2.65 hab/viv.**

D. POBLACION ACTUAL (Pa)

La población actual del ámbito del proyecto, se ha definido por número de viviendas y la densidad en hab/vivienda

$$Pa = N^{\circ} viv. \times Dp$$

Pa = **430 hab** UBS C

$$Pa = N^{\circ} viv. \times Dp$$

Pa = **0 hab** Redes de Alcantarillado

E. COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

El coeficiente de crecimiento se ha calculado por el método geométrico, tomando Datos del INEI - Censo 1993 y 2007

$$r = \left(\frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

r = **0.00%** Distrito de Carmen de la Frontera. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (1997)

$$r = 0.00\%$$

F. POBLACIÓN FUTURA (Pf)

El calculo de la poblacion futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula

$$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$$

$$Pa = 430 \text{ hab} \quad \text{UBS C}$$

$$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$$

$$Pa = 0 \text{ hab} \quad \text{Redes de Alcantarillado}$$

G. DOTACIÓN (d)

SEGÚN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnogicas para sistema de saneamiento en el ambito rural)

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

Dichas dotaciones consideran consumo proveniente de ducha y lavadero multiuso. En caso de omitir cualquier de estos elementos , se deberá justificar la dotación a utilizar.

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será:
Para instituciones educativas se empleará una dotación de:

30 l/h/d
20 l/alum*d
25 l/alum*d
50 l/h/d
70 l/h/d

Se utilizará sistema de UBS Compostera de Doble Camara
Se utilizará sistema de Redes de Alcantarillado

H. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

$$Qm1 = 0.249 \text{ l/s}$$

$$Qm2 = 0.000 \text{ l/s}$$

$$\text{imt (1+2)} = 0.249 \text{ l/s}$$

$$Qm = \left(\frac{Pf * d}{86,400 \text{ s/día}} \right)$$

$$0.0498$$

Qm = Consumo promedio diario (l/s)
Pf = Población futura (hab)
d = Dotación (l/hab/día)

I. CONSUMO ESTUDIANTIL Y CENTROS DE REUNION (D)

Se calculará teniendo en cuenta el siguiente cuadro Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA y el RNE :

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES		
Instituciones	Dotación l/alumno/día	
Educ. Inicial y Primaria	20	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Educ. Secundaria	25	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Instituciones Sociales	1	RNE

Fuente: Anexo K1 (PNSR)

La cantidad de alumnos por institución se obtendrá según datos del ESCALE - MINEDU

N°	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión/ Dependencia	Dirección	Dep./ Provincia/ Distrito	Asistentes (2018)	Alumnos (2018)	Profesores (2018)	Total (2018)	Proy. (20 años)	OBS.
1	570937	72	INICIAL	Pública - Sector Educación	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA		13	1	14	14	
2	677898	14560	PRIMARIO	Pública - Sector Educación	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA		25	2	27	27	
3				IGLESIA ADVENTISTA	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA	105			105	105	24%
4				IGLESIA PERPETUO SOCORRO	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CANCHAQUE	100			100	100	23%
5				LOCAL CASA COMUNAL	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA	74			74	74	17%
6				CAPILLA - PARTE BAJA	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA	73			73	73	17%
7				CASA DE LA RONDA	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA	100			100	100	23%
8				CLUB DE MADRES	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA	100			100	100	23%
9				CAPILLA CENTRAL	CAJAS ALUMBRE	Piura /Huancabamba / CARMEN DE LA FRONTERA	115			115	115	27%
TOTAL							667	38	1	708	708	

$$D = \frac{N^{\circ} * Dot}{86400}$$

D 1=	0.003 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
D 2=	0.006 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
D 3=	0.000 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
D 4 (Agua)=	0.008 l/s	Consumo de Instituciones Sociales
D 5 (Alcantarillado)=	0.000 l/s	Consumo de Instituciones Sociales

J. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL (Qmt)

$$Q_{mt} = Q_m + Q(1 + 2 + 3 + 4)$$

$$Q_{mt} = 0.266 \text{ l/s}$$

K. CAUDAL PROMEDIO (Qp) (Qproducción l/s)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Q_p \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{dotación \left(\frac{l}{hab * dia} \right) * población \text{ diseño } (hab)}{86400}$$



$$Q_p = 0.266 \text{ l/s}$$

L. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Q_{md} \left(\frac{l}{s} \right) = 1.3 * Q_p \left(\frac{l}{s} \right)$$



$$Q_{md} = 0.346 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 0.500 \text{ l/s}$$

Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA (Para: Capt. Tipo barraje/Capt. De Manantial / CRP de L.C. / Desarenador / Sedimentador / Prefiltro / Filtro / Línea de Aducción / CRP de Redes)

M. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)

Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.

$$Q_{mh} \left(\frac{l}{s} \right) = 2.0 * Q_p \left(\frac{l}{s} \right)$$



$$Q_{mh} = 0.532 \text{ l/s}$$

N. VOLUMEN DEL RESERVORIO

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

Suministro de Agua Continuo
Suministro de Agua Discontinuo

25%
30%

$$Vol. Almacenamiento = Vol. Regulación = 0.25 * Q_p * 86400/1000$$



$$V. Res. = 5.75 \text{ m}^3$$



$$V. Res. = 10.00 \text{ m}^3$$

NOTA: EL RESERVORIO ACTUAL DEL SISTEMA SE ENCUENTRA EN OPTIMAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y CUYA CAPACIDAD CUMPLE CON LO REQUERIDO, SE A CONSIDERADO SEGUIR UTILIZANDOLO ASI REDUCIR LOS COSTOS DEL PROYECTO.

O. RESUMEN DE DATOS PARA EL DISEÑO

A.1. POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH	430 hab
A.2. POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC.	0 hab
B. TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.00%
C. PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20 años
D.1. POBLACION FUTURA - UBS Compostera	430 hab
D.2. POBLACION FUTURA - REDES DE ALC.	0 hab
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)	
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)	
F. DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)	
Consumo Promedio (Qm)	0.249 l/s
Consumo Total (Qmt)	0.266 l/s
G. CAUDAL PROMEDIO (Qp)	0.266 l/s
H. CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)	0.346 l/s

I. CAUDAL DE LAS FUENTES

Captacion Manantial - 01	Según AFORO:	Fecha. 30.04.2022	0.400 l/s	La fuente abastece
	Según ANA:	R.A N° 171-2019 ANA-AAA.M-ALA.CHCH, fecha 12.06.2019	0.200 l/s	La fuente no abastece
Captacion Manantial - 02	Según AFORO:	Fecha. 30.04.2022	0.400 l/s	La fuente abastece
	Según ANA:	R.A N° 171-2019 ANA-AAA.M-ALA.CHCH, fecha 12.06.2019	0.200 l/s	La fuente no abastece
Captacion Manantial - 03	Según AFORO:	Fecha. 30.04.2022	0.300 l/s	La fuente abastece
	Según ANA:	R.A N° 171-2019 ANA-AAA.M-ALA.CHCH, fecha 12.06.2019	0.120 l/s	La fuente no abastece

SEGÚN ANA (TOTAL)

16399	m3/año
-------	--------

0.520	L/S
-------	-----

CAUDAL AUTORIZADO POR ANA (2019)	0.520 l/s
AFORO REALIZADO POR INVESTIGADORES (2022)	1.100 l/s La fuente abastece

J. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)	0.532 l/s
K. VOLUMEN DEL RESERVORIO	
VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = 0.25 * Qp * 86400/1000	5.75 m3
Volumen de reservorio existente en buen estado	0.00 m3
Volumen a complementar con nuevo reservorio	5.75 m3
Volumen requerido para abastecer el caserío	10.00 m3

AFORO DE CAPTACION TIPO MANANTIAL

CAPTACIONES		
CAPTACIONES	TIEMPO (Seg)	SEGUN AFORO (l/sg)
1		0.400
2		0.400
3		0.300
Capacidad (Lt)	4.000	
Caudal (l/sg)	1.100	

ANEXO N° 06 CÁLCULO HIDRÁULICO – CUMBATA

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION CUMBATA



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022" HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Gasto Máximo de la Fuente: Qmax= 0.40 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: Qmin= 0.40 l/s
 Gasto Máximo Diario: Qmd1= 0.34 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: Qmax= 0.40 l/s

Coefficiente de descarga: Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)
 Aceleración de la gravedad: g= 9.81 m/s²
 Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$
 v2t= 2.24 m/s (en la entrada a la tubería)

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

Área requerida para descarga: A= 0.00 m²

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): Dc= 0.033 m

Dc= 1.282 pulg

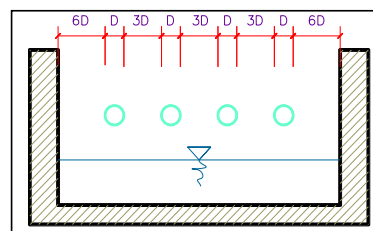
Asumimos un Diámetro comercial: Da= 2.00 pulg (se recomiendan diámetros < ó = 2")
 0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: Norif= 2 orificios



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

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

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

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

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40 m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_z^2}{2g}$

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION CUMBATA



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022" HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.029 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **Hf= 0.37 m**

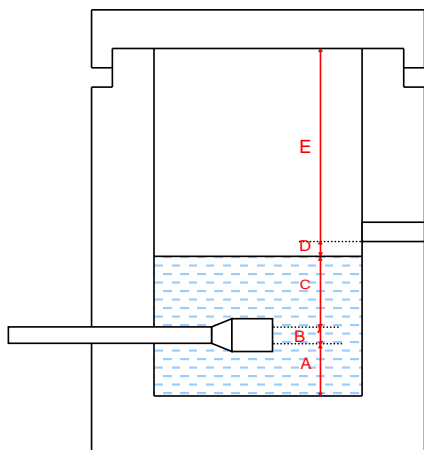
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **L= 1.238 m** **1.25 m** **Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

A= 10.0 cm

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

B= 0.025 cm <> 1 plg

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

D= 10.0 cm

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

E= 40.00 cm

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

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.003 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.002 \text{ m}$

Resumen de Datos:

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

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

Ht= 0.93 m

Altura Asumida: **Ht= 1.00 m**

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION CUMBATA

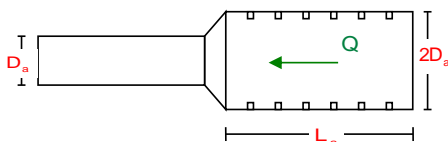


PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022" HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

Dcanastilla= 2 pulg

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

Lcanastilla= 15.0 cm ¡OK!

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

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

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

$$A_{TOTAL} = 2A_s$$

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

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

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

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

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

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION CUMBATA

PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022" HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA**5) Cálculo de Rebose y Limpia:**

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.40$ l/s
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.211$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 1.5$ pulg**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.40$ l/s
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.211$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 1.5$ pulg**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.40 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: 0.40 l/s
 Gasto Máximo Diario: 0.34 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

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

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

$L = 1.238$ m

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$ m
 Tubería de salida = 1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

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

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose 1.5 pulg
 Tubería de Limpieza 1.5 pulg

ANEXO N° 07 CÁLCULO HIDRÁULICO – NILHUACA

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION NILHUACA



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 0.40$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 0.40$ l/s
 Gasto Máximo Diario: $Q_{md1} = 0.35$ l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.40$ l/s

Coefficiente de descarga: $Cd = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s²

Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t} = 2.24$ m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: $A = 0.00$ m²

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.033$ m

$D_c = 1.282$ pulg

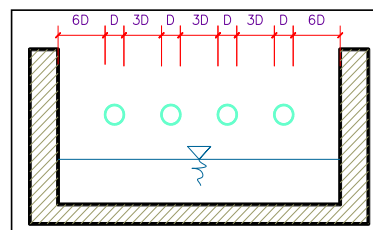
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a = 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
 0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

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



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

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

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



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

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

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40 \text{ m}$

Además: $h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.029 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **$H_f = 0.37 \text{ m}$**

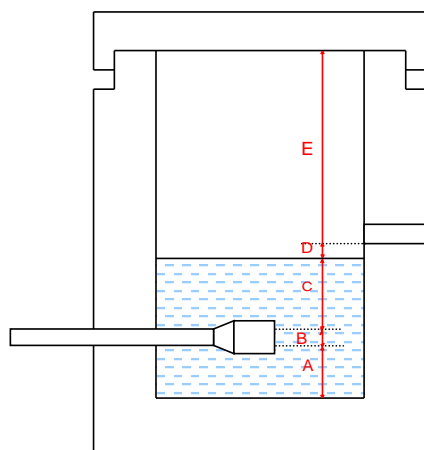
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **$L = 1.238 \text{ m}$** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

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

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \langle \rangle \quad 1 \text{ plg}$$

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

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

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

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

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

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

Q	m^3/s
A	m^2
g	m/s^2

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.0003 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.002 \text{ m}$



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Resumen de Datos:

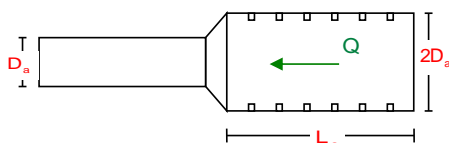
- A= 10.00 cm
- B= 2.50 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

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

$H_t = 0.93 \text{ m}$

Altura Asumida: **$H_t = 1.00 \text{ m}$**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

$D_{canastilla} = 2 \times D_a$

$D_{canastilla} = 2 \text{ pulg}$

Longitud de la Canastilla

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

$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$

$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$

$L_{canastilla} = 15.0 \text{ cm}$ ¡OK!

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

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

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

$A_{TOTAL} = 2A_s$

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

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

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$A_g = 0.5 \times D_g \times L$

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

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

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

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION NILHUACA

PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 0.40$ l/s
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.211$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 1.5$ pulg**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 0.40$ l/s
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.211$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 1.5$ pulg**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.40 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: 0.40 l/s
 Gasto Máximo Diario: 0.35 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

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

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

$L = 1.238$ m

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$ m
 Tubería de salida = 1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

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

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

ANEXO N° 08 CÁLCULO HIDRÁULICO – SHAPAYA

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION SHAPAYA



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 0.40$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 0.40$ l/s
 Gasto Máximo Diario: $Q_{md1} = 0.35$ l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.40$ l/s

Coefficiente de descarga: $Cd = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)
 Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s²
 Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$
 $v_{2t} = 2.24$ m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: $A = 0.00$ m²

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.033$ m
 $D_c = 1.282$ pulg

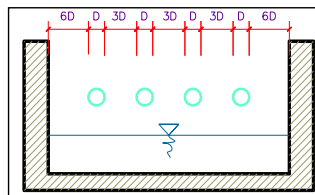
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a = 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
 0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

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



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

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

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

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

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.029$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **Hf = 0.37 m**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **L = 1.238 m** **1.25 m** Se asume

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION SHAPAYA



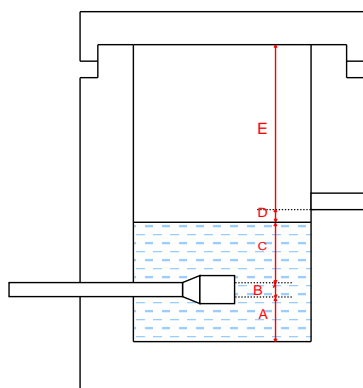
PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

A= 10.0 cm

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

B= 0.025 cm <> 1 plg

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

D= 10.0 cm

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

E= 40.00 cm

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

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.0003 m3/s
 Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m2

Por tanto: Altura calculada: C= 0.002 m

Resumen de Datos:

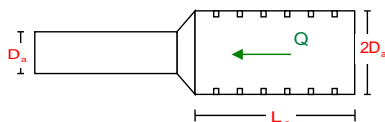
- A= 10.00 cm
- B= 2.50 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

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

Ht= 0.93 m

Altura Asumida: **Ht= 1.00 m**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

Dcanastilla = 2 x Da

Dcanastilla= 2 pulg

Longitud de la Canastilla

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

L= 3 x 1.0 = 3 pulg = 7.62 cm
 L= 6 x 1.0 = 6 pulg = 15.24 cm

Lcanastilla= 15.0 cm ¡OK!

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION SHAPAYA

PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

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

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

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

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

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

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

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

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

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

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.40 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.211 \text{ pulg}$

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

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.40 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.211 \text{ pulg}$

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

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.40 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente: 0.40 l/s
Gasto Máximo Diario: 0.35 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

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

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

$$L = 1.238 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

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

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAPTACION SHAPAYA

PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

LOCALIDAD: CAJAS ALUMBRE

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA**4) Dimensionamiento de la Canastilla:**

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

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	1.5 pulg
Tubería de Limpieza	1.5 pulg

**ANEXO N° 09 DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN
y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE**

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Localidad : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema : Línea de Conducción y Aducción

Fecha 31/10/2022

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Según RM N° 192 - 2018 - VIVIENDA (NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL)

01.00.00 DATOS

Q_Diseño = Qmd = 0.346 lts/seg Linea de Conducción
 Q_Diseño = Qmh = 0.532 l/s > 1.00 Linea de Aducción Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA
 Ecuación de Perdida Hazen y Williams

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO

Aspectos Generales

- Debe estar libre de acometidas.
- La tubería será para uso de agua para consumo humano.
- El diámetro mínimo de la línea de conducción y de aducción es de 25 mm (1").
- Se evitarán pendientes mayores del 30% para evitar velocidades excesivas, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.

Ecuación de Perdida de carga longitudinal

I.- Hazen y Williams (Para tubería de diametro superior a 50 mm)

$$Hf = 10.674 x [Q^{1.852} / (C^{1.852} x D^{4.86})] x L$$

Donde :

Hf = Perdida de Carga continua (m)

Q = Caudal (m³/s)

D = Diametro interior de la tubería (m)

L = Longitud del tramo (m)

C = Coeficiente de Hazen y Williams (adimensional)

Perdida de Carga por Accesorios

Se recomienda utilizar como mínimo Hacc = 2.00 m

$$Hacc = \sum K x \frac{V^2}{2g}$$

II.- Fair - Whipple (Para tubería de diametro igual o inferior a 50 mm)

$$Hf = 676.745 x [Q^{1.751} / D^{4.753}] x L$$

Donde :

Hf = Perdida de Carga continua (m)

D = Diametro interior de la tubería (m)

Q = Caudal (l/min)

L = Longitud del tramo (m)

Material	C
Acero Galvanizado	125
Acero Soldado	130
Fierro Fundido	130
Fierro Fundido, Gastado	100
PVC	150
HDPE	130
Concreto Pulido	130
Concreto Común	120

Accesorios	K
Compuerta Abierta	1
Codo 90	0.9
Codo 45	0.4
Codo 22.5	0.1
Rejilla	0.75
Valvula de compuerta abierta	0.2

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Localidad : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema : Línea de Conducción y Aducción

Fecha 31/10/2022

Perdida de Carga totales

$$Ht = Hf + Hacc$$

Donde :

Ht = Perdida de Carga total (m)

Hf = Perdida de Carga continua (m)

Hacc = Perdida de Carga por accesorios (m)

Caudal de diseño

Suministro continuo

Suministro discontinuo

Qmd } Línea de Conducción
Qmh }
Qmh } Línea de Aducción

Velocidades admisibles

Velocidad Mínima 0.3 - 0.6 m/s

Velocidad Máxima 3 a 5 m/s

Presiones para Línea de Aducción

Carga Estática máxima 60.00 mH2O

Carga Dinámica mínima 1.00 mH2O

Diametros

Diametro Mínimo 25 mm (1") Línea de conducción y aducción

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA DE CONDUCCION Y ADUCCION

Valvulas de Purga

Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la línea

En todos los puntos bajos relativos de cada tramo.

En todos los tramos planos relativamente largos, en los que se dispondran cada 2 Km como max.

Valvulas de Aire

En todos los puntos altos relativos de cada tramo.

En todos los cambios marcados de pendiente aunque no correspondan a puntos altos relativos.

En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km

Camara Rompe Presión Tipo VI

Se instalaran cada 50 m de desnivel

50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5

70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

Presiones para Línea de Conducción

Carga Dinámica mínima 1.00 mH2O Según CEPIS

La presión estática máxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

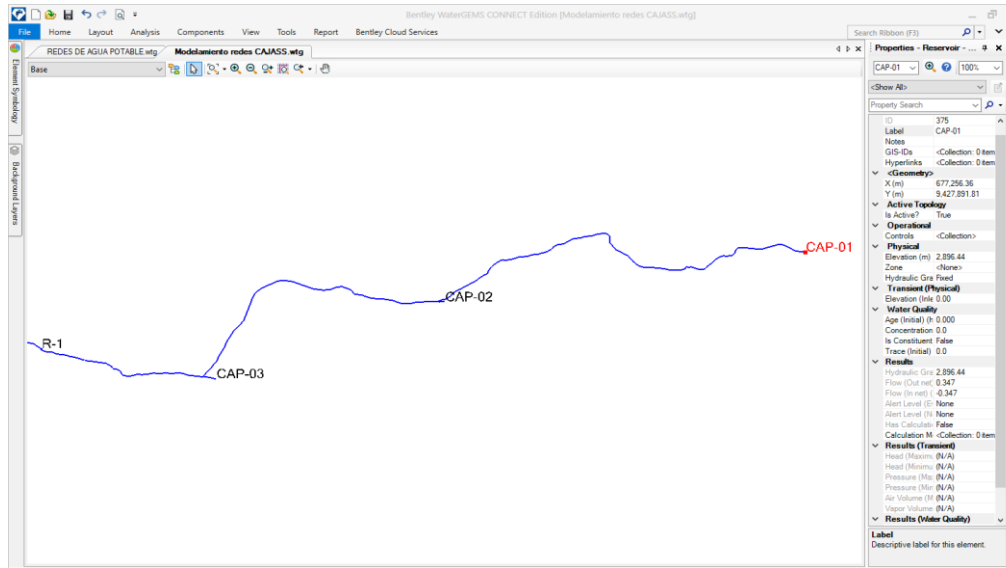
Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o máxima de prueba

PMT = Presión máximo de trabajo (Máx. 75%)

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"
 Localidad : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE
 Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA
 Provincia : HUANCABAMBA
 Tema : Línea de Conducción y Aducción
 Fecha : 31/10/2022

04.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



04.10.00 REPORTE DE NODOS

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I EN LINEA DE CONDUCCION					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
CAP. I - EXIST.	2557.00	0.200	2557.00	0.00	
CAP. I - PROYECT.	2951.87	0.200	2951.87	0.00	
CAP. II - EXIST	2631.86	0.120	2631.86	0.00	
.CRC1	2625.68	0.346	2631.64	5.954 y 42.378	
.CRC2	2546.84	0.346	2556.47	9.603 y 24.645	
R-1	2406.68	0.346	2424.65	17.93	

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I EN LINEA DE ADUCCION					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
R-1	2406.44	0.346	2408.00	0.00	
J-1	2375.84	1.000	2389.08	13.21	con caudal de diseño 1.00 lps

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Localidad : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema : Línea de Conducción y Aducción

Fecha 31/10/2022

04.20.00 REPORTE DE TUBERIAS

REPORTE DE TUBERIAS EN LINEA DE CONDUCCIÓN											
Tubería N°	Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Dinámica (mH2O)	Clase de Tubería	Observación
	Inicial	Final									
P-1	CAP. I - PROYECT.	.TRC-1	0.3460	84.00	29.40	0.51	PVC	150	48.82	C-10	
P-2	.TRC-1	.TRC-2	0.3460	341.00	29.40	0.51	PVC	150	28.16	C-10	
P-3	.TRC-2	.TRC-3	0.3460	600.00	29.40	0.51	PVC	150	43.18	C-10	
P-4	.TRC-3	.TRC-4	0.3460	99.00	29.40	0.51	PVC	150	48.80	C-10	
P-5	.TRC-4	.TRC-5	0.3460	168.00	29.40	0.51	PVC	150	48.03	C-10	
P-6	.TRC-5	.TRC-6	0.3460	242.00	29.40	0.51	PVC	150	47.19	C-10	
P-7	.TRC-6	CRC1 (EXIST.)	0.3460	170.00	29.40	0.51	PVC	150	42.38	C-10	
P-8	CAP. II - EXIST	.CRC1	0.3460	20.00	29.40	0.51	PVC	150	5.95	C-10	
P-9	CRC1 (EXIST.)	.TRC-7	0.3460	769.00	29.40	0.51	PVC	150	41.63	C-10	
P-10	.TRC-7	CRC2 (EXIST.)	0.3460	352.00	29.40	0.51	PVC	150	24.65	C-10	
P-11	CAP. I - EXIST.	.CRC2	0.3460	48.00	29.40	0.51	PVC	150	9.60	C-10	
P-12	CRC2 (EXIST.)	CRP6-1 (EXIST.)	0.3460	388.00	29.40	0.51	PVC	150	43.24	C-10	
P-13	CRP6-1 (EXIST.)	CRP6-2 (EXIST.)	0.3460	67.00	29.40	0.51	PVC	150	28.71	C-10	
P-14	CRP6-2 (EXIST.)	CRP6-3 (EXIST.)	0.3460	67.00	29.40	0.51	PVC	150	42.65	C-10	
P-15	CRP6-3 (EXIST.)	.R-1	0.3460	121.00	29.40	0.51	PVC	150	17.93	C-10	

REPORTE DE TUBERIAS EN LINEA DE ADUCCIÓN											
Tubería N°	Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Dinámica (mH2O)	Clase de Tubería	Observación
	Inicial	Final									
T- 1	R-1	CRP7-1	1.0000	309.00	43.40	0.68	PVC	150	12.28	C-10	con Qd = 1.0 lps
T- 2	CRP7-1	J-1	1.0000	243.00	43.40	0.68	PVC	150	13.21	C-10	con Qd = 1.0 lps

04.30.00 REPORTE DE OBRAS DE ARTE

REPORTE DE TUBO ROMPE PRESION / CAMARAS ROMPE PRESIONES							
Elemento	Elevación	Diámetro	Diámetro Nominal	E	N	Presión de llegada	Observaciones
.TRC-1	2902.02	29.40	1	677270.27	9427881.08	48.82	Conducción
.TRC-2	2869.98	29.40	1	676975.19	9427879.11	28.16	Conducción
.TRC-3	2820.00	29.40	1	676483.00	9427963.29	43.18	Conducción
.TRC-4	2770.00	29.40	1	676386.76	9427943.07	48.80	Conducción
.TRC-5	2720.00	29.40	1	676235.64	9427880.50	48.03	Conducción
.TRC-6	2669.99	29.40	1	676030.06	9427784.51	47.19	Conducción
.TRC-7	2575.30	29.40	1	675179.86	9427698.01	41.63	Conducción
CRP6-1 (EXIST.)	2499.00	29.40	1	674639.78	9427453.22	43.24	Conducción
CRP6-2 (EXIST.)	2469.48	29.40	1	674574.16	9427463.02	28.71	Conducción
CRP6-3 (EXIST.)	2426.00	29.40	1	674511.13	9427480.84	42.65	Conducción
CRP7-1	2391.99	43.40	1 1/2	674111.41	9427623.28	14.83	Aducción

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Localidad : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema : Línea de Conducción y Aducción

Fecha 31/10/2022

REPORTE DE PASES AEREOS						
ELEMENTO		DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	Longitud
PASE AEREO L=15.00M	N°01	29.40	1	676900.71	9427847.30	15.0000

REPORTE DE VALVULAS DE PURGA T-01						
ELEMENTO		DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.PURGA T-01	N°01	29.40	1	677153.18	9427938.79	Conducción
V.PURGA T-01	N°02	29.40	1	676900.40	9427849.85	Conducción
V.PURGA T-01	N°03	29.40	1	676638.35	9427842.48	Conducción

REPORTE DE VALVULAS DE AIRE						
ELEMENTO		DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.AIRE	N°01	29.40	1	677027.14	9427903.65	Conduccion
V.AIRE	N°02	29.40	1	676867.39	9427824.49	Conduccion
V.AIRE	N°03	29.40	1	676526.34	9427915.89	Conduccion
V.AIRE	N°04	29.40	1	674908.12	9427416.78	Conduccion

05.00.00 METRADOS DE TUBERÍA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)
C-10	22.90	3/4	0.00
C-10	29.40	1	3536.00
C-10	38.00	1 1/4	0.00
C-10	43.40	1 1/2	552.00
C-10	58.40	2	0.00
C-7.5	44.40	1 1/2	0.00
C-7.5	55.60	2 (63 mm)	0.00
C-7.5	67.80	2 1/2	0.00
C-7.5	82.10	3 (90 mm)	0.00
C-7.5	105.80	4 (110 mm)	0.00
TOTAL			4088.00

Correcto

Clase	Presion Minima	Presion Maxima
C-7.5	0	50
C-10	50	70
C-15	70	100

**ANEXO N° 10 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN
DE AGUA POTABLE**

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserío : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema Red de Distribución

Fecha 31/10/2022

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE - DENSIDAD POBLACIONAL

SEGÚN RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural)

01.00.00 DATOS

Población actual	430	hab.
Numero de Familias	153	Fam.
Numero de Familias Beneficiadas	153	Fam.
Numero Instituciones Sociales	7	I.S
Numero Instituciones Educativas	2	I.E
Densidad	2.81	hab.
Año proyectado	20.00	años
Población proyectada	430	hab.
Tasa de Crecimiento Poblacional	0.00%	
Cobertura	100.00%	
Caudal Promedio Poblacional	0.249	l/s
Caudal Promedio Institucion Educativa inicial	0.003	l/s
Caudal Promedio Institucion Educativa primario	0.006	l/s
Caudal Promedio Instituciones Publicas	0.008	l/s
Qmh_Poblacional (UBS) =	0.498	l/s
Qmh_II.EE. INICIAL =	0.006	l/s
Qmh_II.EE. PRIMARIO =	0.012	l/s
Qmh_II.SS. =	0.016	l/s
Qmh_Total =	0.532	l/s

02.00.00 CRITERIOS DE DISEÑO

Presiones

Carga Estatica maxima	60.00	mH20	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	5.00	mH20	Puntos de la red
Carga Dinamica minima	3.50	mH20	Piletas

Presion maxima de trabajo según Clase de tuberías PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba

PMT = Presión maximo de trabajo

Velocidad

Velocidad Maxima	3.00	m/s
Velocidad Minima	0.30	m/s

03.00.00 ELEMENTOS DE LA LINEA

Valvulas de Control

Ubicarlos estrategicamente, para permiten aislar sectores de red no mayores de 500 m.

Valvulas de Purga

Ubicar en los puntos bajos, recomendable el diametro de purga menos a la de la linea

Valvulas de Aire

Ubicar cuando haya cambios de dirección en los tramos con pendiente positiva
En tramos de pendiente uniforme colocar, cada 2.0 km

Camara Rompe Presión Tipo VII

Se instalaran cada 60 m de desnivel como maximo
50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7.5
70 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 10

04.00.00 ASIGNACION DE CAUDALES UNITARIOS

Metodo de Densidad Poblacional

Caudal por nodo sera :

$$Q_i = Q_{px}P_i + Q_{is} + Q_{ie}$$

Donde el caudal poblacional se calcula por :

$$Q_p = Q_{mhp}/P_t$$

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserio : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema Red de Distribución

Fecha 31/10/2022

Donde :

Qp : Caudal unitario poblacional (l/s/hab.)

Qt : Caudal maximo horario poblacional (l/s/hab.)

Qi : Caudal en el nodo "i" (l/s)

Qis : Caudal de la instituciones social de influencia del nodo "i" (l/s)

Qie : Caudal de la institucion educativa de influencia del nodo "i" (l/s)

Pt : población total del proyecto (hab.)

Pi : Población del area de influencia del nodo "i" (hab.)

NODO	N° Hab Proyectado	N° de Viviendas	N° de Ins. Social	N° de Ins. Educ.	Gasto por Tramo (l/s)
2	6	2			0.0065
5	6	2			0.0065
7	11	4			0.0130
8	8	3			0.0098
9	3	1			0.0033
13	6	2			0.0065
14	6	2			0.0065
15	3	1			0.0033
16	3	1			0.0033
17	3	1			0.0033
18	3	1			0.0033
19	11	4			0.0130
21	3	1			0.0033
22	3	1			0.0033
24	3	1			0.0033
29	6	2			0.0065
30	6	2			0.0065
33	3	1			0.0033
34	3	1			0.0033
35	3	1			0.0033
36	6	2			0.0065
37	3	1			0.0033
38	3	1	1		0.0055
39	3	1			0.0033
40	3	1			0.0033
41	3	1			0.0033
42	3	1			0.0033
43	11	4			0.0130
44	6	2			0.0065
45	3	1			0.0033
46	8	3	1		0.0121
47	6	2	1		0.0088
49	3	1			0.0033
50	3	1			0.0033
51	8	3			0.0098
52	8	3			0.0098
54	3	1			0.0033
59	8	3			0.0098
60	3	1			0.0033
62	8	3			0.0098
63	3	1			0.0033
64	3	1			0.0033
65	3	1			0.0033
66	6	2			0.0065
67	3	1			0.0033
68	3	1			0.0033
69	3	1			0.0033
70	3	1			0.0033
71	3	1			0.0033
74	3	1			0.0033
75	8	3		1	0.0158
76	8	3			0.0098
77	3	1			0.0033
78	3	1			0.0033
79	8	3			0.0098
81	3	1			0.0033
82	3	1			0.0033
83	6	2			0.0065
84	6	2			0.0065
85	3	1			0.0033
86	3	1			0.0033
87	3	1	2		0.0078
88	3	1			0.0033
89	3	1			0.0033
90	0	0		1	0.0120
91	11	4			0.0130
92	3	1			0.0033
93	3	1			0.0033
94	3	1			0.0033

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

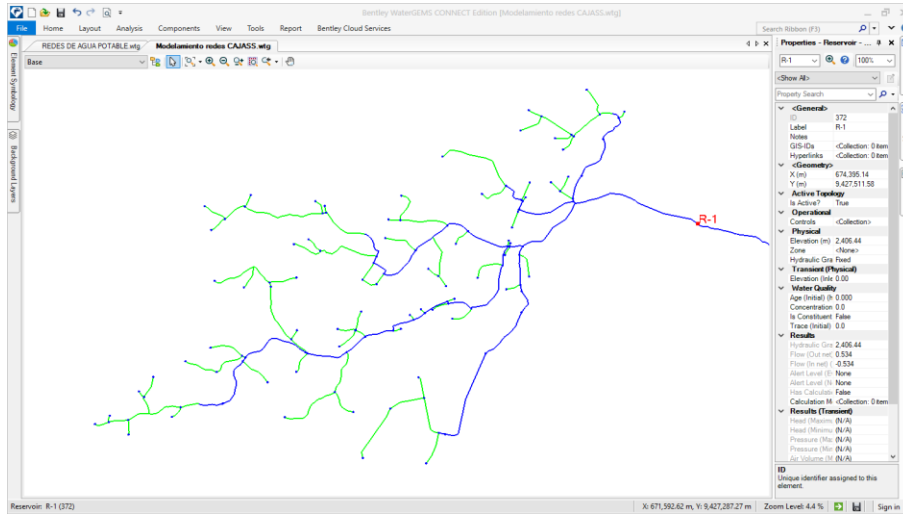
Caserio : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE
 Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA
 Provincia : HUANCABAMBA
 Tema Red de Distribución
 Fecha 31/10/2022

95	3	1			0.0033
96	3	1			0.0033
97	3	1			0.0033
98	3	1			0.0033
99	6	2			0.0065
100	3	1			0.0033
101	3	1			0.0033
102	0	0	2		0.0046
103	6	2			0.0065
104	6	2			0.0065
105	3	1			0.0033
108	3	1			0.0033
109	3	1			0.0033
110	3	1			0.0033
111	6	2			0.0065
112	6	2			0.0065
113	6	2			0.0065
114	3	1			0.0033
115	11	4			0.0130
117	3	1			0.0033
118	0	0			0.0000
119	3	1			0.0033
120	3	1			0.0033
121	6	2			0.0065
122	3	1			0.0033
125	8	3			0.0098
126	3	1			0.0033
127	3	1			0.0033
128	3	1			0.0033
130	3	1			0.0033
131	3	1			0.0033
132	3	1			0.0033
133	3	1			0.0033
TOTAL	430	153	7	2	0.532

DATOS A CORROBORAR

0.532 l/s OK
 162 CONEX. OK

05.00.00 RESULTADOS DEL PROGRAMA WATER CAD V8I



Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserío : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema Red de Distribución

Fecha 31/10/2022

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)	Observación
J-1	2,375.84	True	2389.08	13.21	
J-2	2,336.06	True	2356.68	20.58	
J-3	2,329.57	True	2355.99	26.36	
J-4	2,329.59	True	2355.96	26.31	
J-5	2,329.16	True	2355.860	26.65	
J-6	2,324.83	True	2355.48	30.59	
J-7	2,302.42	True	2305.66	3.23	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-8	2298.210	True	2305.26	7.04	
J-9	2,298.02	True	2305.24	7.21	
J-10	2,295.36	True	2304.940	9.56	
J-11	2,294.74	True	2304.800	10.03	
J-12	2,291.02	True	2304.530	13.49	
J-13	2,291.68	True	2304.250	12.54	
J-14	2,300.40	True	2304.000	3.60	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-15	2,272.76	True	2303.820	31.00	
J-16	2,272.42	True	2303.810	31.33	
J-17	2,228.73	True	2246.770	18.00	
J-18	2,220.28	True	2246.750	26.42	
J-19	2,199.99	True	2216.530	16.51	
J-20	2,146.48	True	2172.210	25.68	
J-21	2,110.22	True	2111.580	1.36	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-22	2,089.37	True	2111.570	22.16	
J-23	2,076.22	True	2111.570	35.27	
J-24	2,067.00	True	2111.570	44.48	
J-25	2,374.74	True	2391.070	16.30	
J-26	2,374.00	True	2391.070	17.03	
J-27	2,363.35	True	2391.040	27.64	
J-28	2,350.79	True	2391.000	40.12	
J-29	2,345.57	True	2390.970	45.30	
J-30	2,334.15	True	2341.980	7.81	
J-31	2,327.97	True	2341.950	13.95	
J-32	2,326.73	True	2341.950	15.19	
J-33	2,308.34	True	2341.940	33.54	
J-34	2,299.96	True	2341.940	41.90	
J-35	2,345.33	True	2390.970	45.54	
J-36	2,326.00	True	2341.970	15.94	
J-37	2,325.72	True	2341.950	16.20	
J-38	2,318.69	True	2341.950	23.21	
J-39	2,299.99	True	2341.940	41.87	
J-40	2,358.94	True	2391.060	32.06	
J-41	2,342.07	True	2391.060	48.90	
J-42	2,350.54	True	2391.060	40.44	
J-43	2,333.09	True	2339.970	6.87	
J-44	2,332.29	True	2339.960	7.66	
J-45	2,331.87	True	2339.960	8.07	
J-46	2,331.07	True	2339.940	8.86	
J-47	2,285.52	True	2294.970	9.44	
J-48	2,332.10	True	2339.970	7.86	
J-49	2,326.00	True	2339.970	13.95	
J-50	2,331.35	True	2339.960	8.59	
J-51	2,327.53	True	2339.950	12.40	
J-52	2,324.65	True	2339.940	15.25	
J-53	2,336.55	True	2356.670	20.09	
J-54	2,335.17	True	2356.650	21.43	
J-55	2,332.05	True	2356.640	24.55	
J-56	2,322.39	True	2356.630	34.17	
J-57	2,318.68	True	2356.590	37.84	
J-58	2,321.40	True	2356.530	35.06	
J-59	2,319.60	True	2356.530	36.86	
J-60	2,315.50	True	2356.500	40.91	
J-61	2,296.99	True	2311.640	14.62	
J-62	2,233.31	True	2285.490	32.11	
J-63	2,349.39	True	2356.670	7.27	
J-64	2,322.13	True	2356.650	34.44	
J-65	2,308.44	True	2356.530	47.99	
J-66	2,312.51	True	2356.490	43.90	
J-67	2,329.36	True	2355.990	26.57	
J-68	2,327.81	True	2355.960	28.10	
J-69	2,328.41	True	2355.860	27.40	
J-70	2,325.33	True	2355.480	30.09	
J-71	2,324.25	True	2355.290	30.97	

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserío : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema Red de Distribución

Fecha 31/10/2022

J-72	2,307.63	True	2309.980	2.35	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-73	2,296.27	True	2309.870	13.58	
J-74	2,295.22	True	2309.680	14.43	
J-75	2,291.89	True	2309.640	17.72	
J-76	2,289.22	True	2309.630	20.37	
J-77	2,229.78	True	2243.930	14.12	
J-78	2,229.95	True	2243.920	13.94	
J-79	2,166.18	True	2207.510	41.25	
J-80	2,136.64	True	2160.000	23.32	
J-81	2,125.41	True	2160.000	34.52	
J-82	2,316.34	True	2355.480	39.06	
J-83	2,292.24	True	2310.000	17.72	
J-84	2,286.38	True	2310.000	23.58	
J-85	2,266.30	True	2310.000	43.61	
J-86	2,297.29	True	2309.960	12.64	
J-87	2,297.06	True	2309.950	12.87	
J-88	2,297.55	True	2309.960	12.38	
J-89	2,285.62	True	2309.870	24.20	
J-90	2,294.81	True	2309.650	14.82	
J-91	2,292.07	True	2309.640	17.54	
J-92	2,245.32	True	2260.020	14.67	
J-93	2,217.23	True	2260.020	42.71	
J-94	2,238.66	True	2260.020	21.32	
J-95	2,231.42	True	2243.930	12.49	
J-96	2,230.00	True	2243.920	13.90	
J-97	2,159.00	True	2207.510	48.41	
J-98	2,116.65	True	2160.000	43.26	
J-99	2,312.51	True	2355.480	42.88	
J-100	2,299.89	True	2305.660	5.76	
J-101	2,296.16	True	2305.260	9.08	
J-102	2,298.84	True	2305.240	6.39	
J-103	2,294.69	True	2304.940	10.23	
J-104	2,293.85	True	2304.800	10.92	
J-105	2,291.17	True	2304.530	13.34	
J-106	2,284.00	True	2304.250	20.21	
J-107	2,285.15	True	2304.250	19.06	
J-108	2,269.69	True	2304.250	34.49	
J-109	2,286.92	True	2304.250	17.30	
J-110	2,282.59	True	2304.250	21.62	
J-111	2,279.39	True	2303.970	24.54	
J-112	2,222.56	True	2262.330	39.69	
J-113	2,264.85	True	2303.970	39.05	
J-114	2,247.45	True	2303.820	56.250	
J-115	2,270.54	True	2303.770	33.165	
J-116	2,252.54	True	2262.760	10.198	
J-117	2,250.51	True	2262.760	12.229	
J-118	2,218.47	True	2219.920	1.453	NO EXISTEN CASAS CERCANAS
J-119	2,132.95	True	2170.000	36.979	
J-120	2,260.90	True	2303.770	42.784	
J-121	2,226.83	True	2262.760	35.855	
J-122	2,199.34	True	2219.920	20.539	
J-123	2,228.61	True	2246.760	18.120	
J-124	2,183.67	True	2208.000	24.279	
J-125	2,148.21	True	2207.990	59.662	
J-126	2,206.65	True	2246.760	40.032	
J-127	2,213.00	True	2246.750	33.681	
J-128	2,123.57	True	2172.210	48.548	
J-129	2,087.45	True	2111.570	24.072	
J-130	2,078.91	True	2111.570	32.596	
J-131	2,077.49	True	2111.570	34.018	
J-132	2,080.92	True	2111.570	30.588	
J-133	2,070.92	True	2111.570	40.563	

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserío : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE
 Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA
 Provincia : HUANCABAMBA
 Tema Red de Distribución
 Fecha 31/10/2022

