



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Diseño del Saneamiento Básico Rural para el Caserío Curiaco y el Centro Poblado San Juan del Puquio, Distrito Bellavista, Provincia Jaén, Departamento Cajamarca”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Altamirano Rafael, Hernán (ORCID: 0000-0003-2501-4540)

Martínez Baldera, Danny Christian (ORCID: 0000-0001-9849-8553)

ASESOR:

Mg. Ordinola Luna, Efraín (ORCID: 0000-0002-5358-4607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios.

Por ser quien me da fortaleza y salud para lograr mis objetivos, me conduce por el camino del bien y el éxito en su infinita bondad y amor.

A toda mi familia en especial a mis abuelos y a mi madre.

Quienes a lo largo de mi vida se han preocupado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento y haber depositado su confianza en cada desafío que se me presenta sin dudar un solo momento en mi capacidad.

Ing. Martínez Baldera Danny Christian

El presente trabajo va dedicado a mis padres, por estar presentes en cada momento de mi vida con su gran apoyo incondicional, qué a través de su lucha, esfuerzo y sacrificio a diario permitieron que pueda cumplir cada objetivo trazado.

A mis hermanos, por ser uno de los motivos más importantes de mi vida para salir adelante.

Ing. Hernán Altamirano Rafael

Agradecimiento

Expreso mi gratitud a Dios, por ser el inspirador y apoyo incondicional en aquellos momentos de dificultad; a mi madre que con su amor, comprensión y paciencia fueron el pilar fundamental para culminar con éxito mis metas trazadas.

De igual manera mi agradecimiento a la Universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de seguir enriqueciéndome en conocimientos; a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, quienes con su dirección y enseñanza durante todo este tiempo para el desarrollo de nuestra formación profesional permitieron finalmente la elaboración y culminación de la tesis; y en especial a mis compañeros del código por haber compartido juntos las aulas con los que interactuamos y afrontamos todo reto en el transcurso de la vida estudiantil.

Ing. Martínez Baldera Danny Christian

Expreso un profundo agradecimiento a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo por haber compartido sus conocimientos durante todo este tiempo en el desarrollo de nuestra formación profesional; a todos mis compañeros en general por haber compartido juntos las aulas, y a los docentes del curso, por su apoyo incondicional en el logro de esta tesis.

Ing. Hernán Altamirano Rafael

Pimentel, Agosto de 2020.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Trabajos previos	3
2.1.1. Nivel de ámbito internacional	3
2.1.2. Nivel de ámbito nacional	7
2.1.3. Nivel de ámbito regional.....	12
2.2. Teorías afines al tema	14
2.2.1. Saneamiento básico rural.....	14
2.3. Formulación del problema	22
2.4. Justificación	22
2.4.1. Justificación técnica	22
2.4.2. Justificación Ambiental.....	23
2.4.3. Justificación socioeconómica	23
2.5. Hipótesis.....	23
2.6. Objetivos.....	24
2.6.1. Objetivo general	24
2.6.2. Objetivos específicos	24
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2. Variables y operacionalización.....	25
3.2.1. Variables Independiente.....	25
3.2.2. Operacionalización de variables.....	27
3.3. Población y muestra	30

3.3.1. Población	30
3.3.2. Muestra	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.4.1. Técnicas o metodologías.....	30
3.4.2. Instrumentos	31
3.4.3. Otros Instrumentos.....	33
3.5. Métodos de análisis de datos.....	33
3.5.1. Población Inicial	33
3.5.2. Tasa de crecimiento	33
3.5.3. Población de Diseño	34
3.5.4. Procesamiento de data topográfica	34
3.5.5. Conformación de planos	34
3.5.6. Herramientas computarizadas por especialidad	35
3.6. Aspectos éticos.....	35
IV. RESULTADOS.....	36
4.1. Realidad situacional.....	36
4.2. Levantamiento topográfico.....	40
4.2.1. Resultado del levantamiento topográfico:.....	40
4.3. Estudio de suelos	43
4.3.1. Resultado del trabajos de campo	43
4.3.2. Resultado del estudio de suelos en el área de evaluación	43
4.3.3. Resultado del estudio de suelos con fines de cimentación	45
4.4. Análisis poblacional	48
4.4.1. Resultado de población futura.....	48
4.5. Estudio hidráulico	49
4.5.1. Sistema de agua potable.....	49
4.5.2. Sistema de saneamiento.....	65
4.6. Presupuesto del proyecto	77
V. DISCUSIÓN.....	78
VI. CONCLUSIONES.....	82
VII. RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS	87
ANEXOS	91

Índice de tablas

Tabla 1. Componentes del programa y descripción de las intervenciones.....	6
Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente	27
Tabla 3. Puntos de estaciones topográficas de referencia espacial.....	40
Tabla 4. Resumen de las calicatas levantadas sobre el área de estudio y obras proyectadas.....	44
Tabla 5. Resultado de ensayos estándar para las 13 calicatas.....	45
Tabla 6. Resultado de ensayos especiales para las 04 calicatas por corte directo.	46
Tabla 7. Resultado del Análisis Físico Químico efectuado con las muestras representativas de los estratos.....	47
Tabla 8. Población Censal de San Juan del Puquio y Curiaco.....	48
Tabla 9. Población futura del centro poblado San Juan del Puquio	48
Tabla 10. Población futura del caserío Curiaco.....	49
Tabla 11. Resultados del diseño de la planilla de cálculo corroborado en el software WaterCAD v10.	51
Tabla 12. Proyección de válvulas y accesorios contabilizadas en planta y perfil del trazo	52
Tabla 13. Resultados del cálculo hidráulico del sistema de agua potable, corroborado en el software WaterCAD v10.....	55
Tabla 14. Resumen general del metrado del sistema de agua potable:.....	64
Tabla 15. Caudales de descarga para el diseño del alcantarillado	68
Tabla 16. Resultados del cálculo hidráulico del sistema de la red colectora.....	70

Índice de figuras

Figura 1. Acuíferos semiconfinados y colgados.	17
Figura 2. Sección transversal de captación en manantial de ladera	17
Figura 3: Trazo, interconexión de captación, línea de conducción y reservorio... ..	18
Figura 4: Sección típica de una cámara rompe presión	19
Figura 5: Sección típica de un reservorio	20
Figura 6: Sección típica de una red de distribución.....	21
Figura 7. Letrinas rústicas típicas en el caserío Curiaco.....	38
Figura 8. Identificación de viviendas usuarias del caserío Curiaco	39
Figura 9. Conformación del Centro Poblado San Juan del Puquio por manzanas.	39
Figura 10. Perfil longitudinal del lineamiento de conducción proyectado	53
Figura 11. Detalle de la instalación de la UBS-AH	65
Figura 12. Instalación proyectada de la UBS-AH	67

Resumen

El objeto de la presente investigación fue determinar los criterios para el diseño de la creación del saneamiento básico rural, en el caserío Curiaco y centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, proyectando el sistema de agua potable con dos tipos de redes de distribución, ramificadas y malladas, y para la disposición sanitaria de excretas un sistema por arrastre hidráulico. Proyectando el diseño de saneamiento básico al periodo de 20 años y bajo un estricto cumplimiento de la norma técnica "Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural" y el reglamento "RM. 192-2018-MV" entre otras, que da la confiabilidad y validez a los análisis presentados, favoreciendo a un total de 510 habitantes.

Además, la presente tesis se realizó utilizando el método cuantitativo y la conforma los estudios siguientes: Estudio Topográfico, Estudio Fuente y Calidad de Agua, Estudio de Suelos, Estudio Vulnerabilidad y Riesgos, Estudio Inventario Urbano-Rural, Ficha Técnica Ambiental, Informe de Seguridad y Salud Ocupacional y estudios complementarios para la conformación del proyecto, tomando como muestra y población la delimitada en el área de influencia de 16.3 hectáreas, conformada por el caserío Curiaco y el C.P. San Juan del Puquio, para un total de 211 viviendas.

Palabras claves: Sistema de agua potable, biodigestor, pozo de absorción.

Abstract

The purpose of this research was to determine the criteria for the design of the creation of basic rural sanitation, in the Curiaco village and San Juan del Puquio town center, Bellavista district, projecting the drinking water system with two types of distribution networks, branched and meshed, and for the sanitary disposal of excreta a hydraulic drag system. Projecting the basic sanitation design for a period of 20 years and under strict compliance with the technical standard "Technological Options for Sanitation Systems in Rural Areas" and the regulation "RM. 192-2018-MV" among others, which gives the reliability and validity of the analyzes presented, favoring a total of 510 inhabitants.

In addition, this thesis was carried out using the quantitative method and is made up of the following studies: Topographic Study, Water Source and Quality Study, Soil Study, Vulnerability and Risk Study, Urban-Rural Inventory Study, Environmental Technical Sheet, Safety Report and Occupational Health and complementary studies for the conformation of the project, taking as a sample and population the delimited in the area of influence of 16.3 hectares, made up of the Curiaco hamlet and the CP San Juan del Puquio, for a total of 211 homes.

Keywords: Drinking water system, biodigester, absorption well.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el Perú, cuenta con 31 millones 237 mil 385 personas al último censo realizado en el año 2017, a pesar que nuestro país mantiene su riqueza biogenética y ecológica. Su crecimiento económico en estos últimos cinco años ha sido totalmente vulnerable ante impactos externos, pues estos resultados no ayudan a contrarrestar y reducir los indicadores de pobreza que existe en nuestro país ya que cuenta con más de 6 millones de peruanos en situación de pobreza, estimándose como la única nación de Sudamérica que afronta dificultades austeras de escasez en agua y tierras agrícolas. Según CEPAL (2017) expresa que sólo el 3.5% del total de la superficie del país son tierras de cultivo, y los recursos de agua en la Costa indica que el Perú se ubica muy por debajo de los promedios mundiales por habitante. Aún existen millones de habitantes en el Perú que carecen de agua potable y de calidad, asimismo carecen de servicio de alcantarillado, problema que se extiende en todo el país, especialmente en los caseríos, pueblos jóvenes, centros poblados y entre otros sectores alejados de las grandes ciudades.

Esta problemática viene afectando considerablemente a la población en general, siendo uno de los más perjudicados el ámbito rural del Perú.

Según el Instituto de Economía y la Cámara de Comercio en Lima informó que aproximadamente el 22.7% de peruanos consumen agua no potable proveniente de red pública, entre ellos unos 2.5 y 4.8 millones de habitantes a lo largo del territorio peruano, correspondientes a las zonas urbanas y rurales respectivamente.

El problema que la población de Jaén – Cajamarca viene enfrentando, es la baja cobertura que tienen ante el servicio de suministro de agua, al tratamiento y administración no adecuado de las aguas residuales, y al mal manejo de las deposiciones humanas que recae en la población directa e indirectamente, zona en la que se realizará esta investigación. No solo existen deficiencias en el tratamiento y administración de las aguas residuales, sino también en la infraestructura causada por malos criterios técnicos de ingeniería, deficiente gestión operativa y comercial de las empresas, en el mantenimiento y la operación del sistema de saneamiento rural, en la gestión del financiamiento e inversión, entre otros aspectos

que afectan la calidad de los servicios. Limitando de este modo el desarrollo sostenido de la región y la sostenibilidad en el tiempo de los servicios existentes.

Actualmente en ciudad de Bellavista – Jaén, almacenan las aguas potabilizadas en 2 reservorios con capacidad de 600 y 30 m³ ubicados en los sectores de Condorcanqui y Sambimera respectivamente, así mismo se caracteriza por poseer un total de 913 conexiones de alcantarillado a nivel domiciliario, que consiste en un 9.80% del total de la población del distrito de Bellavista, adicionalmente posee 1271 conexiones en su totalidad identificadas como tomas activas de agua potable a nivel domiciliario, que consiste en un 12.80% del total del mismo distrito. La problemática consiste en que para el resto de la población en un 87.20% y 90.20% de este distrito no cuenta con agua potable y saneamiento básico respectivamente, deduciendo que consumen agua de dudosa procedencia como pozos de tajo abierto, acequias o manantiales, y para la disposición de las excretas en pozos ciegos, y según fuente de información de la EPS-Marañón, indica que la mitad de las redes evidencian un deterioro a nivel regular, el 30% de las mismas presentan un deterioro generalizado en su sistema diagnosticándolas como colapsadas, y por consiguiente el restante que es un aproximado del 20% evidencia un buen funcionamiento especificándoselas en buen estado.

Así mismo, la formulación del saneamiento básico, como alternativa de diseño del presente estudio, en el ámbito rural de la región de Cajamarca, específicamente para el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio en Bellavista – Jaén, como zona de estudio, ayudará a modernizar y garantizar las condiciones sanitarias de la población, incrementando en calidad y bienestar la vida de sus habitantes, reduciendo la marginación y pobreza de estas comunidades, que a su vez trae como consecuencia indirectamente la eliminación de vectores e impactos ambientales negativos causados por la inadecuada disposición de excretas. Razón por la cual esta tesis plantea una alternativa de solución que conformará y garantizará, en líneas generales, una mejora elemental y básica de las condiciones medioambientales en las poblaciones mencionadas líneas arriba de ser ejecutado este proyecto.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Trabajos previos

2.1.1. Nivel de ámbito internacional

Contar con información de estudios similares al proyecto que se va a realizar, que hayan sido elaborados en el ámbito local, nacional e internacional, por el grado de importancia que representa dichos antecedentes, con el fin de investigar nuevas tecnologías que puedan optimizar el diseño de las redes de agua potable y saneamiento, específicamente en el ámbito rural; por lo que, este apartado es de suma importancia en los criterios técnicos de la formulación.

En Ecuador; Según (Mena Céspedes, 2016), en la tesis que presentó en la Universidad Técnica de Ambato para lograr la acreditación de ingeniero civil, donde investigó el “Diseño de la Red de Distribución de Agua Potable de la Parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua” (p. 15). Concluye lo siguiente:

Evaluó la ampliación de la red de agua apta para el uso y consumo humano y las condiciones sanitarias de la comunidad Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, que sufre por la falta del servicio de Agua Potable debido a la creciente demanda poblacional, la misma que cuenta con 1.6% de tasa de crecimiento de acuerdo al INEC- Ecuador, generando malestares entre los usuarios por la disminución de la oferta de este vital elemento, sumado a la mala calidad del agua por el precario tratamiento,, el deterioro de las instalaciones y continuas fallas en el sistema de distribución, que viene generando problemas de salud en los habitantes y suspensiones inesperadas del servicio. Por lo que optó por diseñar para esta comunidad la red de distribución de Agua Potable como proyecto de investigación. Buscando que las pérdidas de caudal disminuyan en dicho sistema de distribución de agua, a través del uso de caudalímetro y la comparación de costos entre la red a implementar y la red de suministro convencional de agua potabilizada.