05.10.00 REPORTE DE TUBERIAS

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I										
Tubería	Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Dinámica (mHZ0)	Clase de Tubería
	N°	Inicial								
T-3	J-1	CRP7-5 (EXIST.)	0.41	155.00	29.40	0.61	PVC	150.00	29.63	C-10
T-4	CRP7-5 (EXIST.)	J-2	0.41	150.00	29.40	0.61	PVC	150.00	20.58	C-10
T-5	J-2	J-3	0.36	57.00	29.40	0.53	PVC	150.00	26.36	C-10
T-6	J-3	J-4	0.36	2.00	29.40	0.53	PVC	150.00	26.31	C-10
T-7	J-4	J-5	0.36	8.00	29.40	0.52	PVC	150.00	26.65	C-10
T-8	J-5	J-6	0.21	89.00	29.40	0.30	PVC	150.00	30.59	C-10
T-9	J-6	CRP7-8	0.20	211.00	29.40	0.29	PVC	150.00	48.56	C-10
T-10	CRP7-8	J-7	0.20	76.00	29.40	0.29	PVC	150.00	3.23	C-10
T-11	J-7	J-8	0.18	114.00	29.40	0.27	PVC	150.00	7.04	C-10
T-12	J-8	J-9	0.17	7.00	29.40	0.25	PVC	150.00	7.21	C-10
T-13	J-9	J-10	0.16	109.00	29.40	0.24	PVC	150.00	9.56	C-10
T-14	J-10	J-11	0.16	56.00	29.40	0.23	PVC	150.00	10.03	C-10
T-15	J-11	J-12	0.15	111.00	29.40	0.22	PVC	150.00	13.49	C-10
T-16	J-12	J-13	0.15	123.00	29.40	0.22	PVC	150.00	12.54	C-10
T-17	J-13	J-14	0.13	137.00	29.40	0.19	PVC	150.00	3.60	C-10
T-18	J-14	J-15	0.10	152.00	29.40	0.15	PVC	150.00	31.00	C-10
T-19	J-15	J-16	0.10	8.00	29.40	0.14	PVC	150.00	31.33	C-10
T-20	J-16	CRP7-16 (EXIST.)	0.06	200.00	29.40	0.09	PVC	150.00	56.79	C-10
T-21	CRP7-16 (EXIST.)	J-17	0.06	98.00	29.40	0.09	PVC	150.00	18.00	C-10
T-22	J-17	J-18	0.05	41.00	29.40	0.07	PVC	150.00	26.42	C-10
T-23	J-18	CRP7-21	0.04	51.00	29.40	0.06	PVC	150.00	30.12	C-10
T-24	CRP7-21	J-19	0.04	142.00	29.40	0.06	PVC	150.00	16.51	C-10
T-25	J-19	CRP7-22 (EXIST.)	0.03	68.00	29.40	0.04	PVC	150.00	44.19	C-10
T-26	CRP7-22 (EXIST.)	J-20	0.03	103.00	22.90	0.06	PVC	150.00	25.68	C-10
T-27	J-20	CRP7-25	0.02	52.00	22.90	0.06	PVC	150.00	42.12	C-10
T-28	CRP7-25	CRP7-23 (EXIST.)	0.02	94.00	22.90	0.06	PVC	150.00	18.36	C-10
T-29	CRP7-23 (EXIST.)	J-21	0.02	16.00	22.90	0.06	PVC	150.00	1.36	C-10
T-30	J-21	J-22	0.01	74.00	22.90	0.03	PVC	150.00	22.16	C-10
T-31	J-22	J-23	0.01	82.00	22.90	0.02	PVC	150.00	35.27	C-10
T-32	J-23	J-24	0.00	63.00	22.90	0.01	PVC	150.00	44.48	C-10
T-33	J-1	J-25	0.12	11.00	29.40	0.18	PVC	150.00	16.30	C-10
T-34	J-25	J-26	0.05	13.00	29.40	0.08	PVC	150.00	17.03	C-10
T-35	J-26	J-27	0.04	108.00	29.40	0.06	PVC	150.00	27.64	C-10
T-36	J-27	J-28	0.04	207.00	29.40	0.06	PVC	150.00	40.12	C-10
T-37	J-28	J-29	0.04	131.00	29.40	0.06	PVC	150.00	45.30	C-10
T-38	J-29	CRP7-2	0.03	34.00	29.40	0.05	PVC	150.00	48.87	C-10
T-39	CRP7-2	J-30	0.03	55.00	22.90	0.08	PVC	150.00	7.81	C-10
T-40	J-30	J-31	0.02	146.00	22.90	0.05	PVC	150.00	13.95	C-10
T-41	J-31	J-32	0.02	12.00	22.90	0.04	PVC	150.00	15.19	C-10
T-42	J-32	J-33	0.01	149.00	22.90	0.02	PVC	150.00	33.54	C-10
T-43	J-33	J-34	0.00	115.00	22.90	0.01	PVC	150.00	41.90	C-10
T-44	J-29	J-35	0.00	39.00	22.90	0.01	PVC	150.00	45.54	C-10
T-45	J-30	J-36	0.01	127.00	22.90	0.02	PVC	150.00	15.94	C-10
T-46	J-31	J-37	0.00	76.00	22.90	0.01	PVC	150.00	16.20	C-10
T-47	J-32	J-38	0.01	76.00	22.90	0.01	PVC	150.00	23.21	C-10
T-48	J-33	J-39	0.00	60.00	22.90	0.01	PVC	150.00	41.87	C-10
T-49	J-26	J-40	0.01	63.00	22.90	0.02	PVC	150.00	32.06	C-10
T-50	J-40	J-41	0.00	55.00	22.90	0.01	PVC	150.00	48.90	C-10
T-51	J-40	J-42	0.00	72.00	22.90	0.01	PVC	150.00	40.44	C-10
T-52	J-25	CRP7-3 (EXIST.)	0.07	177.00	29.40	0.10	PVC	150.00	50.85	C-10
T-53	CRP7-3 (EXIST.)	J-43	0.07	67.00	29.40	0.10	PVC	150.00	6.87	C-10
T-54	J-43	J-44	0.05	40.00	29.40	0.08	PVC	150.00	7.66	C-10
T-55	J-44	J-45	0.04	7.00	29.40	0.06	PVC	150.00	8.07	C-10
T-56	J-45	J-46	0.03	105.00	29.40	0.05	PVC	150.00	8.86	C-10
T-57	J-46	CRP7-4	0.01	211.00	22.90	0.02	PVC	150.00	44.87	C-10
T-58	CRP7-4	J-47	0.01	121.00	22.90	0.02	PVC	150.00	9.44	C-10
T-59	J-43	J-48	0.00	11.00	22.90	0.01	PVC	150.00	7.86	C-10
T-60	J-48	J-49	0.00	72.00	22.90	0.01	PVC	150.00	13.95	C-10
T-61	J-44	J-50	0.00	20.00	22.90	0.01	PVC	150.00	8.59	C-10
T-62	J-45	J-51	0.01	85.00	22.90	0.02	PVC	150.00	12.40	C-10
T-63	J-46	J-52	0.01	131.00	22.90	0.02	PVC	150.00	15.25	C-10
T-64	J-2	J-53	0.04	41.00	29.40	0.06	PVC	150.00	20.09	C-10
T-65	J-53	J-54	0.04	136.00	29.40	0.06	PVC	150.00	21.43	C-10
T-66	J-54	J-55	0.03	31.00	29.40	0.05	PVC	150.00	24.55	C-10
T-67	J-55	J-56	0.03	110.00	29.40	0.05	PVC	150.00	34.17	C-10
T-68	J-56	J-57	0.03	240.00	29.40	0.05	PVC	150.00	37.84	C-10
T-69	J-57	J-58	0.03	427.00	29.40	0.05	PVC	150.00	35.06	C-10
T-70	J-58	J-59	0.03	28.00	29.40	0.05	PVC	150.00	36.86	C-10
T-71	J-59	J-60	0.02	179.00	22.90	0.05	PVC	150.00	40.91	C-10
T-72	J-60	CRP7-6 (EXIST.)	0.01	105.00	22.90	0.02	PVC	150.00	44.76	C-10
T-73	CRP7-6 (EXIST.)	J-61	0.01	47.00	22.90	0.02	PVC	150.00	14.62	C-10
T-74	J-61	CRP7-7	0.01	108.00	22.90	0.02	PVC	150.00	46.04	C-10
T-75	CRP7-7	J-62	0.01	144.00	22.90	0.02	PVC	150.00	32.11	C-10
T-76	J-53	J-63	0.00	116.00	22.90	0.01	PVC	150.00	7.27	C-10
T-77	J-54	J-64	0.00	48.00	22.90	0.01	PVC	150.00	34.44	C-10
T-78	J-59	J-65	0.00	145.00	22.90	0.01	PVC	150.00	47.99	C-10
T-79	J-60	J-66	0.01	95.00	22.90	0.02	PVC	150.00	43.90	C-10
T-80	J-3	J-67	0.00	13.00	22.90	0.01	PVC	150.00	26.57	C-10
T-81	J-4	J-68	0.00	41.00	22.90	0.01	PVC	150.00	28.10	C-10
T-82	J-5	J-69	0.00	26.00	22.90	0.01	PVC	150.00	27.40	C-10
T-83	J-5	J-70	0.14	184.00	29.40	0.21	PVC	150.00	30.09	C-10

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserio : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema Red de Distribución

Fecha 31/10/2022

T-84	J-70	J-71	0.13	101.00	29.40	0.20	PVC	150.00	30.97	C-10
T-85	J-71	CRP7-9	0.11	66.00	29.40	0.17	PVC	150.00	45.11	C-10
T-86	CRP7-9	J-72	0.11	14.00	29.40	0.17	PVC	150.00	2.35	C-10
T-87	J-72	J-73	0.10	92.00	29.40	0.15	PVC	150.00	13.58	C-10
T-88	J-73	J-74	0.10	188.00	29.40	0.14	PVC	150.00	14.43	C-10
T-89	J-74	J-75	0.06	77.00	29.40	0.09	PVC	150.00	17.72	C-10
T-90	J-75	J-76	0.05	31.00	29.40	0.08	PVC	150.00	20.37	C-10
T-91	J-76	CRP7-11 (EXIST.)	0.03	76.00	29.40	0.05	PVC	150.00	29.66	C-10
T-92	CRP7-11 (EXIST.)	CRP7-24	0.03	99.00	22.90	0.08	PVC	150.00	35.78	C-10
T-93	J-77	J-77	0.03	151.00	22.90	0.08	PVC	150.00	14.12	C-10
T-94	CRP7-24	J-78	0.03	14.00	22.90	0.06	PVC	150.00	13.94	C-10
T-95	J-78	CRP7-13 (EXIST.)	0.02	121.00	22.90	0.05	PVC	150.00	36.28	C-10
T-96	CRP7-13 (EXIST.)	J-79	0.02	225.00	22.90	0.05	PVC	150.00	41.25	C-10
T-97	J-79	CRP7-14	0.01	28.00	22.90	0.02	PVC	150.00	47.41	C-10
T-98	CRP7-14	J-80	0.01	77.00	22.90	0.02	PVC	150.00	23.32	C-10
T-99	J-80	J-81	0.00	77.00	22.90	0.01	PVC	150.00	34.52	C-10
T-100	J-70	J-82	0.00	78.00	22.90	0.01	PVC	150.00	39.06	C-10
T-101	J-71	CRP7-10	0.02	107.00	22.90	0.04	PVC	150.00	45.17	C-10
T-102	CRP7-10	J-83	0.02	98.00	22.90	0.04	PVC	150.00	17.72	C-10
T-103	J-83	J-84	0.01	50.00	22.90	0.02	PVC	150.00	23.58	C-10
T-104	J-83	J-85	0.00	141.00	22.90	0.01	PVC	150.00	43.61	C-10
T-105	J-72	J-86	0.01	183.00	22.90	0.03	PVC	150.00	12.64	C-10
T-106	J-86	J-87	0.01	53.00	22.90	0.02	PVC	150.00	12.87	C-10
T-107	J-86	J-88	0.00	54.00	22.90	0.01	PVC	150.00	12.38	C-10
T-108	J-73	J-89	0.00	147.00	22.90	0.01	PVC	150.00	24.20	C-10
T-109	J-74	J-90	0.03	54.00	22.90	0.07	PVC	150.00	14.82	C-10
T-110	J-90	J-91	0.02	66.00	22.90	0.05	PVC	150.00	17.54	C-10
T-111	J-91	J-75	0.01	86.00	22.90	0.01	PVC	150.00	17.72	C-10
T-112	J-76	CRP7-12	0.01	181.00	22.90	0.02	PVC	150.00	49.50	C-10
T-113	CRP7-12	J-92	0.01	82.00	22.90	0.02	PVC	150.00	14.67	C-10
T-114	J-92	J-93	0.00	129.00	22.90	0.01	PVC	150.00	42.71	C-10
T-115	J-92	J-94	0.00	72.00	22.90	0.01	PVC	150.00	21.32	C-10
T-116	J-77	J-95	0.00	29.00	22.90	0.01	PVC	150.00	12.49	C-10
T-117	J-78	J-96	0.00	66.00	22.90	0.01	PVC	150.00	13.90	C-10
T-118	J-79	J-97	0.00	56.00	22.90	0.01	PVC	150.00	48.41	C-10
T-119	J-80	J-98	0.00	104.00	22.90	0.01	PVC	150.00	43.26	C-10
T-120	J-6	J-99	0.01	142.00	22.90	0.02	PVC	150.00	42.88	C-10
T-121	J-7	J-100	0.00	99.00	22.90	0.01	PVC	150.00	5.76	C-10
T-122	J-8	J-101	0.00	73.00	22.90	0.01	PVC	150.00	9.08	C-10
T-123	J-9	J-102	0.01	31.00	22.90	0.01	PVC	150.00	6.39	C-10
T-124	J-10	J-103	0.01	23.00	22.90	0.02	PVC	150.00	10.23	C-10
T-125	J-11	J-104	0.01	27.00	22.90	0.02	PVC	150.00	10.92	C-10
T-126	J-12	J-105	0.00	33.00	22.90	0.01	PVC	150.00	13.34	C-10
T-127	J-13	J-106	0.01	53.00	22.90	0.02	PVC	150.00	20.21	C-10
T-128	J-106	J-107	0.01	19.00	22.90	0.02	PVC	150.00	19.06	C-10
T-129	J-107	J-108	0.00	77.00	22.90	0.01	PVC	150.00	34.49	C-10
T-130	J-107	J-109	0.00	68.00	22.90	0.01	PVC	150.00	17.30	C-10
T-131	J-106	J-110	0.00	99.00	22.90	0.01	PVC	150.00	21.62	C-10
T-132	J-14	J-111	0.02	156.00	22.90	0.05	PVC	150.00	24.54	C-10
T-133	J-111	CRP7-15	0.01	94.00	22.90	0.02	PVC	150.00	41.55	C-10
T-134	CRP7-15	J-112	0.01	88.00	22.90	0.02	PVC	150.00	39.69	C-10
T-135	J-111	J-113	0.01	124.00	22.90	0.02	PVC	150.00	39.05	C-10
T-136	J-15	J-114	0.00	97.00	22.90	0.01	PVC	150.00	56.25	C-10
T-137	J-16	J-115	0.03	87.00	22.90	0.08	PVC	150.00	33.17	C-10
T-138	J-115	CRP7-17 (EXIST.)	0.02	167.00	22.90	0.04	PVC	150.00	40.89	C-10
T-139	CRP7-17 (EXIST.)	J-116	0.02	92.00	22.90	0.04	PVC	150.00	10.20	C-10
T-140	J-116	J-117	0.02	19.00	22.90	0.04	PVC	150.00	12.23	C-10
T-141	J-117	CRP7-18	0.01	95.00	22.90	0.02	PVC	150.00	42.75	C-10
T-142	CRP7-18	J-118	0.01	3.00	22.90	0.02	PVC	150.00	1.45	C-10
T-143	J-118	CRP7-19	0.00	108.00	22.90	0.01	PVC	150.00	49.82	C-10
T-144	CRP7-19	J-119	0.00	81.00	22.90	0.01	PVC	150.00	36.98	C-10
T-145	J-115	J-120	0.00	53.00	22.90	0.01	PVC	150.00	42.78	C-10
T-146	J-117	J-121	0.01	117.00	22.90	0.02	PVC	150.00	35.86	C-10
T-147	J-118	J-122	0.00	103.00	22.90	0.01	PVC	150.00	20.54	C-10
T-148	J-17	J-123	0.01	16.00	22.90	0.03	PVC	150.00	18.12	C-10
T-149	J-123	CRP7-20	0.01	99.00	22.90	0.02	PVC	150.00	38.68	C-10
T-150	CRP7-20	J-124	0.01	41.00	22.90	0.02	PVC	150.00	24.28	C-10
T-151	J-124	J-125	0.01	142.00	22.90	0.02	PVC	150.00	59.66	C-10
T-152	J-123	J-126	0.00	149.00	22.90	0.01	PVC	150.00	40.03	C-10
T-153	J-18	J-127	0.00	122.00	22.90	0.01	PVC	150.00	33.68	C-10
T-154	J-20	J-128	0.00	59.00	22.90	0.01	PVC	150.00	48.55	C-10
T-155	J-21	J-129	0.01	73.00	22.90	0.02	PVC	150.00	24.07	C-10
T-156	J-129	J-130	0.00	98.00	22.90	0.01	PVC	150.00	32.60	C-10
T-157	J-129	J-131	0.00	32.00	22.90	0.01	PVC	150.00	34.02	C-10
T-158	J-22	J-132	0.00	64.00	22.90	0.01	PVC	150.00	30.59	C-10
T-159	J-23	J-133	0.00	30.00	22.90	0.01	PVC	150.00	40.56	C-10

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserio : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE
 Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA
 Provincia : HUANCABAMBA
 Tema Red de Distribución
 Fecha 31/10/2022

05.20.00 REPORTE DE OBRAS DE ARTE

REPORTE DE CAMARAS ROMPE PRESIONES							
Elemento	Elevacion	Diametro	Diametro Nominal	E	N	Presion de llegada	Observaciones
CRP7-1	2391.99	43.40	1	676975.19	9427879.11	28.16	nuevo
CRP7-2	2342.00	29.40	1	676483.00	9427963.29	43.18	nuevo
CRP7-3 (EXIST.)	2340.01	29.40	1	676386.76	9427943.07	48.80	nuevo
CRP7-4	2294.98	22.90	3/4	676235.64	9427880.50	48.03	nuevo
CRP7-5 (EXIST.)	2359.00	29.40	1	676030.06	9427784.51	47.19	nuevo
CRP7-6 (EXIST.)	2311.64	22.90	3/4	675179.86	9427698.01	41.63	nuevo
CRP7-7	2265.50	22.90	3/4	674639.78	9427453.22	43.24	nuevo
CRP7-8	2305.97	29.40	1	674574.16	9427463.02	28.71	nuevo
CRP7-9	2310.00	29.40	1	674511.13	9427480.84	42.65	nuevo
CRP7-10	2310.01	22.90	3/4	674111.41	9427623.28	14.83	nuevo
CRP7-11 (EXIST.)	2279.90	29.40	1	674037.65	9427990.67	48.87	nuevo
CRP7-12	2260.02	22.90	3/4	673709.07	9427560.47	50.85	nuevo
CRP7-13 (EXIST.)	2207.55	22.90	3/4	673434.04	9427812.29	44.87	nuevo
CRP7-14	2160.01	22.90	3/4	673788.74	9427476.85	29.63	nuevo
CRP7-15	2262.33	22.90	3/4	673144.89	9426731.30	44.76	nuevo
CRP7-16 (EXIST.)	2246.81	22.90	3/4	673051.15	9426614.05	46.04	nuevo
CRP7-17 (EXIST.)	2262.77	22.90	3/4	673515.93	9427151.05	48.56	nuevo
CRP7-18	2219.92	22.90	3/4	673293.46	9427461.98	45.11	nuevo
CRP7-19	2170.00	22.90	3/4	673244.51	9427520.40	45.17	nuevo
CRP7-20	2208.00	22.90	3/4	673031.61	9427437.40	29.66	nuevo
CRP7-21	2216.56	29.40	1	672883.05	9427394.28	49.50	nuevo
CRP7-22 (EXIST.)	2172.25	29.40	1	672705.64	9427549.96	36.28	nuevo
CRP7-23 (EXIST.)	2111.58	22.90	3/4	672469.39	9427581.72	47.41	nuevo
CRP7-24	2244.00	22.90	3/4	672793.49	9426728.43	41.55	nuevo
CRP7-25	2130.00	22.90	3/4	672579.46	9426976.90	56.79	nuevo

REPORTE DE PASES AEREOS						
ELEMENTO	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION	
PASE EREO L=20.00M	N°02	29.4000	1	673737.04	9427442.64	nuevo
PASE AEREO L=10.00M	N°03	22.9000	3/4	673634.20	9427065.86	nuevo

REPORTE DE VALVULAS DE PURGA T-01 (Dentro de la Red), Total= 06						
ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.PURGA T-01	12	29.40	1	673739.39	9427433.96	Desp. de Pase Aereo
V.PURGA T-01	16	29.40	1	673628.28	9427060.17	Desp. de Pase Aereo
V.PURGA T-01	17	29.40	1	673567.22	9426995.02	
V.PURGA T-01	18	29.40	1	673400.39	9426645.70	
V.PURGA T-01	27	22.90	3/4	672988.80	9427267.46	Esquina Circ. Cerrado
V.PURGA T-01	30	22.90	3/4	672851.92	9427540.48	

REPORTE DE VALVULAS DE PURGA T-02 (Terminal de la red)						
ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.PURGA T-02	1	22.90	3/4	673928.52	9428095.38	
V.PURGA T-02	2	22.90	3/4	673830.08	9427834.50	
V.PURGA T-02	3	22.90	3/4	673796.98	9427883.99	
V.PURGA T-02	4	22.90	3/4	673685.82	9428005.97	
V.PURGA T-02	5	22.90	3/4	673651.39	9427917.26	
V.PURGA T-02	6	22.90	3/4	673851.42	9427716.68	
V.PURGA T-02	7	29.40	1	673779.43	9427692.18	
V.PURGA T-02	8	22.90	3/4	673689.92	9427691.20	
V.PURGA T-02	9	22.90	3/4	673615.88	9427495.48	
V.PURGA T-02	10	29.40	1	673489.81	9427641.20	
V.PURGA T-02	11	22.90	3/4	673324.10	9427804.03	
V.PURGA T-02	13	22.90	3/4	673585.51	9427375.46	
V.PURGA T-02	14	22.90	3/4	673687.28	9427281.61	
V.PURGA T-02	15	22.90	3/4	673591.68	9427225.56	
V.PURGA T-02	19	22.90	3/4	673255.94	9426467.02	
V.PURGA T-02	20	22.90	3/4	673223.51	9426841.91	
V.PURGA T-02	21	22.90	3/4	672989.47	9426490.68	
V.PURGA T-02	22	22.90	3/4	673380.41	9427423.94	
V.PURGA T-02	23	22.90	3/4	673264.64	9427315.04	
V.PURGA T-02	24	22.90	3/4	673151.52	9427633.18	
V.PURGA T-02	25	22.90	3/4	673097.06	9427529.74	
V.PURGA T-02	26	22.90	3/4	673083.96	9427448.93	
V.PURGA T-02	28	22.90	3/4	672700.88	9427421.98	
V.PURGA T-02	29	22.90	3/4	672762.15	9427443.19	
V.PURGA T-02	31	22.90	3/4	672790.55	9427609.59	
V.PURGA T-02	32	22.90	3/4	672519.95	9427636.18	
V.PURGA T-02	33	22.90	3/4	672326.46	9427587.59	
V.PURGA T-02	34	22.90	3/4	672354.03	9427483.98	

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserio : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema Red de Distribución

Fecha 31/10/2022

V.PURGA T-02	35	22.90	3/4	673471.89	9427275.45	
V.PURGA T-02	36	22.90	3/4	673365.34	9427097.58	
V.PURGA T-02	37	22.90	3/4	673281.85	9427136.58	
V.PURGA T-02	38	22.90	3/4	673186.99	9427113.98	
V.PURGA T-02	39	22.90	3/4	673149.53	9427053.43	
V.PURGA T-02	40	22.90	3/4	672884.48	9427053.04	
V.PURGA T-02	41	22.90	3/4	672891.58	9426976.22	
V.PURGA T-02	42	22.90	3/4	672950.41	9426691.01	
V.PURGA T-02	43	22.90	3/4	672661.90	9426668.65	
V.PURGA T-02	44	22.90	3/4	672710.77	9426866.22	
V.PURGA T-02	45	22.90	3/4	672713.41	9427047.21	
V.PURGA T-02	46	22.90	3/4	672711.48	9427276.33	
V.PURGA T-02	47	22.90	3/4	672491.19	9427233.67	
V.PURGA T-02	48	22.90	3/4	672368.42	9427262.33	
V.PURGA T-02	49	22.90	3/4	672590.41	9426820.58	
V.PURGA T-02	50	22.90	3/4	672350.74	9426971.10	
V.PURGA T-02	51	22.90	3/4	672245.65	9426912.38	
V.PURGA T-02	52	22.90	3/4	672189.00	9426670.11	
V.PURGA T-02	53	22.90	3/4	672111.30	9426843.56	
V.PURGA T-02	54	22.90	3/4	672050.88	9426780.46	
V.PURGA T-02	55	22.90	3/4	672007.41	9426592.84	
V.PURGA T-02	56	22.90	3/4	671928.57	9426675.20	
V.PURGA T-02	57	22.90	3/4	671866.17	9426638.58	

REPORTE DE VALVULAS DE AIRE

ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
V.AIRE	1	29.40	1	673601.43	9427669.21	Red de distribución
V.AIRE	2	22.90	3/4	673551.43	9427641.43	Red de distribución
V.AIRE	3	29.40	1	673668.25	9427418.48	Red de distribución
V.AIRE	4	29.40	1	673376.14	9427510.95	Red de distribución
V.AIRE	5	29.40	1	673635.66	9427286.21	Red de distribución
V.AIRE	6	29.40	1	673593.14	9427024.95	Red de distribución
V.AIRE	7	29.40	1	673443.39	9426799.08	Red de distribución
V.AIRE	8	29.40	1	673382.14	9426590.98	Red de distribución
V.AIRE	9	22.90	3/4	673374.19	9427184.49	Red de distribución
V.AIRE	10	29.40	1	672933.42	9426959.07	Red de distribución
V.AIRE	11	22.90	3/4	672982.69	9427128.98	Red de distribución
V.AIRE	12	22.90	3/4	672817.09	9427580.80	Red de distribución

REPORTE DE VALVULAS DE CONTROL

ELEMENTO	N°	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
VALVULAS DE CONTROL	1	29.40	1	673878.64	9427597.39	
VALVULAS DE CONTROL	2	29.40	1	673878.21	9427601.98	
VALVULAS DE CONTROL	3	29.40	1	673871.55	9427607.72	
VALVULAS DE CONTROL	4	22.90	3/4	673869.49	9427620.97	
VALVULAS DE CONTROL	5	22.90	3/4	673982.42	9427986.90	
VALVULAS DE CONTROL	6	22.90	3/4	673982.81	9427989.70	
VALVULAS DE CONTROL	7	22.90	3/4	673863.91	9427897.75	
VALVULAS DE CONTROL	8	22.90	3/4	673863.23	9427900.22	
VALVULAS DE CONTROL	9	22.90	3/4	673657.15	9427616.84	
VALVULAS DE CONTROL	10	29.40	1	673653.73	9427615.21	
VALVULAS DE CONTROL	11	22.90	3/4	673588.99	9427674.82	
VALVULAS DE CONTROL	12	22.90	3/4	673588.51	9427677.98	
VALVULAS DE CONTROL	13	29.40	1	673659.87	9427409.90	
VALVULAS DE CONTROL	14	29.40	1	673597.05	9427411.38	
VALVULAS DE CONTROL	15	29.40	1	673595.68	9427413.40	
VALVULAS DE CONTROL	16	29.40	1	673342.93	9427501.51	
VALVULAS DE CONTROL	17	22.90	3/4	673343.29	9427504.81	
VALVULAS DE CONTROL	18	22.90	3/4	673287.44	9427446.72	
VALVULAS DE CONTROL	19	22.90	3/4	673076.23	9427290.66	
VALVULAS DE CONTROL	20	22.90	3/4	673033.61	9427336.87	
VALVULAS DE CONTROL	21	22.90	3/4	673044.75	9427369.63	
VALVULAS DE CONTROL	22	29.40	1	673047.70	9427370.19	
VALVULAS DE CONTROL	23	22.90	3/4	672819.20	9427556.59	
VALVULAS DE CONTROL	24	29.40	1	673501.82	9426937.23	
VALVULAS DE CONTROL	25	22.90	3/4	673307.88	9426597.71	
VALVULAS DE CONTROL	26	22.90	3/4	673306.57	9426600.44	
VALVULAS DE CONTROL	27	29.40	1	673442.57	9427142.25	
VALVULAS DE CONTROL	28	29.40	1	673189.40	9427087.47	
VALVULAS DE CONTROL	29	22.90	3/4	672998.39	9427022.16	
VALVULAS DE CONTROL	30	22.90	3/4	672905.90	9426924.86	
VALVULAS DE CONTROL	31	29.40	1	672904.59	9426926.39	
VALVULAS DE CONTROL	32	22.90	3/4	672749.27	9426958.03	
VALVULAS DE CONTROL	33	22.90	3/4	672599.37	9427256.00	
VALVULAS DE CONTROL	34	22.90	3/4	672595.83	9427256.76	
VALVULAS DE CONTROL	35	22.90	3/4	672495.48	9426929.03	
VALVULAS DE CONTROL	36	29.40	1	672496.36	9426926.61	
VALVULAS DE CONTROL	37	22.90	3/4	672071.50	9426685.58	
VALVULAS DE CONTROL	38	22.90	3/4	672069.55	9426683.48	

Proyecto "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

Caserio : CASERIO DE CAJAS ALUMBRE

Distrito : CARMEN DE LA FRONTERA

Provincia : HUANCABAMBA

Tema Red de Distribución

Fecha 31/10/2022

REPORTE DE TAPÓN						
ELEMENTO	Nº	DIAMETRO	DIAMETRO NOMINAL	E	N	DESCRIPCION
TAPÓN	1	22.90	3/4	674087.01	9427999.82	
TAPÓN	2	22.90	3/4	673672.83	9427626.71	
TAPÓN	3	22.90	3/4	673608.61	9427426.71	
TAPÓN	4	22.90	3/4	673601.74	9427437.99	
TAPÓN	5	22.90	3/4	673338.55	9427239.89	
TAPÓN	6	22.90	3/4	673233.79	9427138.11	
TAPÓN	7	22.90	3/4	672830.12	9427588.53	

05.30.00 METRADO DE TUBERIA

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)
C-10	22.90	3/4	8934.00
C-10	29.40	1	4907.00
C-10	38.00	1 1/4	0.00
C-10	43.40	1 1/2	0.00
C-10	58.40	2	0.00
C-7.5	44.40	1 1/2	0.00
C-7.5	55.60	2 (63 mm)	0.00
C-7.5	67.80	2 1/2	0.00
C-7.5	82.10	3 (90 mm)	0.00
C-7.5	105.80	4 (110 mm)	0.00
TOTAL			13841.00

Clase	Presion Minima	Presion Maxima
C-7.5	0	50
C-10	50	70
C-15	70	100

**ANEXO N° 11 DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL
DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7**

CALCULO HIDRAULICO - CÁMARA ROMPE PRESIÓN T - 07



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} = \boxed{0.340}$ l/s (Caudal máximo diario)

$D = \boxed{1.0}$ pulg

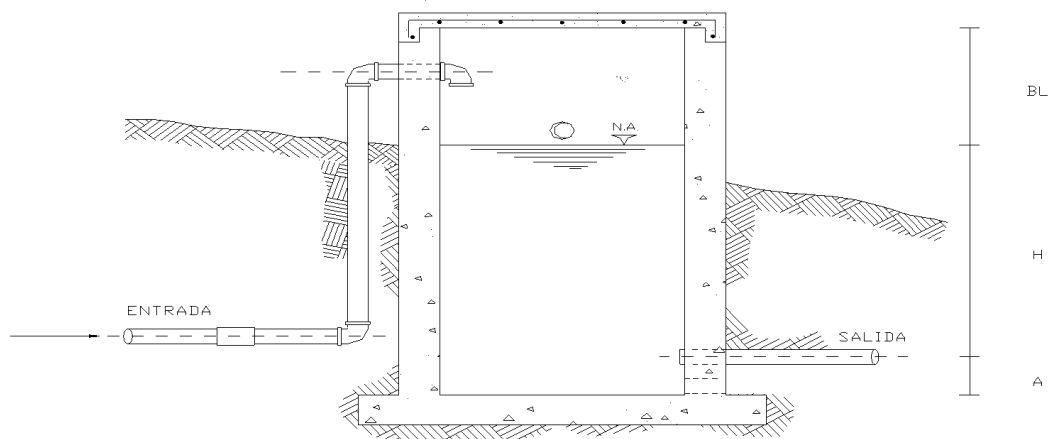
Del gráfico :

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

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

Se sabe :

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



$$V = 0.67 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

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

$$H = 0.036 \text{ m} \quad 4 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos H = 0.4 m

Luego :

$$\begin{aligned} H_t &= A + H + BL \\ H_t &= 0.1 + 0.4 + 0.4 \\ H_t &= 0.90 \text{ m} \end{aligned}$$

CALCULO HIDRAULICO - CÁMARA ROMPE PRESIÓN T - 07



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

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

2. Cálculo de la Canastilla:

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

$$D_c = 2 \times D$$

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

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

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

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

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

Area de ranuras:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El numero de ranuras resulta:

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

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

3. Rebose:

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

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

Donde:

D = Diámetro (pulg)

Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)

Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.20 \quad \text{pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

RESUMEN

	Rango	Diámetro mínimo
Q_{md}	0.0 - 0.5 lps	1.0 pulg

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CÁMARA ROMPE PRESIÓN T - 07



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022" HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA"

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE T - 07

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.90	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.50	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.90	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.20	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.40	m	
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	0.90	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	0.53	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	280.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	14.22	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

DISEÑO DE LOS MUROS

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

MOMENTOS EN LOS MUROS $M = k * gm * (h-h_e)^3$ $gm * (h-h_e)^3 =$ 27.00 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
3.00	0	0.000	0.675	0.000	0.378	0.000	-2.214
	1/4	0.270	0.513	0.189	0.351	-0.378	-1.917
	1/2	0.135	0.270	0.216	0.270	-0.297	-1.485
	3/4	-8.910	-0.108	-0.486	0.000	-0.162	-0.756
	1	-3.402	-0.675	-2.484	-0.486	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	8.910 kg-m
ESPEOR DE PARED	$e = (6 * M / (ft))^{0.5}$	e = 1.94 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR	e =	10.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL	Mx =	8.91 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL	My =	2.21 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e - r	6.00 cm
AREA DE ACERO VERTIC	$Asv = Mx / (fs * j * d)$	Asv = 0.10 cm2
AREA DE ACERO HORIZ	$Ash = My / (fs * j * d)$	Ash = 0.02 cm2
	$k = 1 / (1 + fs / (n * fc))$	k = 0.36
	$j = 1 - (k/3)$	j = 0.88
	$n = 2100 / (15 * (fc)^{0.5})$	n = 8.37
	$fc = 0.4 * fc$	fc = 112.00 kg/cm2
	$r = 0.7 * (fc)^{0.5} / Fy$	r = 0.00
	$Asmin = r * 100 * e$	Asmin = 2.79 cm2

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE T - 07

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm2 de Area por varilla
	Asvconsid =	2.84 cm2	
	Ashconsid =	2.84 cm2	
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos 0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	$gm * (h-h_e)^{2/2} =$	45.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	$Vc / (j * 100 * d) =$	0.09	kg/cm2
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	$0.02 * fc =$	5.60	kg/cm2
	Verificar	si nmax > nc	Ok	

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CÁMARA ROMPE PRESIÓN T - 07



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022" HUANCA BAMB A, DEPARTAMENTO DE PIURA"

CALCULO DE LA ADHERENCIA $u = Vc/(So*j*d) = uv = 0.57 \text{ kg/cm}^2$ $uh = 0.57 \text{ kg/cm}^2$

$Sov = 15.00$
 $Soh = 15.00$

CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE $umax = 0.05*fc = 14 \text{ kg/cm}^2$

Verificar si $umax > uv$ **Ok**
 Verificar si $umax > uh$ **Ok**

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO $M(1) = -W(L)^2/192 = -3.12 \text{ kg-m}$

MOMENTO EN EL CENTRO $M(2) = W(L)^2/384 = 1.56 \text{ kg-m}$

ESPEJOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO $el = 0.10 \text{ m}$

PESO SPECIFICO DEL CONCRETO $gc = 2,400.00 \text{ kg/m}^3$

CALCULO DE W $W = gm*(h)+gc*el = 740.00 \text{ kg/m}^2$

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro 0.0513
 Para un momento de empotramiento 0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO $Me = 0.529*M(1) = -1.65 \text{ kg-m}$

MOMENTO EN EL CENTRO $Mc = 0.0513*M(2) = 0.08 \text{ kg-m}$

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO $M = 1.65 \text{ kg-m}$

ESPEJOR DE LA LOSA $el = (6*M/(ft))^0.5 = 0.83 \text{ cm}$

PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO $el = 10.00 \text{ cm}$

$d = el - r = 5.00 \text{ cm}$

$As = M/(fs*j*d) = 0.022 \text{ cm}^2$

$Asmin = r*100*el = 1.394 \text{ cm}^2$

DIAMETRO DE VARILLA $F (\text{pulg}) = 3/8$ 0.71 cm^2 de Area por varilla

$Ascondid = 1.42$

$espa \text{ varilla} = 0.50$ **Tomamos 0.20 m**

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

ANEXO N° 12 DISEÑO ESTRUCTURAL DE VÁLVULA DE CONTROL Y VÁLVULA DE PURGA – AIRE

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL

Para el diseño se ha considerado el muro sometido al empuje del suelo, cuando la caja esta vacía.

Con la finalidad de garantizar la estabilidad del muro, se verificará que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad de carga del terreno; y para garantizar la estabilidad de la estructura al deslizamiento y al volteo se verificará con un F.S.=1.6:

Datos:

$H_t = 0.90$ m.	altura de la cámara húmeda
$H_s = 0.45$ m.	altura del suelo
$b = 1.00$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.10$ m.	espesor de muro
$e_b = 0.10$ m.	espesor de la base
$\gamma_s = 1390$ kg/m ³	peso específico del suelo
$\phi = 20^\circ$	ángulo de rozamiento interno del suelo
$\mu = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto
$\sigma_t = 3.44$ kg/cm ²	capacidad de carga del suelo

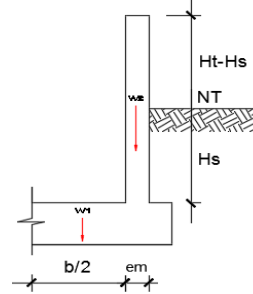


Fig. N° 01

1. Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.498$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

P = 70.03 kg

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde:

Y = 0.18 m.

M_o = 12.84 kg-m

2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$Y = \frac{H_s + e_b}{3}$$

M_o = P.Y

Donde:

W= peso de la estructura
X= distancia al centro de gravedad

M_r = W.X

W₁ = 240.00 kg

W₂ = 216.00 kg

$$W_1 = \left(\frac{b}{2} + e_m + 0.05 \right) \cdot e_b \cdot \gamma_c$$

$$W_2 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

X₁ = 0.33 m.

X₂ = 0.55 m.

$$X_1 = \left(\frac{\frac{b}{2} + e_m + 0.05}{2} \right)$$

$$X_2 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2} \right)$$

M_{r1} = 78.00 kg-m

M_{r2} = 78.00 kg-m

M_{r2} = 118.80 kg-m

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_{r2} = W_1 \cdot X_1$$

M_r = 196.80 kg-m

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1} + M_{r2} + M_{r3}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

M_r = 196.80 kg-m
W = 456.00 kg

M_o = 12.84 kg-m

a = 0.40 m.

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE CONTROL

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de **1.6**

$$C_{dv} = 15.328$$

Cumple !

4. Chequeo por deslizamiento:

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

$$F = 191.52$$

$$F = \mu \cdot W$$

$$\geq 1.6$$

$$C_{dd} = 2.73$$

Cumple !

5. Chequeo para la max. carga unitaria:

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$L = 0.65 \text{ m.}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.02 \text{ kg/cm}^2$$

$$L = \frac{b}{2} + e_m + 0.05$$

$$P_1 = 0.12 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sqrt{P_1} = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

el mayor valor que resulte de P1 y P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$0.12 \text{ kg/cm}^2$$

≤

$$3.4 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_t$$

6. DATOS PARA EL DISEÑO DEL REFORZAMIENTO

e _m = 0.10 m.	espesor de muro
e _b = 0.10 m.	espesor de la base
d _m = 0.07 m.	peralte del muro
d _b = 0.07 m.	peralte de la base
f _y =	Esfuerzo de fluencia del acero
f'c =	Resistencia a la compresion del concreto
b =	100 cm
f _c =	210 kg/cm ²
f _y =	4200 kg/cm ²

Distribucion de la Armadura en el muro:

$$A_{smin} = 0.7(f_c) \wedge 0.5 * b * d_m / f_y$$

$$A_{smin} = 1.69 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

$$\phi = 3/8 \text{ plg} \quad \text{diámetro asumido}$$

$$A_{s\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$$

Número de varillas:

$$N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}}$$

$$N_b = 2.37$$

Espaciamento:

$$esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}}$$

= @ =

$$17.8 \text{ cm}$$

Uzar ϕ 3/8" @ .15 m, en ambas direcciones

Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

$$A_{smin} = 0.0018 b e$$

$$A_{smin} = 1.80 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

$$\phi = 3/8 \text{ plg} \quad \text{diámetro asumido}$$

$$A_{s\phi} = 0.71 \text{ cm}^2$$

Número de varillas:

$$N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}}$$

$$N_b = 2.53$$

Espaciamento:

$$esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}}$$

= @ =

$$16.0 \text{ cm}$$

Uzar ϕ 3/8" @ .20 m, en ambas direcciones



DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE PURGA Y AIRE

Para el diseño se ha considerado el muro sometido al empuje del suelo, cuando la caja esta vacía.

Con la finalidad de garantizar la estabilidad del muro, se verificará que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad de carga del terreno; y para garantizar la estabilidad de la estructura al deslizamiento y al volteo se verificará con un F.S.=1.6:

Datos:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| $H_t = 0.90$ m. | altura de la cámara húmeda |
| $H_s = 0.45$ m. | altura del suelo |
| $b = 0.70$ m. | ancho de pantalla |
| $e_m = 0.10$ m. | espesor de muro |
| $e_b = 0.10$ m. | espesor de la base |
| $\gamma_s = 1390$ kg/m ³ | peso específico del suelo |
| $\phi = 20^\circ$ | angulo de rozamiento interno del suelo |
| $\mu = 0.42$ | coeficiente de fricción |
| $\gamma_c = 2400$ kg/m ³ | peso específico del concreto |
| $\sigma_t = 3.44$ kg/cm ² | capacidad de carga del suelo |

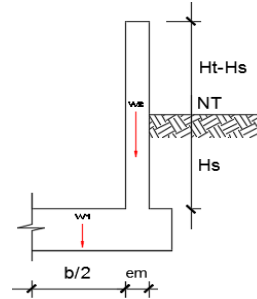


Fig. N° 01

1. Empuje del suelo sobre el muro (P):

$$C_{ah} = 0.498$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

coeficiente de empuje

$$P = 70.03 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde:

$$Y = 0.18 \text{ m.}$$

$$M_o = 12.84 \text{ kg-m}$$

2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$Y = \frac{H_s + e_b}{3}$$

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:

- W= peso de la estructura
- X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 168.00 \text{ kg}$$

$$W_2 = 216.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = \left(\frac{b}{2} + e_m + 0.05 \right) \cdot e_b \cdot \gamma_c$$

$$W_2 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.25 \text{ m.}$$

$$X_2 = 0.40 \text{ m.}$$

$$X_1 = \left(\frac{\frac{b}{2} + e_m + 0.05}{2} \right)$$

$$X_2 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2} \right)$$

$$M_{r1} = 42.00 \text{ kg-m}$$

$$M_{r2} = 42.00 \text{ kg-m}$$

$$M_{r2} = 86.40 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_{r2} = W_2 \cdot X_2$$

$$M_r = 128.40 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1} + M_{r2} + M_{r3}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$M_r = 128.40 \text{ kg-m}$$

$$W = 384.00 \text{ kg}$$

$$M_o = 12.84 \text{ kg-m}$$

$$a = 0.30 \text{ m.}$$

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de **1.6**

$$C_{dv} = 10.000$$

Cumple !



DISEÑO ESTRUCTURAL DE VALVULA DE PURGA Y AIRE

4. Chequeo por deslizamiento:

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o} \quad F = 161.28$$

$$F = \mu.W \geq 1.6$$

C_{ad} = 2.30 **Cumple !**

5. Chequeo para la max. carga unitaria:

$$C_{dd} = \frac{F}{P} \quad L = 0.50 \text{ m.}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.03 \text{ kg/cm}^2$$

$$L = \frac{b}{2} + e_m + 0.05 \quad P_1 = 0.12 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

el mayor valor que resulte de P1 y P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

0.12 kg/cm2 **≤** **3.4 kg/cm2** **Cumple !** $P \leq \sigma_i$

6. **DATOS PARA EL DISEÑO DEL REFORZAMIENTO**

- e_m = 0.10 m. espesor de muro
- e_b = 0.10 m. espesor de la base
- d_m = 0.07 m. peralte del muro
- d_b = 0.07 m. peralte de la base
- f_y = Esfuerzo de fluencia del acero
- f_c = Resistencia a la compresion del concreto
- b = 100 cm
- f_c = 210 kg/cm2
- f_y = 4200 kg/cm2

Distribucion de la Armadura en el muro:

$$A_{smin} = 0.7 \cdot (f_c) \cdot 0.5 \cdot b \cdot d_m / f_y$$

A_{smin} = 1.69 cm2

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

φ = 3/8 plg diámetro asumido

A_{sφ} = 0.71 cm2

Número de varillas: $N_b = \frac{A_{SX}}{A_{S\phi}}$

N_b = 2.37

Espaciamento: $esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100cm}{N_b \cdot A_{S\phi}} = @ = 17.8 \text{ cm}$ Uzar φ 3/8" @ .15 m, en ambas direcciones

Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

A_{Smin} = 0.0018b.e **A_{Smin} = 1.80 cm2**

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

φ = 3/8 plg diámetro asumido

A_{sφ} = 0.71 cm2

Número de varillas: $N_b = \frac{A_{SX}}{A_{S\phi}}$

N_b = 2.53

Espaciamento: $esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100cm}{N_b \cdot A_{S\phi}} @ = 16.0 \text{ cm}$ Uzar φ 3/8" @ .20 m, en ambas direcciones

ANEXO N° 13 DISEÑO DE PASES AÉREOS

DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

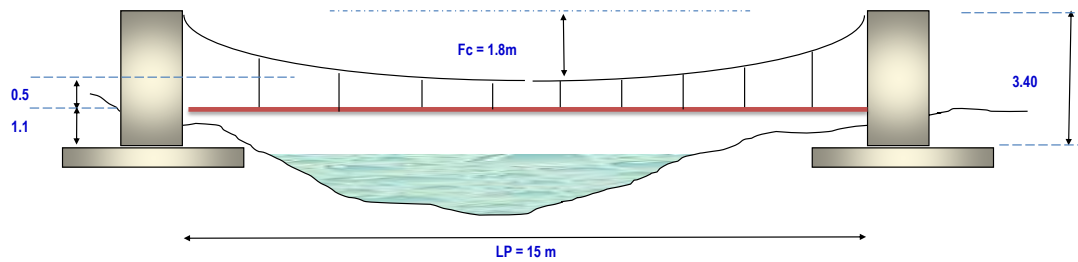
DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	15	m
Diametro de la tubería de agua	Dtub	1	"
Material de la tubería de agua		HDPE	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	80	Km/h
Factor de Zona sísmica	Z	0.35	Zona 3

DATOS		
fc	210	kg/cm ²
Fy	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.53	kg/cm ²
ys Suelo	1700	kg/m ³
γC° Concreto Armado	2400	kg/m ³
γC° Concreto Simple	2300	kg/m ³
Ø	18	°

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

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

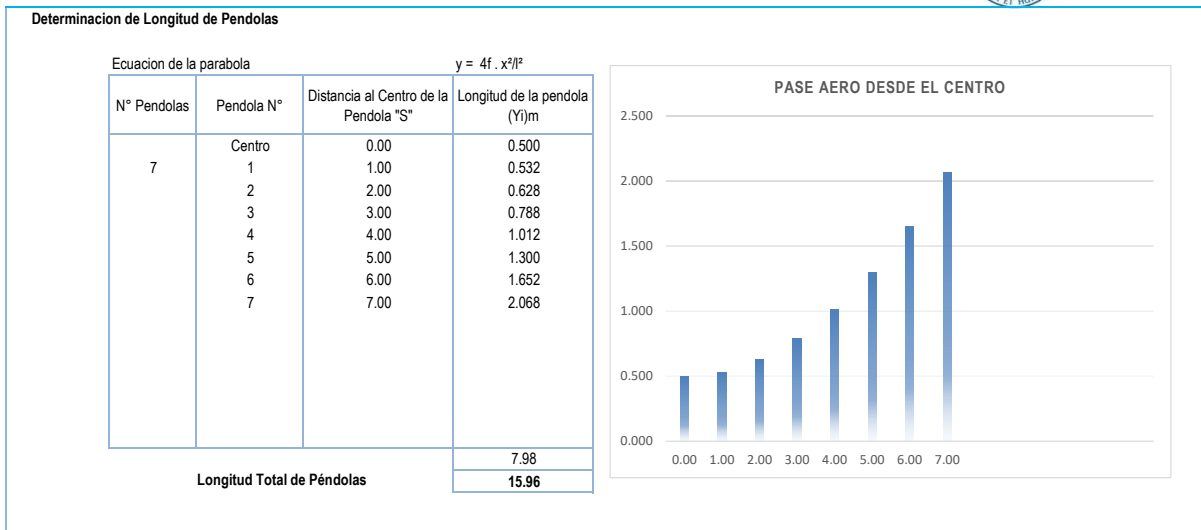


A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS			DESCRIPCION
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	0.19	kg/m	
Peso del agua	0.5	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	5.7	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	87.5	kg/m	
Presion del viento	45.90	kg/m	
WV =	1.17	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	27.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	27.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.14	Ton	
Se adopta Cable de	14		Tipo Boa (6x19) para pendolas
Tension a la rotura	2.67	Ton	OK!
Cantidad de pendolas	14	Und.	

DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alambre – Huancabamba – Piura, 2022"



A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES			
CALCULOS	DESCRIPCION		
Asumimos diametro	1/2 "		
Carga Muerta (WD)			
Carga Muerta de la péndola (WDp)	5.7		
Peso de cable péndola	0.2	kg/m	
Peso de cable Principal	0.7	kg/m	
	WD = 6.6	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
	WL = 15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
	WV = 1.17	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
	WU = 28.00	kg/m	
Tensiones			
Tension Horizontal (TH)	437.50	Kg	
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	485.3	Kg	
Tension Vertical (TV)	653.4	Kg	
Diseño de Cable			
Factor de seguridad a la tension (2-5)	5.0		
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs	2.4	Tn	
Se adopta Cable de	1/2 "		
			12.6 OK!
			Cable tipo Boa (6x19)

$$TH = \frac{(WU)^2}{8d} = \text{Tension horizontal}$$

Donde

$$T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}} = \text{Tension - máxima}$$

U' = Carga última
L=Luz
D = Flecha

$$TV = \sqrt{T^2 + TH^2} = \text{Tension - vertical}$$

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE			
CALCULOS	DESCRIPCION		
Capacidad portante admisible del terreno	0.5	kg/cm2	(verificar in situ)
Peso unitario del terreno Pu=	1700.0	kg/m3	
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0	kg/cm2	
Angulo de friccion interna " Ø "=	18.0	°	
Angulo de salida del cable principal " Ø "=	45.0	°	
Et (Empuje del estrato de tierra)			
Et= P.u*H^2*prof** (Tan(45-Ø/2))^2 / 2			
Et =	0.4		

DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

<p> $T_{max.ser} \cdot SEN(\theta) = 0.34$ Ton-m $T_{max.ser} \cdot COS(\theta) = 0.34$ Ton-m </p> <p> W_p (peso propio de la cámara de anclaje) $W_p = P \cdot u \cdot \text{concreto} \cdot H \cdot b \cdot \text{prof}$ $W_p = 1.8$ ton </p> <p> $b/2 = d + e$ $e = b/2 - d < b/3$ $d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$ $d = \frac{W_p \cdot b/2 - T_{max.ser} \cdot SEN(\theta) \cdot X_1 - T_{max.ser} \cdot COS(\theta) \cdot Y_1}{W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\theta)}$ </p> <p> $d = 0.477$ $d = 0.5$ m </p> <p> e (excentricidad de la resultante de fuerzas) $e = 0.023$ < $b/3 = 0.3$ OK! </p> <p> q (presión con que actúa la estructura sobre el terreno) $q = (\text{suma } F_{zas. \text{ verticales}} / \text{Area}) \cdot (1 \pm 6 \cdot e / b)$ </p> <p> $q_1 = [(W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\theta)) / (b \cdot \text{prof})] \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$ $q_1 = 0.2128$ < 0.5 kg/cm² OK! </p> <p> $q_2 = [(W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\theta)) / (b \cdot \text{prof})] \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$ $q_2 = 0.1614$ < 0.5 kg/cm² OK! </p>	
--	--

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

<p>F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento) F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras) F.S.D = $(W_p - T_{max.ser} \cdot SEN(\theta)) \cdot U / [T_{max.ser} \cdot COS(\theta)]$</p> <p>F.S.V (Factor de seguridad al volteo) F.S.V = (Momentos estabilizadores / Momentos desestabilizadores) F.S.V = $(W_p \cdot b/2) / (T_{max.ser} \cdot SEN(\theta) \cdot X_1 + T_{max.ser} \cdot COS(\theta) \cdot Y_1)$</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">F.S.D =</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">1.75</td> <td style="text-align: left;">OK!</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">F.S.V =</td> <td style="text-align: center;">4.5</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: left;">OK!</td> </tr> </table>	F.S.D =	3.3	>	1.75	OK!	F.S.V =	4.5	>	2	OK!
F.S.D =	3.3	>	1.75	OK!							
F.S.V =	4.5	>	2	OK!							

C.- CIMENTACIÓN

CALCULOS			DESCRIPCION
Sobre carga piso	150.00	kg/m ²	
Profundidad de desplante (Df)	1.00	m.	
Diámetro de Acero Columna	5/8	"	
Calculo del peralte (ld) $Ld = 0.08 \cdot d_b \cdot x_f \cdot \sqrt{f'c}$	14.49	cm.	
Altura de Zapata teorica	22.12	cm	
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40	m	
ht	0.60	m	
Calculo de Presion de suelo (qm) $q_m = q_a - g_b \cdot h_t - g_c \cdot h_c - s/c$	0.49	kg/cm ²	
Tension Vertical = $TH \cdot SEN(\theta)$	437.5	Kg	
Peso de la Columna	734.4	Kg	
Peso sobre la columna (Ps)	1171.90	kg	
Calculo de Area de Zapata			
$A_z = \frac{P_s}{q_m}$	A _z = 2391.63	cm ²	
$T = \frac{A_z \cdot 0.5 + (t - b)}{2}$	T = 49.00	cm	
$B = \frac{A_z \cdot 0.5 - (t - b)}{2}$	B = 49.00	cm	
Dimensiones a Usar			
	T = 130.00	cm	
	B = 120.00	cm	

DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alambre – Huancabamba – Piura, 2022"

VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)												
CALCULOS		DESCRIPCION										
Verificación de la reacción amplificada ($q_{mu} q_{mu} = P_u/A_z$) POR FLEXION Diametro de Acero Zapata Peralte de la zapata (dz) $L_v = (T - t) / 2$ $V_u = q_{mu} * B * (L_v - dz)$ $V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times B \times dz$ $V_u \leq \phi v_c$ OK	0.11 kg/cm ² 1/2 " 31.73 cm 50.00 cm 4.48 cm 29.24 cm											
POR PUNSONAMIENTO $V_u = P_u - q_{mu} * m * n$ $b_o = 2 x_m + 2 x_{dz}$ $bc = t/b$ $V_c = 0.27 \times (2 + 4/bc) \times \sqrt{f'c} \times b_o \times dz$ $V_u \leq \phi v_c$ OK	1,239.90 kg 246.92 cm 1.00 183,929.34 kg 156,339.94 kg 124,890.29 kg 106,156.75 kg											
CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)												
DIRECCION LONGITUDINAL												
CALCULOS		DESCRIPCION										
$L_v = (T - t) / 2$ $M_u = q_{mu} \times B \times L_v^2 / 2$ $A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$ $a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times B)$ $A_s \min = 0.0018 \times B \times d$ As Longitudinal =	50.00 cm 15,775.58 kg-cm B = 120.00 cm d = 31.73 cm a = 0.02 cm As = 0.13 cm ² a = 0.03 cm As = 0.13 cm As min = 6.85 cm ² As min = 6.85 cm ²	<p style="color: red;">ERROR Variar a</p> <p>As min > As USAR As min</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Diámetro Ø Pulg</th> <th style="width: 15%;">Area as cm²</th> <th style="width: 15%;">Numero de varillas</th> <th style="width: 15%;">Separacion (cm)</th> <th style="width: 15%;">Area Total As cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="color: red;">1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table>	Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²	1/2	1.27	6	20	7.62
Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²								
1/2	1.27	6	20	7.62								
DIRECCION TRANSVERSAL												
CALCULOS		DESCRIPCION										
$L_v = (B - b) / 2$ $M_u = q_{mu} \times T \times L_v^2 / 2$ $A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$ $a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times T)$ $A_s \min = 0.0018 \times T \times d$ As Transversal =	45.00 cm 13,843.07 kg-cm T = 130.00 cm d = 31.73 cm a = 0.02 cm As = 0.12 cm ² a = 0.02 cm As = 0.12 cm As min = 7.42 cm ² As min = 7.42 cm ²	<p style="color: red;">OK</p> <p>As min > As USAR As min</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Diámetro Ø Pulg</th> <th style="width: 15%;">Area as cm²</th> <th style="width: 15%;">Numero de varillas</th> <th style="width: 15%;">Separacion (cm)</th> <th style="width: 15%;">Area Total As cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="color: red;">1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table>	Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²	1/2	1.27	6	20	7.62
Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²								
1/2	1.27	6	20	7.62								

DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m

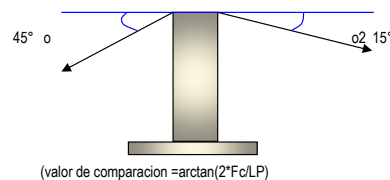


PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

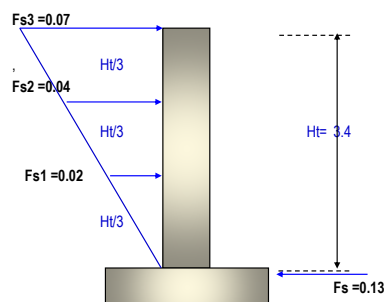
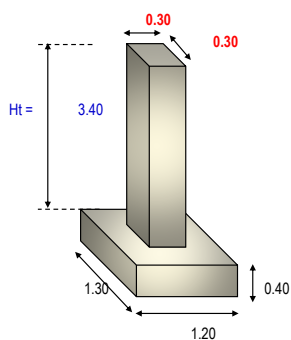
VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)		
CALCULOS	DESCRIPCION	
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna		
$P_u = (1.4 \cdot PD + 1.7 \cdot PL)$	$P_u = 1,640.66$	kg
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 2,343.80$	kg
$A_c = t \times b$	$A_c = 900.00$	cm ²
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_c$	$P_{nb} = 160,650.00$	kg
		Pn < Pnb CONFORME
Resistencia en el Concreto de la Cimentación		
	$P_u = 1,640.66$	kg
	$P_n = 2,343.80$	kg
$A_2 = T^2 \times 2 \times b / t$	$A_2 = 11,700,000.00$	cm ²
$A_o = \sqrt{(A_2 / A_c)} \times A_c$	$A_o = 114.02$	x Ac
$A_o \leq 2 \times A_{co}$	$A_o = 2.00$	Ac
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_o$	$P_{nb} = 321,300.00$	kg
		Usar $A_o = 2 \times A_c$ Pn < Pnb CONFORME
Refuerzo Adicional Mínimo		
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	$A_s = 0.00$	cm ²
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} = 4.50$	cm ²
Asc = area de acero de la columna		
$A_{sc} = 4 \phi 1/2"$	$A_{sc} = 5.16$	cm ²
		Asc > A _s min; Pasar los aceros de la columna a la zapata
No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro		

D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO	DESCRIPCION
Factor de importancia	U = 1.50
Factor de suelo	S = 1.10
Coefficiente sísmico	C = 2.50
Factor de ductilidad	Rd = 8.00
Factor de Zona	Z = 0.35
Angulo de salida del cable	
Torre-cámara	o = 45.0 °
Angulo de salida del cable	
Torre-Puente	o2 = 15.0 °
	13.72 °



DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON



Nivel	hi	wixhi	Fs (i)	
3	3.4	1.66464	0.07	Ton
2	2.3	1.11	0.04	Ton
1	1.1	0.55	0.02	Ton

3.32928

$F_s = (S.U.C.Z / R_d) \times \text{Peso de toda la estructura}$

F_s (fuerza sísmica total en la base)

$F_s = 0.13$ Ton

DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Tmax.ser*SEN(o2)=	0.1	Ton-m
Tmax.ser*COS(o2)=	0.5	Ton-m
Tmax.ser*SEN(o)=	0.3	Ton-m
Tmax.ser*COS(o)=	0.3	Ton-m

Wp (peso propio de la torre-zapata)

Wp=P.u concreto*volumen total

Wp= 0.7 ton

Wz= 1.5 ton

b/2= d + e

e=b/2-d < b/3

d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

$$d = \frac{(Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3 - [Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o)] \cdot (H+hz) - Fs3 \cdot (H+hz) - Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz)/3 - Fs1 \cdot (H+hz)/3}{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o) + Tmax.ser \cdot SEN(o2))}$$

d = 0.4 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)

e = 0.230 < b/3 = 0.4

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)

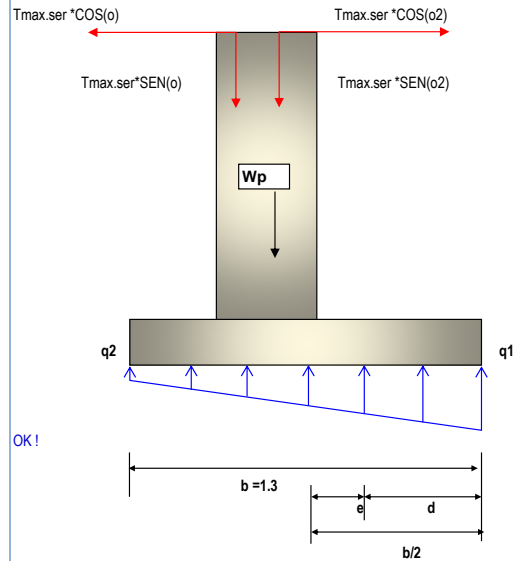
q=(suma Fzas. verticales/ Area)*(1+ 6* e/ b)

q1=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o))]/(b*prof)*(1+6* e/ b)

q1= 0.40 < 0.53 kg/cm2

q2=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o))]/(b*prof)*(1-6* e/ b)

q2= -0.01 < 0.53 kg/cm2



OK!

OK!

OK!

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)

$$F.S.D = \frac{[(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o)) \cdot U]}{[Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o) + Fs3 + Fs2 + Fs1]}$$

F.S.D= 5.3 > 1.5 OK!

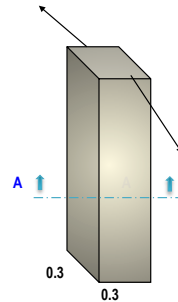
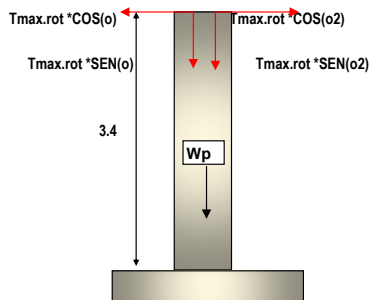
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

$$F.S.V = \frac{Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3}{(Tmax.ser \cdot COS(o2) \cdot (H+hz) - Tmax.ser \cdot COS(o) \cdot (H+hz) + Fs3 \cdot (H+hz) + Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz)/3 + Fs1 \cdot (H+hz)/3)}$$

F.S.V= 2.3 > 1.75 OK!

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSIÓN



DISEÑO POR METODO A LA ROTURA

(por columna y en voladizo)

Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna	Tmax.ser =	0.49	Ton-m	Tmax.rot =	0.73	Ton-m
Mu=(Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o))*Ht+Fs3*Ht+Fs2*Ht/2/3+Fs1*Ht/3	Mu =	0.67	Ton-m			

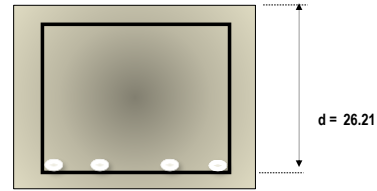
DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $b = 30 \text{ cm}$
 $\emptyset \text{ Asum.} = 5/8 \text{ ''}$
 $\text{rec. Colm.} = 3.00 \text{ cm}$
 $d = 26.21 \text{ cm}$
 $MU = 0.67 \text{ Ton-m}$



CORTE A-A

$w = 0.02$ $\& = 0.001$ $< 75\&b = 0.016$ (FALLA DUCTIL)
 $A_s(\text{cm}^2) = 0.68 \text{ cm}^2$
 $A_s \text{ min} = 2.6 \text{ cm}^2$
As principal(+) = 2.62 cm²

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

B Cal	B asum	
14.80	30	Ok

Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pn(max) [carga axial maxima resistente]

$$P_n(\text{max}) = 0.80 \cdot (0.85 \cdot f'c \cdot (b \cdot h - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y)$$

Pn(max)= 137 Ton

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

Pu [carga axial ultima actuante]

$$P_u = W_p + T_{\text{max.rot}} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) + T_{\text{max.rot}} \cdot \text{SEN}(\alpha)$$

Pu= 1.9 Ton < Pu= 1.9 Ton

Pn(max)= 137.0 Ton **OK!**

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

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

VU (cortante ultimo)

$$V_u = T_{\text{max.rot}} \cdot \text{COS}(\alpha_2) - T_{\text{max.rot}} \cdot \text{COS}(\alpha) + F_{s3} + F_{s2} + F_{s1}$$

Vu= 0.3 Ton

$$V_{\text{con}} = f_i \cdot (0.5 \cdot (f'c)^{0.5} + 175) \cdot \& \cdot V_u \cdot d / MU$$

V que absorbe el concreto =>

Vcon= 5 Ton

$$V \text{ que absorbe acero} = V_{\text{ace}} = V_u - V_{\text{con}}$$

Vace= -4.8 Ton

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
ADOPTA EL MINIMO

Diámetro de Acero para estribo Ø 3/8

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot b}{V_{\text{ace}}}$$

S= 25 cm

SE ADOPTARA S= 25 cm VAR. 3/8"

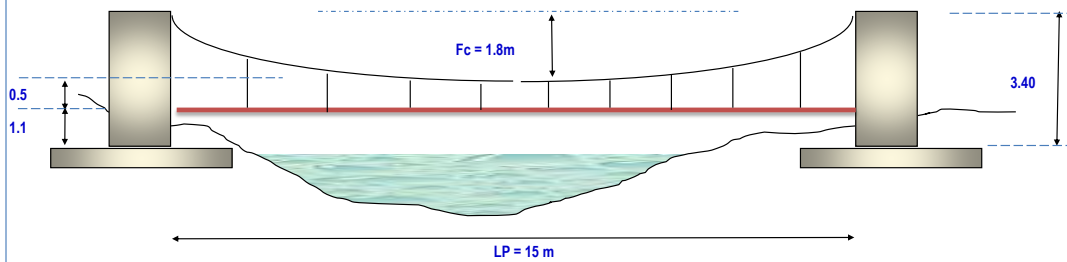
DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

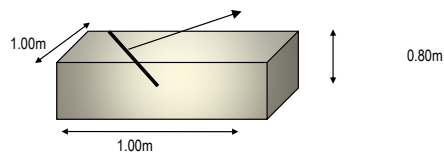
Peso Total de la Péndola	27.0 Kg
Cable Adoptado	1/4 " Tipo Boa (6x19) para péndolas
Separación de Péndolas	1.00 m
Cantidad de Péndolas	14 Und.
Longitud Total de Péndolas	15.96 m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	2.43 Tn
Cable Adoptado	1/2 " Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de Cable	12.60 Tn

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



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

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

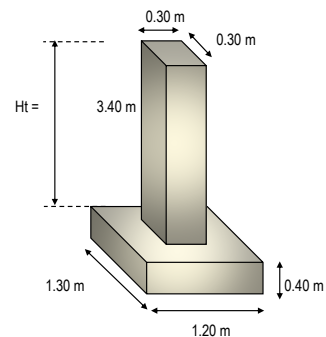
Concreto Hidráulico f_c =	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - f_y =	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

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

Dimensiones de Cimentación

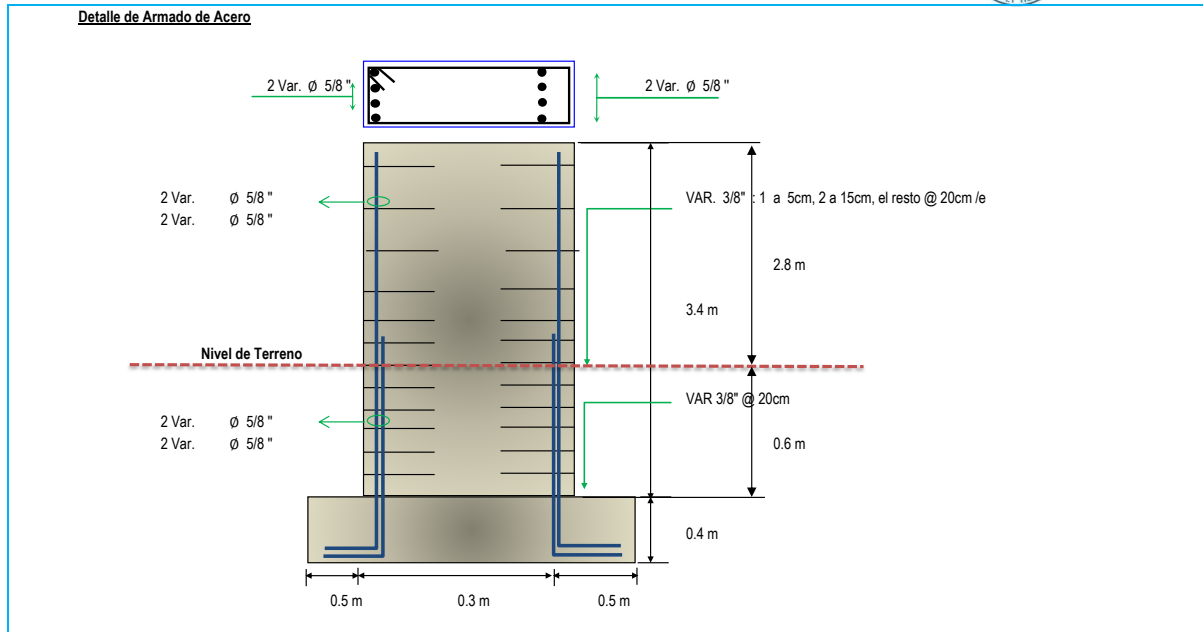
Largo	1.30 m
Ancho	1.20 m
Altura	0.40 m
Profundidad de Desplante	1.00 m



DISEÑO DE PASE AEREO L=15 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"



DISEÑO DE PASE AEREO L=20 m

PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"



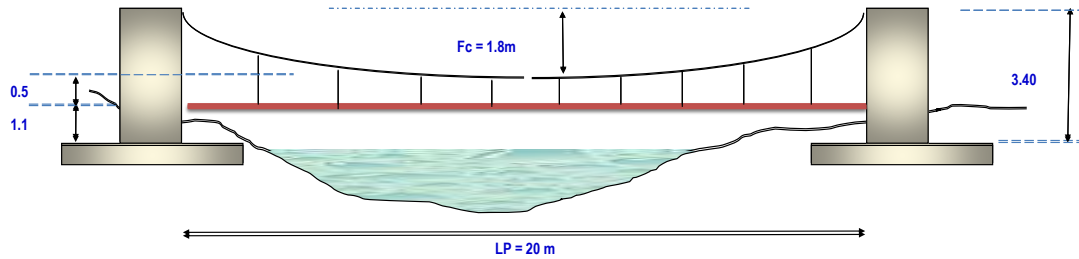
DISEÑO DE PASE AEREO L=20.00 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	20	m
Diametro de la tubería de agua	D _{tub}	1	"
Material de la tubería de agua		HDPE	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	V _i	80	Km/h
Factor de Zona sísmica	Z	0.35	Zona 3

DATOS		
f _c	210	kg/cm ²
F _y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.53	kg/cm ²
γ _s Suelo	1700	kg/m ³
γ ^c Concreto Armado	2400	kg/m ³
γ ^c Concreto Simple	2300	kg/m ³
Ø	18	"

FLECHA DEL CABLE (F _c)		
F _{c1} = LP/11	1.8	m.
F _{c2} = LP/9	2.2	m.
F_c =	1.8	m.

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



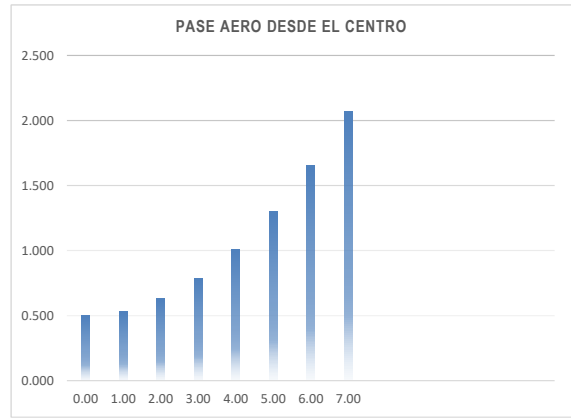
A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS			DESCRIPCION
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	0.00	kg/m	
Peso del agua	0.5	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	5.5	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	87.5	kg/m	
Presion del viento	45.90	kg/m	
WV =	1.17	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	27.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	27.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.14	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		Tipo Boa (6x19) para pendolas
Tension a la rotura	2.67	Ton	
Cantidad de pendolas	19	Und.	OK!

Determinación de Longitud de Péndolas

Ecuación de la parábola

$$y = 4f \cdot x^2/l^2$$

N° Péndolas	Péndola N°	Distancia al Centro de la Péndola "S"	Longitud de la péndola (Yi)m
10	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.518
	2	2.00	0.572
	3	3.00	0.662
	4	4.00	0.788
	5	5.00	0.950
	6	6.00	1.148
	7	7.00	1.382
	8	8.00	1.972
	9	9.00	2.363
Longitud Total de Péndolas			10.36
			20.71



A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES

CALCULOS	DESCRIPCION
Asumimos diametro	1/2 "
Carga Muerta (WD)	
Carga Muerta de la péndola (WDp)	5.5
Peso de cable péndola	0.2 kg/m
Peso de cable Principal	0.7 kg/m
WD =	6.4 kg/m
Carga Viva (WL)	
Peso de una persona por tubería	15.0 kg/m
WL =	15.0 kg/m
Carga de Viento (WV)	
WV =	1.17 kg/m
Carga Ultima (WU)	
WU =	28.00 kg/m
Tensiones	
Tension Horizontal (TH)	777.78 Kg
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	826.6 Kg
Tension Vertical (TV)	1135.0 Kg
Diseño de Cable	
Factor de seguridad a la tension (2 -5)	5.0
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs	4.1 Tn
Se adopta Cable de	1/2 "
	Cable tipo Boa (6x19)

$TH = \frac{(U'L)^2}{8d}$ = Tensión horizontal Donde
 U' = Carga última
 L = Luz
 D = Flecha
 D = Flecha
 $T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}}$ = Tensión - máxima
 $TV = \sqrt{T^2 - TH^2}$ = Tensión - vertical

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

CALCULOS	DESCRIPCION
Capacidad portante admisible del terreno	0.5 kg/cm2
Peso unitario del terreno Pu=	1700.0 kg/m3
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0 kg/cm2
Angulo de fricción interna " Ø "=	18.0 °
Angulo de salida del cable principal " Ø "=	45.0 °
Et (Empuje del estrato de tierra)	
Et= P.u*H^2*prof*(Tan(45-Ø/2))^2 / 2	
Et = 0.4	
Tmax.ser*SEN(ø) = 0.58 Ton-m	
Tmax.ser*COS(ø) = 0.58 Ton-m	
Wp (peso propio de la camara de anclaje)	
Wp = P.u concreto*H*b*prof	
Wp = 1.8 ton	
b/2= d + e	
e=b/2-d < b/3	
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)	
$d = \frac{Wp*b/2 - Tmax.ser*SEN(ø)*X1 - Tmax.ser*COS(ø)*Y1}{Wp - Tmax.ser*SEN(ø)}$	
d = 0.453	
d = 0.5 m	

(verificar in situ)

X1 = 0.3

<p>e (excentricidad de la resultante de fuerzas)</p> <p>$e = 0.047 < b/3 = 0.3$ OK!</p> <p>q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)</p> <p>$q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) * (1 \pm 6 * e / b)$</p> <p>$q1 = [(Wp - T_{max.ser} * SEN(\alpha)) / (b * \text{prof})] * (1 + 6 * e / b)$</p> <p>$q1 = 0.2008 < 0.5 \text{ kg/cm}^2$ OK!</p> <p>$q2 = [(Wp - T_{max.ser} * SEN(\alpha)) / (b * \text{prof})] * (1 - 6 * e / b)$</p> <p>$q2 = 0.1131 < 0.5 \text{ kg/cm}^2$ OK!</p>

ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

<p>F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)</p> <p>F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)</p> <p>F.S.D=[(Wp -Tmax.ser*SEN(α))*U] / [Tmax.ser*COS(α)]</p> <p>F.S.V (Factor de seguridad al volteo)</p> <p>F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)</p> <p>F.S.V= (Wp *b/2) / (Tmax.ser*SEN(α)*X1+Tmax.ser*COS(α)*Y1)</p>	<p>F.S.D = 1.6 < 1.75 NO CUMPLE</p> <p>F.S.V = 2.6 > 2 OK!</p>
---	--

C.- CIMENTACIÓN

DIMENSIONAMIENTO		DESCRIPCION
CALCULOS		
Sobre carga piso	150.00 kg/m2	
Profundidad de desplante (Df)	1.00 m	
Diametro de Acero Columna	5/8 "	
Calculo del peralte (ld) $Ld = 0.08 * d * b * f_y / \sqrt{f'c}$	14.49 cm	
Altura de Zapata teorica	22.12 cm	
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40 m	
ht	0.60 m	
Calculo de Presion de suelo (qm) $q_m = q_a - g_b * h_t - g_c * x_h_c - s/c$	0.49 kg/cm2	
Tension Vertical = TH*Sen (0)	777.777778 Kg	
Peso de la Columna	734.4 Kg	
Peso sobre la columna (Ps)	1512.18 kg	
Calculo de Area de Zapata		
$A'z = \frac{Ps}{qm}$	A'z = 3086.08 cm2	
$T = \frac{A'z * 0.5 + (t - b)}{2}$	T = 56.00 cm	
$B = \frac{A'z * 0.5 - (t - b)}{2}$	B = 56.00 cm	
Dimensiones a Usar		
	T = 130.00 cm	
	B = 120.00 cm	

VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)		DESCRIPCION
CALCULOS		
Verificacion de la reaccion amplificada (qm) $q_{mu} = Pu / A_z$	0.14 kg/cm2	
POR FLEXION		
Diametro de Acero Zapata	1/2 "	
Peralte de la zapata (dz)	31.73 cm	
$L_v = (T - t) / 2$	50.00 cm	
$V_u = q_{mu} * B * (L_v - dz)$	5.78	
$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * B * dz$	29.24	
$V_u \leq \phi v_c$ OK		
POR PUNSONAMIENTO		
$V_u = P_u - q_{mu} * m * n$	1,599.92 kg	
$b_o = 2 * x_m + 2 * x_{dz}$	246.92 cm	
$bc = t/b$	1.00	
$V_c = 0.27 * x(2 + 4/bc) * \sqrt{f'c} * b_o * x_{dz}$	vc = 183,929.34 kg	
	$\phi v_c = 156,339.94 \text{ kg}$	
$V_c = 1.1 * \sqrt{f'c} * b_o * x_{dz}$	vc = 124,890.29 kg	
	$\phi v_c = 106,156.75 \text{ kg}$	
$V_u \leq \phi v_c$ OK		

CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)

DIRECCION LONGITUDINAL		DESCRIPCION										
CALCULOS												
$L_v = (T - t) / 2$	50.00 cm											
$M_u = q_{mu} * B * L_v^2 / 2$	20,356.24 kg-cm											
$A_s = M_u / (\phi * x * f_y * (d_z - a/2))$	B = 120.00 cm											
$a = A_s * f_y / (\phi * 0.85 * f'c * B)$	d = 31.73 cm											
	a = 0.03 cm											
	As = 0.17 cm2											
	a = 0.03 cm											
	As = 0.17 cm											
	As = 0.17 cm											
$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * B * x * d$	As min = 6.85 cm2											
As Longitudinal = 6.85 cm2												
		As min > As USAR As min										
		<table border="1"> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </table>	Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	6	20	7.62
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2								
1/2	1.27	6	20	7.62								

DIRECCION TRANSVERSAL													
CALCULOS		DESCRIPCION											
$L_v = (B - b) / 2$	45.00 cm	<p>$B = 1.20$ ERROR Variar a</p> <p>As min > As USAR As min</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table>		Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	6	20	7.62
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2			Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2							
1/2	1.27			6	20	7.62							
$M_u = q_{mu} \times T \times L_v^2 / 2$	17,862.60 kg-cm												
$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (d_z - a/2))$	T = 130.00 cm												
$a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'_c \times T)$	d = 31.73 cm												
	a = 0.02 cm												
	A_s = 0.15 cm2												
	a = 0.03 cm												
	A_s = 0.15 cm												
$A_s \text{ min} = 0.0018 \times T \times d$	A_s min = 7.42 cm2												
	A_s Transversal = 7.42 cm2												
VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)													
CALCULOS		DESCRIPCION											
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna		Pn < Pnb CONFORME											
$P_u = (1.4 \cdot PD + 1.7 \cdot PL)$	Pu = 2,117.05 kg												
$P_n = P_u / \phi$	Pn = 3,024.36 kg												
$A_c = t \times b$	Ac = 900.00 cm2												
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_c$	Pnb = 160,650.00 kg												
Resistencia en el Concreto de la Cimentación		Usar Ao = 2 x Ac Pn < Pnb CONFORME											
	Pu = 2,117.05 kg												
$P_n = P_u / \phi$	Pn = 3,024.36 kg												
$A_2 = T^2 \times 2 \times b / t$	A2 = 11,700,000.00 cm2												
$A_o = \sqrt{(A_2 / A_c)} \times A_c$	Ao = 114.02 x Ac												
$A_o \leq 2 \times A_{co}$	Ao = 2.00 Ac												
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_o$	Pnb = 321,300.00 kg												
Refuerzo Adicional Minimo		Asc > As min; Pasar los aceros de la columna a la zapata											
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	As = 0.00 cm2												
$A_s \text{ min} = 0.005 \times A_c$	As min = 4.50 cm2												
Asc = area de acero de la columna $A_{sc} = 4 \phi 1/2"$	Asc = 5.16 cm2												
No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro													

D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO		DESCRIPCION																					
Factor de importancia	U	1.50	<p>(valor de comparacion = $\arctan(2 \cdot F_c / L_P)$)</p> <p style="text-align: right;">10.30 °</p>																				
Factor de suelo	S	1.10																					
Coefficiente sismico	C	2.50																					
Factor de ductilidad	Rd	8.00																					
Factor de Zona	Z	0.35																					
Angulo de salida del cable																							
Torre-camara	o	45.0 °																					
Angulo de salida del cable																							
Torre-Puente	o2	15.0 °																					
DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>hi</th> <th>wixhi</th> <th>Fs (i)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>3.4</td> <td>1.66464</td> <td>0.07 Ton</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.3</td> <td>1.11</td> <td>0.04 Ton</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1.1</td> <td>0.55</td> <td>0.02 Ton</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">3.32928</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nivel	hi	wixhi	Fs (i)	3	3.4	1.66464	0.07 Ton	2	2.3	1.11	0.04 Ton	1	1.1	0.55	0.02 Ton	3.32928				<p>$F_s = (S.U.C.Z / R_d) \cdot \text{Peso de toda la estructura}$</p> <p>$F_s = 0.13 \text{ Ton}$</p> <p style="text-align: right;">Fs (fuerza sismica total en la base)</p>		
Nivel	hi	wixhi	Fs (i)																				
3	3.4	1.66464	0.07 Ton																				
2	2.3	1.11	0.04 Ton																				
1	1.1	0.55	0.02 Ton																				
3.32928																							

ANALISIS DE ESTABILIDAD

Tmax.ser*SEN(o2)= 0.2 Ton-m
 Tmax.ser*COS(o2)= 0.8 Ton-m
 Tmax.ser*SEN(o)= 0.6 Ton-m
 Tmax.ser*COS(o)= 0.6 Ton-m

Wp (peso propio de la torre-zapata)

Wp=P.u concreto*volumen total
 Wp= 0.7 ton
 Wz= 1.5 ton

b/2= d + e

e=b/2-d < b/3

d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

$$d = \frac{(Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3 - [Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o)] \cdot (H+hz) - Fs3 \cdot (H+hz) - Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz) / 3 - Fs1 \cdot (H+hz) / 3)}{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o) + Tmax.ser \cdot SEN(o2))}$$

d = 0.4 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)

e = 0.292 < b/3 = 0.4

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)

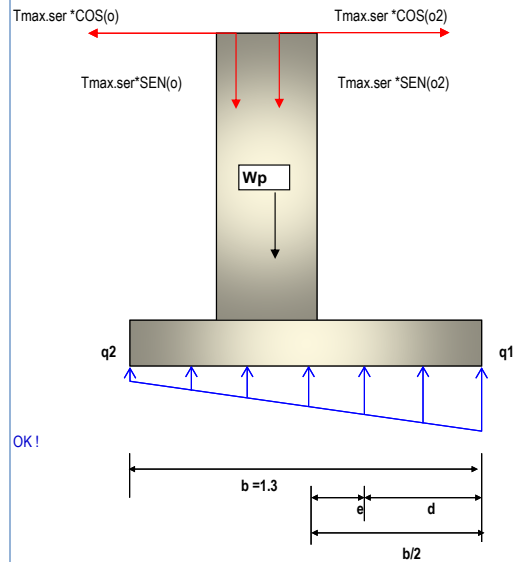
$$q = \frac{\text{suma Fzas. verticales}}{\text{Area}} \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$$

$$q1 = \frac{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o))}{(b \cdot \text{prof})} \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$$

q1= 0.50 < 0.53 kg/cm2

$$q2 = \frac{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o))}{(b \cdot \text{prof})} \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$$

q2= -0.07 < 0.53 kg/cm2



OK!

OK!

OK!

ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)

$$F.S.D = \frac{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o)) \cdot U}{[Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o) + Fs3 + Fs2 + Fs1]}$$

F.S.D= 4.4 > 1.5 OK!

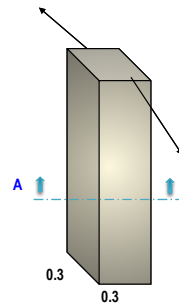
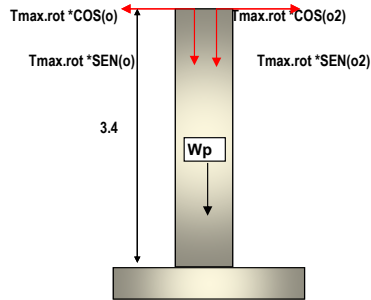
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

$$F.S.V = \frac{Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3}{(Tmax.ser \cdot COS(o2) \cdot (H+hz) - Tmax.ser \cdot COS(o) \cdot (H+hz) + Fs3 \cdot (H+hz) + Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz) + Fs1 \cdot (H+hz))}$$

F.S.V= 1.9 > 1.75 OK!

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION



DISEÑO POR METODO A LA ROTURA

(por columna y en voladizo)

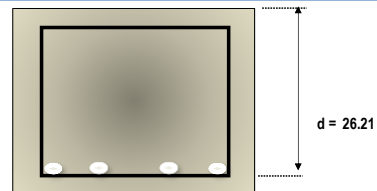
$$Tmax.rot/columna = 1.5 \cdot Tmax.ser/columna \quad Tmax.ser = 0.83 \quad Ton-m \quad Tmax.rot = 1.24 \quad Ton-m$$

$$Mu = (Tmax.rot \cdot COS(o2) - Tmax.rot \cdot COS(o)) \cdot Ht + Fs3 \cdot Ht + Fs2 \cdot Ht^2 / 3 + Fs1 \cdot Ht^3 / 3$$

Mu = 0.90 Ton-m

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm2
 Fy= 4200 kg/cm2
 b= 30 cm
 Ø Asum.= 5/8"
 rec. Colm.= 3.00 cm
 d= 26.21 cm
 MU= 0.90 Ton-m



CORTE A-A

(FALLA DUCTIL)

$$w = 0.02 \quad \& = 0.001 \quad < \quad 75 \cdot b = 0.016$$

As(cm2)= 0.92 cm2

As min= 2.6 cm2

As principal(+)= 2.62 cm2

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Cantidad de varillas	Area Total As cm2
5/8	1.98	2	3.96

B Cal	B asum
-------	--------

5/8	1.98	2	3.96
TOTAL			7.92

14.80	30	Ok
-------	----	----

Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pn(max) [carga axial maxima resistente]

$$Pn(max) = 0.80 * (0.85 * f'c * (b * h - A_{st}) + A_{st} * f_y)$$

Pn(max) = 137 Ton

$$T_{max.rot/columna} = 1.7 * T_{max.ser/columna}$$

Pu [carga axial ultima actuante]

$$P_u = W_p + T_{max.rot} * \text{SEN}(\alpha_2) + T_{max.rot} * \text{SEN}(\alpha)$$

Pu = 2.8 Ton

Pu = 2.8 Ton

Pn(max) = 137.0 Ton

OK!

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

$$T_{max.rot/columna} = 1.5 * T_{max.ser/columna}$$

VU (cortante ultimo)

$$V_u = T_{max.rot} * \text{COS}(\alpha_2) - T_{max.rot} * \text{COS}(\alpha) + F_s3 + F_s2 + F_s1$$

Vu = 0.5 Ton

$$V_{con} = f_i * (0.5 * (f'c)^{0.5} + 175) * V_u * d / \mu$$

V que absorbe el concreto =>

Vcon = 5 Ton

V que absorbe acero = Vace = Vu - Vcon =

Vace = -4.6 Ton

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
ADOPTA EL MINIMO

Diametro de Acero para estribo Ø 3/8

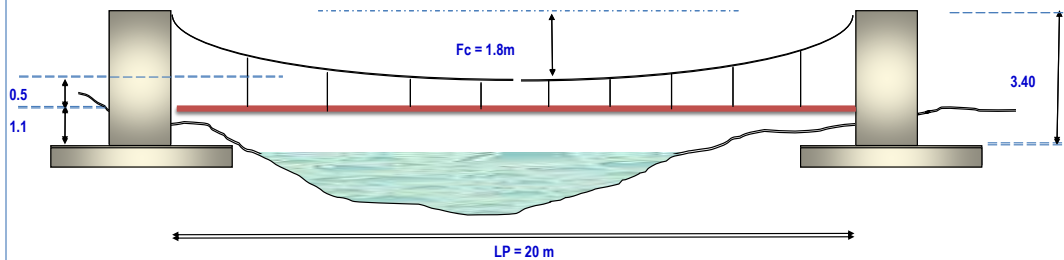
$$S = A_v * f_y / b * V_{ace}$$

S = 25 cm

SE ADOPTARA S = 25 cm VAR. 3/8"

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AEREO



DISEÑO DE PÉNDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

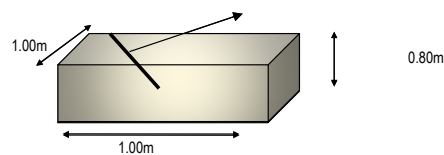
Peso Total de la Péndola	27.0 Kg
Cable Adoptado	1/4 " Tipo Boa (6x19) para péndolas
Separación de Péndolas	1.00 m
Cantidad de Péndolas	19 Und.
Longitud Total de Péndolas	20.71 m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	4.13 Tn
Cable Adoptado	1/2 " Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de Cable	12.60 Tn

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico f'c =	175.0 kg/cm ²
Angulo de salida del cable principal	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Columna	3.40
Angulo de salida del cable	10.30 °

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

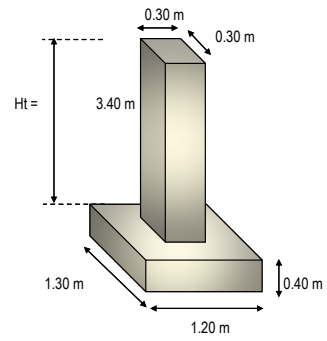
Concreto Hidráulico f_c =	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - f_y =	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

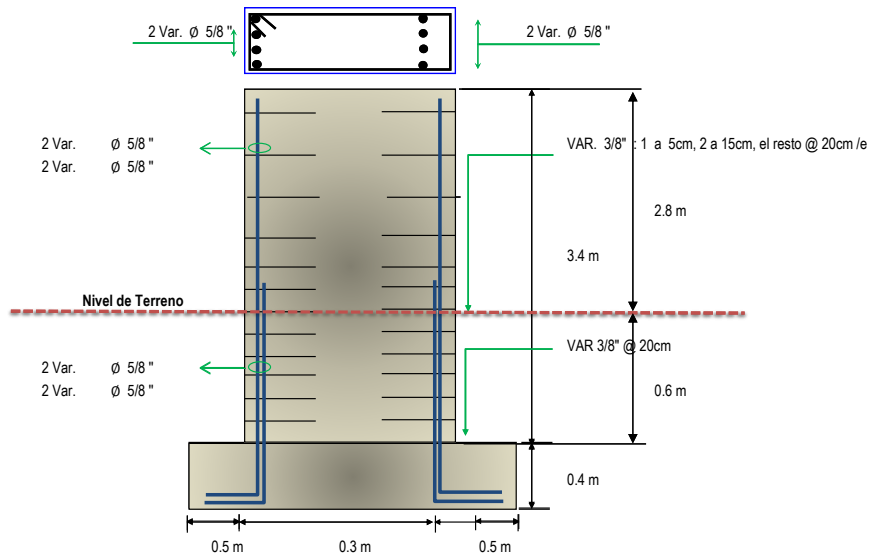
Largo	0.30 m
Ancho	0.30 m
Altura Total de Torre	3.40 m

Dimensiones de Cimentación

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



Detalle de Armado de Acero



DISEÑO DE PASE AEREO L=10 m



PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"

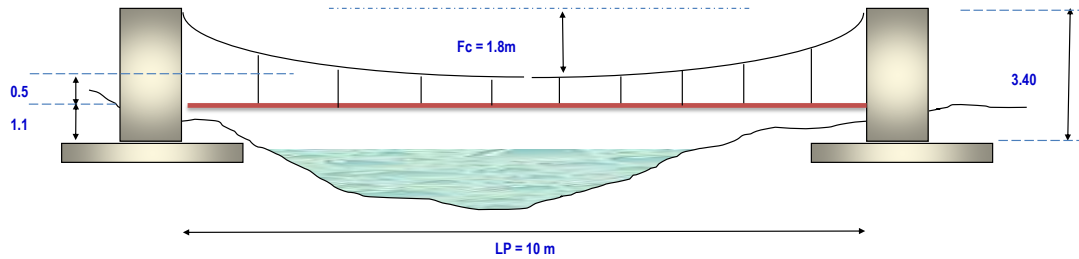
DISEÑO DE PASE AEREO L=10.00 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	10	m
Diametro de la tubería de agua	D _{tub}	3/4	"
Material de la tubería de agua		HDPE	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	V _i	80	Km/h
Factor de Zona sísmica	Z	0.45	Zona 4

DATOS		
f _c	210	kg/cm ²
F _y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.4	kg/cm ²
γ _s Suelo	1700	kg/m ³
γ ^c Concreto Armado	2400	kg/m ³
γ ^c Concreto Simple	2300	kg/m ³
Ø	18	"

FLECHA DEL CABLE (F _c)		
F _{c1} = LP/11	0.9	m.
F _{c2} = LP/9	1.1	m.
F_c =	1.8	m.

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

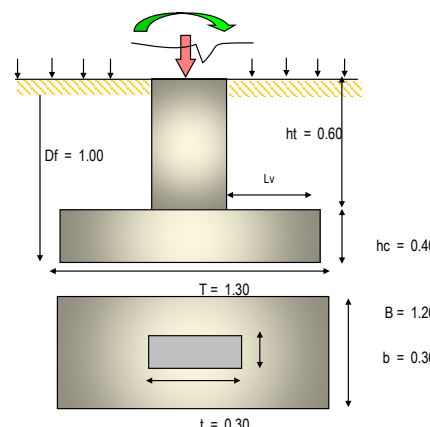


A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS			DESCRIPCION
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	0.00	kg/m	
Peso del agua	0.3	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	5.3	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	87.5	kg/m	
Presion del viento	45.90	kg/m	
WV =	0.87	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	26.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	26.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.13	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		
Tension a la rotura	2.67	Ton	
Cantidad de pendolas	9	Und.	
			Tipo Boa (6x19) para pendolas OK!

$q = (\text{suma } F_{zas. \text{ verticales}} / \text{Area}) * (1 \pm 6^\circ e / b)$				
$q1 = [(Wp - T_{max. ser} * SEN(\alpha)) / (b * \text{prof})] * (1 + 6^\circ e / b)$ $q1 = 0.2218 <$	0.4	kg/cm2	OK!	
$q2 = [(Wp - T_{max. ser} * SEN(\alpha)) / (b * \text{prof})] * (1 - 6^\circ e / b)$ $q2 = 0.1973 <$	0.4	kg/cm2	OK!	
ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD				
F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento) F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras) F.S.D = $[(Wp - T_{max. ser} * SEN(\alpha)) * U] / [T_{max. ser} * COS(\alpha)]$			F.S.D =	7.7 > 1.75 OK!
F.S.V (Factor de seguridad al volteo) F.S.V = (Momentos estabilizadores / Momentos desestabilizadores) F.S.V = $(Wp * b / 2) / (T_{max. ser} * SEN(\alpha) * X1 + T_{max. ser} * COS(\alpha) * Y1)$			F.S.V =	9.4 > 2 OK!