En Ecuador; Según (Jimbo Castro, 2011), en la tesis que presentó en la Universidad Técnica Particular de Loja, para alcanzar la acreditación de ingeniero civil, donde investigó la “Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala” (p. 22). Concluye lo siguiente:

Teniendo como finalidad principal verificar el diagnóstico y evaluación del sistema de suministro de agua apta para el consumo humano en la ciudad de Machala, es preciso conocer las fugas en las instalaciones de agua, por lo que en el mencionado trabajo de investigación presenté un registro de fugas de la red de agua como muestra de estudio, donde para determinar deficiencia hídrica la metodología utilizada fue descriptiva y llegó a las conclusiones siguientes: identificó que la red de agua tiene un índice de fugas estructural de orden de los 5,837.5 (adimensional); valor que al ser cotejado con los indicadores y parámetros recomendados para este tipo de suministro es superior, es decir, presenta un alto nivel de fuga, por lo que debe ser atendido de manera urgente; mostrándose síntomas muy marcados tales como, el no encontrarse sectorizado el sistema de suministro, el no poseer puntos de monitoreo y enlaces de control; haciendo que las variaciones de presión, las uniones clandestinas en cada sector y la cuantía de agua que se desperdicia por fugas dificulten el control eficaz, tornándose ineficiente el sistema de distribución y trayendo como consecuencia el deterioro de los componentes del sistema de calidad y cantidad, además de la disminución de la presión de servicio; dado que las pérdidas de caudal perjudican directamente la tasa económica, y por ende la inversión en operación y mantenimiento. Finalmente, como conclusión se tiene que, según encuestas dentro de esta investigación, los beneficiarios desconfían de la pureza y calidad del agua que es suministrada; por lo tanto, la alternativa de solución planteada es brindar un tratamiento adecuado en la planta potabilizadora y optimizar la red de suministro de agua potable, con la finalidad de asegurar un servicio adecuado a los pobladores del sector en estudio.

En Bolivia, se realizó una intervención por parte de la “Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo”, a través del “Fondo de Cooperación para el Agua y Saneamiento”, que según su Informe Anual 2015 publicado en junio de 2016 indican que se ejecutó el proyecto “Salud con agua y saneamiento” del que se concluye que:

El Programa tuvo influencia en los Departamentos de La Paz y Cochabamba en Bolivia, en un total de cincuenta y siete comunidades rurales. Básicamente las acciones permitieron el suministro de agua potabilizada a través de captaciones de fuentes superficiales o subterráneas, línea de conducción, reservorios de almacenamiento, red de distribución, y piletas públicas o familiares. Con relación al saneamiento, se resolvió a través de baños ecológicos (UBS). Para complementar se implantó zonas basurales aisladas, al mismo tiempo se ejecutó intervenciones en el fortalecimiento institucional y desarrollo comunitario que permiten la sostenibilidad, el uso adecuado y la buena gestión de estas instalaciones por los mismos pobladores. EL tipo de intervención fue a través de 3 componentes los que se describen en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Componentes del programa y descripción de las intervenciones.

Componente	Lugar	N° total de comunidades, familias o personas beneficiadas	Agua potable	Saneamiento básico	Otros
Edificación de estructuras para el suministro de agua potable y saneamiento básico:	Cochabamba y La Paz	39 comunidades	Sistemas de agua potable.	-	
		31 comunidades	-	3251 letrinas	
		120 familias		Sistema de alcantarillado y 1 PTAR	
		500 personas			Centro educativo
		-	-	111 fosas basurales ecológicas	
Capacitaciones en educación sanitaria y medio ambiente	Cochabamba y La Paz	28823 personas			1739 talleres
		-	-	-	19101 visitas domiciliarias
Fortalecimiento municipal y de la comunidad.		18780 personas de 4695 familias de 57 comunidades y 15 municipios	-	-	Capacitaciones

Fuente: elaboración propia.

Finalmente de la implementación de este proyecto se rescata la importancia de complementar la edificación de estructuras de agua potable y saneamiento básico con sensibilización a las comunidades a través del fortalecimiento de capacidades para lograr enfatizar en la administración, operación y protección de los sistemas de saneamiento y agua potable instalados; además de incentivar, influenciar y delegar a las autoridades de cada comuna rural, distrital y municipal, la sostenibilidad de los servicios primarios por medio de capacitaciones y diligencias sobre el tema, y su relación con el cuidado del medio ambiente.

En México; Según (Castillo Hernández , 2013), en la tesis presentada en la Universidad Nacional Autónoma de México para alcanzar la acreditación de ingeniero civil, presentó la investigación: “Alternativa de Solución para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la zona conurbana zapata-Renacimiento en Acapulco - Guerrero”, y concluye lo siguiente:

Evaluó una alternativa para mejorar la red de suministro de agua de consumo humano con el objetivo de plantear la solución idónea para dotar este suministro en un entorno de calidad y eficiencia en el sector conurbano denominado Zapata - Renacimiento, el que sufrió un crecimiento urbano expansivo en los últimos 40 años. Sin haber realizado mejoras y ampliaciones en el sistema de abastecimiento, lo que originó un deficiente servicio en su dotación por habitante, llevando a las autoridades a racionalizar el suministro de agua potable por turnos y sectores. Por tal razón planteó dar solución a dicha problemática incrementando la dotación a través de extracción acuífera de agua con 9 pozos semi-profundos, alternativa que tuvo como finalidad minimizar y mitigar los inconvenientes de dotación por habitante, para la zona de estudio mencionada, beneficiándose con un servicio continuo y de calidad en las dotaciones de agua potable, que a su vez indirectamente ayudará a reducir los indicadores de marginación y escasez de agua existentes en este mercado urbano.

2.1.2. Nivel de ámbito nacional

En la Libertad, según (Exebio Lozano, 2016), en la tesis presentada en la Universidad Privada Antenor Orrego para alcanzar la acreditación de ingeniero civil, presentó la investigación denominada; “Plan de Gestión de Riesgos para la Obra del Sistema de Agua Potable e Instalación de Letrinas en el Caserío De Sayapampa Distrito de Curgos – Sánchez Carrión - La Libertad”, concluye lo siguiente:

El estudio indica que el Perú en su totalidad de su espacio está expuesto a múltiples amenazas y fenómenos naturales de forma constante, en el Perú se tiene como antecedentes históricos impactos de fenómenos naturales que siempre han afectado de manera considerable los sistemas de agua y saneamiento, sobre todo los proyectos del ámbito rural; por tal razón se citan en su investigación algunos reportes de fenómenos ocurridos y sus efectos, tal como se muestra a continuación:

Reporte N°1: El fenómeno de El Niño del 97-98 causó gran impacto en las instalaciones de agua y saneamiento. En función a la información recogida en la base de datos de la OPS/OMS y el ministerio de salud, se documentaron en distintas localidades del ámbito rural para un total de 199 sistemas de suministro de agua fallas por colapso; viéndose afectados por suspensión de servicio de dotación de agua un total de 156 mil usuarios de localidades rurales. A consecuencia de estas calamidades naturales a causa del fenómeno el niño suscitadas en el año 2017, se realizaron acciones necesarias por parte del MINSA/DIGESA, en todas las zonas afectadas, para contrarrestar estos daños en los sistemas de alcantarillado y UBS, reportándose al culminó de estos trabajos la instalación de 3,532 letrinas, beneficiando a distintas localidades en un total de 17,600 pobladores.

Reporte N°2: A causa de fenómenos climatológicos pluviales en el año 2009, en la provincia de Jaén, un sábado 7 de marzo sufrió la falla por colapso de los canales de conducción que suministran de agua a gran parte de las localidades de esta provincia, a causa de deslizamientos de tierras y volcamientos de huaycos, viéndose afectado un aproximado de 80,000 pobladores de distintas localidades de esta provincia, por más de 15 días de suspensión en la dotación del líquido elemento.

Reporte N°3: A causa de fenómenos climatológicos pluviales en el año 2009, en la provincia de Jauja departamento de Junín, un lunes 13 de abril sufrió la falla por colapso el sistema de suministro y abastecimiento de agua potable, lo que llevo al alcalde de esta provincia declarar en situación de emergencia todo el sistema, a consecuencia de un

volcamiento de lodos y piedras que impactó directamente en las cañerías de la red primaria, viéndose afectados cerca de 30,000 habitantes de un sector de esta provincia y que hasta la actualidad presentan un servicio restringido.

En función a dichos antecedentes se resalta que los impactos negativos de un fenómeno climatológico de índole pluvial, ocasiona inesperados deslizamientos y volcamientos que en su mayoría de los casos perjudican a los sistemas de agua potable sobre todo en los sectores rurales que pueden traducirse en pérdidas económicas, humanas, perjuicio en la salubridad de la población y retraso social, a causa de los colapsos y daños físicos de sus equipos y componentes, que conlleva a la suspensión del servicio. Por tal razón es indispensable que se incluya en los proyectos futuros un análisis de riesgos que permita planificar de forma integral y preventiva las construcciones y los servicios básicos.

Por tanto, su estudio tiene como objetivo general diseñar un plan de riesgos, que le permita determinar los peligros potenciales presentes en la construcción del proyecto de saneamiento, elaborando una estimación cualitativa y cuantitativa de los posibles riesgos y con ello formular el desarrollo de un Plan de emergencia para dar respuesta a los riesgos que vulneren el proyecto en general.

De esto se concluye que cada institución debería contar con un plan de riesgo como una herramienta para gestionar los peligros a los que se están expuestos, la vulnerabilidad de los sistemas y que probabilidad de ocurrencia se tiene, que conlleve a tomas de decisiones incurriendo desde medidas preventivas hasta acciones correctivas como el implementar un plan de emergencia y de respuesta al riesgo identificado, reduciendo enormemente las probabilidades de falla por colapso u ocurrencias semejantes.

En la Libertad; según (Rodriguez Jurado, 2018), en la tesis presentada en la Universidad Privada del Norte para obtener la certificación de Ingeniero civil, presentó la investigación: “Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas – Parcoy – Pataz – la Libertad, 2017”, y concluye lo siguiente:

Debido a que aún existen pobladores en esta zona que no disponen de un sistema de saneamiento básico, realizó esta investigación enfocándose en la salud de los habitantes aumentando así la calidad de vida. La necesidad de cubrir la carencia de un sistema de saneamiento, requiere implementar: 41 módulos de UBS, con 01 biodigestor de capacidad de 600 litros y 2 zanjas para percolación o infiltración de dimensiones siguientes; 0,60 x 0,80 x 5,50 metros, según la población encuestada. Esta investigación no solo cumple con los parámetros máximos permisibles para efluentes del Ministerio del Ambiente, pues a su vez el presupuesto para esta propuesta tiene un costo de mantenimiento y de operación menor a comparación de utilizar tanques sépticos. Así mismo, estas aportaciones tendrán un impacto social favorable para esta zona rural ya que, según indica, no solo abrirá ofertas de trabajo, también se tendrá dotaciones de agua potable de calidad, reducirá la contaminación y disminuirán las enfermedades por origen hídrico.

En Ayacucho, según (Galvez Jeri, 2019), en la tesis presentada en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote para obtener la certificación de Ingeniero civil, presentó la investigación: “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santafé del centro poblado el Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, y concluye lo siguiente:

El estudio realizado para los pobladores de la localidad el Progreso, ayudará a mejorar la calidad de vida, contando con un mejor sistema de

saneamiento básico en un corto y largo plazo, pues al analizar los datos obtenidos en este proyecto se determinó que el sistema actual de saneamiento básico se diagnosticó en un proceso de deterioro, donde el 88% de los pobladores afirman que no existe buena gestión de este sistema, debido a que no se cumple con realizar los trabajos de mantenimiento; por tal motivo este proyecto se propone optimizar los índices de condición sanitaria y que a su vez sean los más adecuados, asegurando una correcta y eficiente operación como de mantenimiento del sistema de saneamiento básico, cumpliendo con su vida útil proyectada de acuerdo a su diseño.

En Lima, según (Avila Trejo, y otros, 2014), en la tesis presentada en la Universidad de San Martín de Porres para alcanzar la certificación de Ingeniero civil, presentó la investigación: “Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca-Oyón-Lima”, y concluye lo siguiente:

La localidad de Aynaca, no cuenta con un servicio básico de saneamiento, generando como consecuencia enfermedades de origen hídricas, enfermedades causadas por ingesta de alimentos o agua con materia fecal. Como parte del estudio de este proyecto se realizaron encuestas a la población, determinado la situación actual sin proyecto, y a su vez calcular un modelo de red de saneamiento básico apropiado para el centro poblado mencionado. Además, evaluó el funcionamiento de la red actual descartando lo siguiente; los problemas que enfrenta esta zona rural abarcan desde la disposición de las aguas negras que usualmente presentan desbordes en las acequias por encontrarse en mal estado, todo esto perjudica a la población trayendo consigo enfermedades y a su vez contaminación ambiental. La propuesta técnica de este proyecto es implementar un sistema de suministro de agua cuya captación será de tipo ladera siendo la más accesible para su implementación, a su vez contará con un reservorio de almacenamiento, una planta potabilizadora y un tanque Imhoff, usualmente utilizado en poblaciones no mayores a 5000 personas. El objetivo de este proyecto

es implementar un sistema de saneamiento básico que mejorará la calidad de vida de los habitantes, al verse beneficiados por una red de alcantarillado que funcionará por arrastre hidráulico y la edificación de una "PTAR" que estará a disposición de 79 viviendas de esta zona.

2.1.3. Nivel de ámbito regional

En Cajamarca, según (Soto Gamarra, 2014), en la tesis que presentó en la Universidad Nacional de Cajamarca, para alcanzar el título de ingeniero civil, y quien en la investigación denominada: "La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada - Cajamarca, 2014", concluye lo siguiente:

Evaluó una alternativa de diseño, buscando alcanzar un nivel de solución máximo, enmarcado en la sostenibilidad, sobre las infraestructuras sanitarias existentes en el Distrito de Encañada – Cajamarca. Debido al estado de deterioro en el que se encuentra, este estudio se realizó con el objetivo de lograr un progreso en las familias habitadas en esta zona rural; asimismo recomienda que los miembros del JASS (junta que administra el servicio de saneamiento) y autoridades correspondientes (distrital, municipal, etc.), deberían de tener una mejor gestión y compromiso ciudadano en cuanto a la operación y el mantenimiento de todos los sistemas de agua potable existentes y proyectados, cumpliendo así con los periodos de diseño establecidos.

En Cajamarca, según (Román Saavedra, 2019), en la tesis que presentó en la Universidad Nacional de Piura, para alcanzar la certificación de ingeniero civil, y quien en la investigación denominada: "Mejoramiento del sistema integral de saneamiento básico de la localidad de vista hermosa distrito San José de Lourdes, San Ignacio - Cajamarca" Universidad Nacional de Piura, concluye lo siguiente:

La inexistencia de un servicio de saneamiento en la localidad de Vista Hermosa, se puede solucionar con las propuestas de este proyecto, en la que propone diseñar un sistema integral de saneamiento con ayuda de softwares, dando propuestas técnicas, económicas y a su vez elaborar una guía de cálculo hidráulico y estructural sobre todo el cálculo de reservorios. Su finalidad de este proyecto es abastecer a los habitantes involucrados con agua potable tratada y no solo implementar un diseño de sistema de saneamiento, si no también mejorar el sistema con el que cuenta, en esta zona ya que se encuentra en mal estado. Actualmente existe un sistema precario de agua no potable (sin tratamiento de desinfección), y que funciona a gravedad, dicho sistema está conformado por pequeños reservorios, red de conducción y distribución, la problemática se basa en la vida útil de este sistema, el cual está en un nivel de deterioro precario, la razón es su antigüedad ya que fue construido en el año 1997; y además aún existe un 37.26% de familias que no cuentan con el sistema de saneamiento, pues con este proyecto los habitantes podrán tener una calidad de vida más adecuada, sin limitaciones para obtener agua potable y tratada.