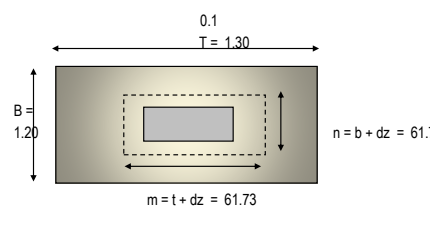
C. CIMENTACIÓN
DIMENSIONAMIENTO

CALCULOS	DESCRIPCION
Sobre carga piso	150.00 kg/m2
Profundidad de desplante (Df)	1.00 m.
Diametro de Acero Columna	5/8 "
Calculo del peralte (ld) $ld = 0.08 * dx * fy / \sqrt{f'c}$	14.49 cm.
Altura de Zapata teorica	22.12 cm
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40 m
ht	0.60 m
Calculo de Presion de suelo (qm) $qm = qa - gbht - gcxhc - s/c$	0.36 kg/cm2
Tension Vertical = TH * Sen (0)	187.5 Kg
Peso de la Columna	734.4 Kg
Peso sobre la columna (Ps)	921.90 kg
Calculo de Area de Zapata	
$Az = \frac{Ps}{qm}$	Az = 2560.83 cm2
$T = \frac{Az * 0.5 + (t - b)}{2}$	T = 51.00 cm
$B = \frac{Az * 0.5 - (t - b)}{2}$	B = 51.00 cm
Dimensiones a Usar	
	T = 130.00 cm
	B = 120.00 cm

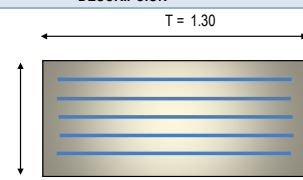


VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)

CALCULOS	DESCRIPCION
Verificacion de la reaccion amplificada (qm; qmu = Pu/Az)	0.08 kg/cm2
POR FLEXION	
Diametro de Acero Zapata	1/2 "
Peralte de la zapata (dz)	31.73 cm
$Lv = (T - t) / 2$	50.00 cm
$Vu = qmu * B * (Lv - dz)$	3.53
$Vc = 0.53 * \sqrt{f'c} * B * dz$	29.24
Vu ≤ Øvc OK	
POR PUNSONAMIENTO	
$Vu = Pu - qmu * m * n$	975.39 kg
$bo = 2 * xm + 2 * xdz$	246.92 cm
$bc = t/b$	1.00
$Vc = 0.27 * (2 + 4/bc) * \sqrt{f'c} * b * xdz$	183,929.34 kg
$Vc = 1.1 * \sqrt{f'c} * b * xdz$	156,339.94 kg
Vu ≤ Øvc OK	124,890.29 kg
	106,156.75 kg




CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)

DIRECCION LONGITUDINAL		DESCRIPCION
$Lv = (T - t) / 2$	50.00 cm	
$Mu = qmu * B * Lv^2 / 2$	12,410.19 kg-cm	
$As = Mu / (\Ø * fy * (dz - a/2))$	B = 120.00 cm	
$a = As * fy / (\Ø * f'c * B)$	d = 31.73 cm	
	a = 0.02 cm	
	As = 0.10 cm2	
	a = 0.02 cm	
	As = 0.10 cm	
	As min = 6.85 cm2	
	As min = 0.0018 * B * d	
As Longitudinal =	6.85 cm2	

As min > As USAR As min				
Diametro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2
1/2	1.27	6	20	7.62

DIRECCION TRANSVERSAL

CALCULOS	DESCRIPCION
$Lv = (B - b) / 2$	45.00 cm
$Mu = qmu * T * Lv^2 / 2$	10,889.94 kg-cm
$As = Mu / (\Ø * fy * (dz - a/2))$	T = 130.00 cm
$a = As * fy / (\Ø * f'c * T)$	d = 31.73 cm



$a = 0.02$ cm
 $As = 0.09$ cm²
 $a = 0.02$ cm
 $As = 0.09$ cm²
 $As\ min = 7.42$ cm²
 $As\ Transversal = 7.42$ cm²

$As\ min = 0.0018 \times T \times d$

OK



As min > As USAR As min

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2
1/2	1.27	6	20	7.62

VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)

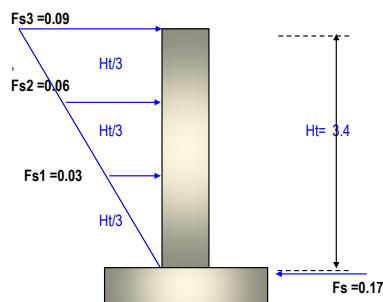
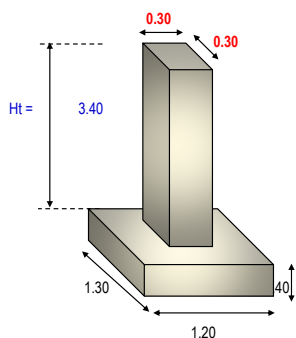
CALCULOS	DESCRIPCION
<p>Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna</p> $P_u = (1.4 \cdot PD + 1.7 \cdot PL)$ $P_n = P_u / \phi$ $A_c = t \times b$ $P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_c$	<p> $P_u = 1,290.66$ kg $P_n = 1,843.80$ kg $A_c = 900.00$ cm² $P_{nb} = 160,650.00$ kg </p> <p>$P_n < P_{nb}$ CONFORME</p>
<p>Resistencia en el Concreto de la Cimentación</p> $P_n = P_u / \phi$ $A_2 = T^2 \times b / t$ $A_o = \sqrt{(A_2 / A_c)} \times A_c$ $A_o \leq 2 \times A_c$ $P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_o$	<p> $P_u = 1,290.66$ kg $P_n = 1,843.80$ kg $A_2 = 11,700,000.00$ cm² $A_o = 114.02$ x A_c $A_o = 2.00$ A_c $P_{nb} = 321,300.00$ kg </p> <p>Usar $A_o = 2 \times A_c$</p> <p>$P_n < P_{nb}$ CONFORME</p>
<p>Refuerzo Adicional Minimo</p> $As = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$ $As\ min = 0.005 \times A_c$ $A_{sc} = \text{area de acero de la columna}$ $A_{sc} = 4 \phi 1/2"$	<p> $As = 0.00$ cm² $As\ min = 4.50$ cm² $A_{sc} = 5.16$ cm² </p> <p>$A_{sc} > As\ min$; Pasar los aceros de la columna a la zapata</p>

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

D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO	DESCRIPCION
<p>Factor de importancia U 1.50 Factor de suelo S 1.10 Coeficiente sismico C 2.50 Factor de ductilidad Rd 8.00 Factor de Zona Z 0.45 Angulo de salida del cable Torre-camara o 45.0 ° Angulo de salida del cable Torre-Puente o2 15.0 °</p>	<p>(valor de comparacion = arctan(2*Fc/LP))</p> <p>20.54 °</p>

DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON



Nivel	hi	wixhi	Fs (i)
3	3.4	1.66464	0.09 Ton
2	2.3	1.11	0.06 Ton
1	1.1	0.55	0.03 Ton
3.32928			

$F_s = (S.U.C.Z / Rd) \times \text{Peso de toda la estructura}$
 $F_s = 0.17$ Ton

Fs (fuerza sismica total en la base)

ANALISIS DE ESTABILIDAD

Tmax.ser*SEN(o2)= 0.1 Ton-m
 Tmax.ser*COS(o2)= 0.2 Ton-m
 Tmax.ser*SEN(o)= 0.2 Ton-m
 Tmax.ser*COS(o)= 0.2 Ton-m

Wp (peso propio de la torre-zapata)

Wp=P.u concreto*volumen total
 Wp= 0.7 ton
 Wz= 1.5 ton

b/2= d + e

e=b/2-d < b/3

d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

$$d = \frac{(Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3 - [Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o)] \cdot (H+hz) - Fs3 \cdot (H+hz) - Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz)/3 - Fs1 \cdot (H+hz)/3}{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o) + Tmax.ser \cdot SEN(o2))}$$

d = 0.4 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)

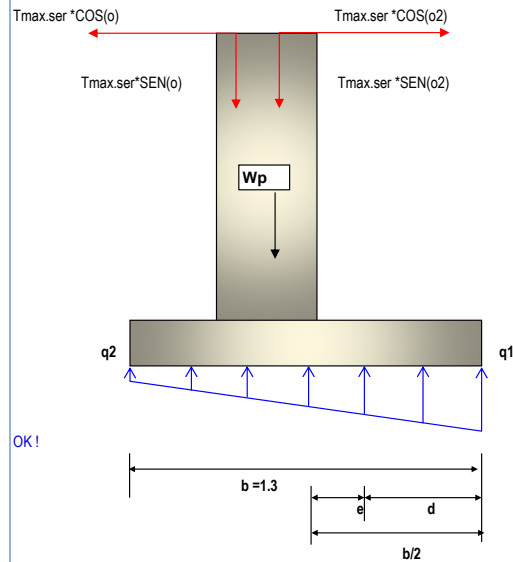
e = 0.231 < b/3 = 0.4

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)

$$q = \frac{\text{suma Fzas. verticales}}{\text{Area}} \cdot (1 + 6 \cdot e/b)$$

q1 = ((Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) / (b*prof)) * (1+6* e/ b) = 0.30 < 0.4 kg/cm2

q2 = ((Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) / (b*prof)) * (1-6* e/ b) = -0.01 < 0.4 kg/cm2



OK!

OK!

OK!

ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)

$$F.S.D = \frac{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(o2) + Tmax.ser \cdot SEN(o)) \cdot U}{[Tmax.ser \cdot COS(o2) - Tmax.ser \cdot COS(o) + Fs3 + Fs2 + Fs1]}$$

F.S.D= 5.1 > 1.5 OK!

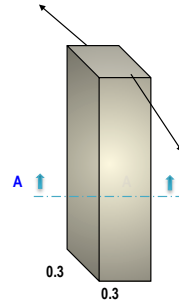
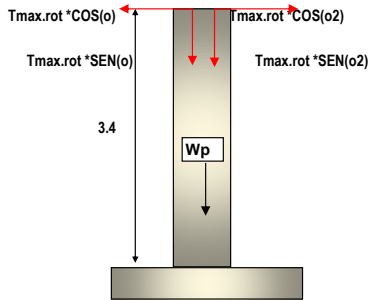
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

$$F.S.V = \frac{Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(o2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot 2b/3}{(Tmax.ser \cdot COS(o2) \cdot (H+hz) - Tmax.ser \cdot COS(o) \cdot (H+hz) + Fs3 \cdot (H+hz) + Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz)/3 + Fs1 \cdot (H+hz))}$$

F.S.V= 2.3 > 1.75 OK!

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION



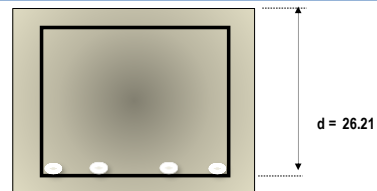
DISEÑO POR METODO A LA ROTURA

(por columna y en voladizo)

Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna Tmax.ser = 0.23 Ton-m Tmax.rot = 0.35 Ton-m
 Mu=(Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o))*Ht+Fs3*Ht+Fs2*Ht/2/3+Fs1*Ht/3
 Mu = 0.63 Ton-m

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm2
 Fy= 4200 kg/cm2
 b= 30 cm
 Ø Asum.= 5/8 "
 rec. Colm. 3.00 cm
 d= 26.21 cm
 MU= 0.63 Ton-m



w= 0.02 &= 0.001 < 75&b = 0.016 (FALLA DUCTIL)
 As(cm2)= 0.64 cm2
 As min= 2.6 cm2
 As principal(+)= 2.62 cm2

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Cantidad de varillas	Area Total As cm2
5/8	1.98	2	3.96

B Cal	B asum
-------	--------

5/8	1.98	2	3.96
TOTAL			7.92

14.80	30	Ok
-------	----	----

Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pn(max) [carga axial maxima resistente]

$$Pn(max) = 0.80 * (0.85 * f'c * (b * h - A_{st}) + A_{st} * f_y)$$

Pn(max) = 137 Ton

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

Pu [carga axial ultima actuante]

$$Pu = W_p + T_{max.rot} * \text{SEN}(\alpha_2) + T_{max.rot} * \text{SEN}(\alpha)$$

Pu = 1.3 Ton

Pu = 1.3 Ton < Pn(max) = 137.0 Ton OK!

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

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

VU (cortante ultimo)

$$V_u = T_{max.rot} * \text{COS}(\alpha_2) - T_{max.rot} * \text{COS}(\alpha) + F_s3 + F_s2 + F_s1$$

Vu = 0.3 Ton

Vcon = $f_i * (0.5 * (f'c)^{0.5} + 175) * V_u * d / \mu$

V que absorbe el concreto =>

Vcon = 5 Ton

V que absorbe acero = Vace = Vu - Vcon =

Vace = -4.8 Ton

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
ADOPTA EL MINIMO

Diametro de Acero para estribo Ø 3/8

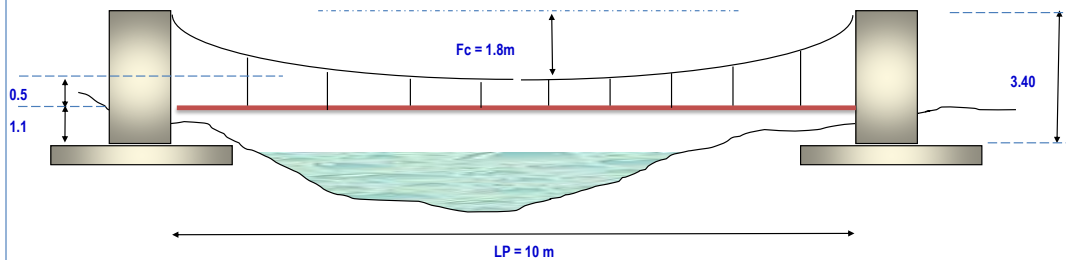
S = $A_v * f_y / b * V_{ace}$

S = 25 cm

SE ADOPTARA S = 25 cm VAR. 3/8"

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PÉNDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

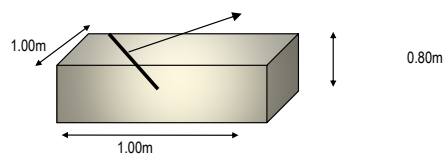
Peso Total de la Péndola	26.0 Kg
Cable Adoptado	1/4 " Tipo Boa (6x19) para péndolas
Separación de Péndolas	1.00 m
Cantidad de Péndolas	9 Und.
Longitud Total de Péndolas	8.32 m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	1.16 Tn
Cable Adoptado	1/2 " Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de Cable	12.60 Tn

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico f'c =	175.0 kg/cm ²
Angulo de salida del cable principal	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Columna	3.40
Angulo de salida del cable	20.54 °

**ANEXO N° 14 CÁLCULO HIDRÁULICO DE CAPACIDAD
DE UBS TIPO COMPOSTERA Y HUMEDAL PARA
AGUAS GRISES**

CALCULO HIDRAULICO DE CAPACIDAD DE UBS TIPO COMPOSTERA y HUMEDAL PARA AGUAS GRISES

NOMBRE DEL PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"



CASERIO: C.P. CAJAS ALUMBRE

MEMORIA DE CÁLCULO UBS DE COMPOSTAJE (UBS-C) DOBLE CÁMARA

		Valor Guía
1. Información de diseño:		
N° de habitantes por familia (P)	2.81 habitantes	
Tasa de acumulación de lodos fecales (F)	0.2 m3/p.a	0.2 - 0.3
Período de acumulación - digestión (N)	1 año(s)	1
Región	Sierra	
Dotación	50 l/hab/día	
Zona	Impermeable	
Tiempo de infiltración-Test de percolación	24.62 min	
Valor del coeficiente de infiltración de acuerdo a test (Ci)	10.24 L/m2.d	
2. Resultados:		
Volumen de cada cámara $V = (4/3)P \times F \times N$	0.75 m3	
Altura útil de la cámara	0.61 m	
Ancho de la cámara	0.93 m	
Largo de la cámara	1.32 m	
Doble cámara de uso alternado	0.75 m3	
3. Valores asumidos para cada cámara		
Altura de la cámara	0.70 m	
Ancho de la cámara	0.93 m	
Largo de la cámara	1.40 m	
	0.91 m3	
4. Ventilación		
Distancia por encima del techo ($\geq 0.50\text{m}$)	0.50 m	
Distancia por debajo de la caseta ($\geq 0.20\text{m}$)	0.20 m	
Tipo de Clima (frío o cálido)	C	
Diámetro de Ventilación (DN)	100mm PVC	
5. Cantidad de aguas grises		
Volumen diario de aguas grises: $q = P \times \text{Dotación} \times 0.8$	112.4 L/d	

CALCULO HIDRAULICO DE CAPACIDAD DE UBS TIPO COMPOSTERA y HUMEDAL PARA AGUAS GRISES

NOMBRE DEL PROYECTO: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"



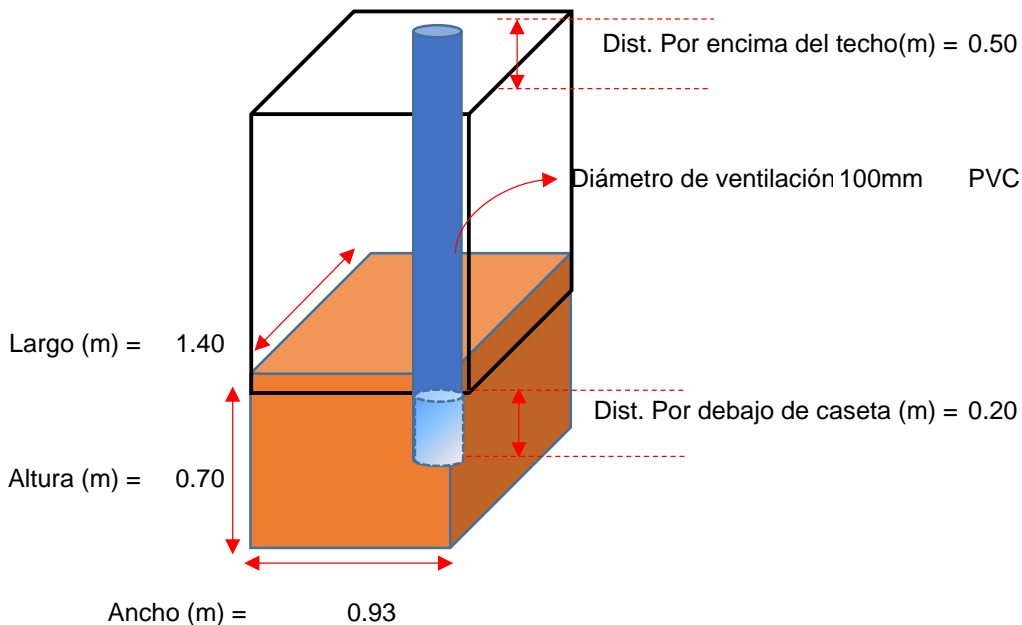
CASERIO: C.P. CAJAS ALUMBRE

6. Disposición final de aguas grises Opción de humedal para aguas grises

DATOS

Caudal Unitario (Q)	0.001 L/s
Caudal descargado (Q)	0.112 m ³ /día
DBO entrada (Co)	350 gr/m ³
Carga Orgánica	39.34 gr/día
DBO salida (Ce)	50 gr/m ³
Carga Superficial	37.5 gr/m ² /día
Temperatura promedio mes más frio	16 °C

Profundidad humedal, (y)	0.60 m
Porosidad humedal (n)	0.65 Valores menores para vegetacion densa y madura (0.65 a 0.75)
Ancho humedal (canal)	1.00 m
$Kt = 0.678 \cdot (1.06)^{(T-20)}$	0.54 1/día
$As = Q(\ln Co - \ln Ce) / (Kt \cdot Yn)$ - Para remover la DBO	1.04 m²
Area Superficial por carga orgánica (Aco)	1.05 m ²
Área seleccionada para el proyecto (Valor máximo)	1.05 m ²
Longitud de humedal	1.05 m
Longitud de humedal asumido	1.20 m
Volumen DIMENSIONES DE CADA UBS-C	0.72 m ³
Periodo de retención aparente	6.4 días



ANEXO N° 15 TES DE PERCOLACIÓN




RICK D. CALLE ARÉVALO

Ing° Geólogo - CIP 106430

Estudio de Suelos, Evaluación de Canteras, Levantamientos Topográficos, Denuncias Mineras,
Diagnósticos Geotécnicos, Elaboración de Expedientes Técnicos

TEST DE PERCOLACIÓN



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

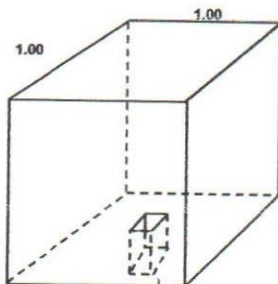
INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

TEST DE PERCOLACION

NORMA TECNICA IS.020

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Calicata	: C-1		
Profundidad	: 0.00 - 2.00		



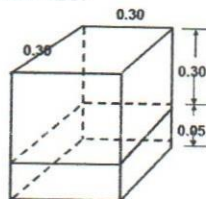
1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 x 1.00 x:

1.80 a 2.00 Si es Pozo de Percolación

0.80 a 1.20 Si es zanja de Percolación

El fondo de la excavación debe quedar a la profundidad a la que se construirán las zanjitas de drenaje.

2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:



4. Enrasar durante 04 (cuatro horas) de agua la excavación pequeña

5. Preparar una regla graduada cada 1 cms:

6. Preparar el siguiente cuadro:

CALCULO DE CAMPO

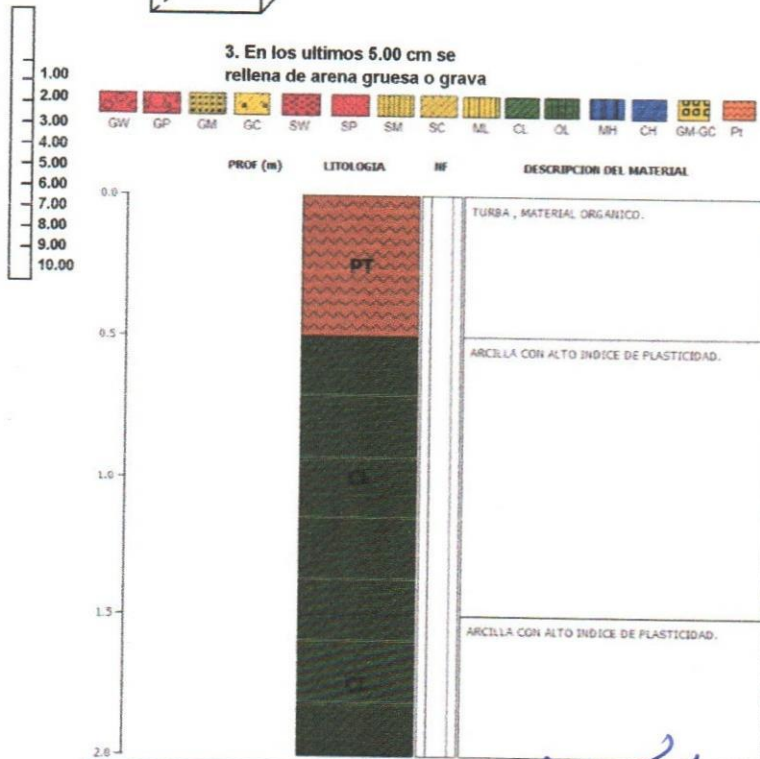
Muestras	H (cm)	T. Acumulado	T. Parcial
1	1.00	31'	31'
2	2.00	58'	27'
3	3.00	85'	27'
4	4.00	133'	48'
5	5.00	165'	32'
6	6.00	198'	33'
7	7.00	225'	27'
8	8.00	260'	35'
9	9.00	285'	25'
10	10.00	324'	39'
11	11.00	355'	31'
12	12.00	375'	20'

Resultado de TEST DE PERCOLACIÓN

(Suma T. Parcial / # de Muestras)

31.25

3. En los ultimos 6.00 cm se rellena de arena gruesa o grava



Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm
Rápidos	0 a 4 min.
Medios	4 a 8 min.
Lentos	8 a 12 min.
No aptos	> 12 min

Rick D. Calle Arevalo
Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430



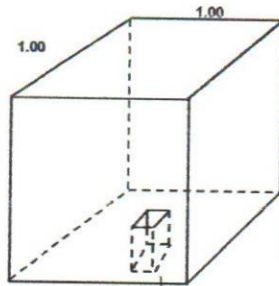
"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

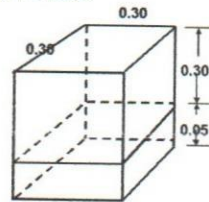
TEST DE PERCOLACION NORMA TECNICA IS.020

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Calicata	: C-2		
Profundidad	: 0.00 - 2.00		



1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 x 1.00 x:
1.80 a 2.00 Si es Pozo de Percolación
0.80 a 1.20 Si es zanja de Percolación
El fondo de la excavación debe quedar a la profundidad a la que se construirán las zanjas de drenaje.

2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:



4. Enrasar durante 04 (cuatro horas) de agua la excavación pequeña
5. Preparar una regla graduada cada 1 cms:
6. Preparar el siguiente cuadro:

CALCULO DE CAMPO

Muestras	H (cm)	T. Acumulado	T. Parcial
1	1.00	15'	15'
2	2.00	30'	15'
3	3.00	48'	18'
4	4.00	65'	17'
5	5.00	84'	19'
6	6.00	102'	18'
7	7.00	120'	18'
8	8.00	140'	20'
9	9.00	147'	7'
10	10.00	160'	13'
11	11.00	175'	15'
12	12.00	192'	17'

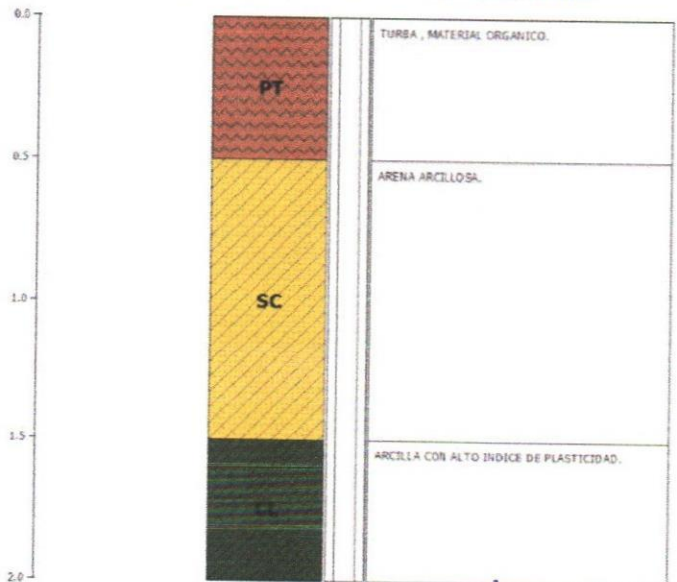
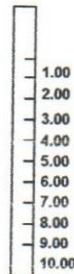
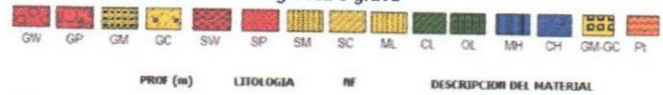
Resultado de TEST DE PERCOLACION

(Suma T. Parcial / # de Muestras)

16.00

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm
Rápidos	0 a 4 min.
Medios	4 a 8 min.
Lentos	8 a 12 min.
No aptos	> 12 min

3. En los últimos 6.00 cm se rellena de arena gruesa o grava



Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



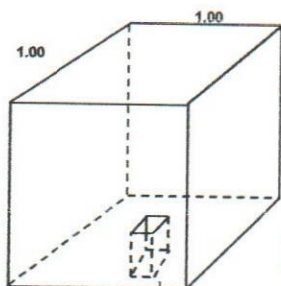
"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

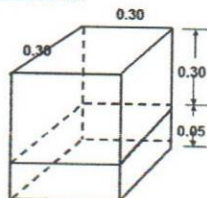
TEST DE PERCOLACION NORMA TECNICA IS.020

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Calicata	: C-3		
Profundidad	: 0.00 - 2.00		



1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 x 1.00 x:
1.80 a 2.00 Si es Pozo de Percolación
0.80 a 1.20 Si es zanja de Percolación
El fondo de la excavación debe quedar a a la profundidad a la que se construiran las zanjas de drenaje.

2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:



4. Enrasar durante 04 (cuatro horas) de agua la excavación pequeña
5. Preparar una regla graduada cada 1 cms:
6. Preparar el siguiente cuadro:

CALCULO DE CAMPO

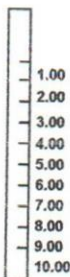
Muestras	H (cm)	T. Acumulado	T. Parcial
1	1.00	28'	28'
2	2.00	47'	19'
3	3.00	65'	18'
4	4.00	93'	28'
5	5.00	122'	29'
6	6.00	151'	29'
7	7.00	170'	19'
8	8.00	205'	35'
9	9.00	240'	35'
10	10.00	274'	34'
11	11.00	302'	28'
12	12.00	340'	38'

Resultado de TEST DE PERCOLACION

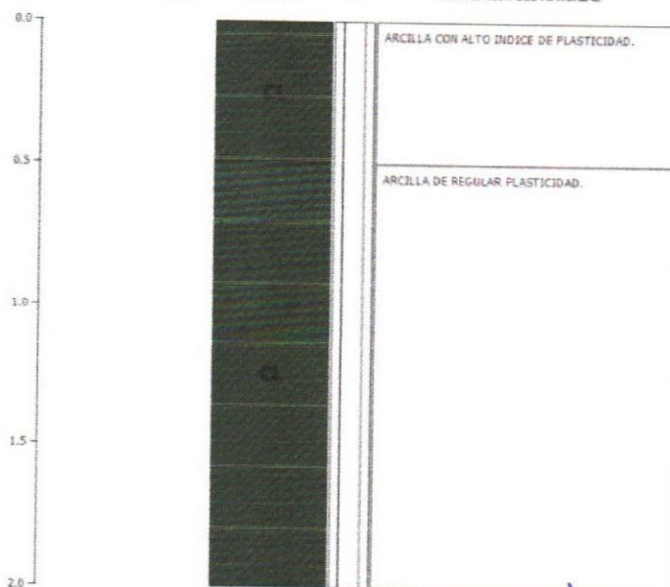
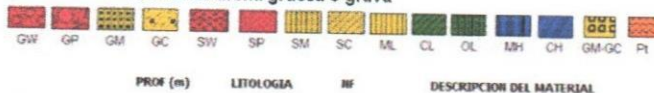
(Suma T. Parcial / # de Muestras)

28.33

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm
Rapidos	0 a 4 min.
Medios	4 a 8 min.
Lentos	8 a 12 min.
No aptos	> 12 min



3. En los ultimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava



[Signature]
Rick D. Calle Arevalo
ING. GEÓLOGO
CIP. 106430



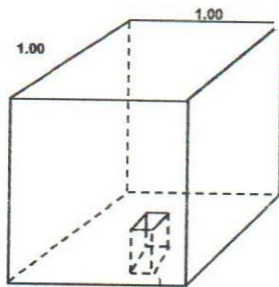
"INGENIERIA MECANICA DE SUELOS"

INGENIERO GEÓLOGO - CIP 106430

ESTUDIOS DE SUELOS Y EVALUACION DE CANTERAS

TEST DE PERCOLACION NORMA TECNICA IS.020

Solicitantes	: Br. Lachira Espinoza, Buenaventura Br. Chávez Castillo, Héctor Leyneer Andret	Ubicación	: Huancabamba - Piura
Proyecto	: "Diseño hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022"		
Calicata	: C-4		
Profundidad	: 0.00 - 2.00		

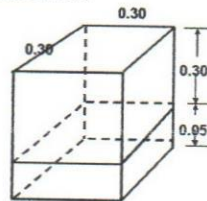


1. REALIZAR EXCAVACION MAYOR DE 1.00 x 1.00 x:

1.80 a 2.00 Si es Pozo de Percolación
0.80 a 1.20 Si es zanja de Percolación

El fondo de la excavación debe quedar a la profundidad a la que se construirán las zanjas de drenaje.

2. REALIZAR EXCAVACION PEQUEÑA DE LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:



4. Enrasar durante 04 (cuatro horas) de agua la excavación pequeña
5. Preparar una regla graduada cada 1 cms:
6. Preparar el siguiente cuadro:

CALCULO DE CAMPO

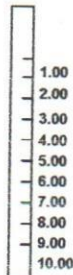
Muestras	H (cm)	T. Acumulado	T. Parcial
1	1.00	1'	1'
2	2.00	2'	1'
3	3.00	3'	1'
4	4.00	4'	1'
5	5.00	5'	1'
6	6.00	6'	1'
7	7.00	7'	1'
8	8.00	8'	1'
9	9.00	9'	1'
10	10.00	10'	1'
11	11.00	12'	2'
12	12.00	14'	2'

Resultado de TEST DE PERCOLACIÓN

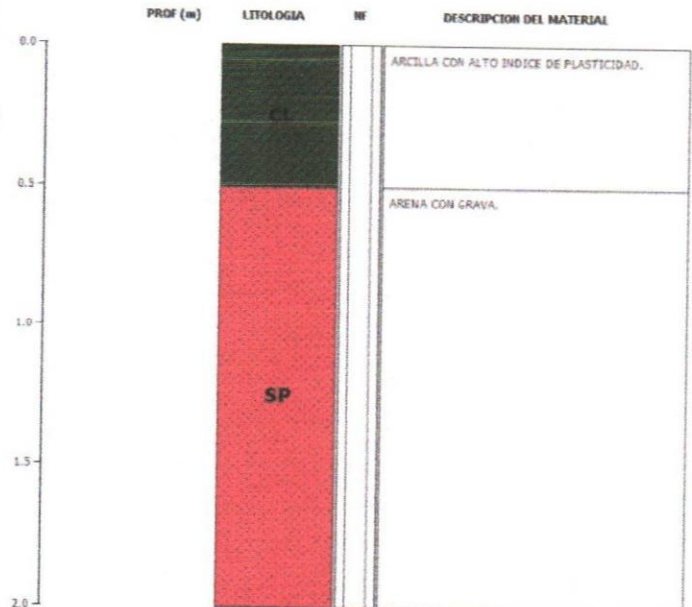
(Suma T. Parcial / # de Muestras)

1.17

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm
Rápidos	0 a 4 min.
Medios	4 a 8 min.
Lentos	8 a 12 min.
No aptos	> 12 min

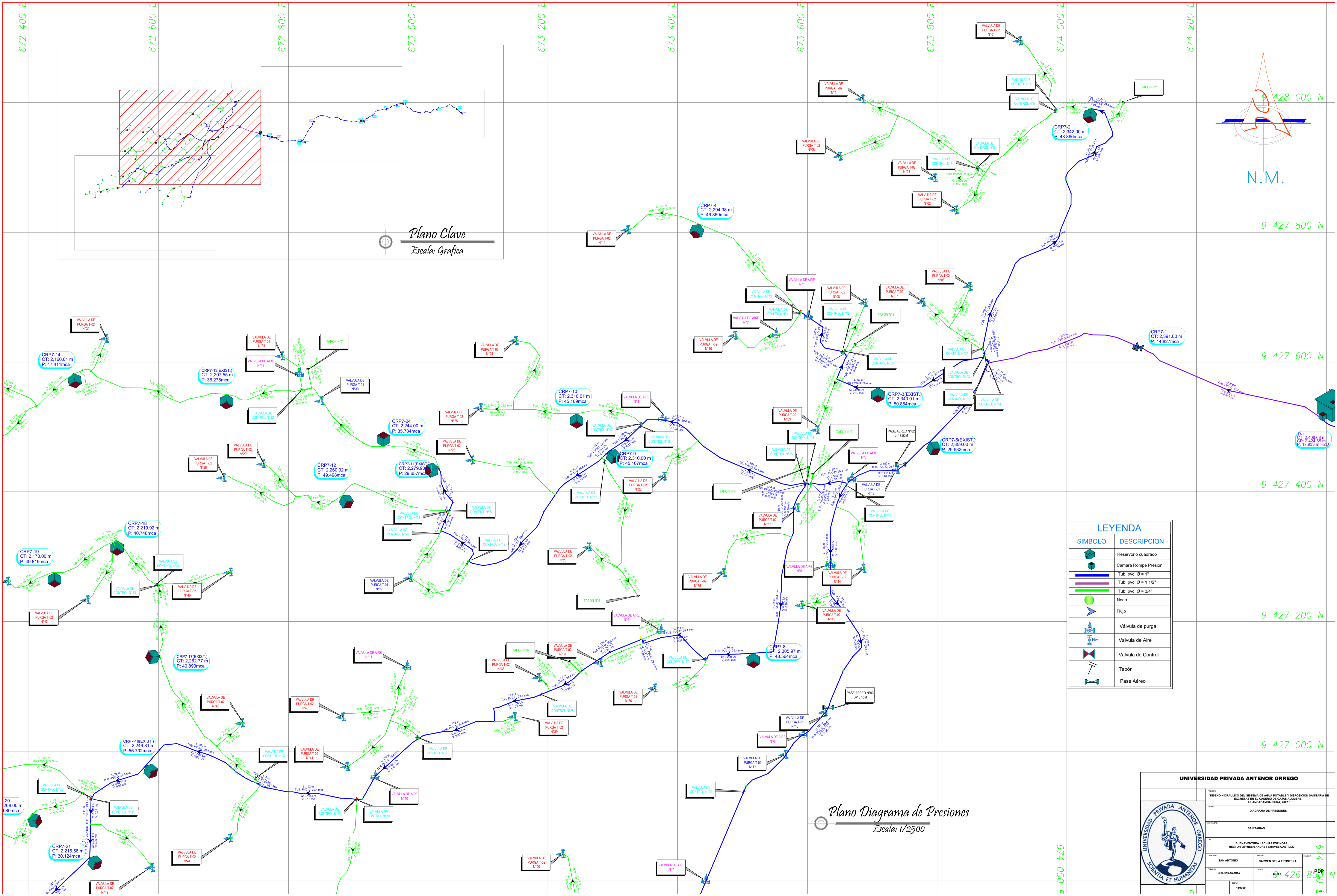


3. En los últimos 5.00 cm se rellena de arena gruesa o grava



Rick D. Calle Arevalo
Rick D. Calle Arevalo
 ING. GEÓLOGO
 CIP. 106430

ANEXO N° 16 PLANO DE DIAGRAMA DE PRESIONES



Plano Clave
Escala: Grafica

Plano Diagrama de Presiones
Escala: 1/2500

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Reservorio cuadrado
	Camara Rompe Presion
	Tub. pvc. Ø = 1"
	Tub. pvc. Ø = 1 1/2"
	Tub. pvc. Ø = 3/4"
	Nodo
	Flujo
	Valvula de purga
	Valvula de Aire
	Valvula de Control
	Tapón
	Pase Aéreo

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORRGO

DIAGRAMA DE PRESIONES

SANTARAS

RUBEN VENTURA LACHRA ESPINOZA
HECTOR LEYNER ANDREY CHAVEZ CASTELLO

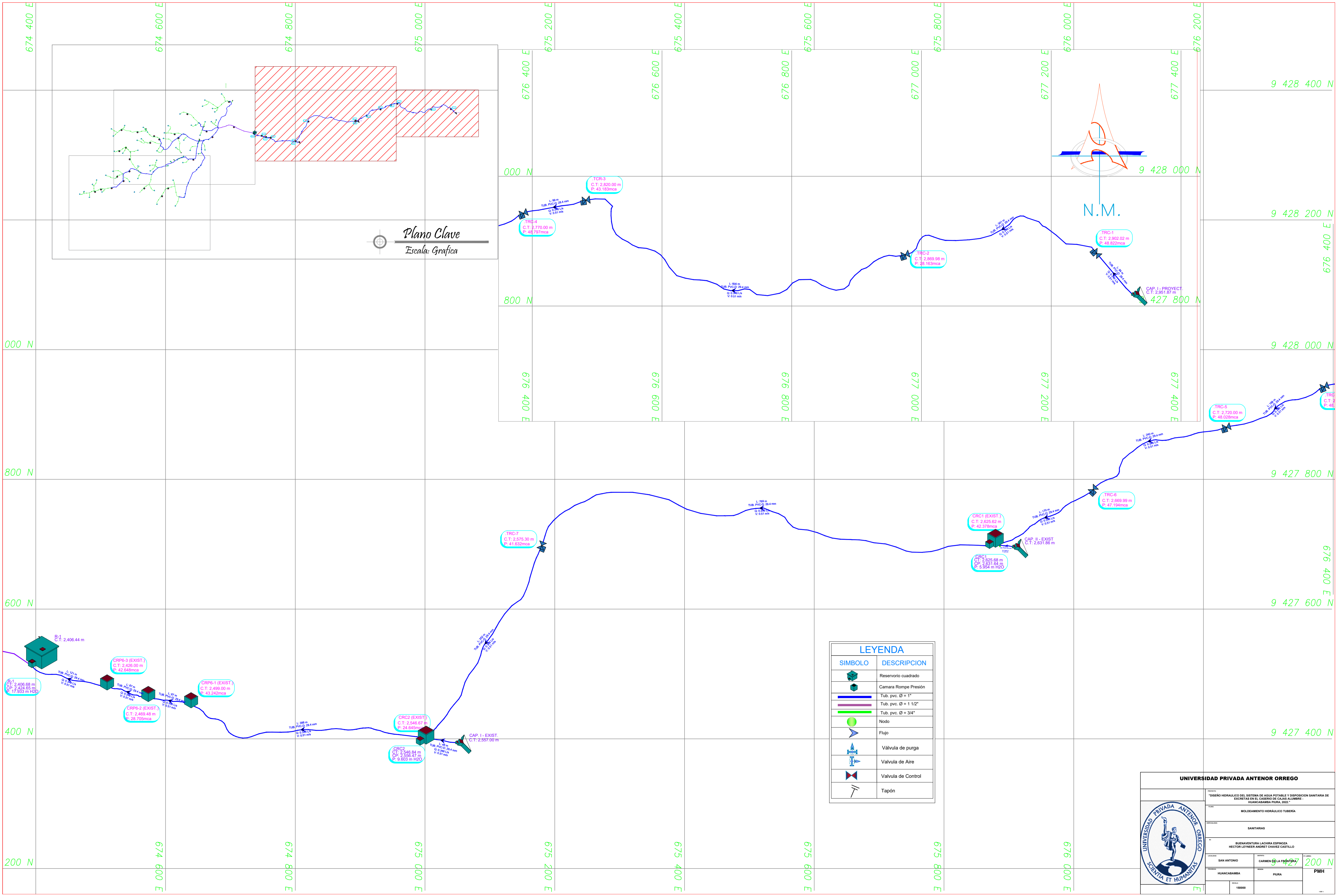
SAN ANTONIO CARMEN DE LA FRONTERA

HUANCABAMBA

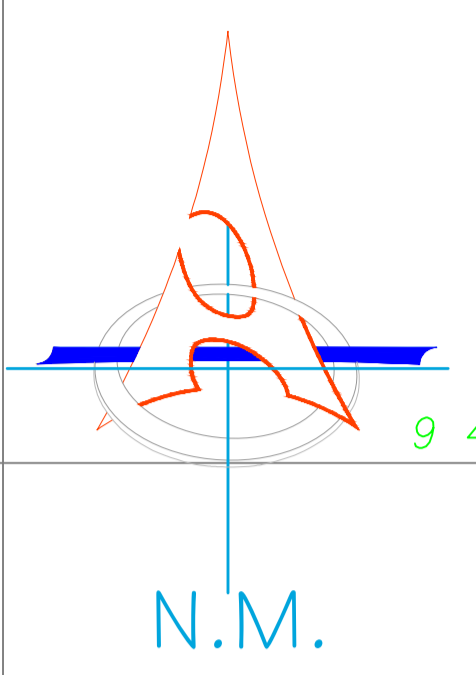
190000

674
9 426 800 N
PDP


**ANEXO N° 17 PLANO DE MODELAMIENTO
HIDRÁULICO**



Plano Clave
Escala: Grafica

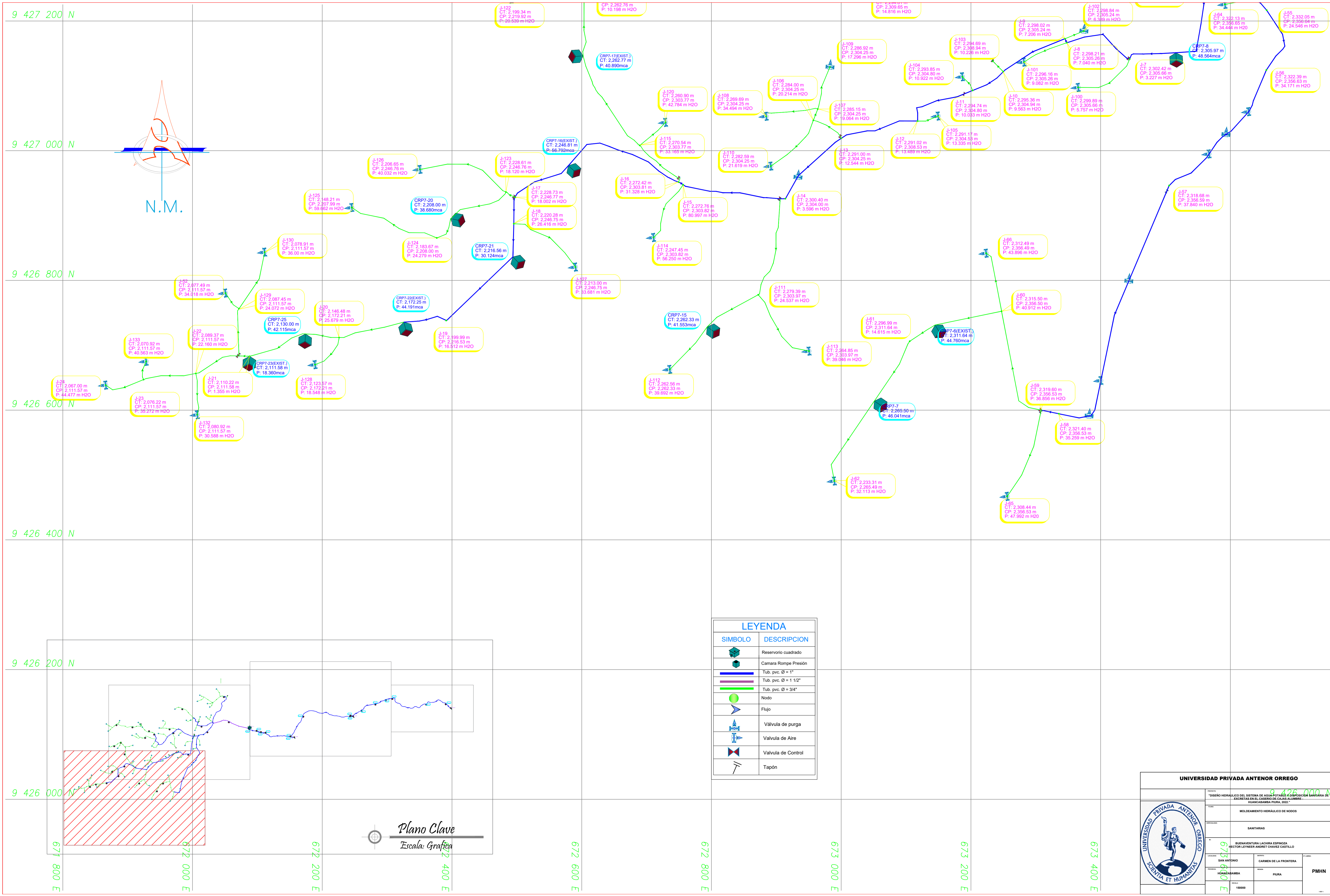


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Reservorio cuadrado
	Camara Rompe Presión
	Tub. pvc. Ø = 1"
	Tub. pvc. Ø = 1 1/2"
	Tub. pvc. Ø = 3/4"
	Nodo
	Flujo
	Valvula de purga
	Valvula de Aire
	Valvula de Control
	Tapón



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO

<small>TÍTULO</small> "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CALA AJUMBE - HUANCABAMBA PURA, 2022."	
<small>OBJETO</small> MOLDEAMIENTO HIDRAULICO TUBERIA	
<small>ASIGNATURA</small> SANITARIAS	
<small>DOCENTE</small> INGENIERO(A) LAURA ESPINOZA HECTOR LEYNER ANDREI CHAVEZ CASTELLO	
<small>ALUMNO</small> SAN ANTONIO	<small>ALUMNA</small> CARMEN DE LA FRONTERA
<small>CIUDAD</small> HUANCABAMBA	<small>DEPARTAMENTO</small> PIURA
<small>PROYECTO</small> 190000	<small>PROYECTO</small> PMH



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Reservorio cuadrado
	Camara Rompe Presión
	Tub. pvc. Ø = 1"
	Tub. pvc. Ø = 1 1/2"
	Tub. pvc. Ø = 3/4"
	Nodo
	Flujo
	Válvula de purga
	Válvula de Aire
	Válvula de Control
	Tapón

Plano Clave
Escala: Grafica

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO

9 426 000 N
673 600 E

"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DEPURACION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CARRERA DE CALA ALBARRIN - HUANCABAMBA PURA, 2021"