En Cajamarca, según (Chuquimango Calua, 2013), en la tesis que presentó en la Universidad Nacional de Cajamarca, para alcanzar la certificación de ingeniero civil, y quien en la investigación denominada: "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Quinuamayo distrito de José Manuel Quiroz provincia de san marcos - Cajamarca", concluye lo siguiente:




Evaluó en su investigación como mejorar y ampliar los suministros de agua potabilizada y la disposición y tratamiento de excretas de la comunidad de Quinuamayo, pues el sistema de agua potable y desagüe, con el que cuenta actualmente esta localidad fue construido en el año 1993, por lo que se encuentran en un mal estado. Asimismo, la red de distribución fue diseñadas con cañerías de PVC de \varnothing 3/4" @ 1" según corresponda cuya instalación fue mediocre, somero y con fisuras;

también cuenta con cajas reductoras de presión (CRP) en mal estado, adicionalmente a la problemática la válvula de tipo flotador no se encuentra funcionando. Este proyecto realizará una alternativa de diseño para evaluar la red de distribución utilizando un tipo de técnica ideal a la zona, para el caso será una red abierta o ramificada, captación y líneas de conducción, el cual ayudará a optimar el sistema de agua potabilizada y servidas haciendo que sean más accesibles y adecuados para así evitar futuras enfermedades en los habitantes. Este proyecto será viable por lo que tendrá un impacto social y a la vez ambiental durante todo el proceso en que se lleve a cabo este proyecto siendo favorable especialmente para la localidad de Quinumayo.




2.2. Teorías afines al tema

2.2.1. Saneamiento básico rural

Conjunto de términos que engloba las condiciones sanitarias primordiales para con el ser humano y el ambiente, teniendo como finalidad garantizar de manera correcta y adecuada los servicios de saneamiento en la zona rural con un único fin la de garantizar la sostenibilidad en el tiempo, debiéndose cumplir según la normativa técnica los criterios básicos primordiales siguientes:

-  La infraestructura instalada debe tener un funcionamiento adecuado, eficaz, eficiente y continuo en todo el periodo proyectado del diseño (vida de servicio sin llegar al colapso).
-  El diseño debe de brindar un servicio óptimo de abastecimiento, dotando de forma continua a la población de agua potable de calidad, y evitando que su consumo sea desfavorable, afectando negativamente la salud de los usuarios.
-  Que el uso de tecnología seleccionada por el especialista para un sistema sanitario de agua residuales o excretas, debe de ser implementada

correctamente asegurándose que no tenga efectos negativos y desfavorables para con el medio ambiente.

-  En cuanto al mantenimiento y operación de estos servicios, se debe fomentar, capacitar y crear conciencia para que los propios pobladores beneficiados de las zonas rurales trabajen conjuntamente, por mantener estos sistemas individuales o públicos operativos y en buen funcionamiento.
-  Los costos tanto de operación como de mantenimiento del servicio para abastecer de agua a la comunidad, tienen que ser cubiertos por los mismos usuarios, por medio de cuotas familiares.
-  Toda alternativa tecnológica aplicada a los servicios de abastecimiento y saneamiento debe ser conciliada y aprobada por la población beneficiada previo a la edificación, operación y mantenimiento.

2.2.1.1. Norma Técnica de Diseño

La Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural - Resolución Ministerial 192-2018 – Vivienda; se enfoca en la búsqueda de proyectos con sostenibilidad en la línea del saneamiento rural y condicionado a nivel nacional, y que para lograrlo se debe cumplir ciertos condicionantes que garanticen la permanencia de los servicios sanitarios. Dicha normativa técnica relaciona la situación actual del lugar (área de influencia) y su afinidad con la alternativa tecnológica optada (propuesta de diseño); Por lo general, estas propuestas tecnológicas tienen que asegurar el uso apropiado del agua sorteando las pérdidas o consumo desmedido, y a su vez la alternativa tecnológica para las condiciones sanitarias de las excretas debe permitir una disposición correcta de las mismas, así como de las aguas residuales (grises y negras), además debe de caracterizarse por ser de fácil manejo en la operación y mantenimiento. A continuación, se describe algunas definiciones extraídas de esta guía técnica.

2.2.1.1.1. Obras de captación

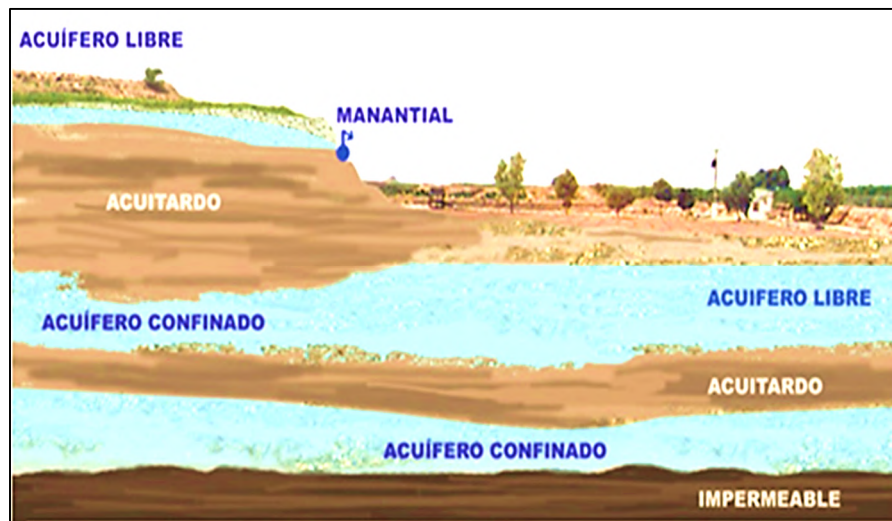
Las obras de captación son estructuras hidráulicas que se usan para agrupar y disponer apropiadamente del agua ya sea de origen superficial o subterránea. Estas infraestructuras cambian y se seleccionan en función al tipo de fuente de suministro, localización y capacidad. Para el óptimo funcionamiento del sistema es necesario identificar la alternativa de captación y sus estructuras complementarias a este dispositivo, según corresponda al escenario impuesto por la naturaleza.

2.2.1.1.2. Captación de manantial

Por lo general las aguas subterráneas en especial las de tipo manantial, fluyen por estratos permeables de arena y grava, los que tienen como origen acuíferos no confinados o semi confinados, y que emanan sus aguas a la superficie debido a su topografía singular, y por poseer una capa de estrato impermeable (Material de arcilla o roca) en el fondo de sus límites que contiene sus aguas, evitando su libre fluidez de percolación o infiltración hacia nuevos acuíferos o yacimientos. A estos acuíferos se les denominan libres o colgados, y que habitualmente se localizan en los declives de las montañas.

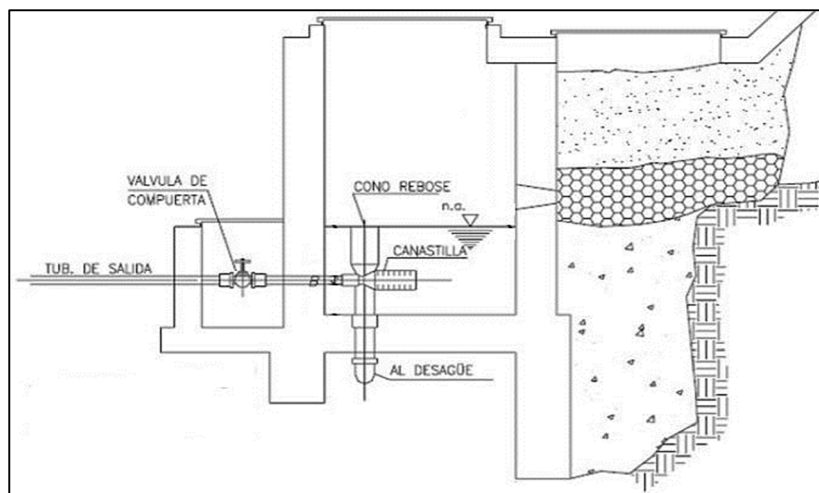
El proceso constructivo para la captación de un manantial que fluye con característica puntual o difusa, se da al efectuarse el aislamiento en la salida de una vertiente de superficie inclinada con muros de transición que protegen y orientan el afloramiento natural de sus aguas hacia una cámara húmeda, en el cual se retiene y regula el caudal a emplearse y una cámara seca que aísla y protege los mecanismos de control, como es el caso de válvulas de limpia, descarga y rebose.

Figura 1. Acuíferos semiconfinados y colgados.



Fuente: Sociedad Geológica de Lima – GWP Perú.

Figura 2. Sección transversal de captación en manantial de ladera



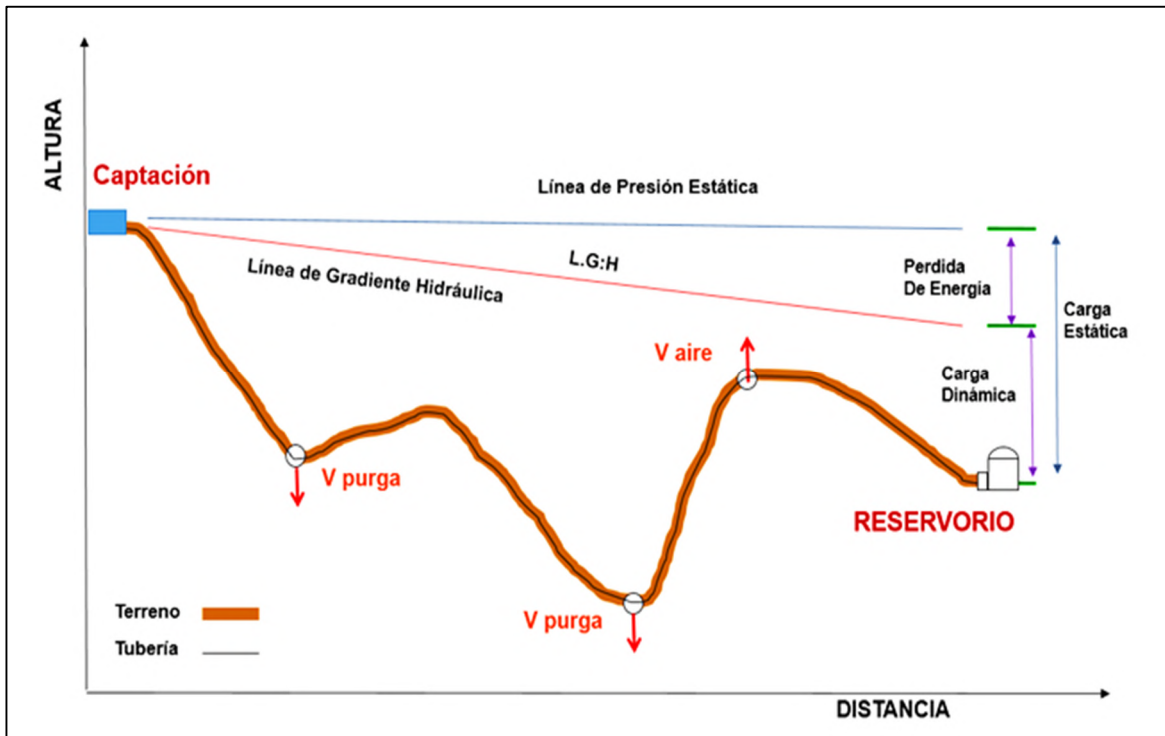
Fuente: Norma Técnica de Diseño.

2.2.1.1.3. Línea de Conducción

Es una infraestructura de conducción que permite el libre flujo del agua desde el punto inicial de captación hasta la edificación contigua, que podría ser una planta de tratamiento, cisterna o reservorio apoyado como dispositivos potabilizadores. Esta infraestructura es diseñada con el caudal máximo diario, teniendo el criterio de considerar dispositivos de control como es el caso de válvulas de aire, purga y de cierre, así mismo de otros elementos que lo complementan tales como cruces aéreos, anclajes, sifones, cámaras rompe presión, entre otros. El material que comúnmente es empleado debido a su

resistencia y durabilidad es el PVC; siempre y cuando esta línea de conducción esté bajo tierra, como protección de factores externos. Sin embargo, en condiciones particulares para ciertos tramos expuestos, se hace necesario considerar otro tipo de materiales de mayor resistencia, que bajo condiciones extremas del clima de la zona este no colapse.

Figura 3: Trazo, interconexión de captación, línea de conducción y reservorio.

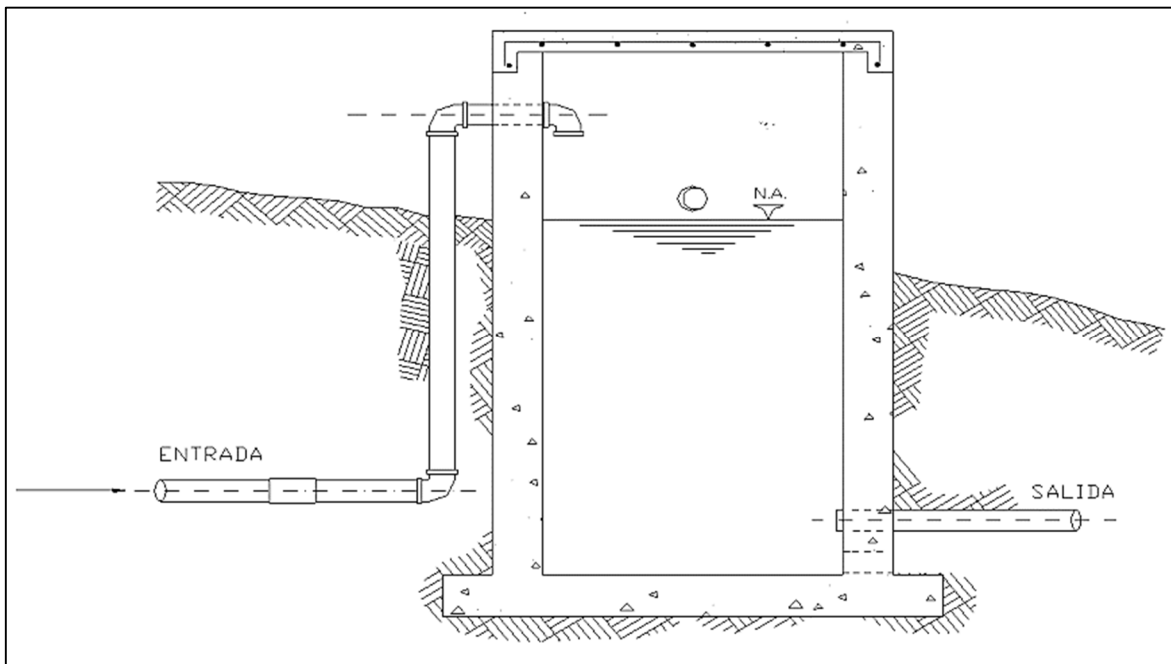


Fuente: Norma Técnica de Diseño.

2.2.1.1.4. Cámara rompe presión para línea de conducción

En terrenos con depresiones muy accidentadas los desniveles de cotas entre una estructura de captación y uno o varios puntos a lo largo de la trayectoria de la línea de conducción, muchas veces generan presiones superiores a la máxima admisible que puede soportar una cañería instalada. Por lo general en muchos casos de diseño se sugiere instalar una cámara o válvula reductora de presión a cada 45 - 50 metros de desnivel.