MOLDEAMIENTO HIDRAULICO DE NODOS

SANTARAS

RISUNAVENTURA LACHRA ESPINOSA
DIRECTOR LEYNEER ANDREY CHAVEZ CASTELLO

SAN ANTONIO CARMEN DE LA FRONTERA
HUANCABAMBA PURA

PMHN

190000

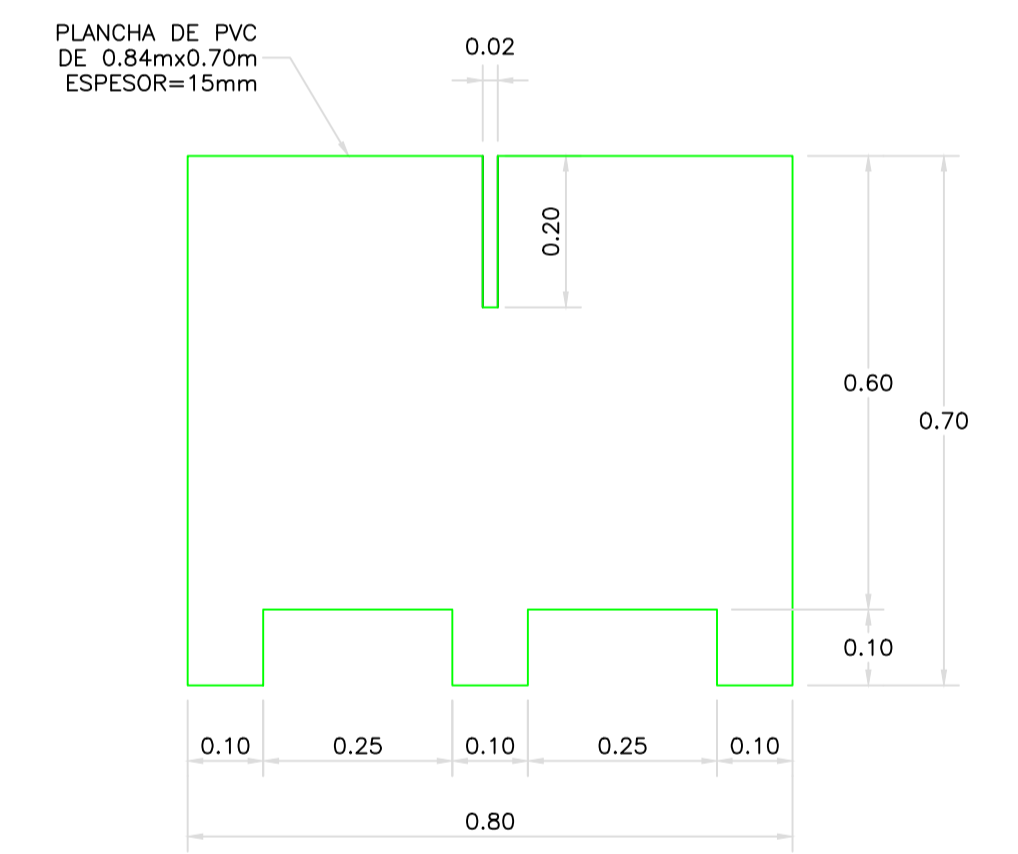
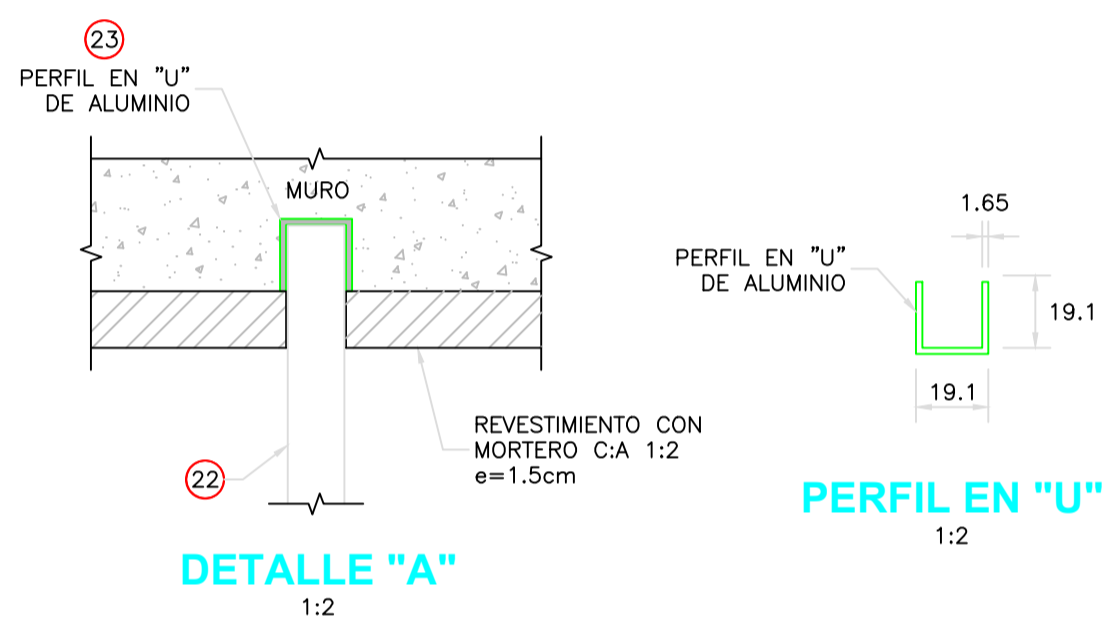
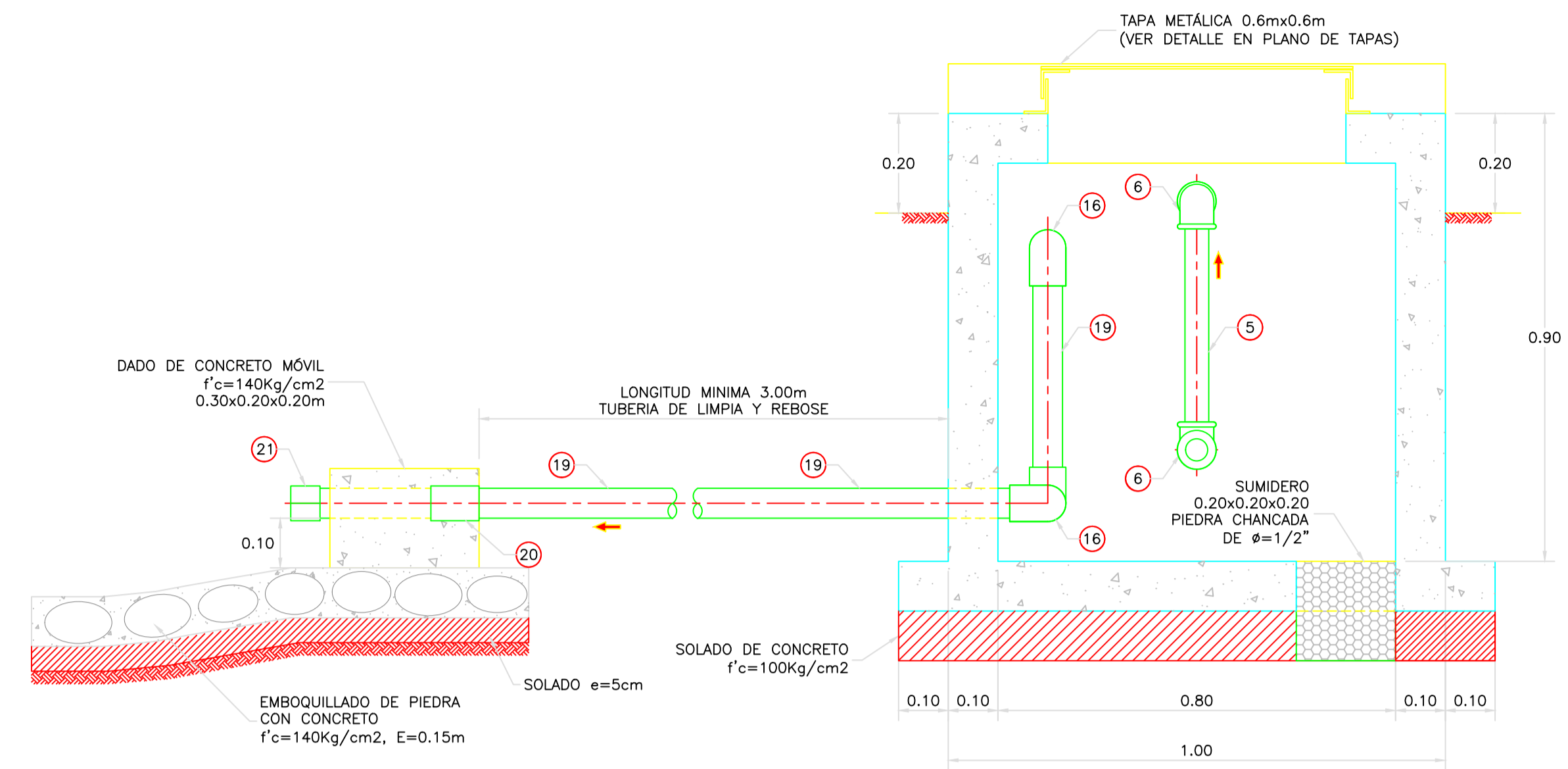
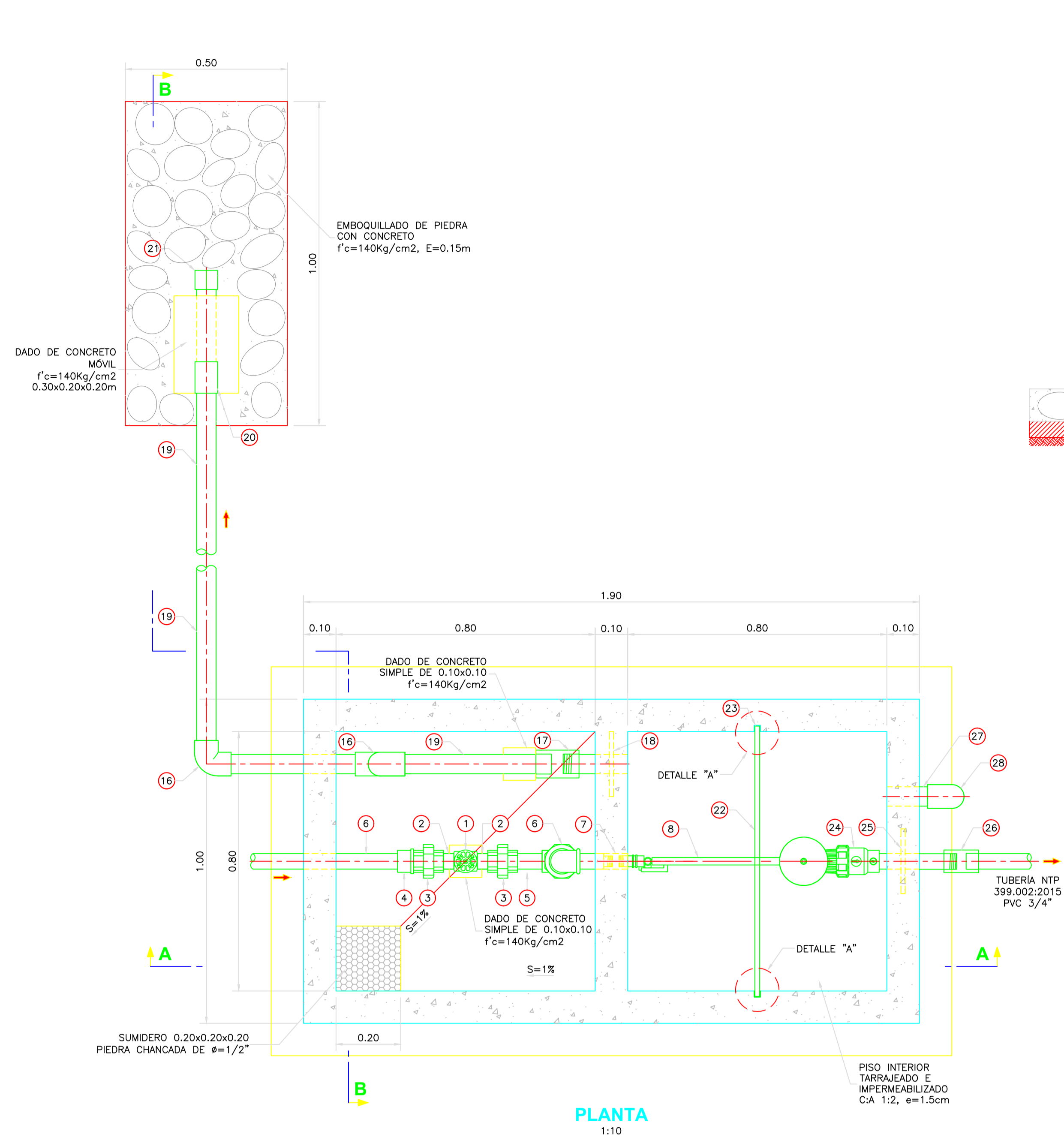
ANEXO N° 18 PLANO DE CRP TIPO 7, VÁLVULA DE CONTROL, VÁLVULA DE PURGA, VÁLVULA DE AIRE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

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



LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
INGRESO		
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 3/4" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 3/4"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"	1 UND.
5	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 3/4" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	1.00 ml.
6	CODO ROSCADO PVC 3/4" x 90°	2 UND.
7	UNIÓN DE ROSCA INTERNA DE BRONCE 3/4"	1 UND.
8	VÁLVULA FLOTADORA TIPO BARRA DE BRONCE 3/4"	1 UND.
LIMPIA Y REBOSE		
9	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
10	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
11	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
12	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
13	BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 1", NIPLE F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
14	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
15	TEE SP PVC 2"	1 UND.
16	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
17	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
18	BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 2", NIPLE F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
19	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.60 ml.
20	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
21	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
22	PLANCHA DE PVC DE 0.84mx0.70m ESPESOR=15mm	1 UND.
23	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.90m	1 UND.
24	CANASTILLA DE PVC 3/4"	1 UND.
25	BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 3/4", NIPLE F'G' (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
26	UNIÓN SOQUET PVC 3/4"	1 UND.
VENTILACIÓN		
27	NIPLE F'G' (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	0.20 ml.
28	CODO 90° F'G' 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

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



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTOR ORREGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DETALLE DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES DE 2"

PROFESOR: BUENAVENTURA LACHIRA ESPINOZA

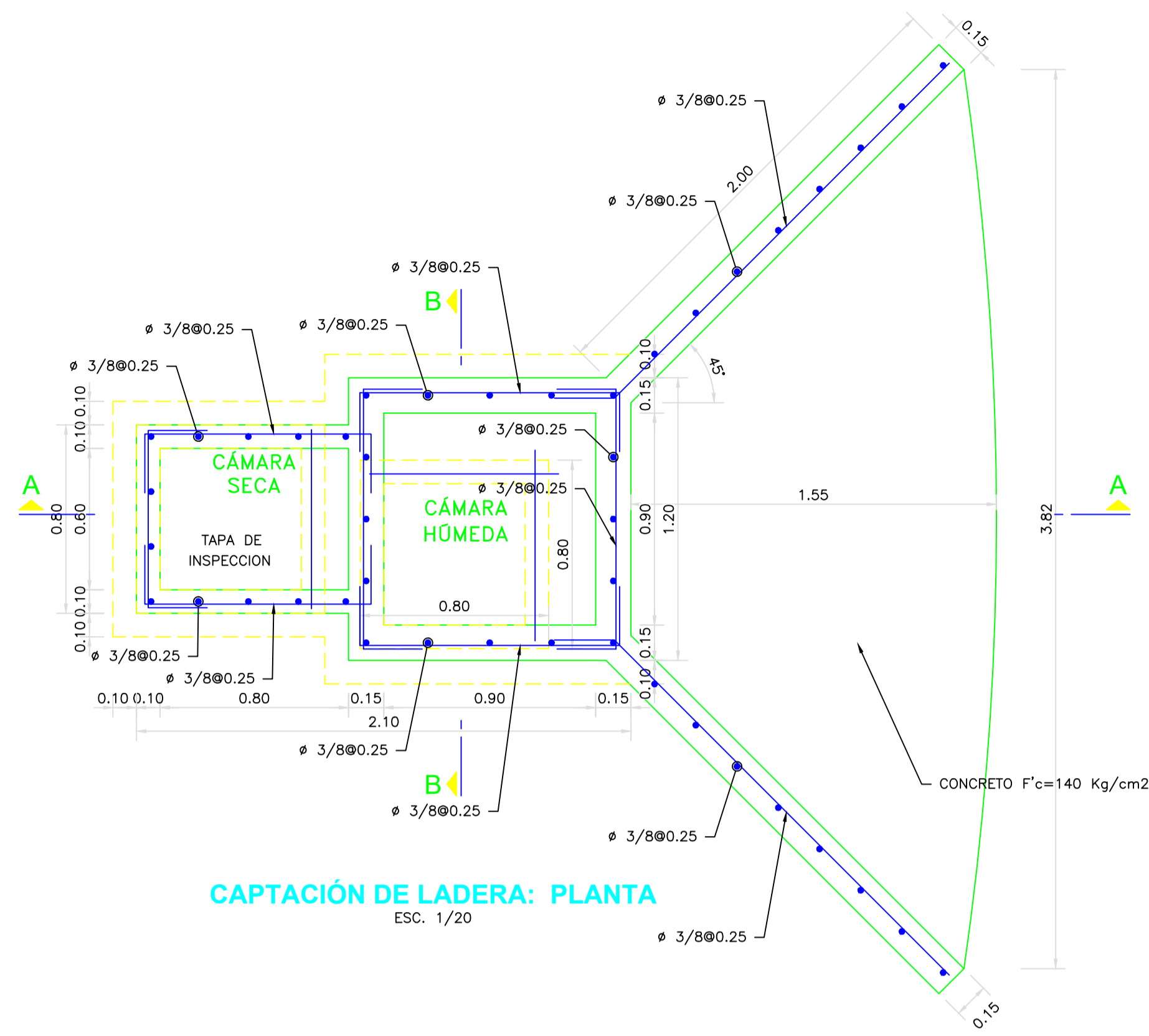
ALUMNO: HECTOR LEYNER ANDRÉS CHAVEZ CASTILLO

FECHA: 15/06/2022

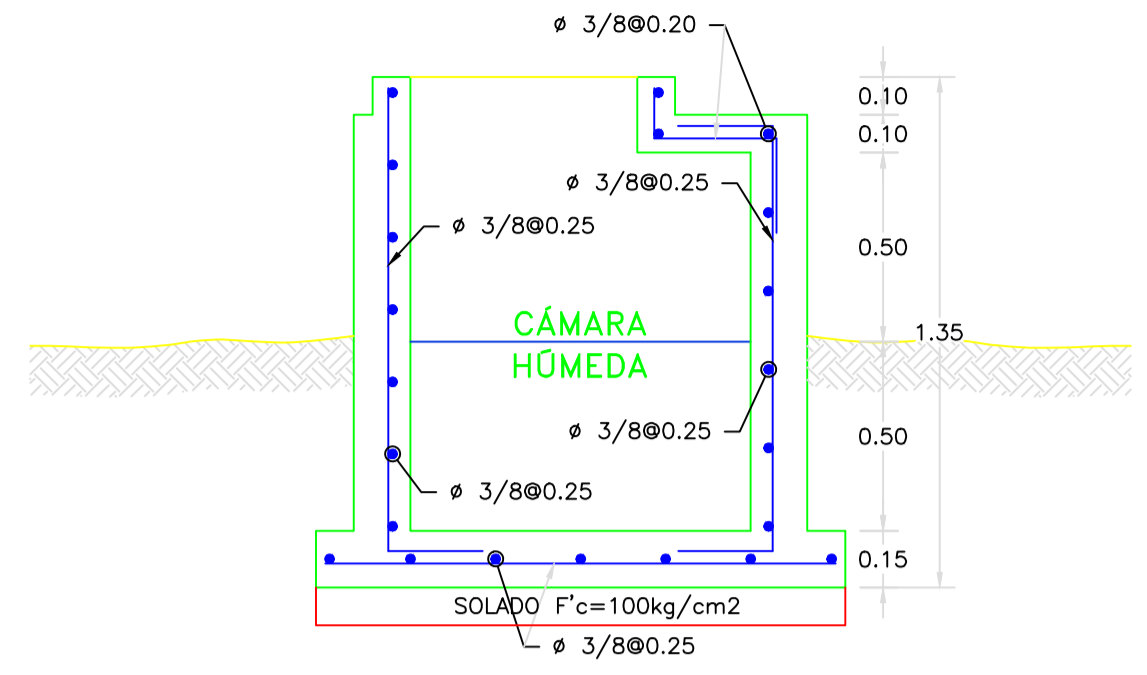
ESCALA: 1:10

PROYECTO: PDCRPR

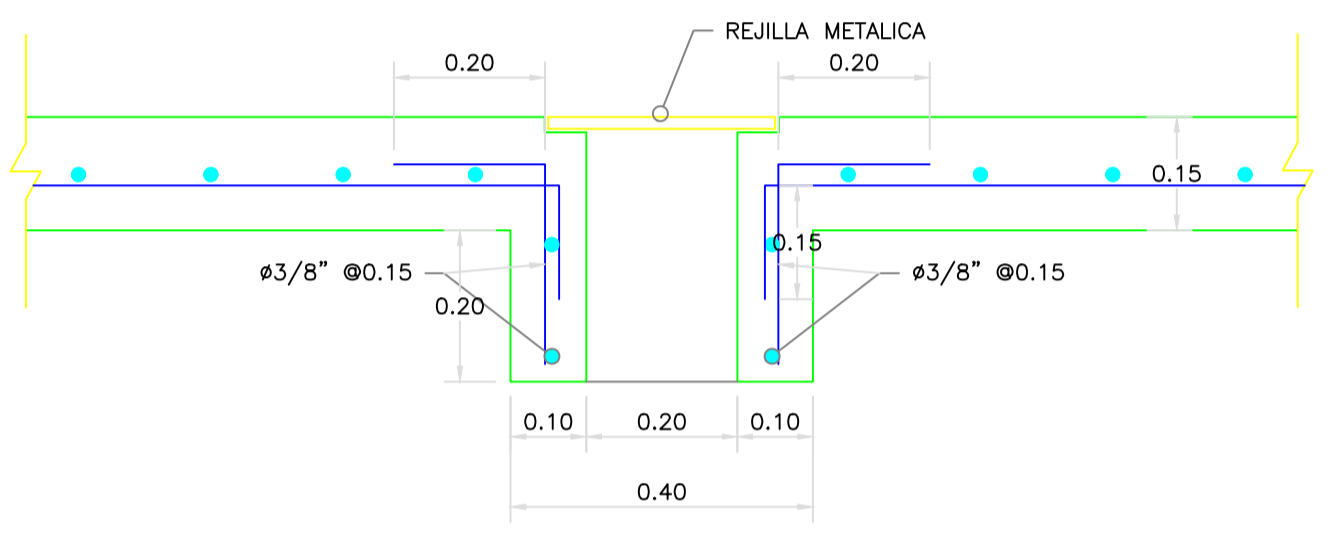
ANEXO N° 19 PLANO DE CAPTACIONES



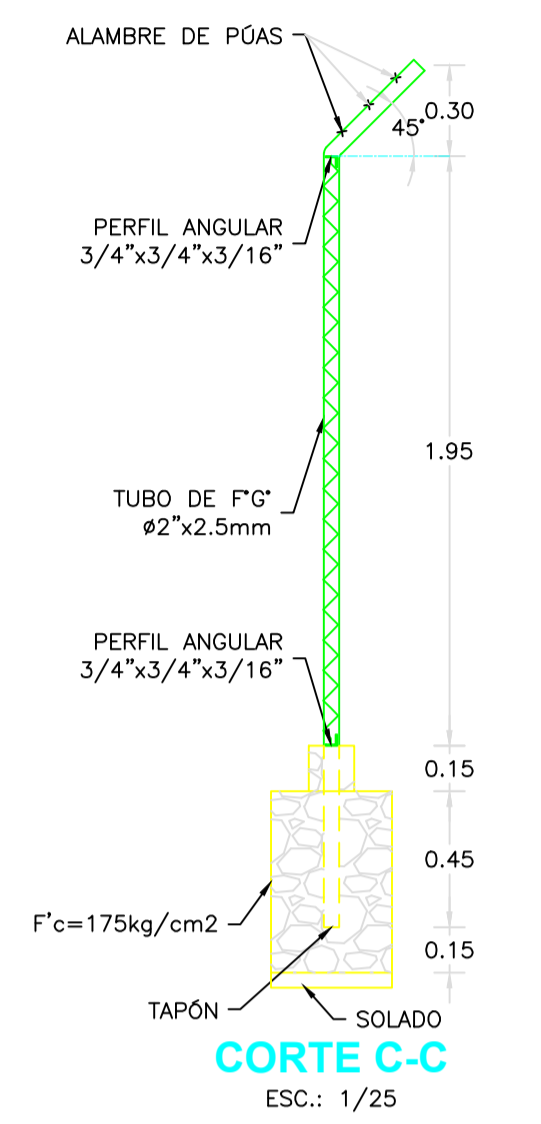
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC.: 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20



ARMADURA EN SUMIDERO
ESC.: 1/10

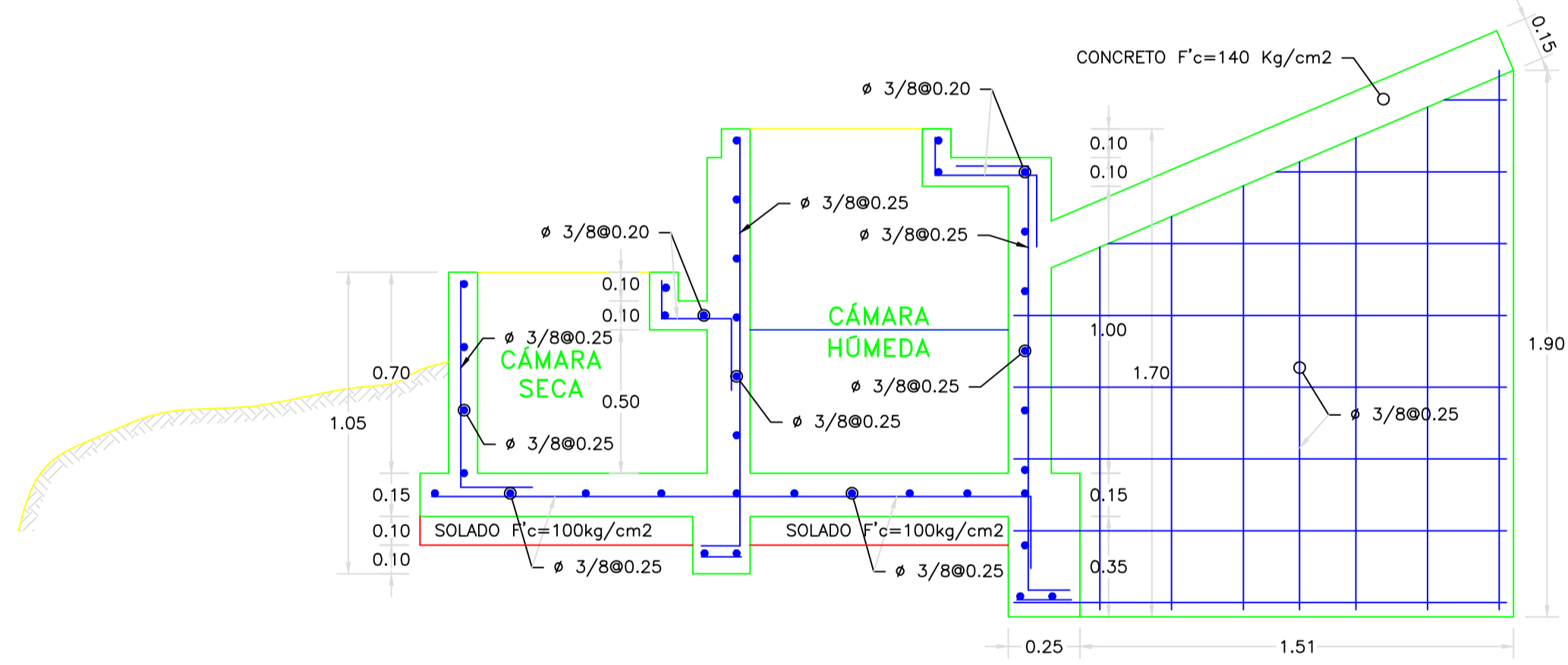


CORTE C-C
ESC.: 1/25

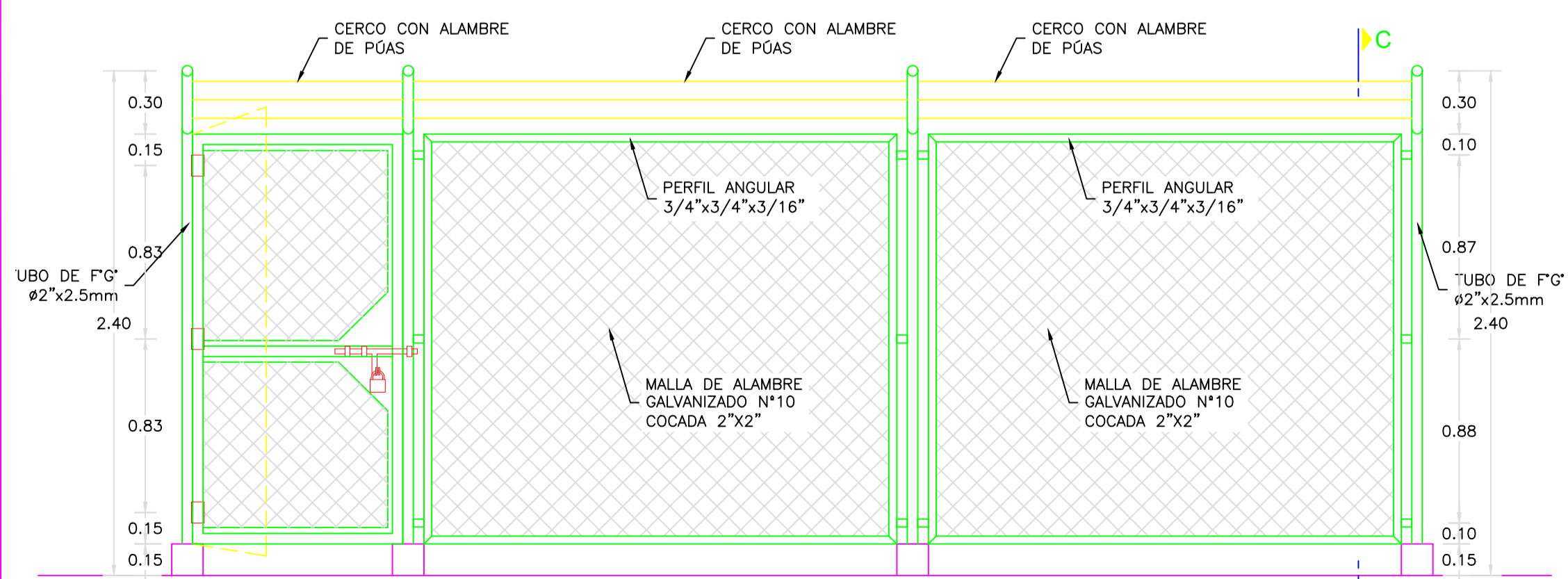
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO SIMPLE:**
- SOLADO $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm2)}$
- CONCRETO ARMADO:**
- EN CERCO PERIMÉTRICO 175Kg/cm2
- EN GENERAL $f'c = 20 \text{ MPa (210Kg/cm2)}$
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA $f'c = 27 \text{ MPa (280Kg/cm2)}$
- CEMENTO**
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que Indica el Estudio de Suelos
- ACERO DE REFUERZO:**
- ACERO EN GENERAL $fy = 4200 \text{ Kg/cm2}$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**
- $\phi 3/8"$: 50
- $\phi 1/2"$: 60
- $\phi 5/8"$: 75
- $\phi 3/4"$: 90
- RECUBRIMIENTOS:**
- MURO CARA SECA 0.04 m
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m
- LOSA DE TECHO 0.03 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
- TARRAJEO FROTACHADO C/A: 1:4 e=25 mm
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C/A: 1:3+SDTV. IMP. e=20 mm
- CAPACIDAD PORTANTE:**
- q o TERRENO = 0,8 Kg/cm2

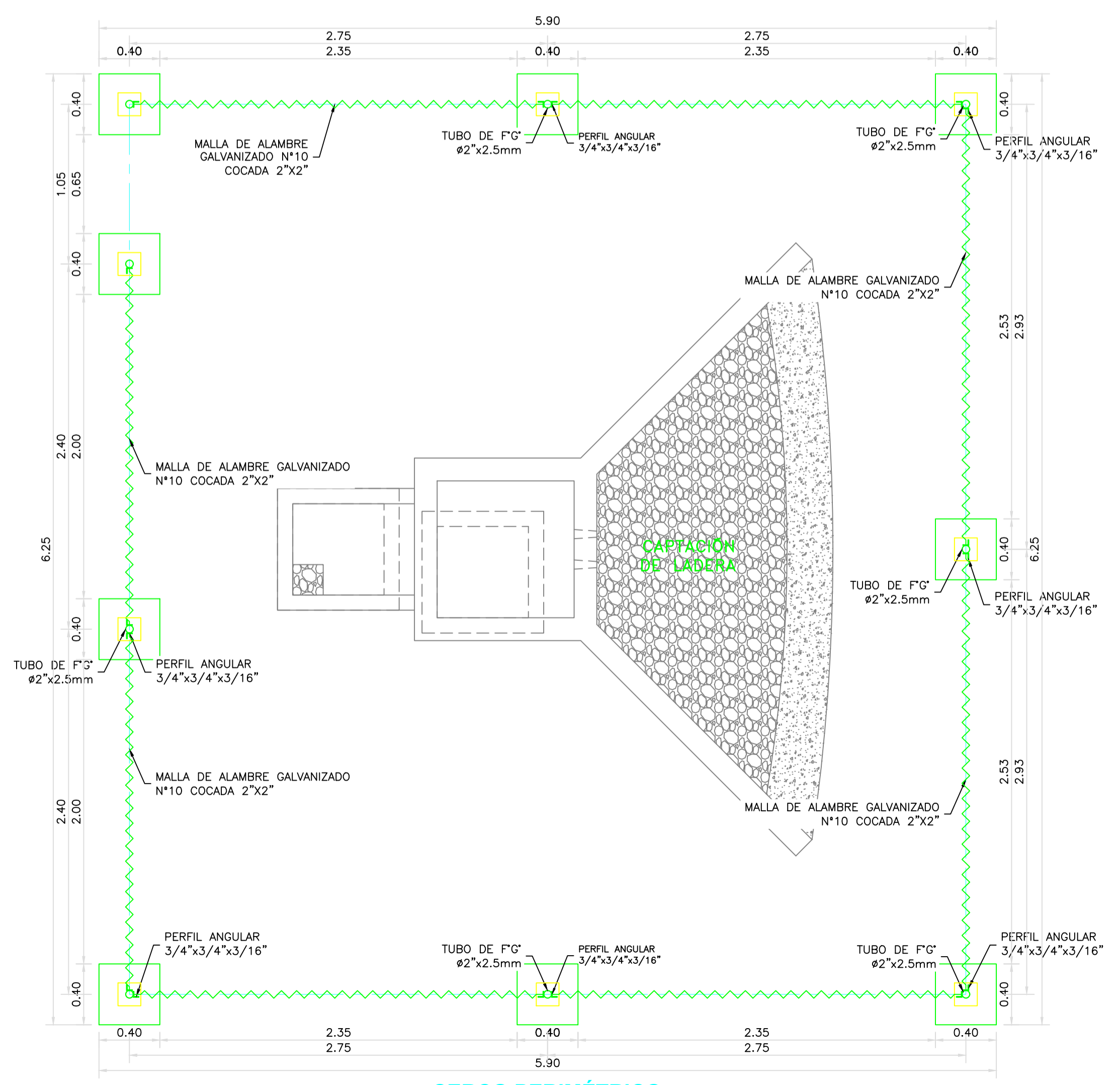
- NOTAS:**
- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS, SALVO INDICADO.
 - 2.- LA ESCALA GRÁFICA CORRESPONDE AL FORMATO A1
 - 3.- VER TRAZO Y REPLANTEO EN PLANO DE ARQUITECTURA
 - 4.- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION, DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS.
 - 5.- PARA EL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



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC.: 1/20



VISTA 1
ESC.: 1/25



CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25

EMPALMES POR TRASLAPE

ϕ	L
3/8"	5,00 cm
1/2"	6,00 cm
5/8"	7,50 cm
3/4"	9,00 cm

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

DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

ϕ	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

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

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

PROYECTO: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CARRIO DE CALAS ALIBRE - HUANCABAMBA PURA, 2022"

TÍTULO: CAPTACION DE MANANTIAL NEUQUICA

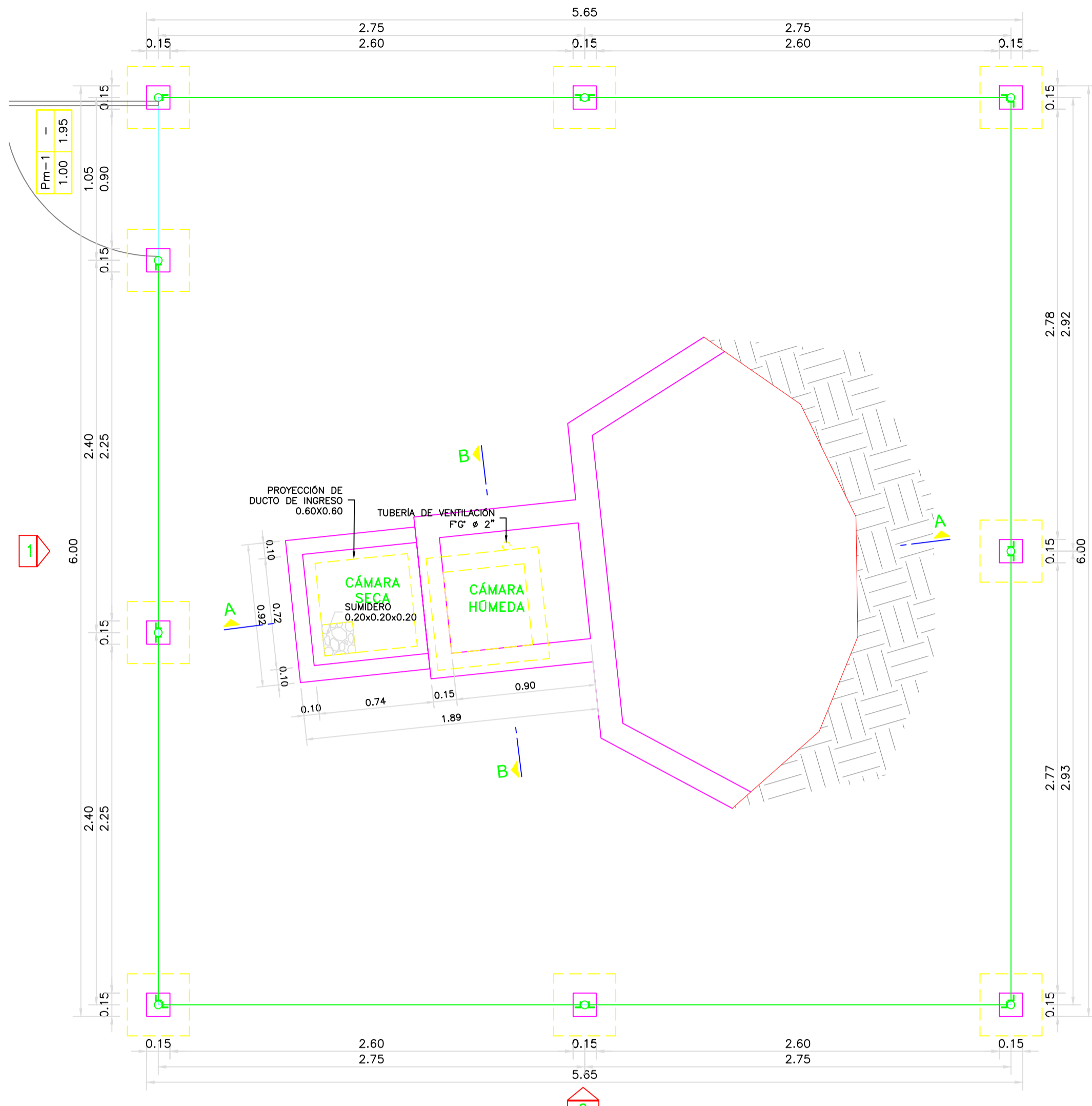
ESTRUCTURAL

BUENAVENTURA LACHIRIA ESPINOZA
HECTOR LEYNEER ANDRIET CHAVEZ CASTILLO

SAN ANTONIO CARMEN DE LA FRONTERA
HUANCABAMBA PURA

PCM

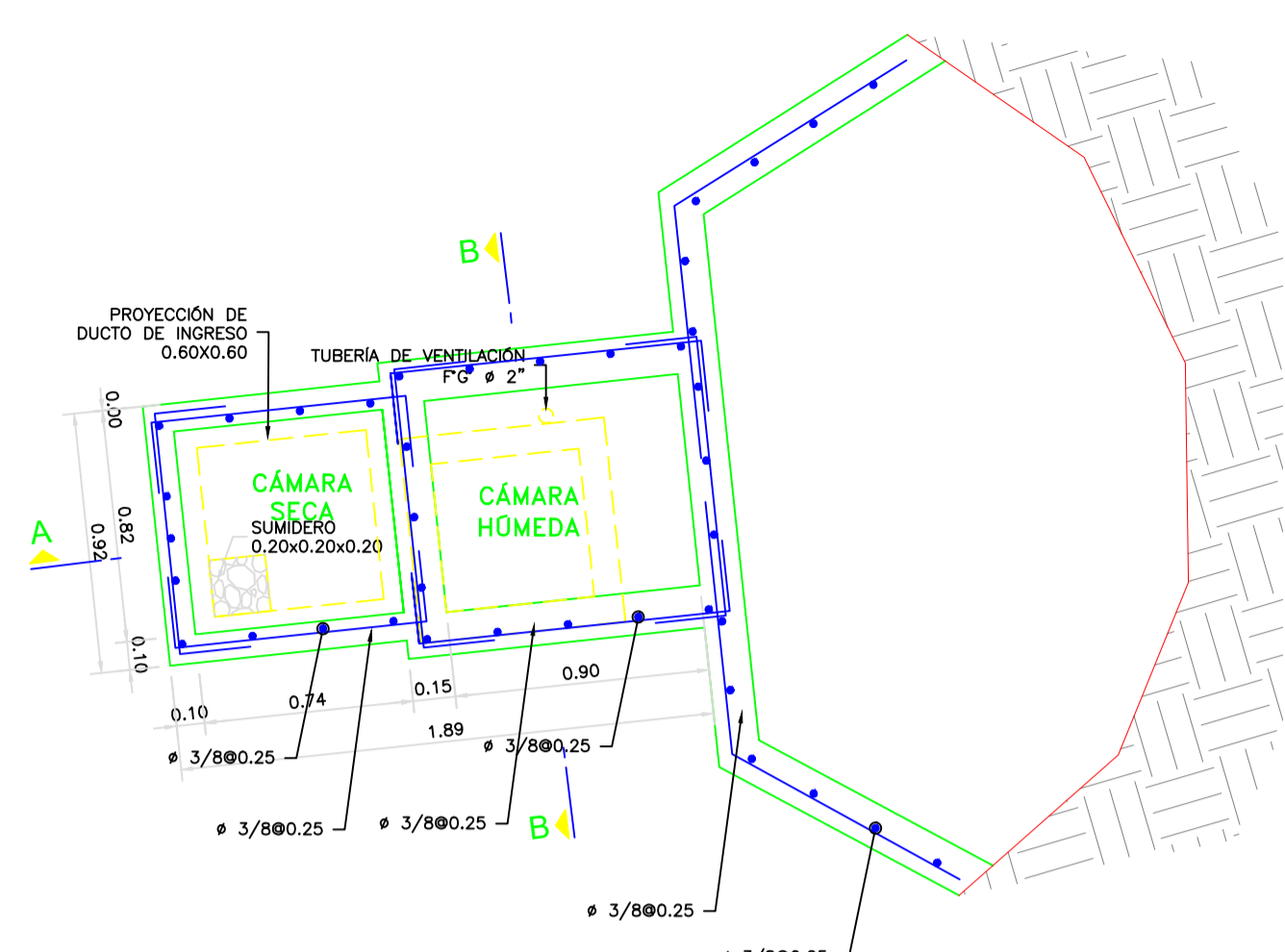
150000



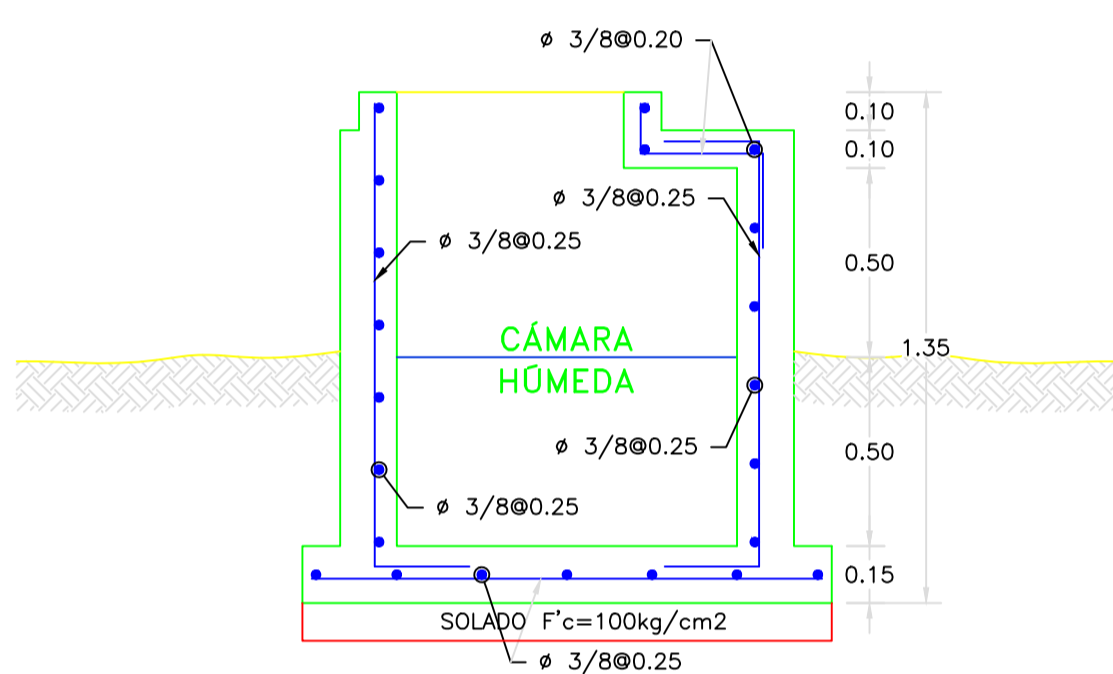
CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25

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

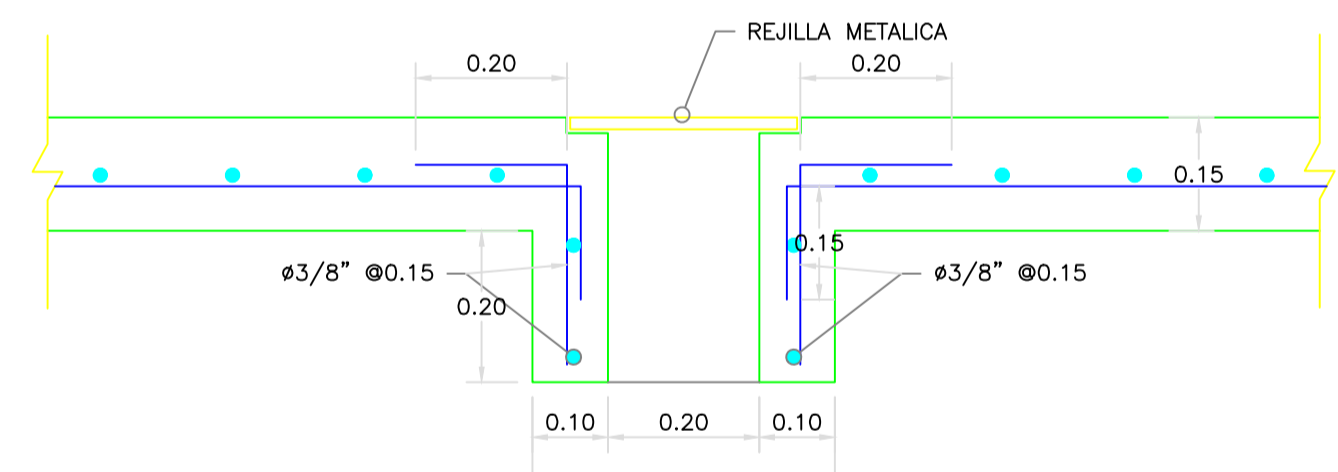
NOTAS:
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



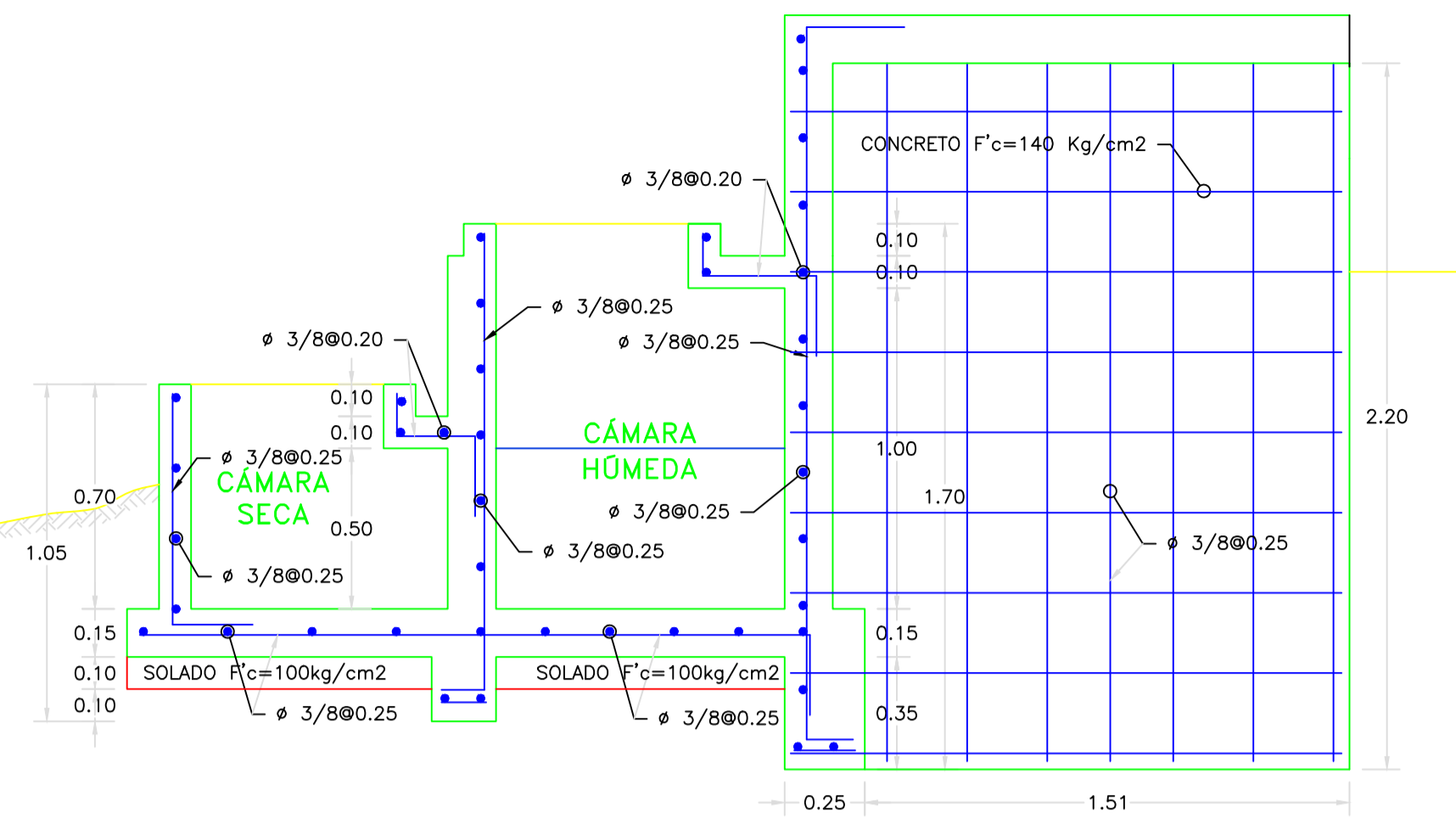
ESTRUCTURAS DE CAPTACION
ESC. 1/20



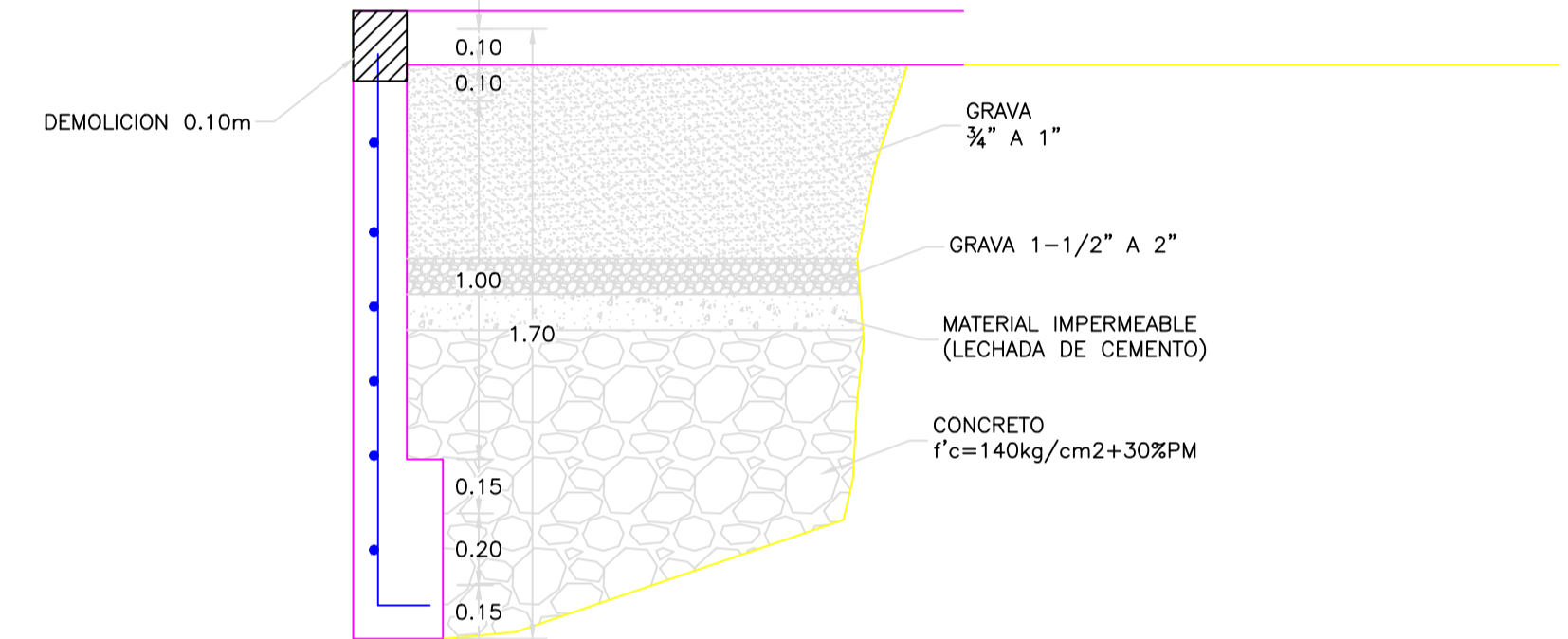
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20



ARMADURA EN SUMIDERO
ESC. 1/10



CAPTACIÓN: CORTE A-A-PROYECTADA



CAPTACION EXISTENTE

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

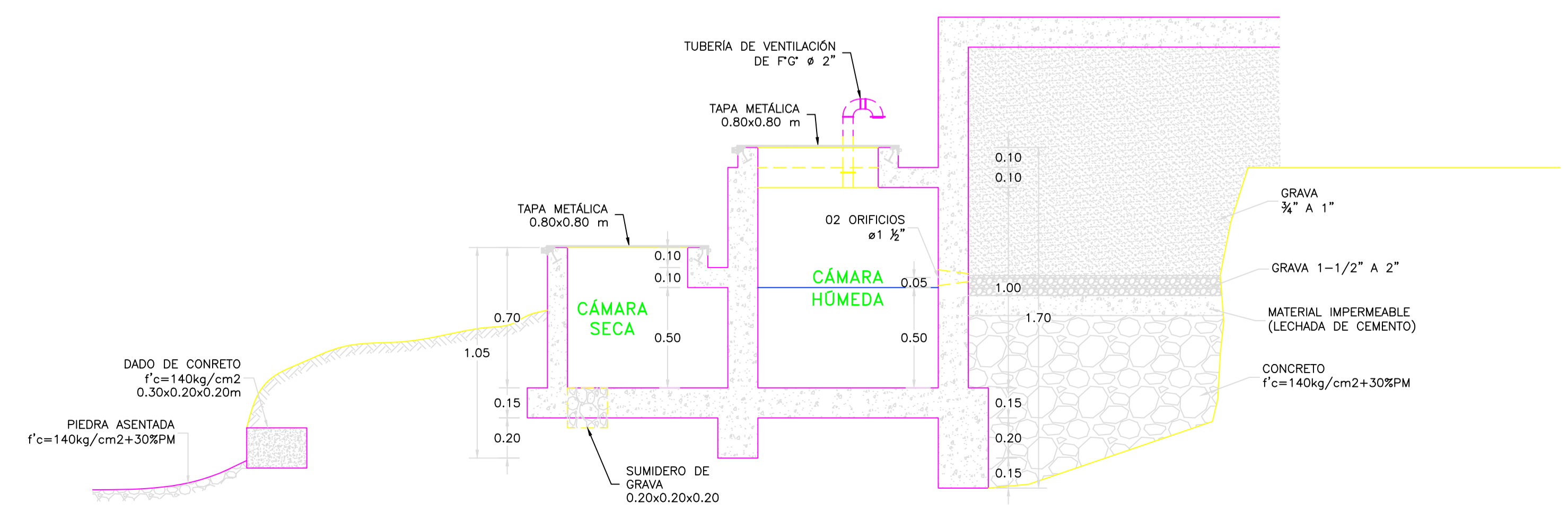
EMPALMES POR TRASLAPE

Ø	L
3/8"	5.00 cm
1/2"	6.00 cm
5/8"	7.50 cm
3/4"	9.00 cm

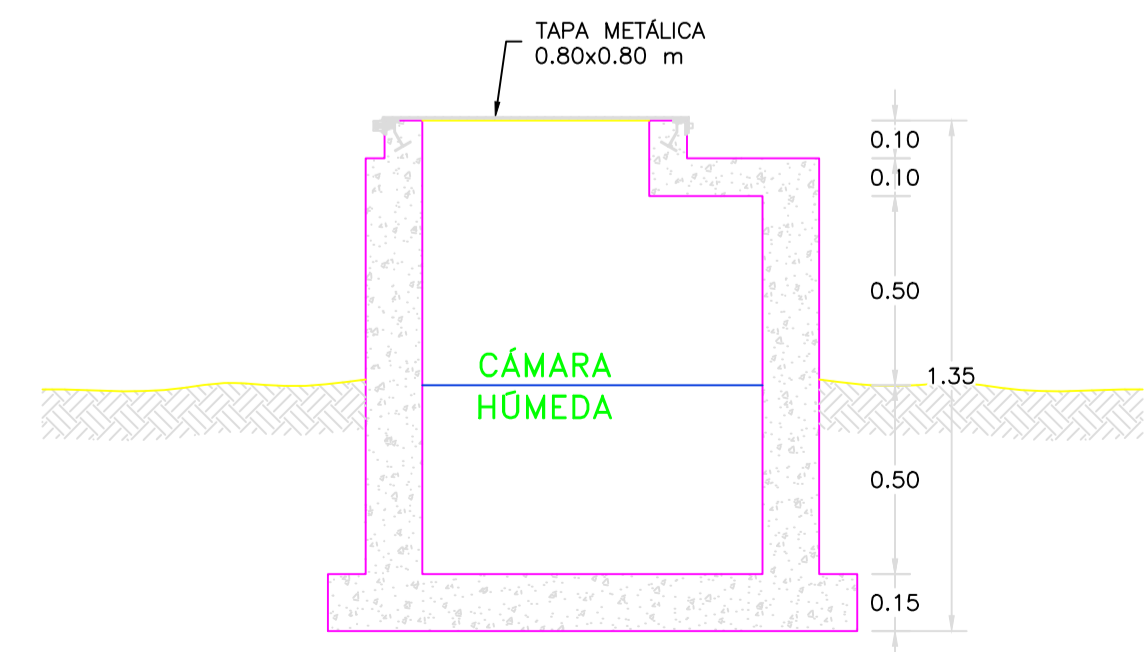
NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

Ø	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.



CAPTACIÓN: CORTE A-A-PROYECTADA
ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO

“DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CABEZO DE CAJAS ALUMBRE - HUANCABAMBA PUNO, 2022”

CAPTACION DE MANANTIAL NIHUACA

ESTRUCTURAL

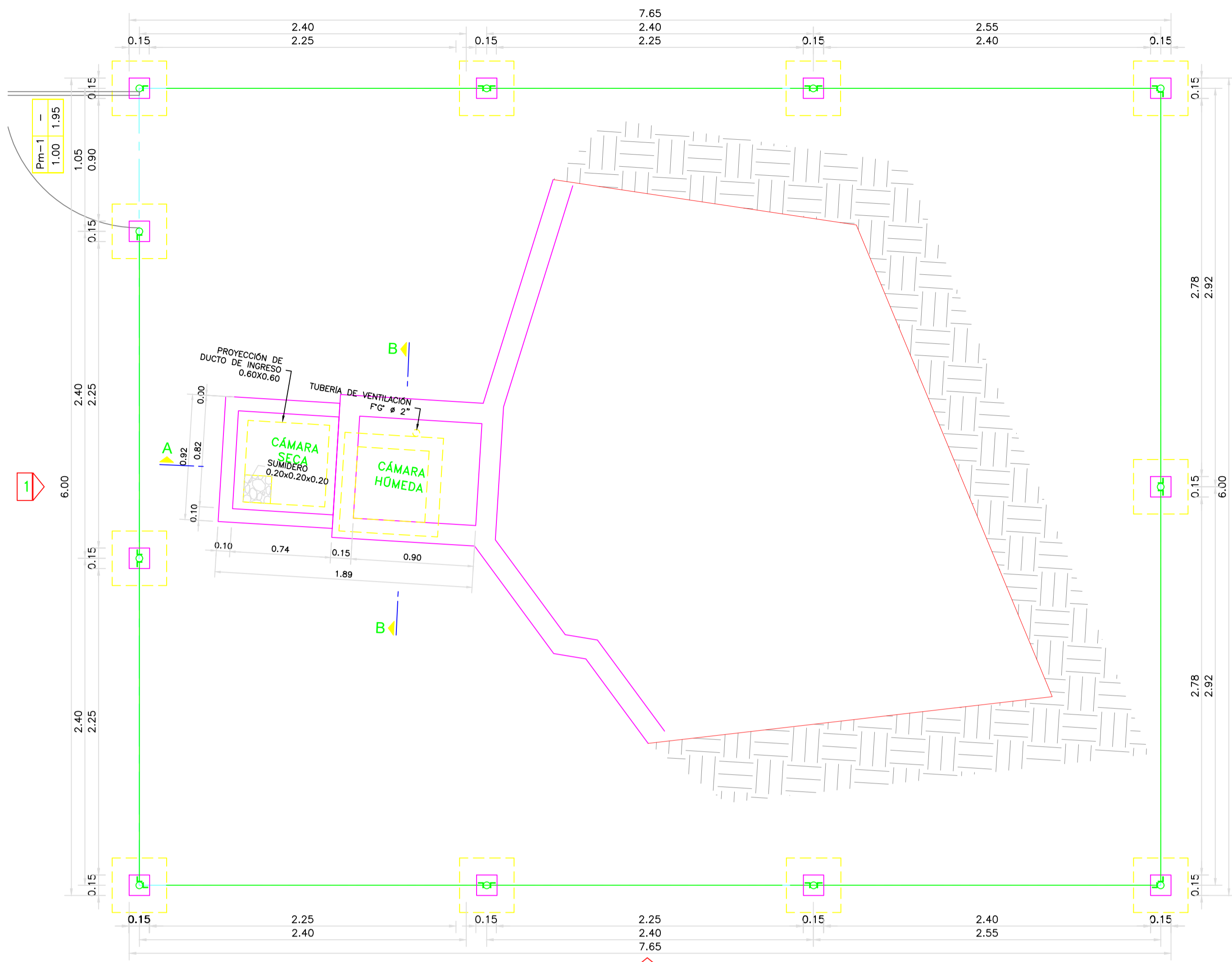
BUENAVENTURA LACHIRA ESPINOZA
HECTOR LEYNEER ANDRIET CHAVEZ CASTILLO

SAN ANTONIO HUANCABAMBA PUNO

CARMEN DE LA FRONTERA PUNO

PCMC

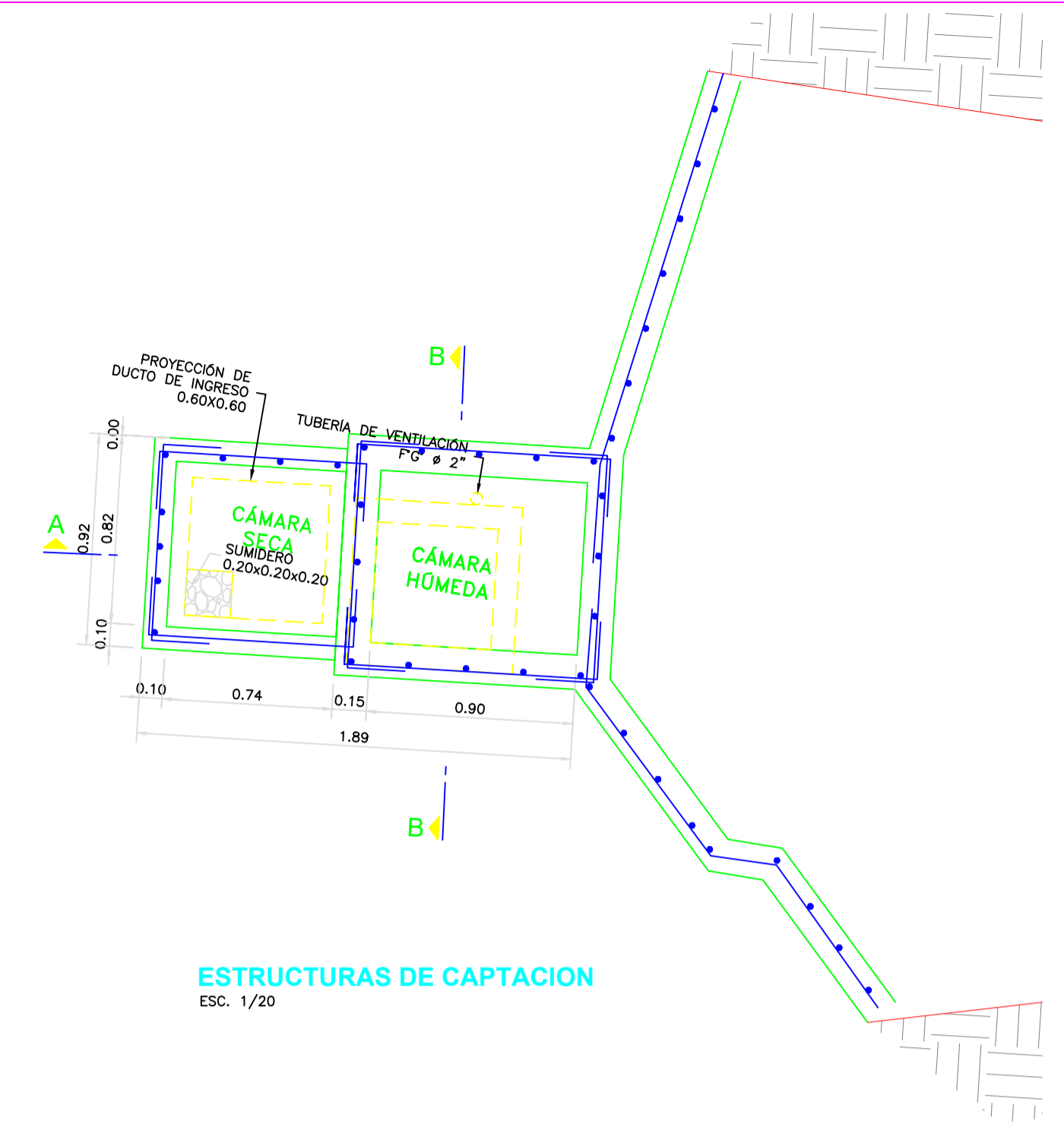
150000



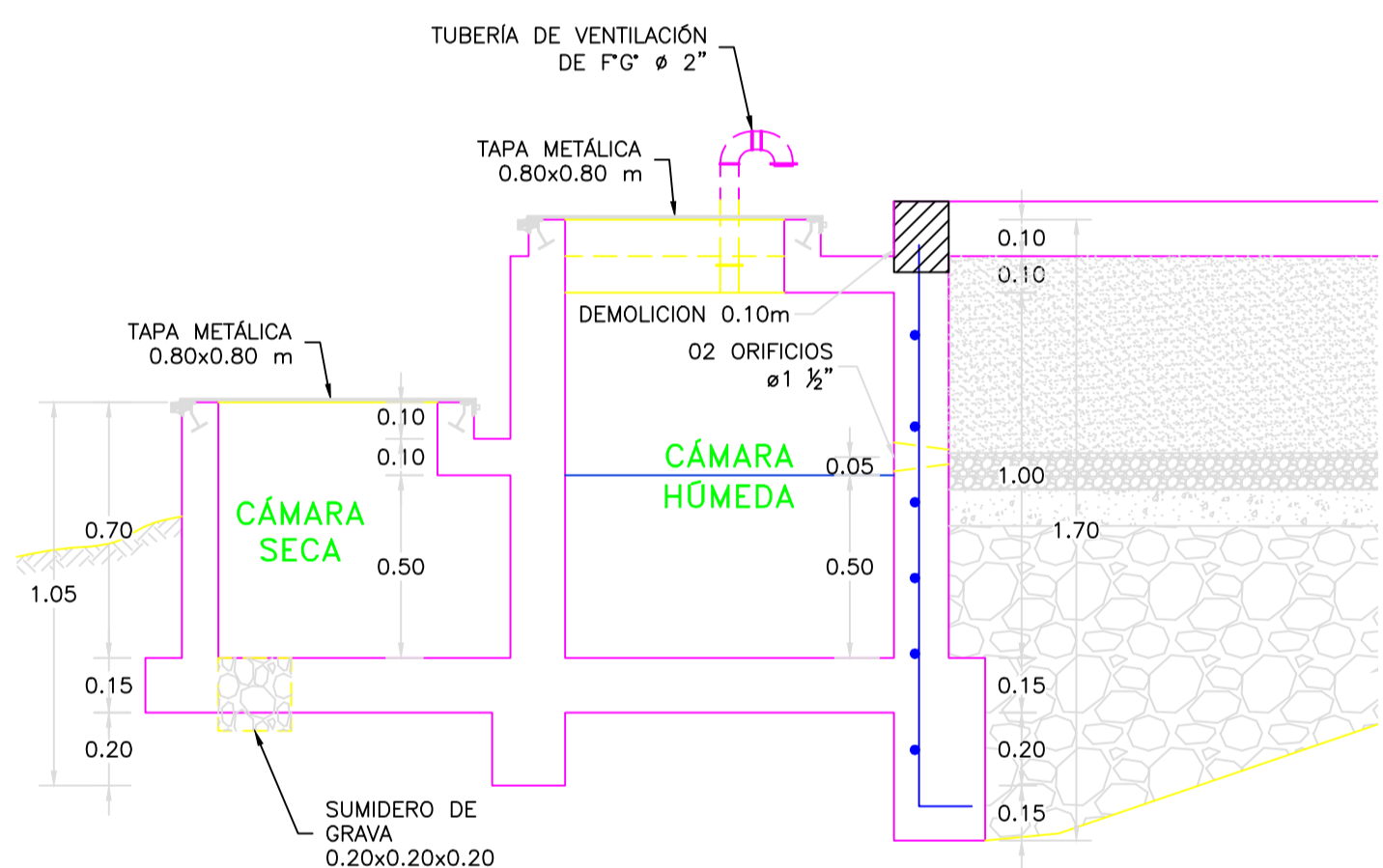
CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25

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

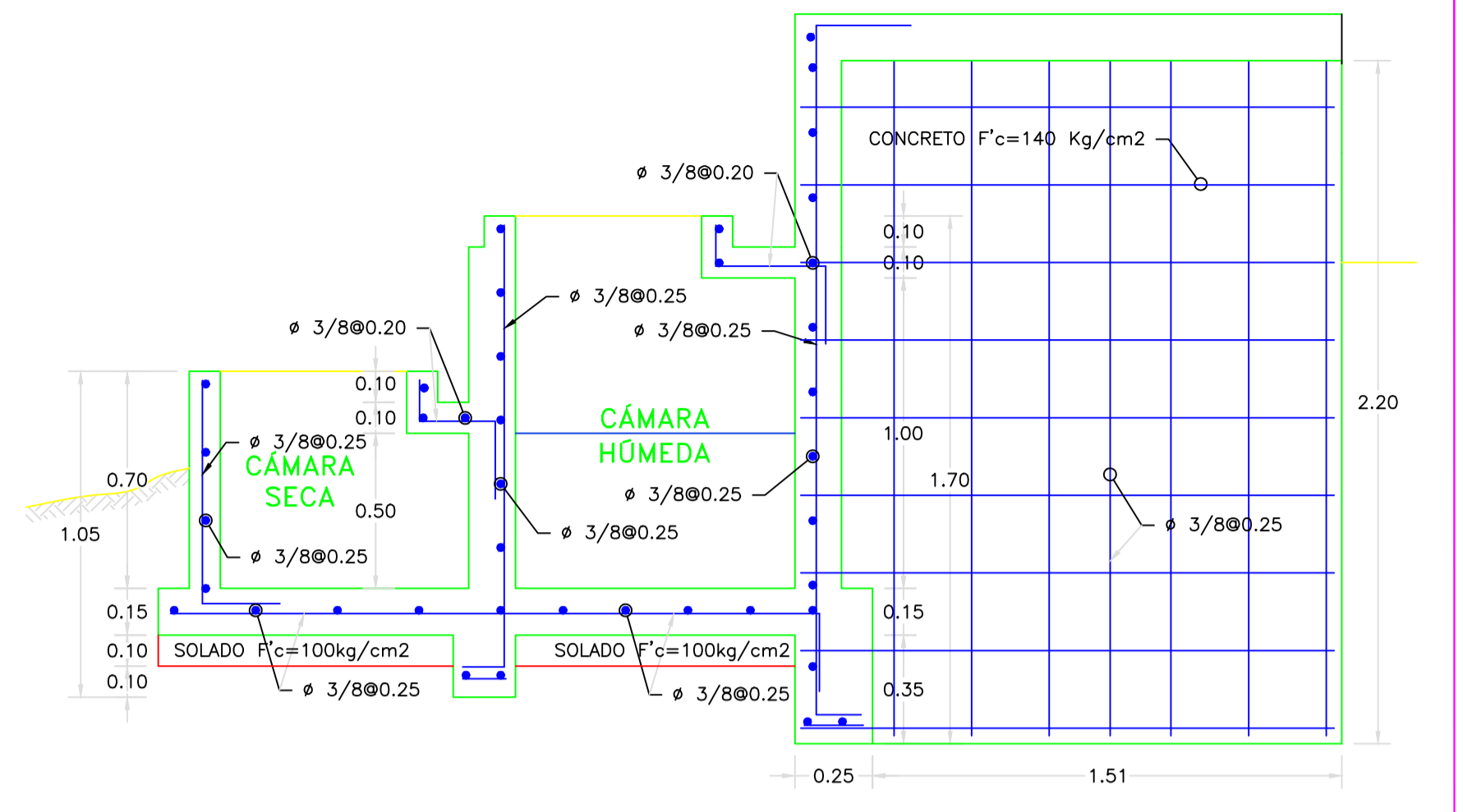
NOTAS:
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



ESTRUCTURAS DE CAPTACION
ESC.: 1/20



CAPTACION EXISTENTE
ESC.: 1/20



CAPTACION : CORTE A-A-PROYECTADA

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

EMPALMES POR TRASLAPE

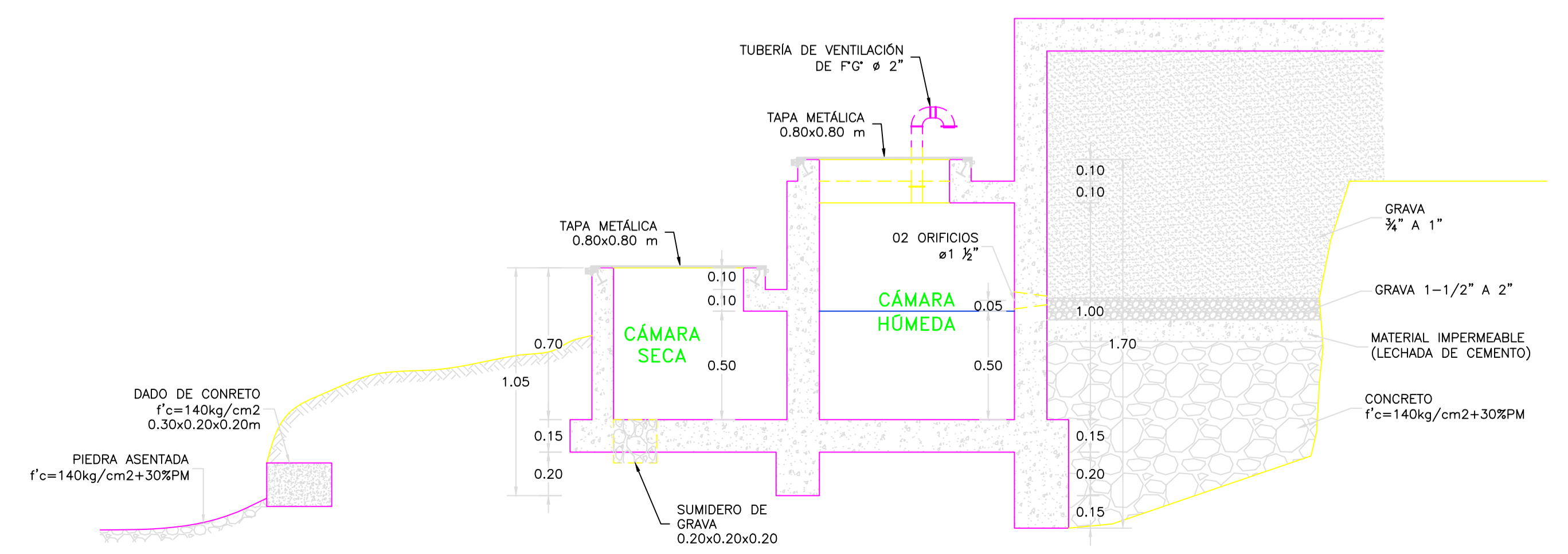
ø	L
3/8"	5.00 cm
1/2"	6.00 cm
5/8"	7.50 cm
3/4"	9.00 cm

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

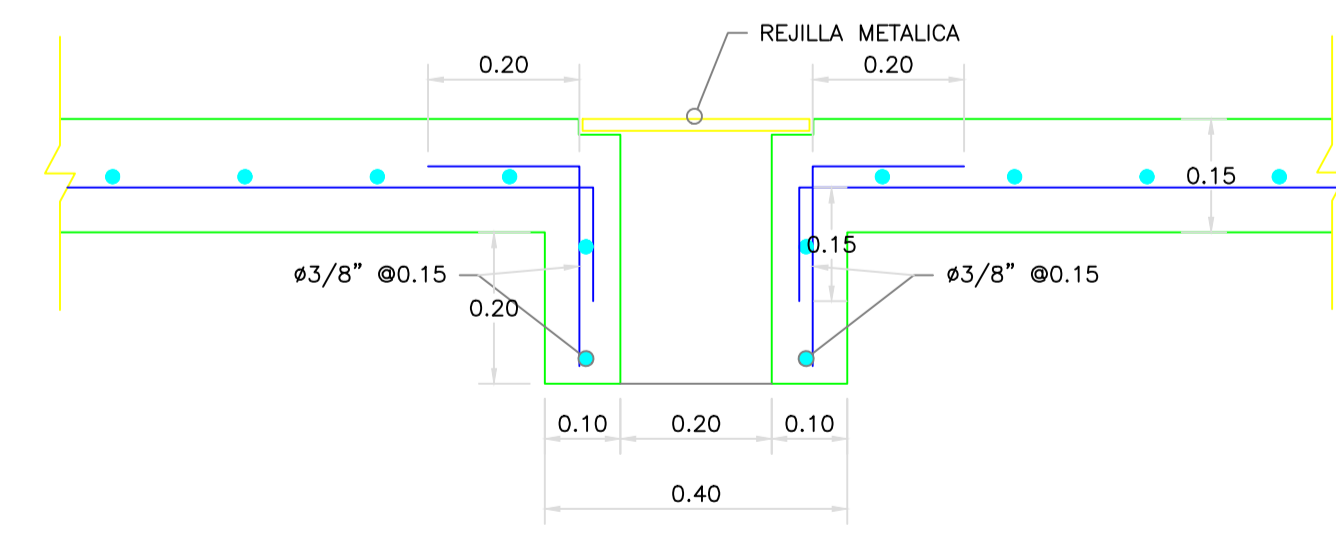
DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

ø	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km



CAPTACION : CORTE A-A-PROYECTADA
ESC.: 1/20



ARMADURA EN SUMIDERO
ESC.: 1/10

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

DESIGNO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CABEZO DE CALAS ALUMBRE - HUANCABAMBA PUNO, 2022.

CAPTACION DE MANANTIAL SHAPAYA

ARQUITECTURA - ESTRUCTURA

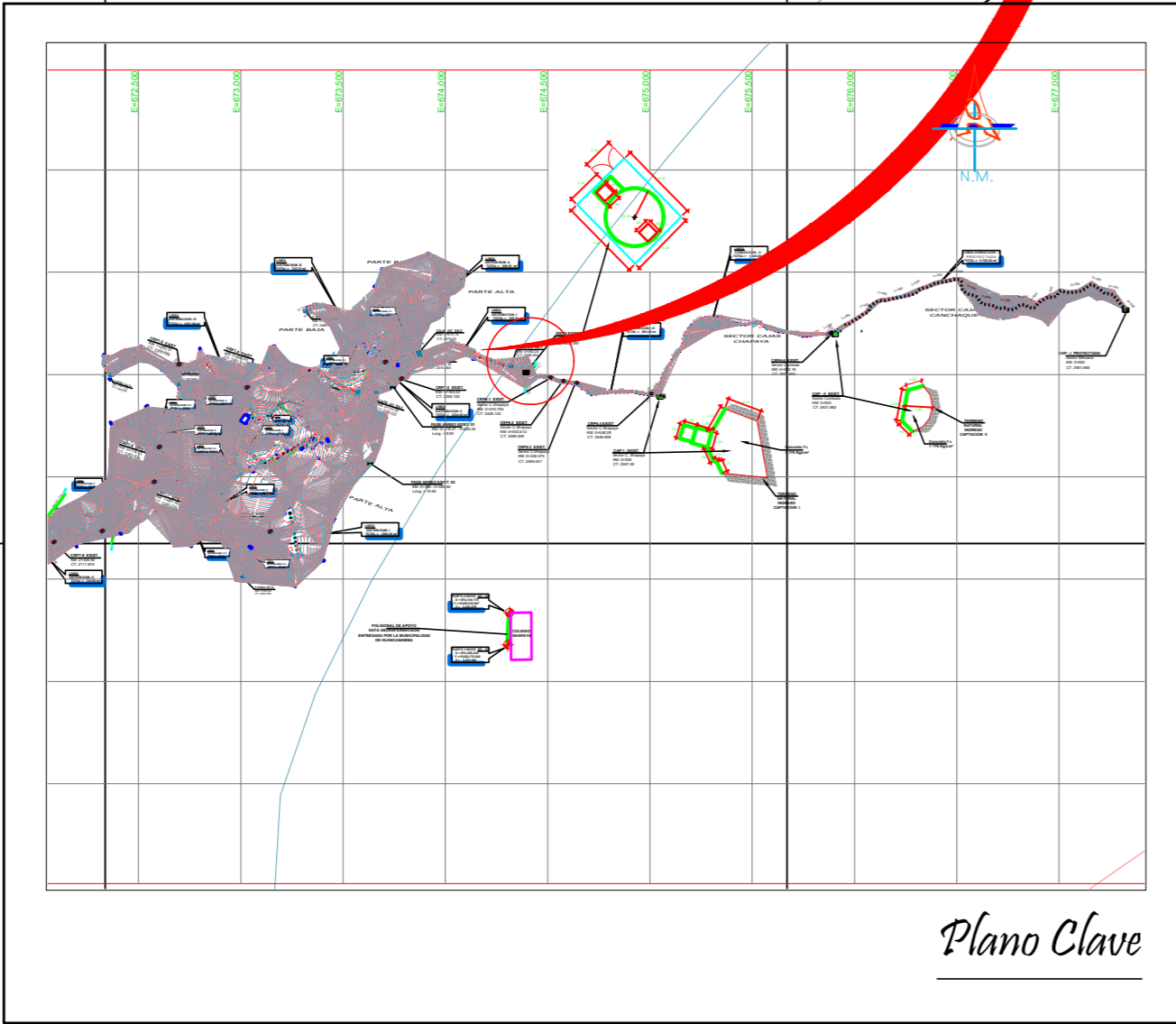
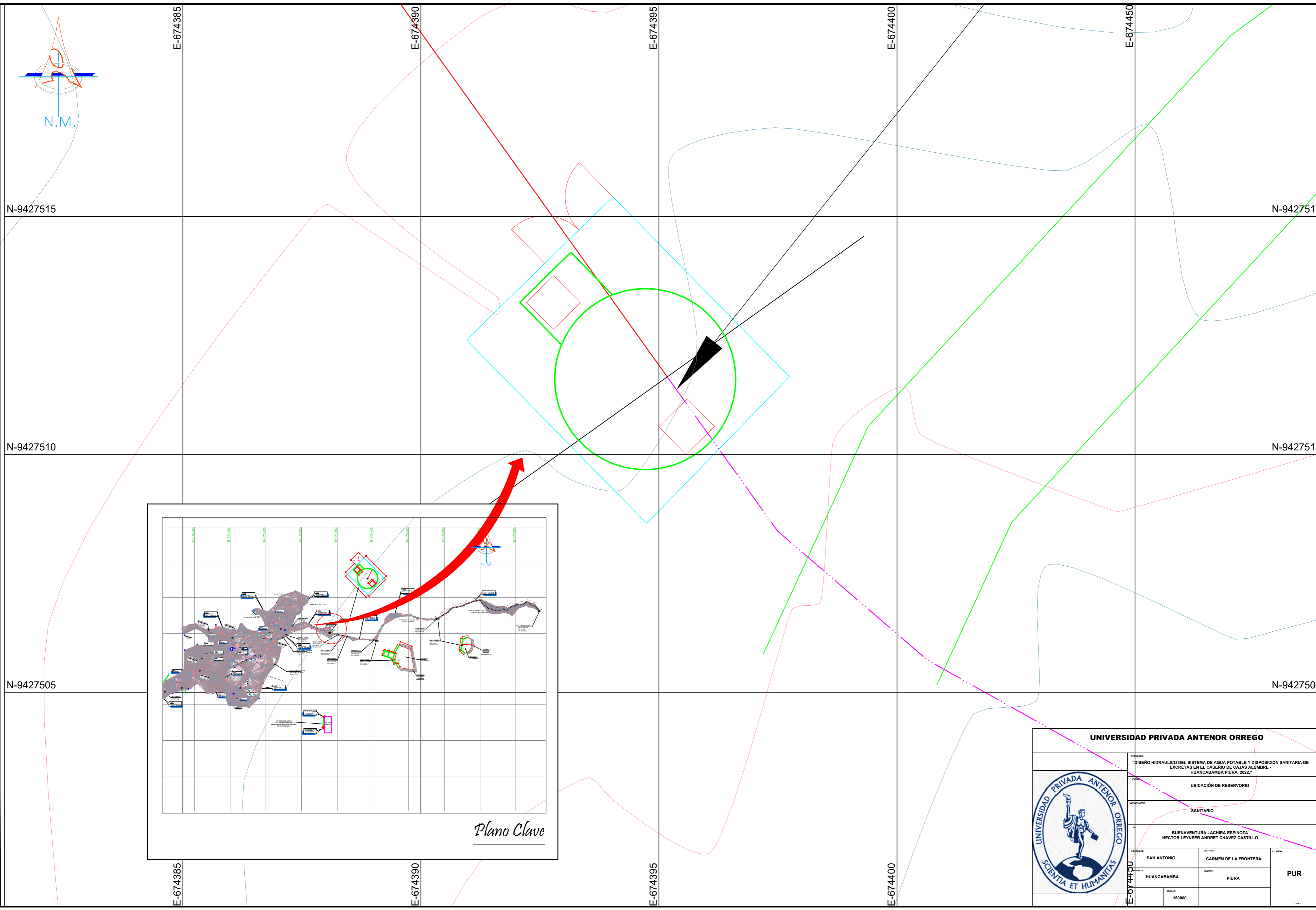
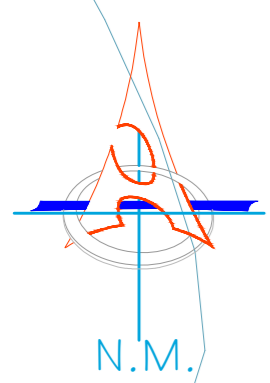
BUENAVENTURA LACHIRA ESPINOZA
HECTOR LEYNEER ANDRIET CHAVEZ CASTILLO

SAN ANTONIO CARMEN DE LA FRONTERA
HUANCABAMBA PUNO

PCMS

150000

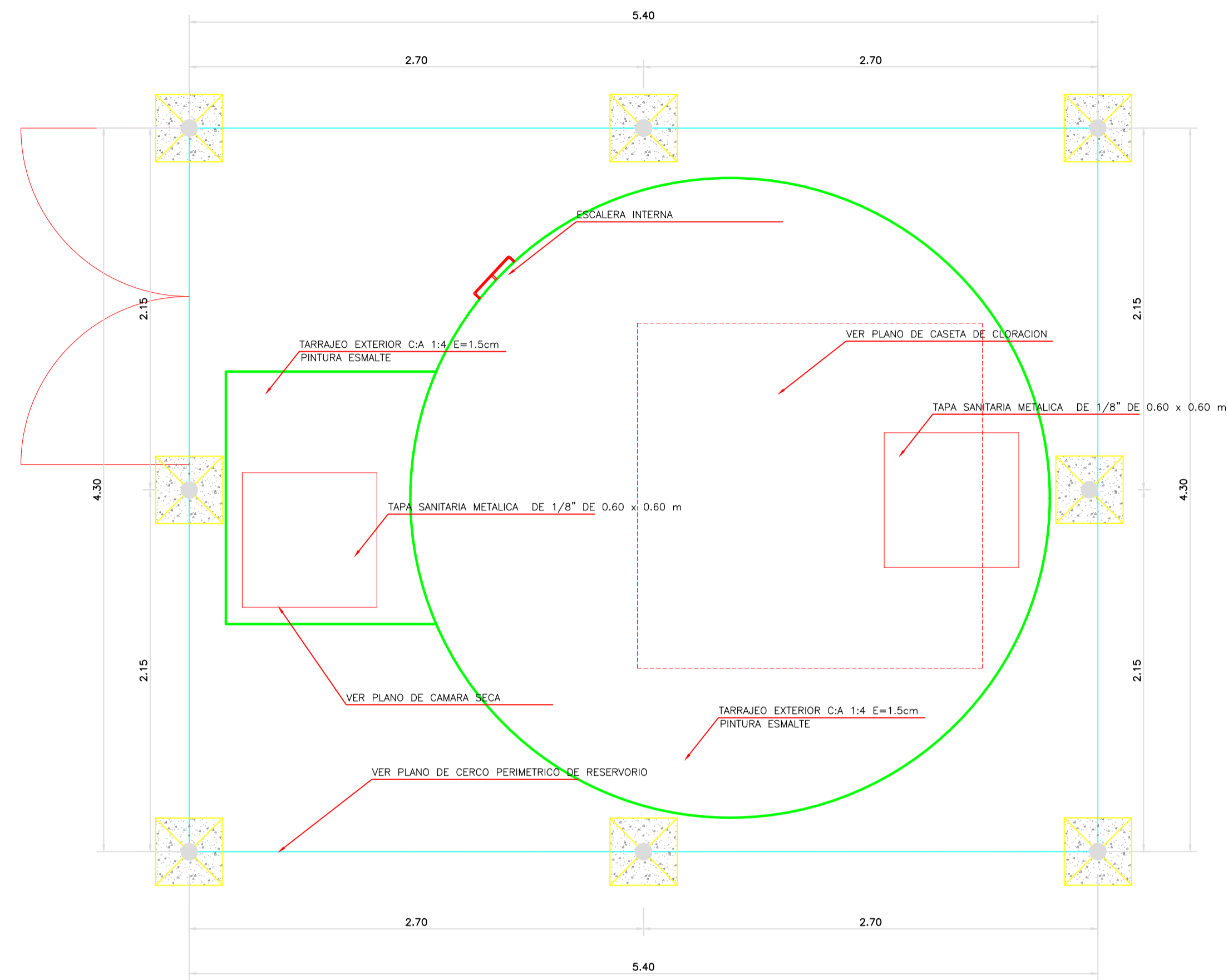
ANEXO N° 20 PLANO DE RESERVORIO



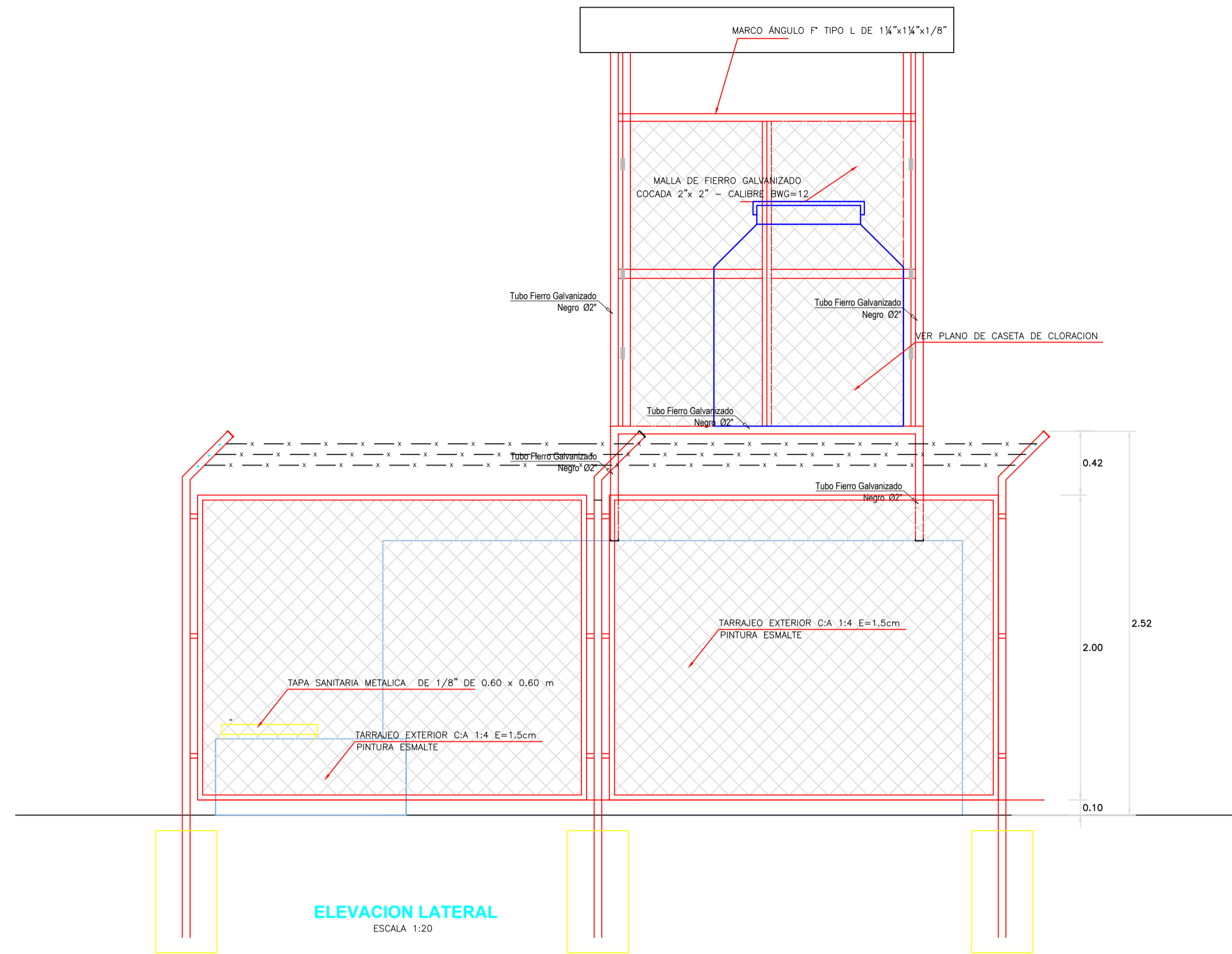
Plano Clave

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO		
PROYECTO: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALUMBRE - HUANCABAMBA PIURA, 2022."		
UBICACION DE RESERVORIO		
SANITARIO		
BUENAVENTURA LACHIRA ESPINOZA HECTOR LEYNEER ANDREY CHAVEZ CASTILLO		
LOCALIDAD: SAN ANTONIO	DISTRITO: CARMEN DE LA FRONTERA	N° LAMINA:
PROVINCIA: HUANCABAMBA	REGION: PIURA	PUR
ESCALA: 1:50000		