Figura 4: Sección típica de una cámara rompe presión

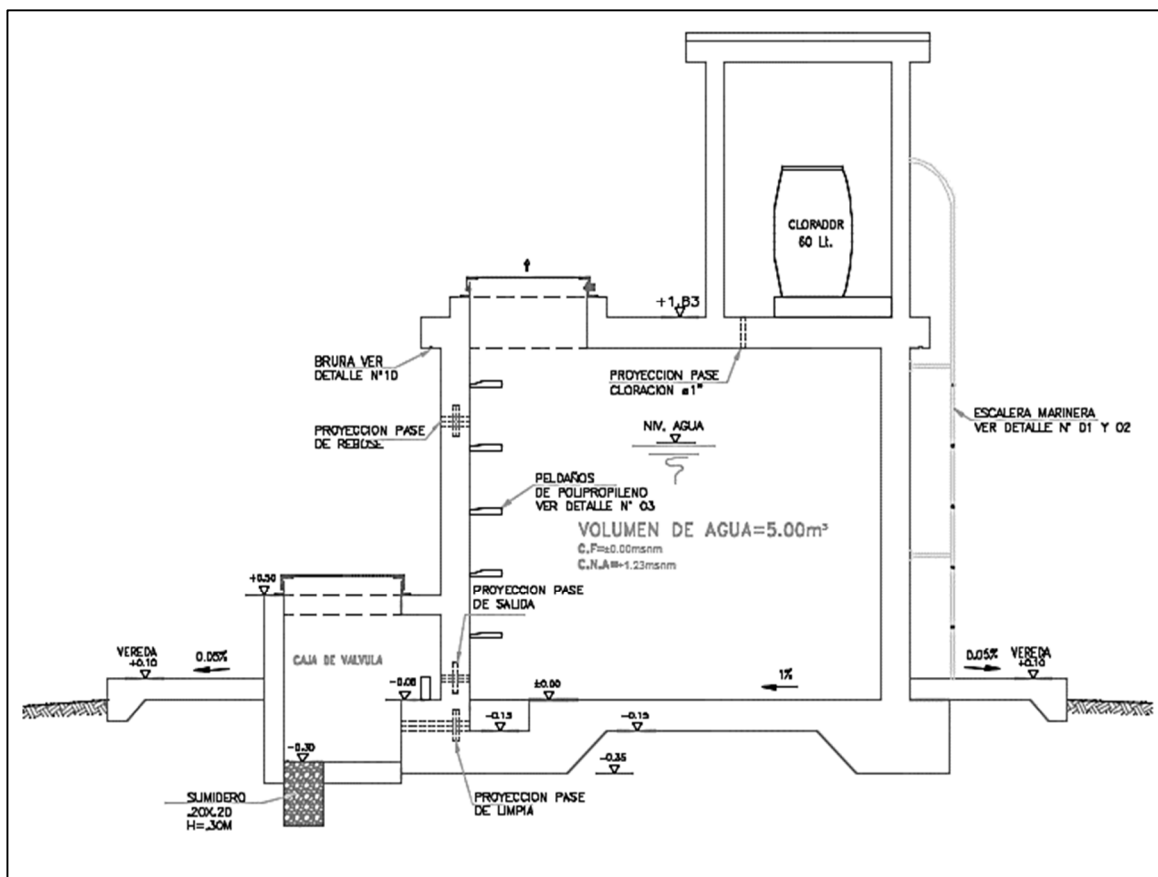


Fuente: Norma Técnica de Diseño

2.2.1.1.5. Reservorio

Estructura de almacenamiento que se ubica por lo general contiguo a la red de conducción y lo más próximo a los centros poblados o en medida de lo posible según indique el criterio hidráulico, para que, con ello situarlo idóneamente a una elevación topográfica, que garantice la presión mínima considerando las pérdidas de carga en el punto más alejado o desfavorable de la red de distribución aguas debajo de este elemento.

Figura 5: Sección típica de un reservorio

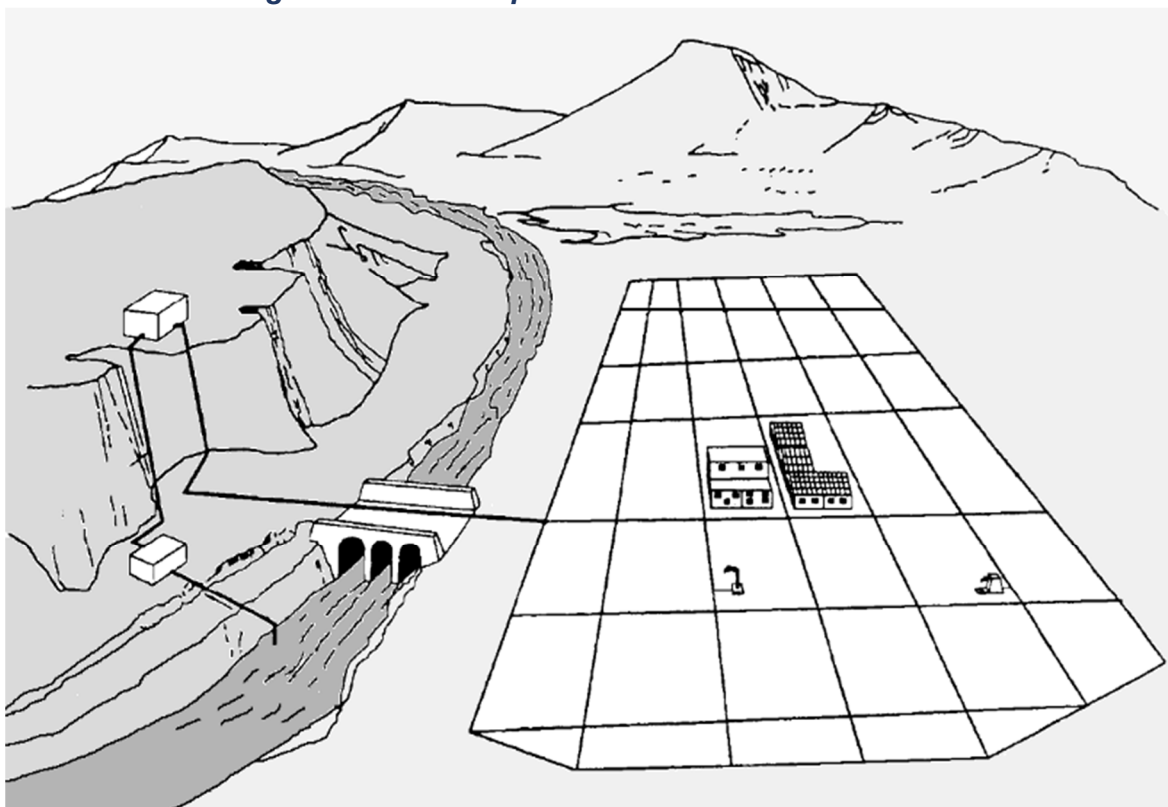


Fuente: Norma Técnica de Diseño.

2.2.1.1.6. Redes de distribución

Es un elemento fundamental de todo el sistema de abastecimiento, existiendo redes de tipo cerrada por medio de mallas, abiertas por medio de ramificaciones y mixtas que combina ambos tipos, el cual permite la distribución equitativa del agua potabilizada a cada vivienda por medio de cañerías, accesorios, cámaras de registro y conexiones domiciliarias, las mismas que deben ser previamente calculadas y diseñadas, en función de los diámetros, longitudes, nodos, perdidas de carga por fricción y localizadas, dotación por tramos, material de las cañerías, entre otros.

Figura 6: Sección típica de una red de distribución



Fuente: Norma Técnica de Diseño

2.2.1.2. Decreto Supremo N° 031-2010-SA – DIGESA – MINSA

Decreto supremo que aprueba el reglamento de las condiciones generales con correspondencia en gestión de la calidad para con el suministro de consumo humano, con el objetivo de garantizar la inocuidad del agua, previniendo factores de riesgo de índole sanitario, además de promover y proteger la salud, así como el bienestar de los usuarios.

2.2.1.3. Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Decreto supremo que certifica los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de Aguas, con relación a los parámetros permisibles de contaminantes en masas de aguas naturales, basados en la calidad ambiental. Especialmente en aquellos cuerpos de aguas donde se vierten aguas servidas previamente tratadas, verificación que se realiza con mayor énfasis en aquellos vertidos que generen impactos negativos en la composición y calidad natural de estos

cursos de aguas, y que afecten el bienestar de los seres humanos y el medio ambiente directa e indirectamente.

2.2.1.4. *Reglamento Nacional de Edificaciones / Normas E-050 – Suelos y Cimentaciones*

Reglamento Nacional que establece las condiciones para la realización de los Estudios en Mecánica de Suelos (EMS), con el objeto de estudiar las cimentaciones, edificaciones, entre otras obras señaladas en esta Norma. Dichos ensayos de suelos se ejecutan con el fin de asegurar y garantizar la permanencia y estabilidad de las edificaciones futuras, esto además ayuda a utilizar racionalmente los recursos de construcción en general.