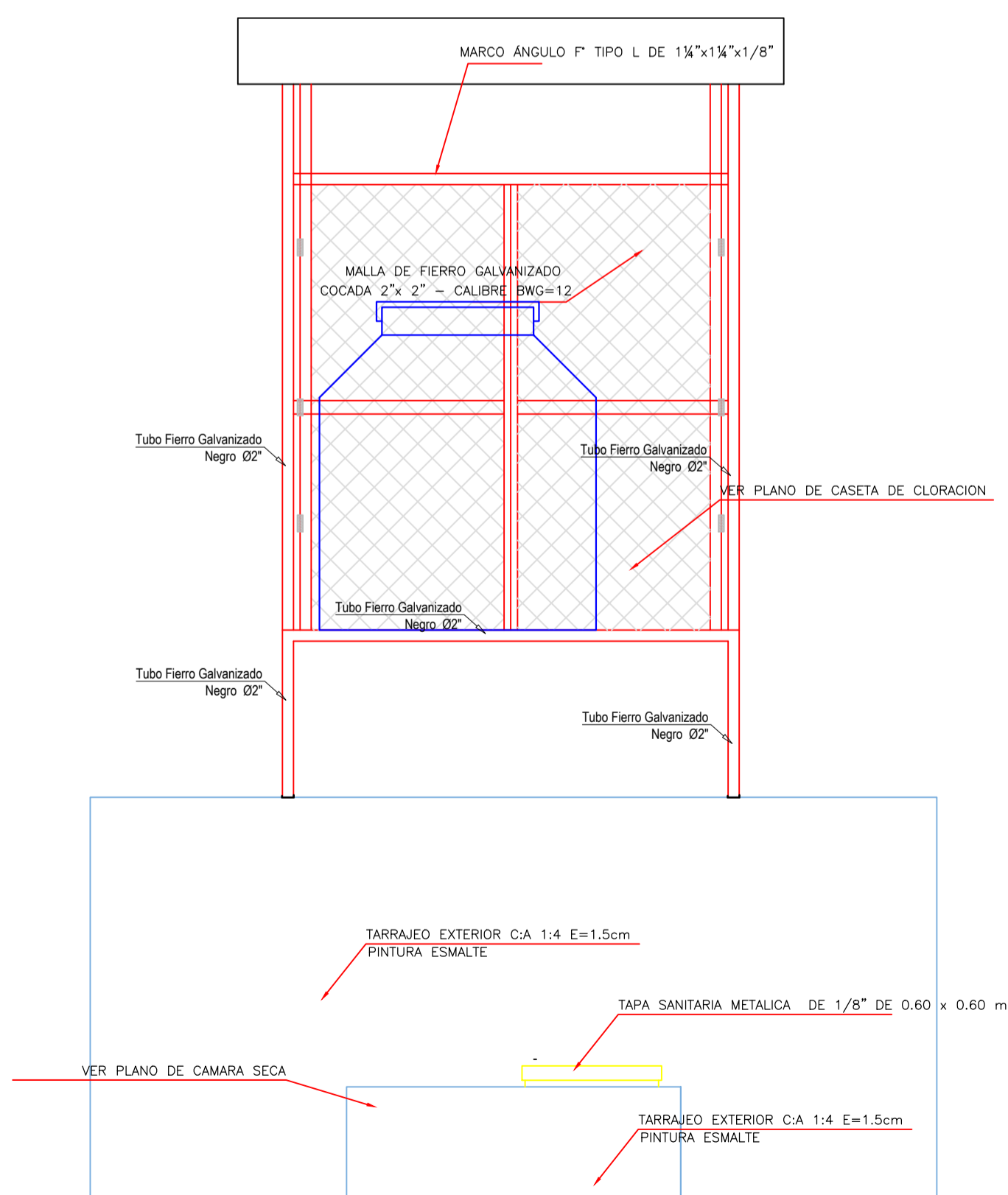
**ANEXO N° 21 PLANO DE MEJORAMIENTO DEL
RESERVORIO**



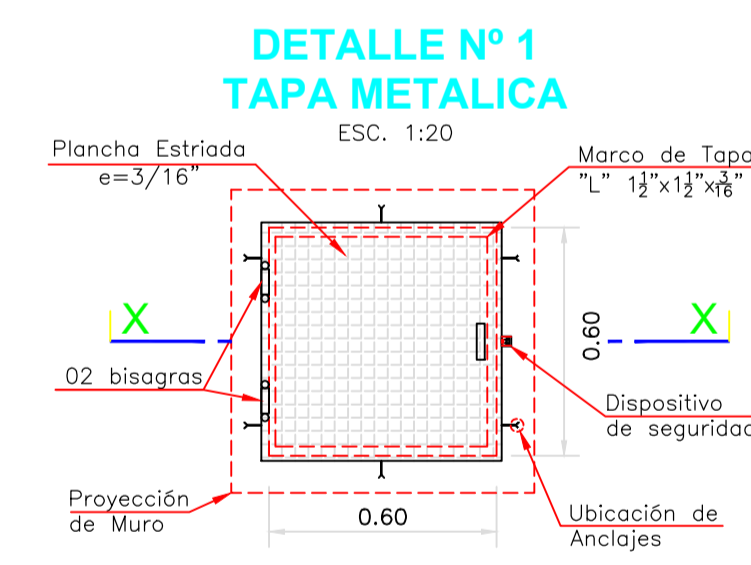
PLANTA DE RESERVORIO
ESC. 1:25



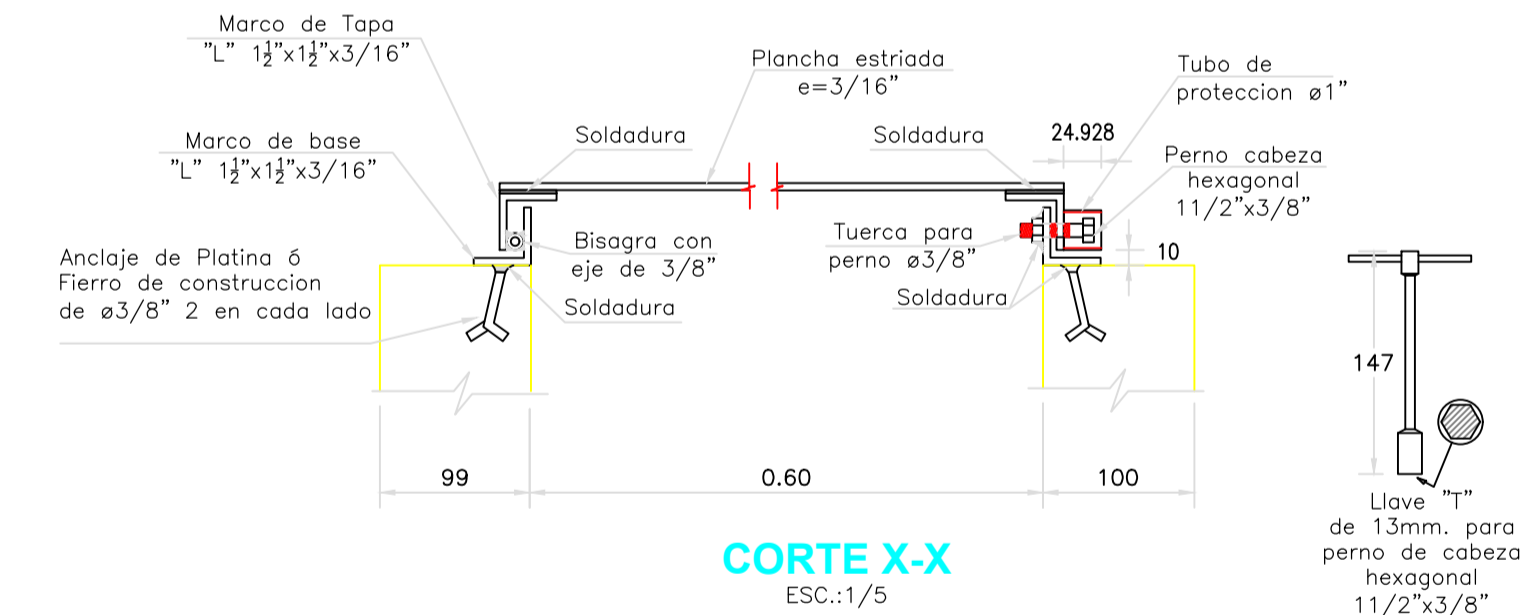
ELEVACION LATERAL
ESCALA 1:20



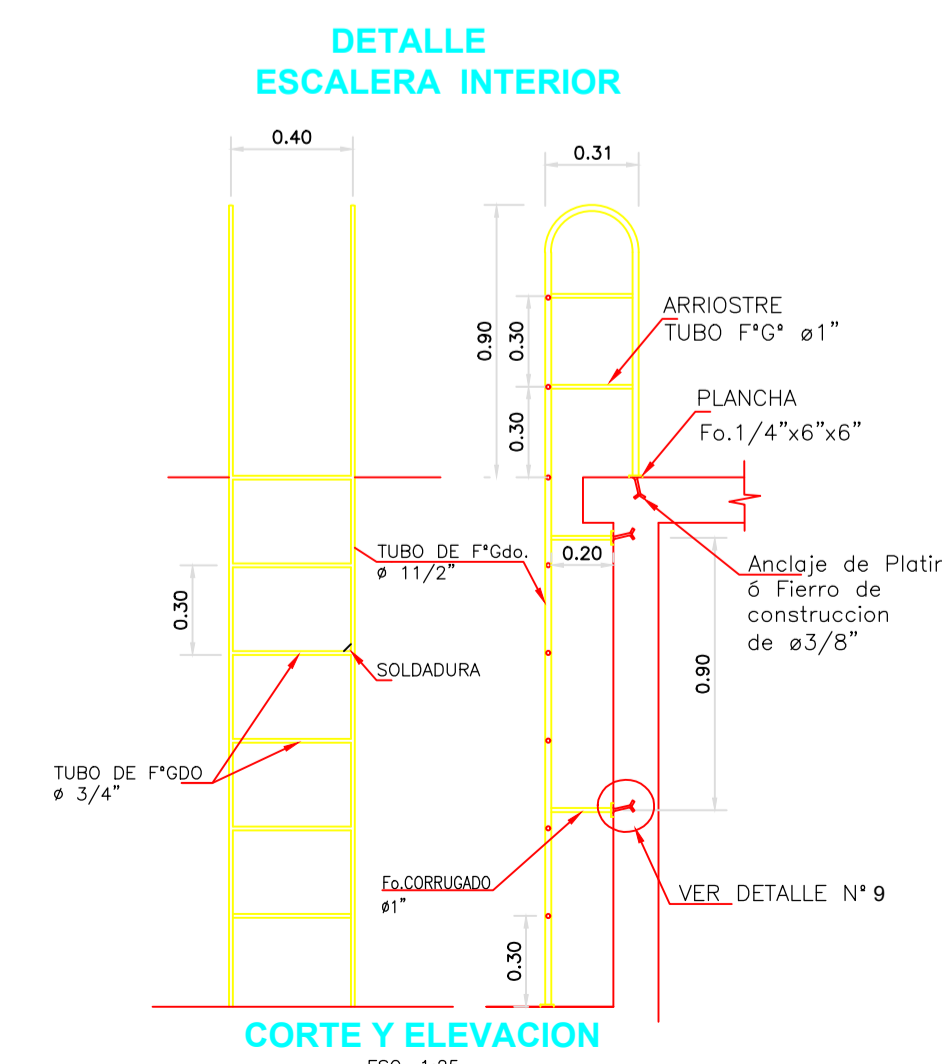
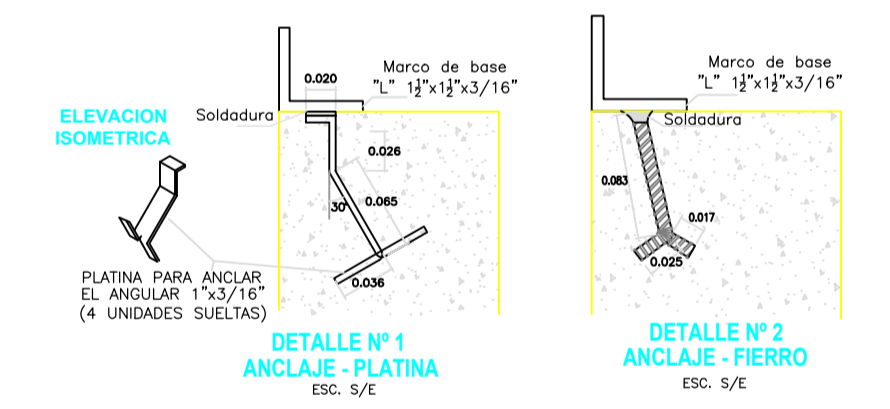
ELEVACION FRONTAL
ESC. 1:25



DETALLE N° 1
TAPA METALICA
ESC. 1:20

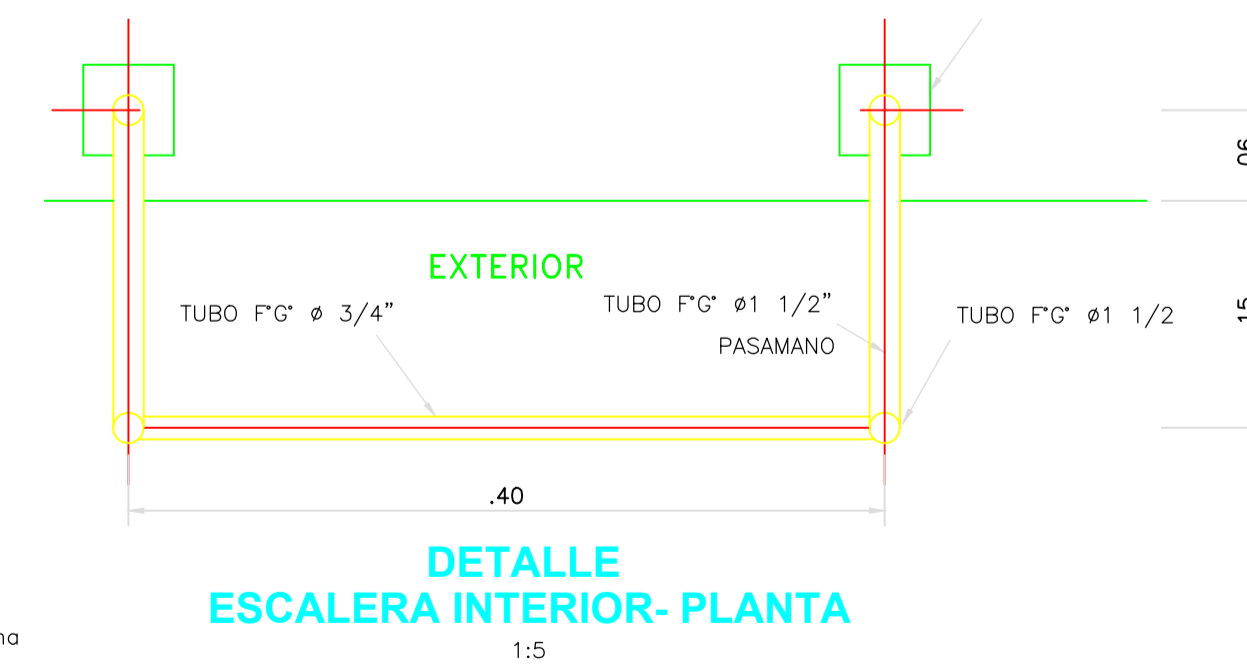


CORTE X-X
ESC. 1:5



DETALLE
ESCALERA INTERNA

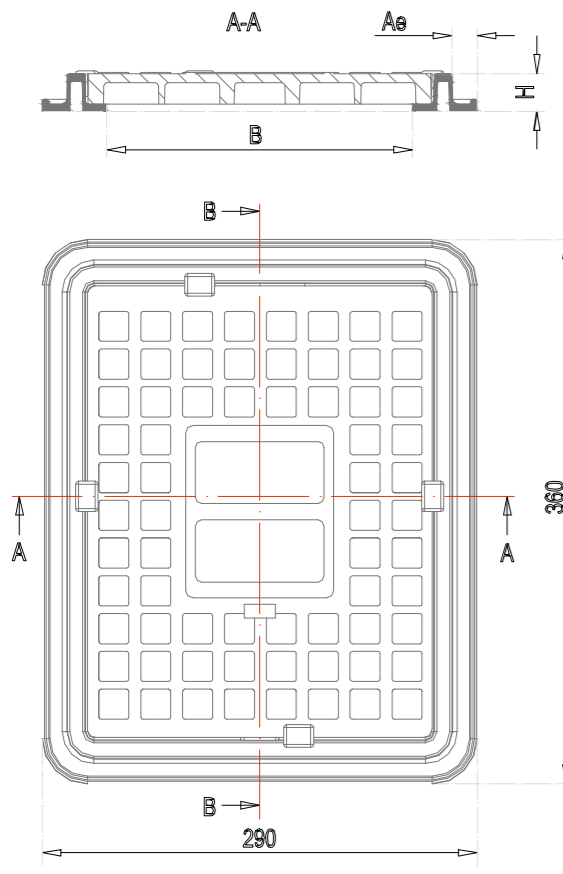
CORTE Y ELEVACION
ESC. 1:25



DETALLE
ESCALERA INTERIOR- PLANTA
1:5

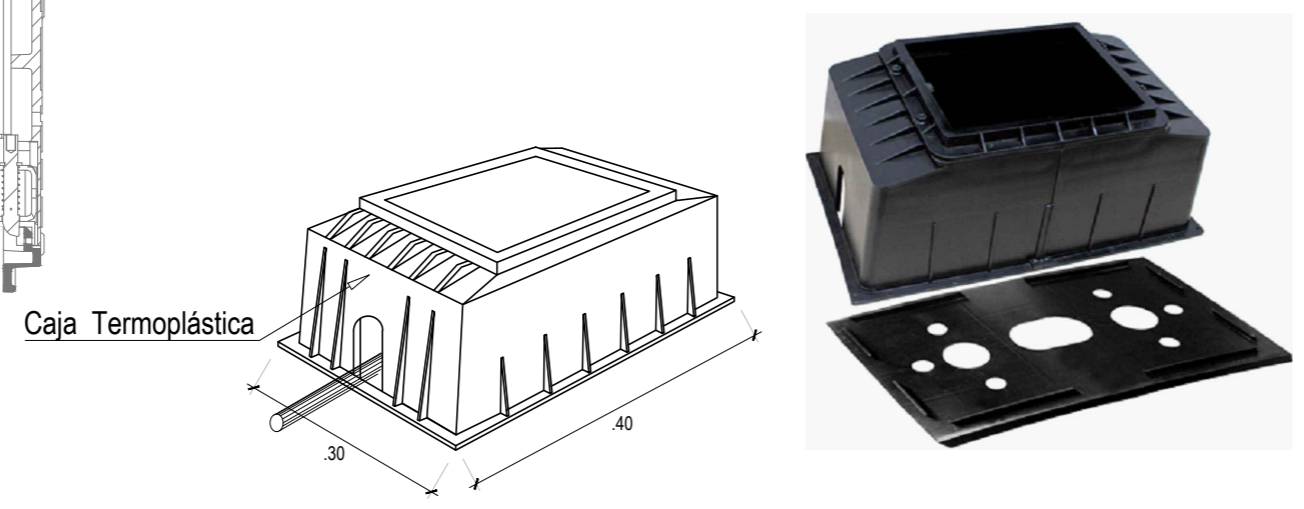
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO			
TÍTULO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CABEZO DE CAJAS ALUMBRE - HUANCABAMBA PUNO, 2022"			
OBJETO: RESERVOIRIO			
CARRERA: ARQUITECTURA - ESTRUCTURA			
AUTOR: BUENAVENTURA LACHIRA ESPINOZA HECTOR LEYNEER ANDRIET CHAVEZ CASTILLO			
CIUDAD: SAN ANTONIO	PROYECTO: CARMEN DE LA FRONTERA	FECHA: HUANCABAMBA	ESTADO: PUNO
ESCALA: 150000		ESTADO: PRE	

**ANEXO N° 22 PLANO DE CONEXIONES
DOMICILIARIAS**



TAPA TERMOPLASTICA

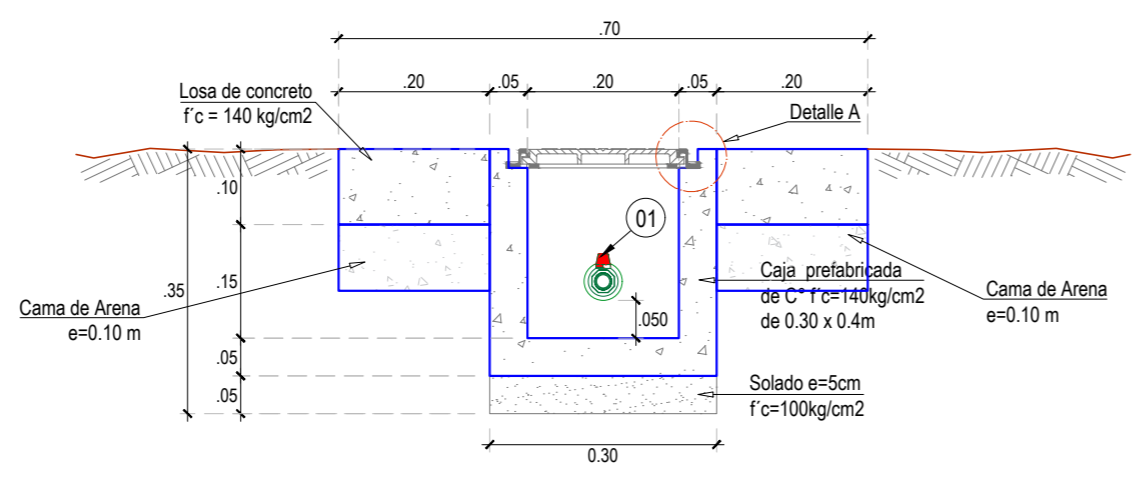
CODIGO	Diametro Pulgadas	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO			H (mm)	Peso Aprox. Kg.
		A (mm)	B (mm)	Anclaje extremo Ae (mm)		
MT800.01.100	1/2"	275.000	205.000	15.000	25.000	1.250



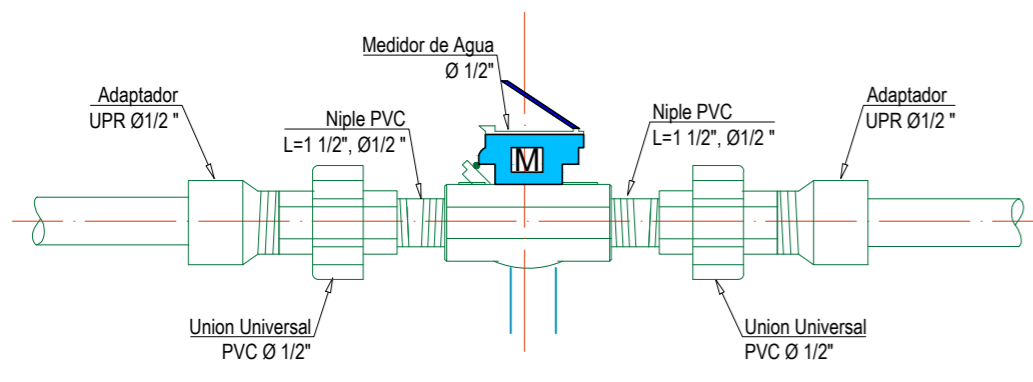
ISOMETRICO DE CAJA TERMOPLASTICA DE 0.30m x 0.40m
Escala 1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Tubería PVC - NTP 399.002 : 2009 Ø 1/2" Clase 10.
- La caja para la conexión domiciliar de agua será prefabricada de $f_c=140\text{kg/cm}^2$
- Solado de espesor de 10cm, concreto $f_c=100\text{kg/cm}^2$
- Para la losa de apoyo se usará Concreto simple $f_c=140\text{kg/cm}^2$
- Marco y Tapa Termoplástico de 1/2" - 3/4" + llave para cerradura magnética.
- Norma Referencial: NTP 399.169-2013
- *Uso
Accesorio utilizado como tapa en una caja porta medidor de una conexión domiciliar.
- La tapa tiene una cerradura tipo pestillo, accionada por una llave provista de un imán que atrae el pestillo de la cerradura permitiendo la apertura de la tapa.

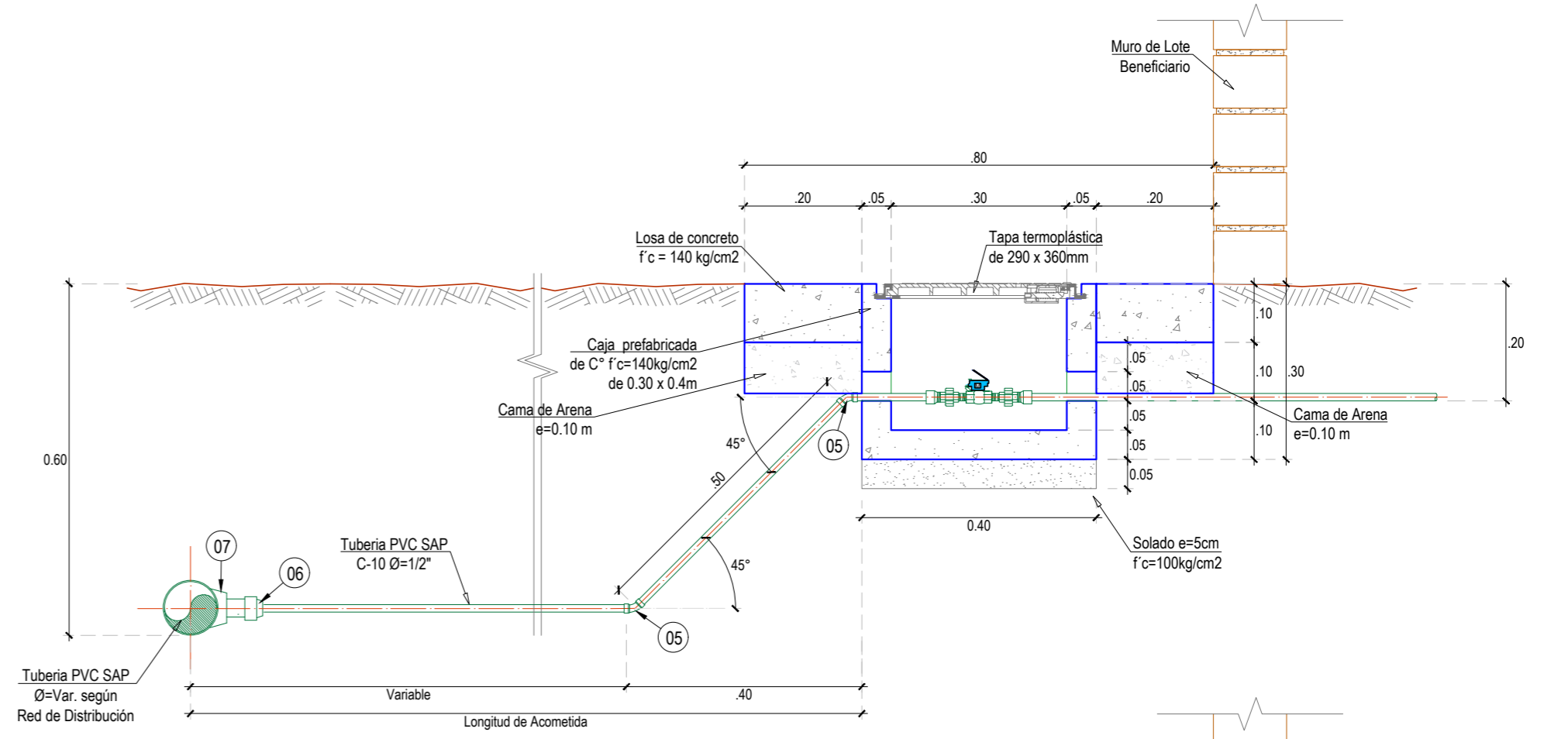


CORTE B-B
Escala 1:10

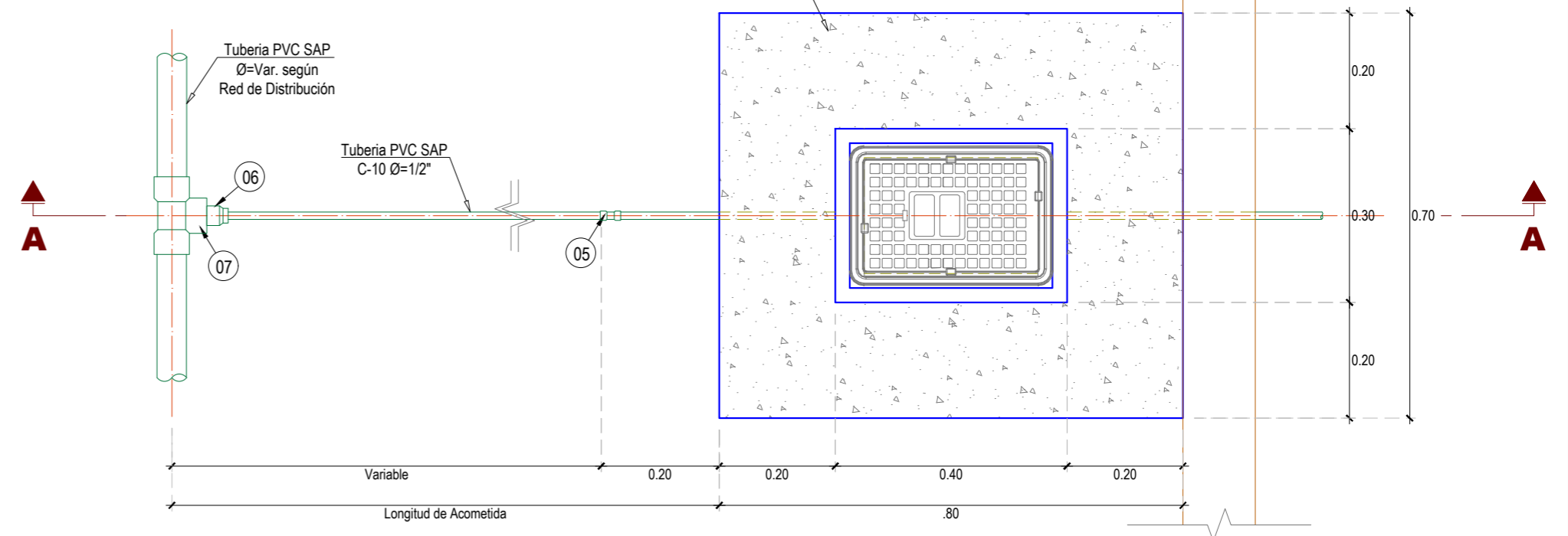


DETALLE DE VALVULAS
Escala S/E

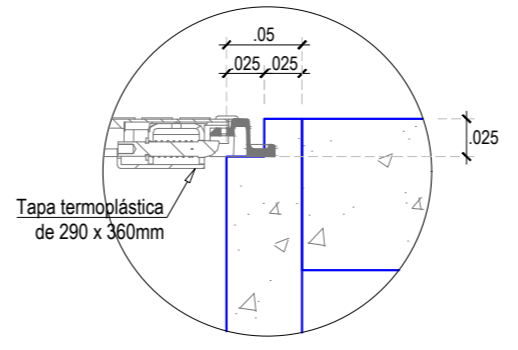
N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
1	Medidor de agua	1	1/2"
2	Niple PVC L=1"	2	1/2"
3	Union universal PVC	2	1/2"
4	Adaptador UPR PVC	2	1/2"
5	Codo PVC SP x 45°	2	1/2"
6	Tee PVC SP	1	Var.
7	Reduccion PVC	1	Var.



CORTE A-A
Escala 1:10



PLANTA
Escala 1:10



DETALLE A
Escala 1:5

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

PROYECTO: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALUMBRE - HUANCABAMBA PIURA, 2022."

PLANO: DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA

ESPECIALIDAD: AGUA POTABLE

PROFESOR: BUENAVENTURA LACHIRA ESPINOZA
HECTOR LEYNEER ANDRET CHAVEZ CASTILLO

LOCALIDAD: SAN ANTONIO
DISTRITO: CARMEN DE LA FRONTERA

PROVINCIA: HUANCABAMBA
REGION: PIURA

ESCALA: 150000

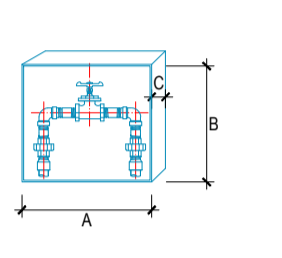
PD CD

**ANEXO N° 23 PLANO DE DETALLES DE UBS
COMPOSTERA**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESAGUE

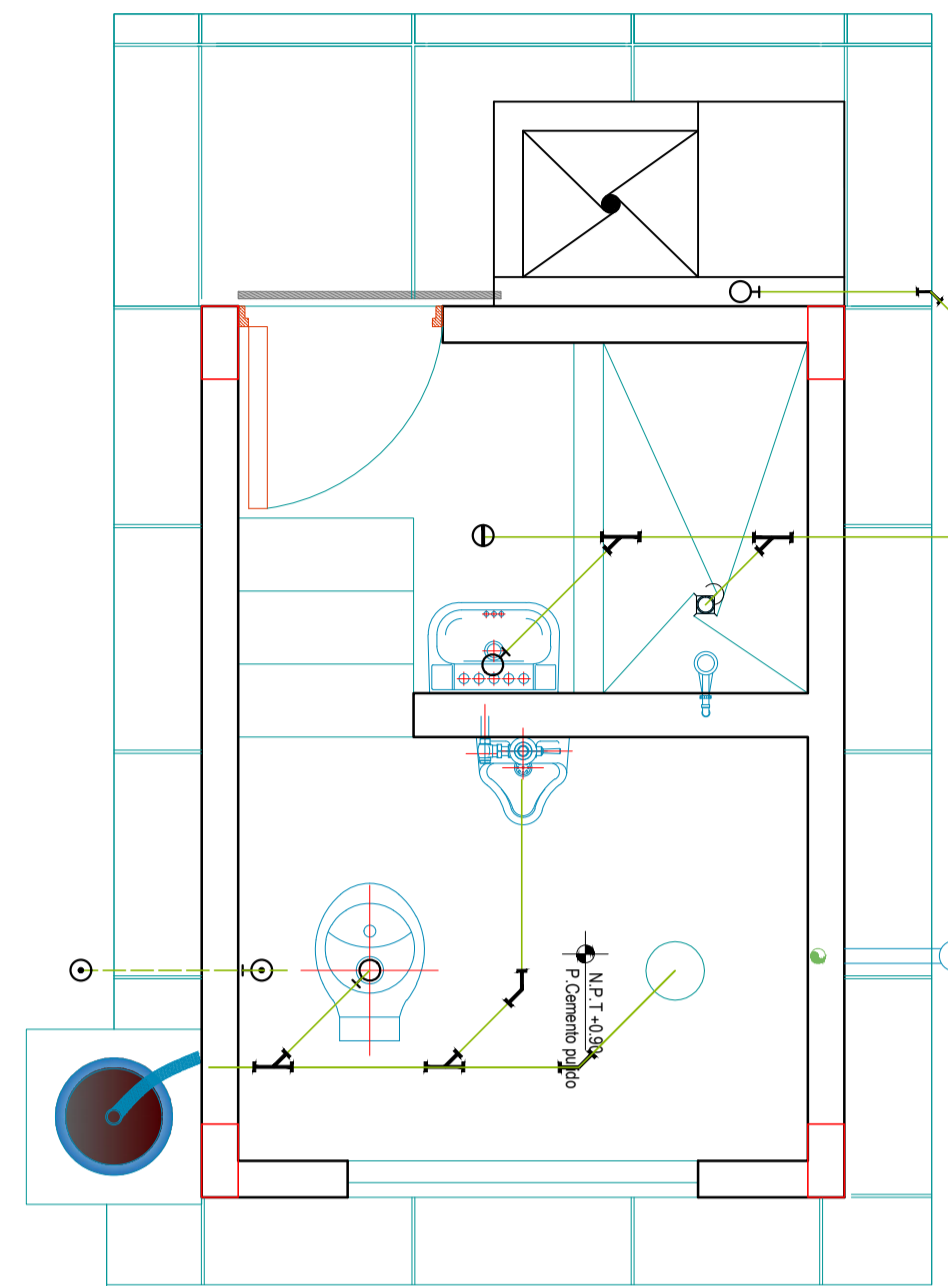
- Las tuberías y accesorios desague serán de PVC, clase Iviara (SAL) simple Presión SP esgga campana (NTP 399.003) en el diámetro indicado.
- Las pruebas de las tuberías de desague se realizarán después de haber taponeado las salidas bajas debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos 12 horas.
- Las tuberías de desague tendrán pendiente mínima de 1% en diámetro 04" y no menos de 1.5% en diámetros de 03" e inferiores.
- Las uniones serán esgga - campana
- Para las uniones de tuberías y accesorios se usará cemento disolvente (pegamento).
- Las tuberías de ventilación terminarán sobre el nivel máximo del techo terminado a una altura no menor de 0.30 m, colocándose en su extremo un sombrero de ventilación.
- Se deberá taponear provisionalmente todas las salidas hasta colocar los aparatos sanitarios.
- Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- La distancia máxima entre cajas de registro es de 15mts y la mínima de acuerdo al espacio disponible.
- Cuando las distancias entre cajas de registro sea mayor a 15mts, se podrán ubicar en el intermedio del registro roscado de 04" de bronce

DETALLE VALVULA DE COMPUERTA

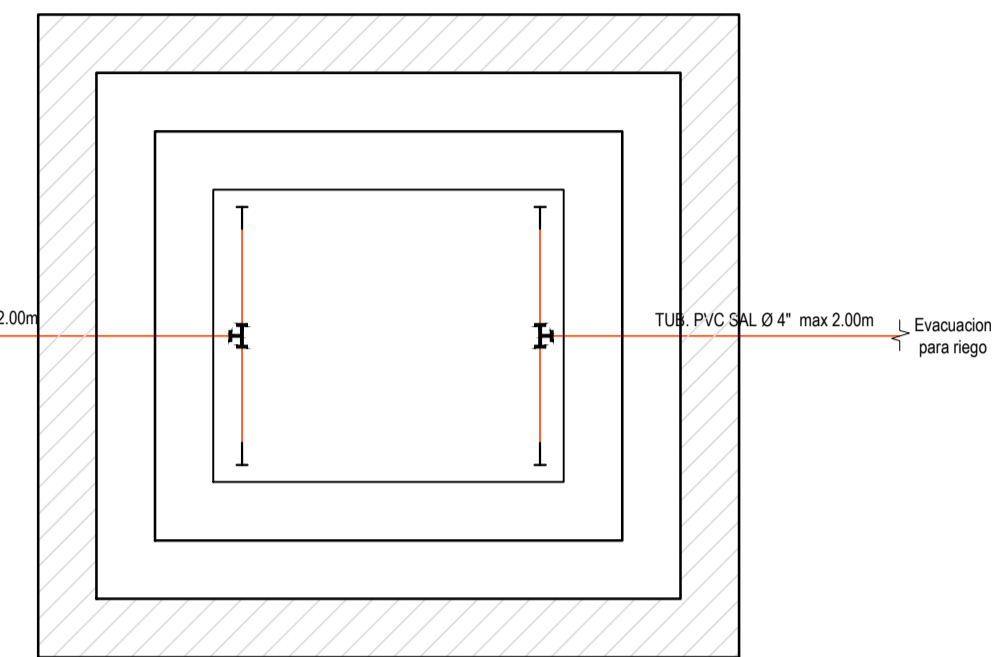


A	B	C
0.25	0.25	0.07

- La válvula de compuerta deberá instalarse en los lugares donde se indique el proyecto, en muros no se permitirá la instalación en pisos.
- Antes de instalar la válvula, deberá verificarse su hermético.
- La válvula estará ubicada entre dos uniones universales de asiento plano o sistema equivalente, para permitir su reparación y mantenimiento extrañando la válvula sin cortar la tubería.
- El nicho diseñado para que albergue la válvula y las uniones universales, de las dimensiones indicadas irá en el muro. Llévase marco y puerta de madera, con fijador o tirador y sistema de fijación a presión. (ver detalle caja de válvula)
- Deberá tenerse cuidado de colocar la válvula y las uniones en modo de no dificultar su operación



INSTALACIONES DE DESAGUE
Escala 1:25

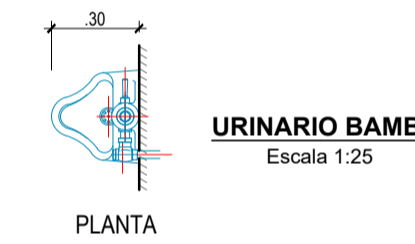
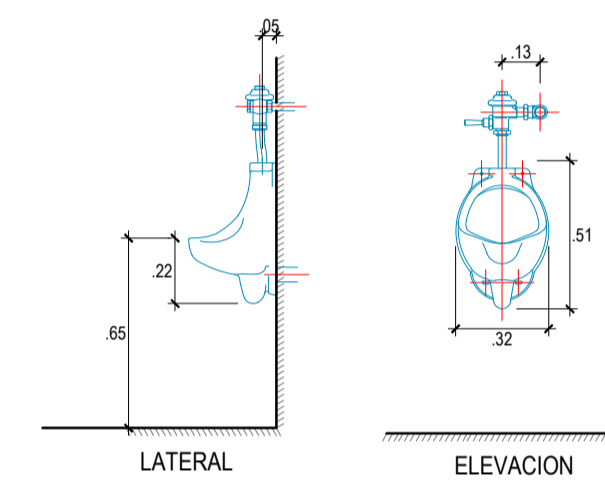


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TRAMPA DE GRASA, HUMEDAL Y CAJA DE RECEPCIÓN DE LIQUIDOS

- La trampa de grasa, la caja de recepción de líquidos y tapas de concreto serán de concreto simple (C=175 kg/cm²).
- La geomembrana utilizada será de PVC, con un espesor de 0.75mm.
- El filtro estará compuesto por paño grande de 6" al rededor de las paredes y en el interior se colocará grilla de 1.2".
- Las plantas instaladas serán hidrófitas, puede ser junco, tiora, o cualquiera predominante en la zona. Estas están ubicadas a una distancia de 0.25m.

LEYENDA DESAGUE

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	TUBERIA DE VENTILACIÓN PVC SAL DE 2"
	TUBERIA PVC SAL DE 2"
	TUBERIA PVC SAL DE 4"
	CODO DE 45°
	TEE
	YEE SIMPLE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE BAJA
	SUMEDERO DE BRONCE
	VENTILACIÓN SUBE
	REGISTRO DE BRONCE



URINARIO BAMBI
Escala 1:25

LEYENDA AGUA FRIA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	TUBERIA PVC SAP DE 1.25"
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° BAJA
	CODO DE 90° SUBE
	TEE BAJA
	TEE SUBE
	VALVULA DE COMPUERTA

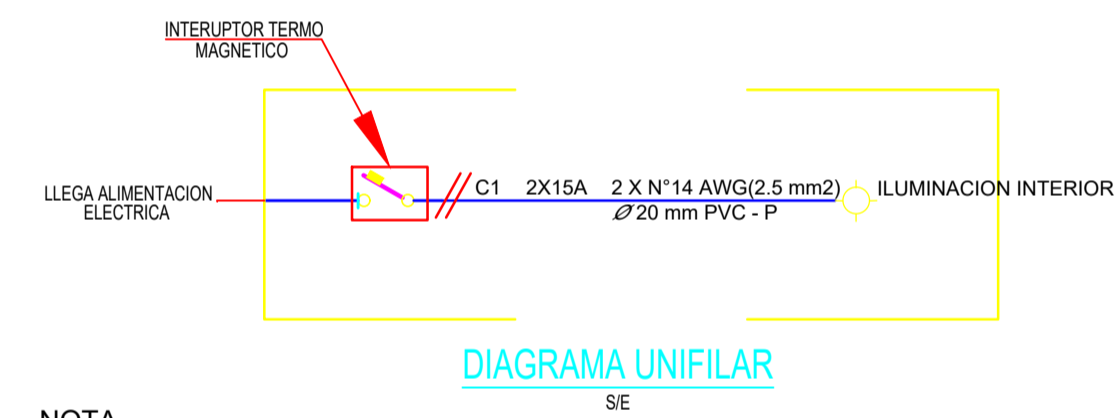
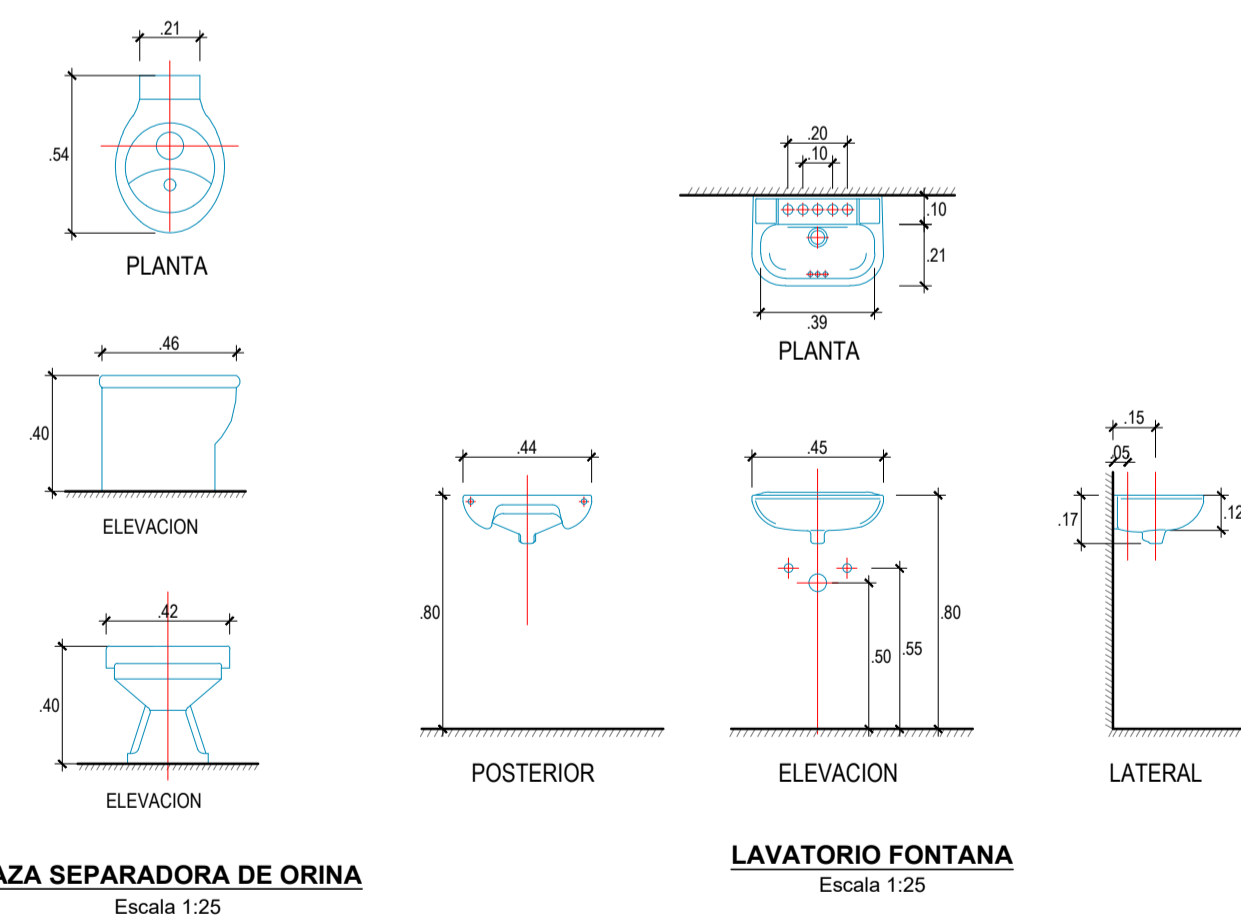


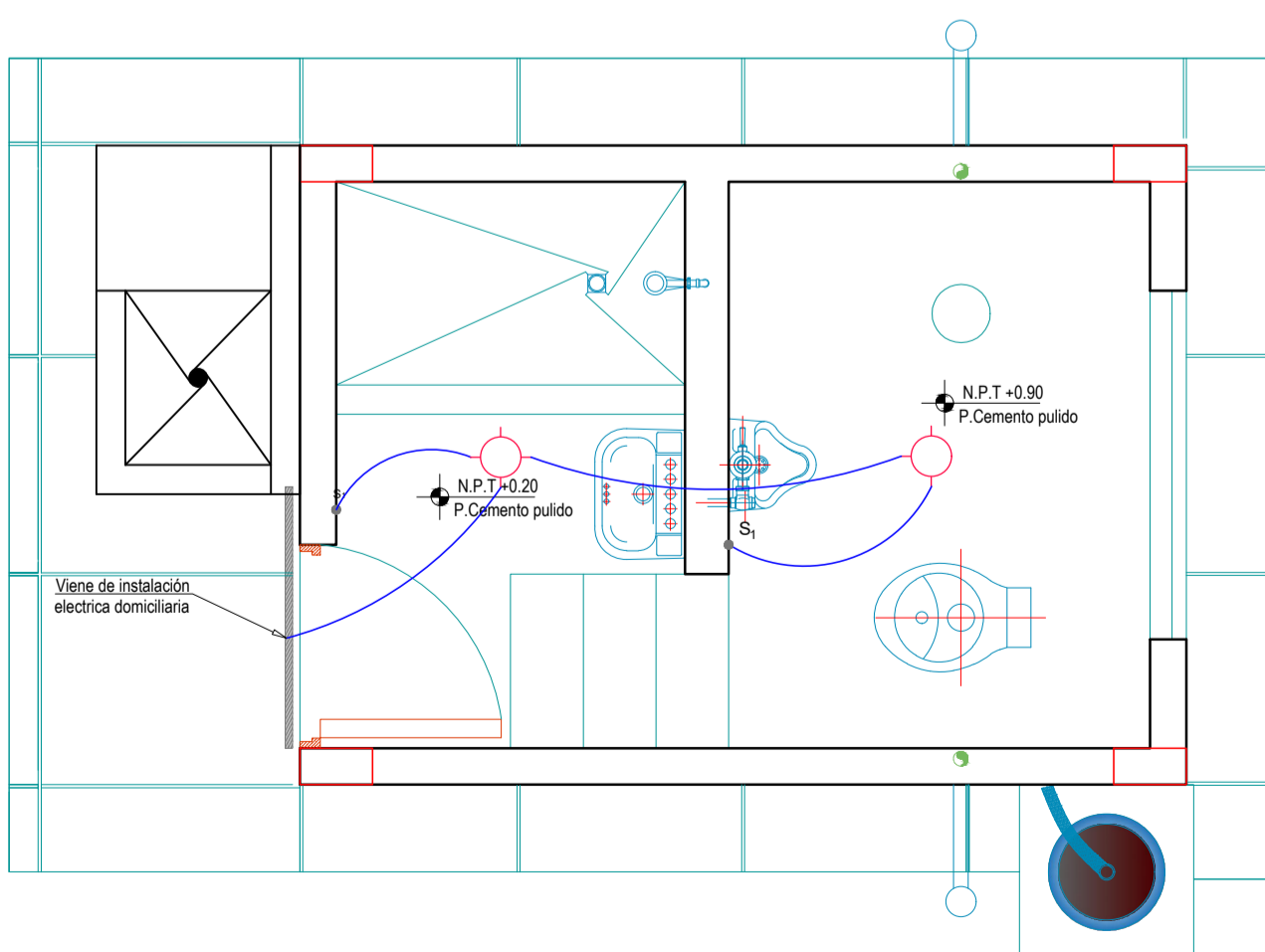
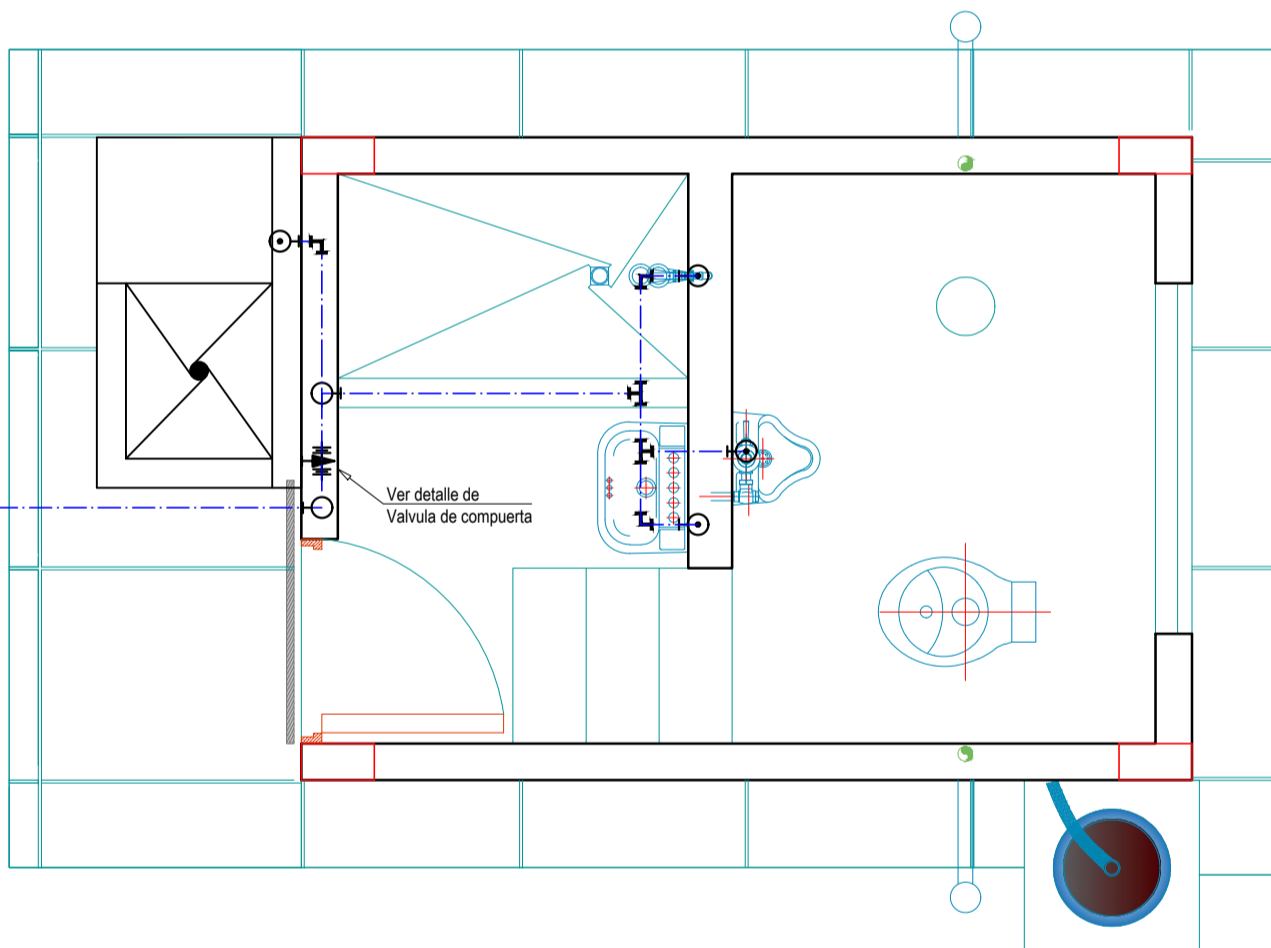
DIAGRAMA UNIFILAR
SE

NOTA
1. CUALQUIER MODIFICACION EN LA INSTALACION ELECTRICA SERA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO



TAZA SEPARADORA DE ORINA
Escala 1:25

LAVATORIO FONTANA
Escala 1:25



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AGUA POTABLE

- Las tuberías y accesorios de agua potable serán de PVC simple presión SP de clase 10 esgga campana (NTP 399.002) para soportar una presión de 150 Lb/pulg² en el diámetro indicado.
- La grifería (lavatorios y duchas) serán de bronce cromado para soportar una presión de 150 Lb/pulg² flujo total.
- Las válvulas serán de tipo esférica (bola) de bronce cromado para soportar una presión de 150 Lb/pulg² flujo total, uniones roscadas, marca de fábrica y presión de trabajo estampada de alto relieve.
- Las pruebas hidráulicas serán a 100 Lb/pulg² durante 30 minutos sin presentar fugas de agua, ni bajas de presión en el manómetro.
- Las válvulas de retención que se ubiquen en la pared se instalarán en cajas nichos entre uniones universales de fierro galvanizado.
- Los puntos de agua terminarán en accesorios de fierro galvanizado

LEYENDA INSTALACIONES ELECTRICAS

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	Centro de luz
	Interruptor unipolar simple, 16A-250V
	Tubera PVC SAP de Ø 3/4"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INST. ELECTRICAS

- CONDUCTORES**
TODOS LOS CONDUCTORES SERÁN DE COBRE ELÉCTROLÍTICO, CON DUCTIBILIDAD DE 100% HACS, UNIPOLARES. EL CALIBRE MÍNIMO SERÁ DE 2.5MM², NO SE PERMITIRÁN EMPALMES QUE QUEDEN DENTRO DE LAS TUBERÍAS.
- ACCESORIOS**
EL ALAMBRAO, CONECTORES, ACCESORIOS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ELÉCTRICOS SERÁN REVISADOS ANTES Y DURANTE SU INSTALACIÓN POR EL SUPERVISOR ENCARGADO, DEBERÁN APLICARSE EN LO QUE CORRESPONDA LO QUE ORDENE EL CÓDIGO NACIONAL DE ELÉCTRICIDAD, EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, Y LA LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS Y SU REGLAMENTO.
- TUBERÍAS**
LAS TUBERÍAS SERÁN DE PVC-SAP-EL DIÁMETRO MÍNIMO PARA LAS TUBERÍAS DE 10MM, LA LONGITUD MÁXIMA DE UN TRAMO DE TUBERÍA SERÁ DE 5.0M. PARA EMPALME PARA TUBERÍAS Y/O ACCESORIOS, SE DEBERÁ UTILIZAR EL PEGAMENTO QUE RECOMIENDE EL FABRICANTE DE LA TUBERÍA. TODOS LOS EMPALMES DE LAS TUBERÍAS CON LISO CAJAS, SE REALIZARÁN UTILIZANDO LOS CONECTORES TUBO-CAJA APROPIADOS. LA ALIMENTACIÓN DEL MÓDULO LBS LLEGA CON CABLEADO AEREO.
- CAJAS**
TODAS LAS CAJAS DE FABRICACIÓN ESTÁNDAR (ESTAMPADAS), SERÁN DE PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO O SIMILAR DEL TIPO "PESADO".

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

"DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CARRERO DE CASAS ALBIRRE - HUANCABAMBA PUNO, 2022"

DETALLE DE OBS

ELECTRICAS - SANITARIAS

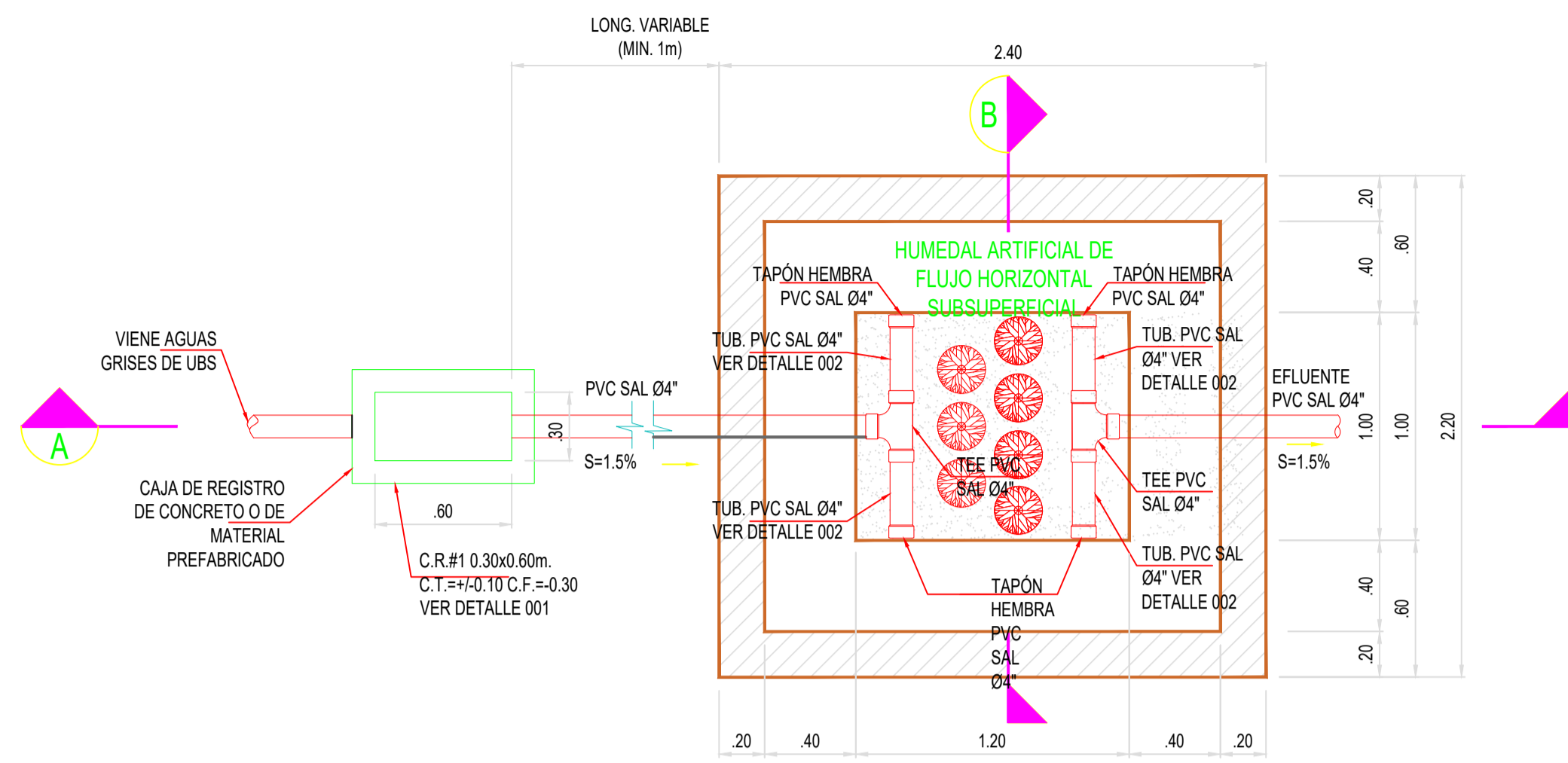
HUANCAVIENTA LACHRA ESPINOZA
HECTOR LEYNEER ANDRÉS CHAVEZ CASTILLO

SAN ANTONIO CARMEN DE LA FRONTERA

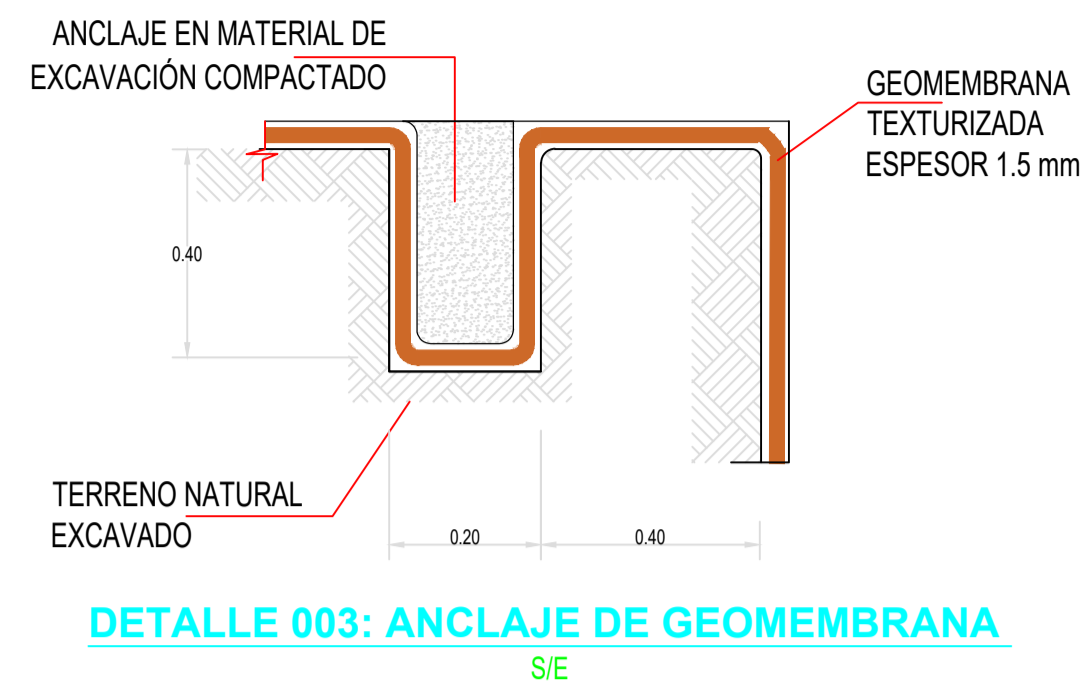
HUANCAVIENTA PUNO

PUDCH

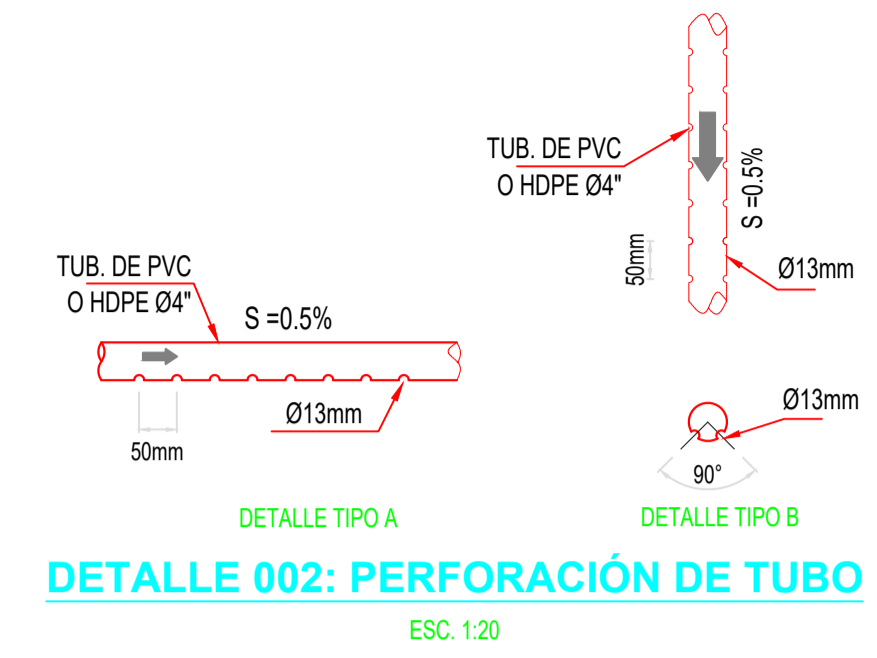
158000



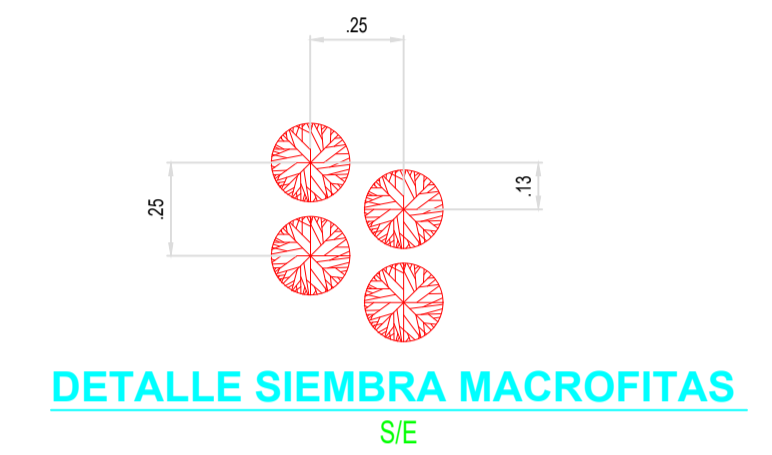
ELEVACIÓN: HUMEDAL ARTIFICIAL DE FLUJO HORIZONTAL SUBSUPERFICIAL
ESC. 1:25



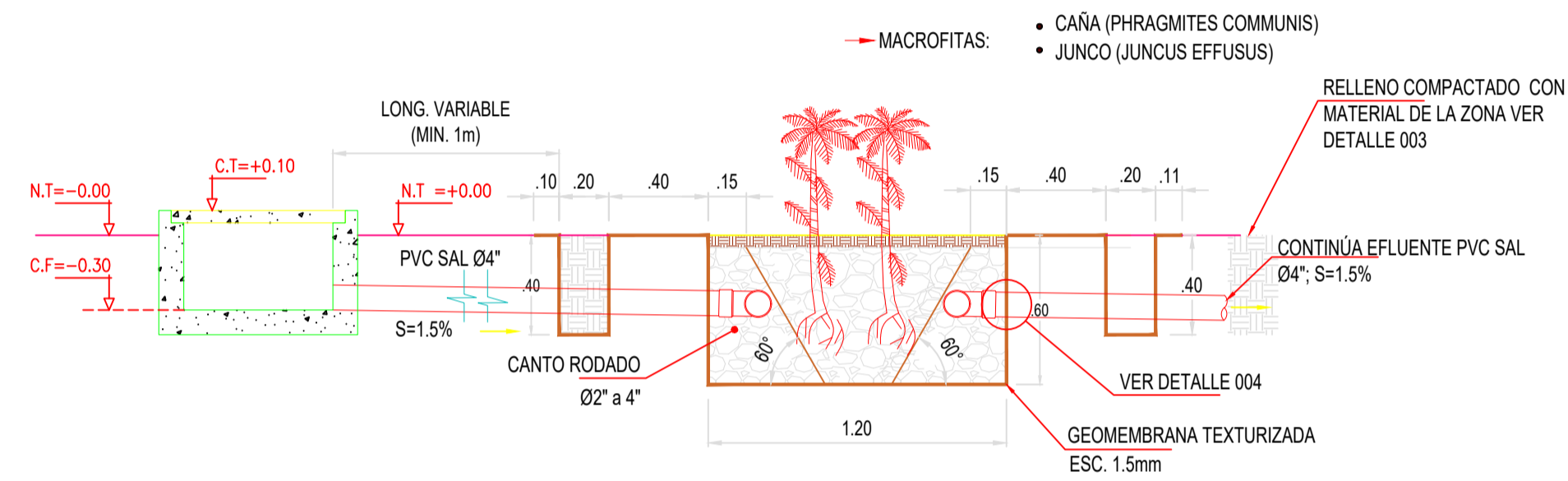
DETALLE 003: ANCLAJE DE GEOMEMBRANA
S/E



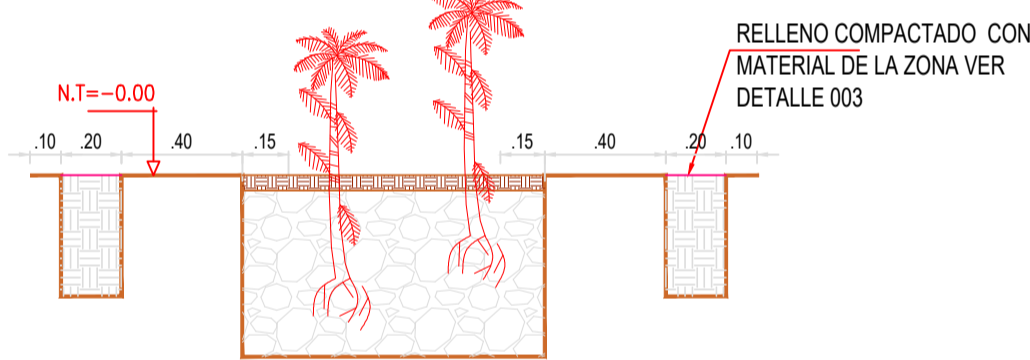
DETALLE 002: PERFORACIÓN DE TUBO
ESC. 1:20



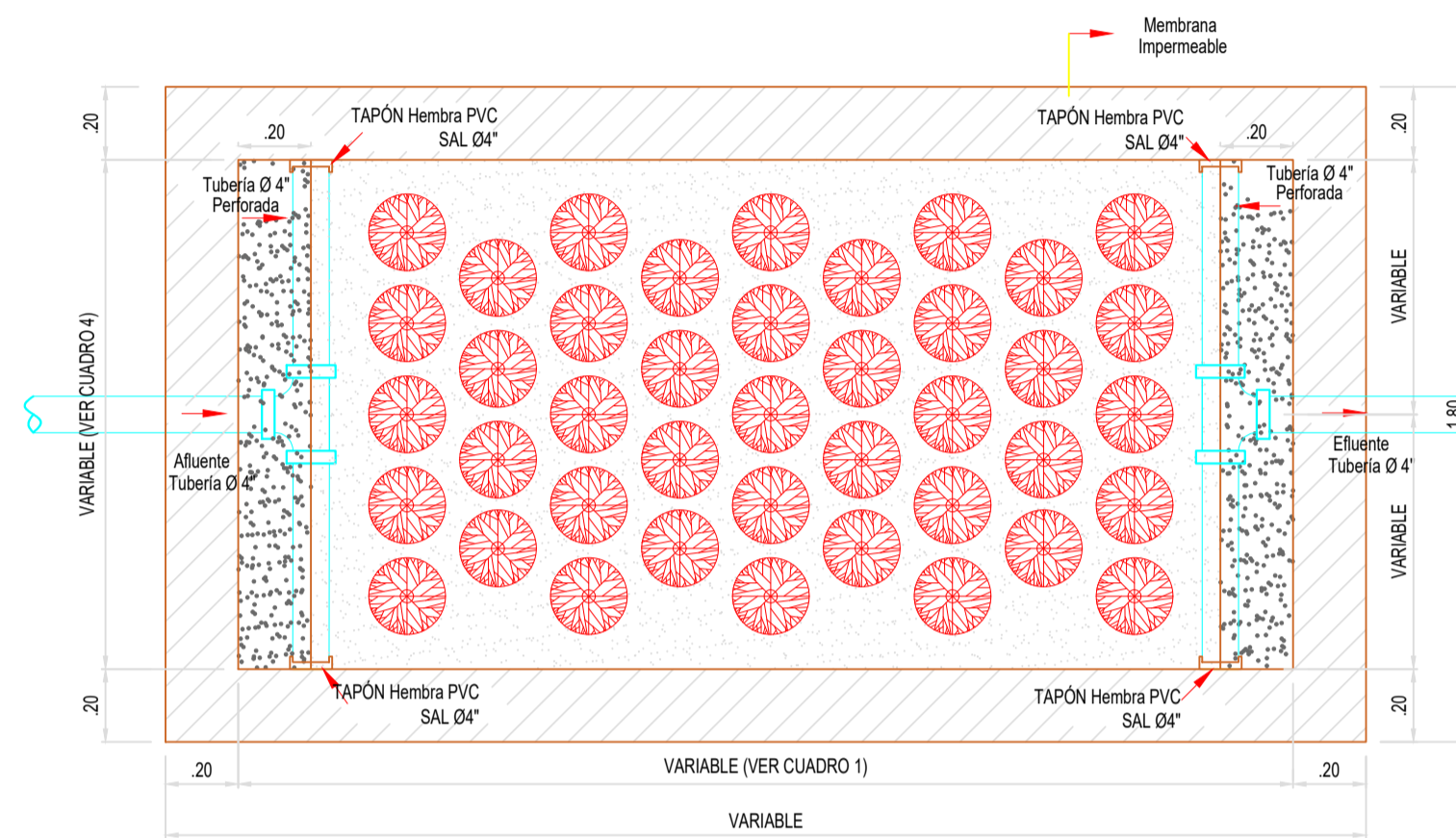
DETALLE SIEMBRA MACROFITAS
S/E



CORTE A
ESC. 1:25



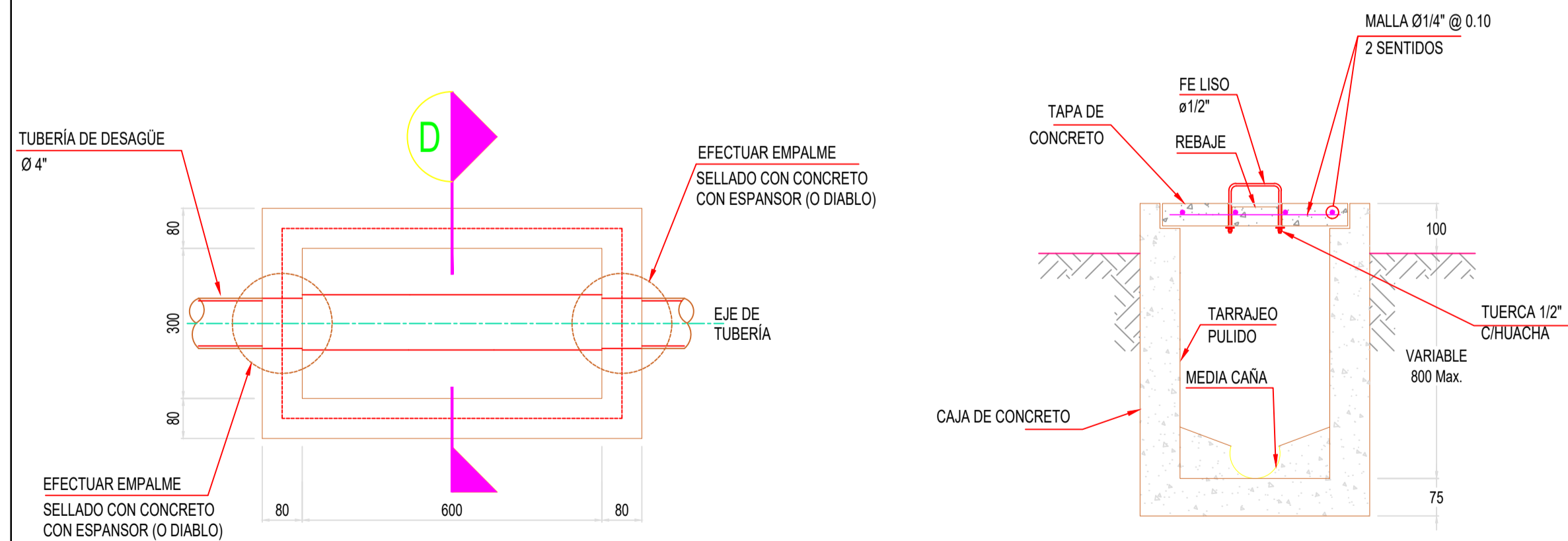
CORTE B
ESC. 1:25



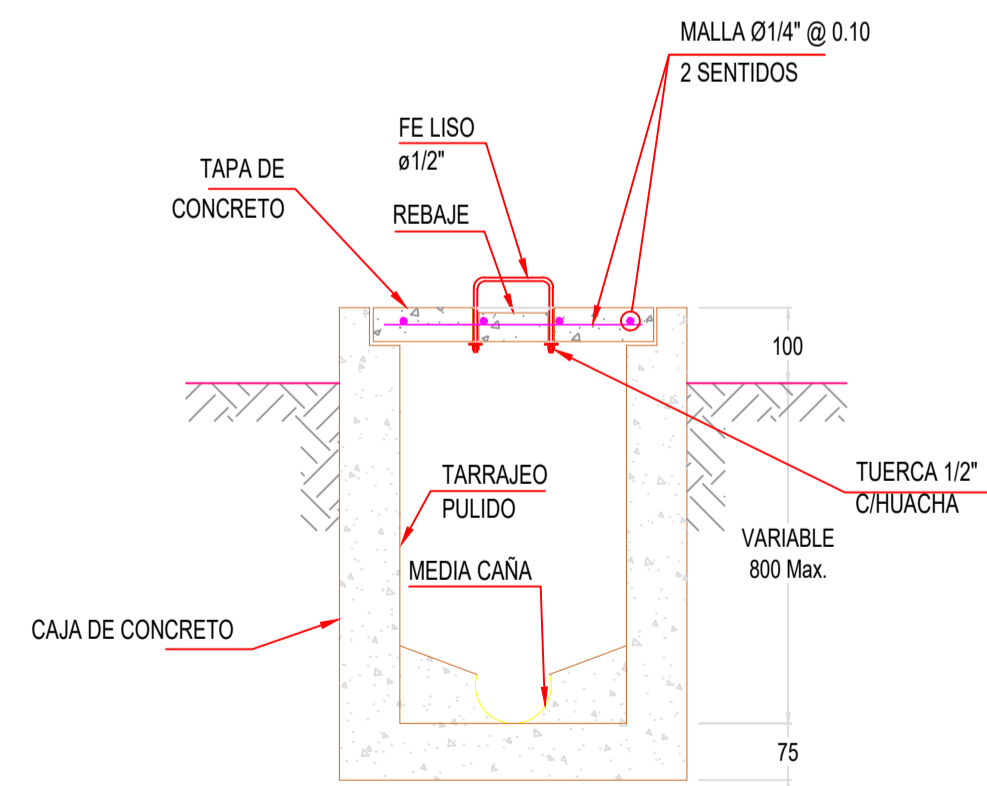
PLANTA: HUMEDAL ARTIFICIAL DE FLUJO HORIZONTAL SUBSUPERFICIAL
ESC. 1:20

RECOMENDACIONES:

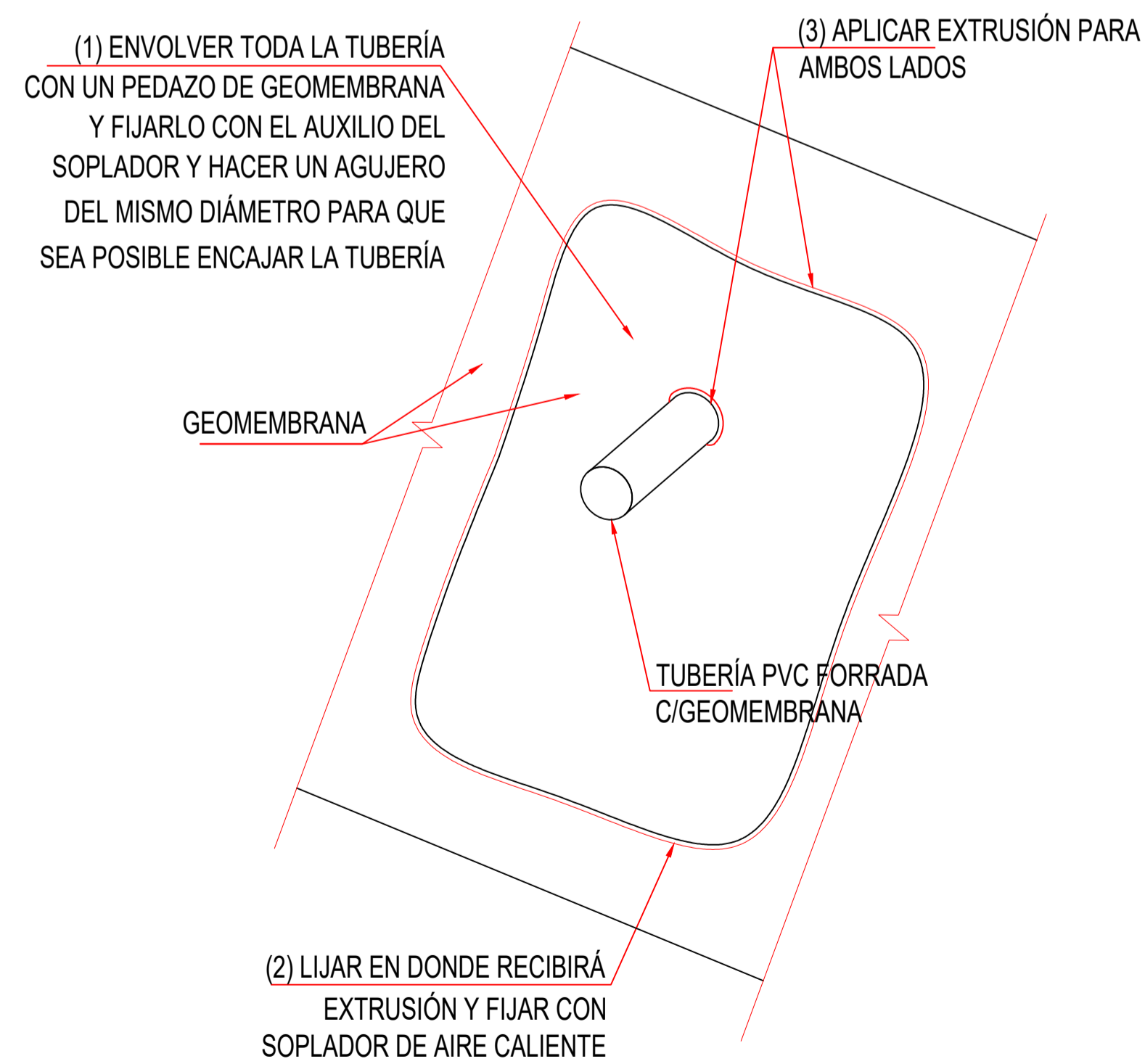
1. LAS DIMENSIONES SUGERIDAS SON MÍNIMAS; LAS DIMENSIONES REALES DEBEN SER DETERMINADAS EN BASE A CRITERIOS ESPECÍFICOS TALES COMO: CONDICIONES DE SUELO, CLIMA, ESPESOR DE MATERIAL, INCLINACIÓN Y LONGITUD DEL TALUD.
2. EL RELLENO DEBERÁ SER SUFICIENTEMENTE COMPACTADO PARA PREVENIR EL DESLIZAMIENTO DE LA LAMINA DE REVESTIMIENTO.
3. LA UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO SE DEFINIRÁ DE ACUERDO A LA DISPOSICIÓN DEL ÁREA DE TERRENO, PENDIENTE, UBICACIÓN DE QUEBRADAS CERCANAS Y DE ACUERDO A LA DISTRIBUCIÓN DE LAS VIVIENDAS.



DETALLE 001 CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO O DE MATERIAL PREFABRICADO
ESC. 1:10



CORTE D
ESC. 1:10



DETALLE 004: CRUCE DE TUBERÍA
ESC. 1:25

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO ORREGO			
DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CAJAS ALLIMBE, HUANCABAMBA, PIURA, 2022.			
DETALLE DE UBS			
ELECTRICAS - SANITARIAS			
BUENAVENTURA LACHRA ESPINOZA HECTOR LEYNEER ANDREY CHAVEZ CASTILLO			
SAN ANTONIO	CARMEN DE LA FRONTERA		
HUANCABAMBA	PIURA		PUDCH
10000			

ANEXO N° 24 PANEL FOTOGRÁFICO

PANEL FOTOGRÁFICO

Fuente de Captación (Manantial Shapaya)

Fotografía 1

Cámara húmeda y cámara de la captación



Fuente de Captación 2: (Manantial Cumbata)

Fotografía 2

Cámara húmeda y cámara de la captación



Cámaras de Reunión de Caudales

Fotografía 3

Cámara de reunión de caudales



Reservorio Apoyado Circular

Fotografía 4

Reservorio circular existente



Fotografía 5
Caseta de válvula de reservorio



Línea de Aducción y Distribución

Fotografía 6
Tubería de distribución expuesta y en condiciones precarias



Cámaras Rompe Presión Tipo 7 (CRP7)

Fotografía 7

Cámara rompe presión existente



Pases Aéreos

Fotografía 8

Pase aéreo existente en la línea de distribución



Fotografía 9

Pase aéreo existente en la línea de distribución, apoyada a un poste de madera



Diagnóstico del Servicio de Saneamiento

Fotografía 10

Letrinas en condiciones precarias



**ANEXO N° 25 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



RESOLUCIÓN N° 1926-2022-FI-UPAO

VISTO, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado “**DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERÍO DE CAJAS ALUMBRE – HUANCABAMBA – PIURA, 2022**”, de los Bachilleres: **LACHIRA ESPINOZA, BUENAVENTURA y CHAVEZ CASTILLO, HECTOR LEYNNER ANDRET**, del Programa de Estudio de Ingeniería Civil, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Ing. MANUEL VERTIZ MALABRIGO**, Presidente; **Ing. TITO BURGOS SARMIENTO**, Secretario; **Ing. CESAR CANCINO RODAS**, Vocal; han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme, y;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la modalidad de titulación solicitada por los Bachilleres: **LACHIRA ESPINOZA, BUENAVENTURA y CHAVEZ CASTILLO, HECTOR LEYNNER ANDRET**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

SEGUNDO: APROBAR y DISPONER la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: “**DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERÍO DE CAJAS ALUMBRE – HUANCABAMBA – PIURA, 2022**”.

TERCERO: COMUNICAR a los Bachilleres que tienen un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar su tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. Ángel Alandca Quenta
DECANO



Trujillo, 30 de setiembre del 2022

CARTA N° 337-2022-PADT-FI-UPAO

Señor Doctor

Angel Fredy Alanoca Quenta

Decano de la Facultad de Ingeniería - UPAO

Presente. -

Asunto : Solicito aprobación e inscripción de Proyecto de Tesis

Referencia : **RESOLUCIÓN N° 0891-2022-FI-UPAO**

De mi especial consideración:

Sirva la presente para saludarle cordialmente y, a la vez, elevo a su superior Despacho, el siguiente expediente a fin que tenga a bien disponer la aprobación e inscripción del proyecto de tesis titulado:

Diseño Hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío de Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022

Según, el Informe Consensuado presentado por el Jurado Revisor designado mediante la Resolución de la referencia donde lo considera APROBADO:

Autor (es):

- **Br. Lachira Espinoza Buenaventura**
- **Br. Chavez Castillo Hector Leynner Andret**

Asesor: Ing. Felix Perrigo Sarmiento

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para reiterarle mi estima personal.

Atentamente

Ing. Jorge A. Vega Benites
Coordinador del PADT-
INGENIERIA



UPAO

Facultad de Ingeniería

**INFORME CONSENSUADO DEL JURADO
DE PROYECTO DE TESIS**

Señor : DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Asunto: EVALUACION DEL PROYECTO DE TESIS

Fecha : Trujillo, junio 08 del 2022

De conformidad con el Art. 23 del Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad Privada Antenor Orrego, y en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN N° 0891-2022-FI-UPAO**, los suscritos Miembros del Jurado Evaluador del proyecto de Tesis:

“Diseño Hidráulico del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el Caserío de Cajas Alumbre – Huancabamba – Piura, 2022”

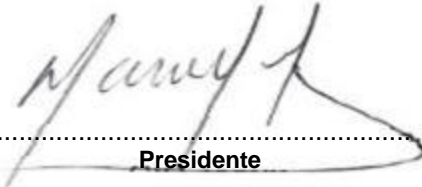
Del (los) Bachiller (es):

- **Br. Lachira Espinoza Buenaventura**
- **Br. Chavez Castillo Hector Leynner Andret**


Informamos haber realizado el análisis preliminar, no existiendo observación alguna; por lo que consideramos...APROBADO...para su inscripción del proyecto de tesis.

Salvo mejor parecer.

Atentamente,


.....
Presidente

Ing. Manuel Vertiz Malabrigo
Cip:71188


.....
Secretario

Ing. Tito Burgos Sarmiento
Cip:82596


.....
Vocal

Ing. Cesar Cancino Rodas
Cip:77103



RESOLUCIÓN N° 0891-2022-FI-UPAO

VISTO, la **CARTA N° 148-2022-PADT/UPAO**, del Coordinador del Programa de Apoyo al Desarrollo de la Tesis de la Facultad de Ingeniería, sobre **NOMBRAMIENTO DE ASESOR** y **DESIGNACIÓN DE JURADO** del Proyecto de Tesis presentado por los Bachilleres de Ingeniería Civil: **LACHIRA ESPINOZA, BUENAVENTURA** y **CHAVEZ CASTILLO, HECTOR LEYNNER ANDRET**, y;

CONSIDERANDO:

Que, los Bachilleres en mención presentan el Proyecto de Tesis y propuesta de docente asesor para la respectiva revisión, adjuntando los requisitos tanto académicos como administrativos, y;

Que, con la **CARTA N° 148-2022-PADT/UPAO**, la Coordinación del Programa de Apoyo al Desarrollo de la Tesis PADT de la Facultad de Ingeniería 2021, propone la designación de asesor y jurado del Proyecto de Tesis hasta la sustentación de la misma, según la línea de investigación correspondiente;

Que, de acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de nuestra Universidad, la Facultad de Ingeniería considera apropiado aceptar la propuesta de la citada Coordinación, y;

Estando de acuerdo al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

PRIMERO: **NOMBRAR** como **DOCENTE ASESOR** del Proyecto de Tesis hasta la sustentación de la misma, al docente **Ing. FELIX PERRIGO SARMIENTO**, con **CIP N° 29401**.

SEGUNDO: **DESIGNAR** como **MIEMBROS DEL JURADO** del Proyecto de Tesis, cuyo título propuesto es **“PROPUESTA DE EDUCACIÓN SANITARIA PARA LA PRESERVACIÓN DEL PROYECTO DE SANEAMIENTO EN EL CASERÍO DE CAJAS ALUMBRE – HUANCABAMBA – PIURA, 2022”**, perteneciente a la Línea de Investigación: **SANEAMIENTO**, hasta la sustentación de la misma, a los señores docentes:

Ing. MANUEL VERTIZ MALABRIGO	CIP N° 71188	PRESIDENTE
Ing. TITO BURGOS SARMIENTO	CIP N° 82596	SECRETARIO
Ing. CESAR CANCINO RODAS	CIP N° 77103	VOCAL
Ing. CARMEN GELDRES SANCHEZ	CIP N° 80599	ACCESITARIO

TERCERO: **ESTABLECER** que el título del Proyecto de Tesis podría cambiar según la evaluación respectiva del jurado, respetando siempre la línea de investigación.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.




Dr. Ángel Alandca Quenta
DECANO