2.3. Formulación del problema

¿Qué principios técnicos, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, en obras de saneamiento (OS), se deben tener en cuenta al elaborar el Diseño de Saneamiento Básico Rural para el Caserío Curiaco y el Centro Poblado San Juan del Puquio, Distrito de Bellavista, Provincia Jaén, Departamento Cajamarca?

2.4. Justificación

2.4.1. Justificación técnica

El motivo de investigación, en el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio, se da debido a que no poseen un adecuado servicio de agua potable que satisfaga sus necesidades fisiológicas primordiales, así mismo tiene un servicio precario y de dotación insuficiente para abastecer la demanda hídrica de toda su población, también se puede dar fe que no gozan de un apropiado sistema de disposición y tratamiento de excretas, sintiéndose los pobladores obligados a realizar sus necesidades en letrinas en malas condiciones, estando a punto del colapso o en el aire libre. Por tal razón es indispensable formular un buen diseño del saneamiento básico e independiente para cada centro poblado, seleccionando la tecnología adecuada a las características de cada zona.

2.4.2. Justificación Ambiental

Con la elaboración del presente proyecto de investigación se incrementará la calidad de vida de los habitantes en el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio, a consecuencia de un mejor servicio de dotación de agua potable permanente, y así mismo se mejorará las condiciones de higiene con una adecuada instalación de biodigestores, el cual ayudará a eliminar las excretas sin algún tipo de contaminación ambiental.

En el diseño del Saneamiento básico rural se estará respetando la normativa técnica de Obras de Saneamiento para el ámbito rural, el Reglamento Nacional de Edificaciones, y considerando los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) que contribuye con el medio ambiente.

2.4.3. Justificación socioeconómica

Como resultado final, en la etapa de construcción del presente diseño propuesto, se obtendrá un buen sistema de saneamiento básico, lo cual los beneficiarios disfrutarán de mejores condiciones y a través del uso de tecnología y avances de la ciencia en Obras de Saneamiento.

En consecuencia, con este diseño ayudaremos a incrementar y mejorar de forma notable la calidad de vida, el crecimiento poblacional y desarrollo socioeconómico en el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio y por ende del país, fomentando la inversión pública y/o privada en proyectos de Saneamiento.

2.5. Hipótesis

Por ser un Proyecto de Investigación Descriptiva Simple la hipótesis es Implícita, por lo cual se comprobará con los resultados de los estudios realizados para el diseño.

2.6. Objetivos

2.6.1. Objetivo general

Realizar el “Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca”.

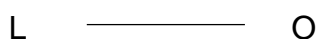
2.6.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico situacional.
- Realizar los estudios básicos siguientes:
 - Analizar la calidad del agua.
 - Realizar el levamiento topográfico.
 - Elaborar el análisis de la mecánica de suelos.
 - Elaborar el análisis de Impacto Ambiental.
- Diseñar el sistema de agua potable, las UBS (Biodigestores) del caserío Curiaco y la red de alcantarillado del Centro Poblado San Juan del Puquio.
- Desarrollar las planillas de metrados y costos del proyecto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación será descriptiva y de una sola variable. Por lo que, en el transcurso de la formulación, se utilizará el Diseño No Experimental Descriptivo Simple, empleando así el esquema que se muestra a continuación:



Dónde:

L: Lugar o zona en donde se realizarán los estudios básicos del proyecto y la población que se beneficiará en el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio.

O: Recopilación de datos obtenidos en el área de influencia e información del caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables Independiente

Diseño del Saneamiento básico Rural.

Definición conceptual:

Son los proyectos que comprenden la creación, ampliación y mejoramiento de los sistemas utilizados para abastecer de agua potable y para el saneamiento en zonas rurales o urbanas, cuyo objetivo principal es, brindar a los pobladores, el servicio de agua en cantidad y calidad, así como contar con las condiciones adecuadas para sus necesidades sanitarias, recolección, conducción y tratamiento de las aguas residuales. Todo esto es con la finalidad de satisfacer sus necesidades higiénicas, dado que en general es una necesidad vital y primordial para la vida cotidiana de los seres humanos y su salubridad, por lo que se categoriza como un servicio básico a nivel internacional.

En consecuencia, el diseño del Saneamiento Básico conlleva a mejorar y conservar las condiciones sanitarias de: Fuentes y redes de abastecimiento de agua para su consumo y uso humano. Así como para la disposición sanitaria para heces y orinas, por intermedio de letrinas o baños; finalmente la disposición sanitaria de las aguas servidas como la recolección, conducción y tratamiento, para este último según sea el caso colectivo o independiente.

3.2.2. Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<i>Diseño Del Saneamiento Básico Rural</i>	<i>Son los proyectos que comprenden la creación, ampliación y mejoramiento de los sistemas utilizados para abastecer de agua potable y para el saneamiento en zonas rurales o urbanas, cuyo objetivo principal es, brindar a los pobladores, el servicio de agua tanto en cantidad como en calidad, así como contar con las condiciones adecuadas para sus necesidades sanitarias, recolección, conducción y tratamiento de las aguas residuales. Todo esto es con la finalidad de satisfacer sus necesidades higiénicas, dado que en general es una necesidad vital y primordial para la vida cotidiana de los seres humanos y su salubridad, por lo que se categoriza como</i>	<i>Las características mencionadas se exponen en función a un análisis situacional de la zona de influencia de investigación, y de diversos estudios básicos como de análisis, tales como la calidad de agua, topografía del terreno, la mecánica de suelos y el estudio del impacto ambiental. Que permita con ello elaborar el diseño del sistemas de agua potabilizada, red de alcantarillado, unidad básica de saneamiento (UBS) y además el cálculo de los costos y presupuestos para su ejecución.</i>	<i>Diagnostico situacional</i>	<i>Ficha técnica</i>
				<i>Encuesta</i>
			<i>Calidad del agua</i>	<i>Metales pesados (PPM)</i>
				<i>Unidades formadoras de colonias (UFC)</i>
				<i>Turbidez (UN)</i>
			<i>Levantamiento Topográfico</i>	<i>Red de Apoyo Planimétrico (m)</i>
				<i>Perfil Longitudinal (m)</i>
				<i>Levantamiento Altimétrico (m)</i>
				<i>Levantamiento a Curvas de Nivel (m)</i>
			<i>Estudio de Mecánica de Suelos</i>	<i>Análisis Granulométrico (%)</i>
				<i>Contenido de Humedad (%)</i>
				<i>Peso Específico (Kg/ cm³)</i>
				<i>Capacidad Portante (Kg/ cm²)</i>
<i>Perfil Estratigráfico del Suelo (m)</i>				

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
	un servicio básico a nivel internacional.			Límites de Atterberg (%)
			Impacto Ambiental	Análisis de Impacto Ambiental (-) (+)
	En consecuencia, el diseño del Saneamiento Básico conlleva a mejorar y conservar las condiciones sanitarias de: Fuentes y redes de abastecimiento de agua para su consumo y uso humano. Así como para la disposición sanitaria para heces y orinas, por intermedio de letrinas o baños; finalmente la disposición sanitaria de las aguas servidas como la recolección, conducción y tratamiento, para este último según sea el caso colectivo o independiente.		Diseño del Sistema de Agua Potable	Caudal de Diseño demandado (m ³ /s)
				Almacenamiento de Agua (m ³)
				Diámetro de Tuberías (mm, in)
				Presiones (mca) y Velocidades (m/s)
			Diseño de la red de alcantarillado (PTAR – San Juan del Puquio)	Dotación de Agua (l/hab.d)
				Caudal de Diseño (Lt/seg)
				Diámetro de Tubería (mm, in)
				Buzones (und)
				Cámara de rejás (und)
				Tanque Imhoff (m ³ /d/und)
				Lecho de secado (m ³)
				Filtro biológico (m ³)
				Cámara de contacto de cloro (m ³ /s)
			Diseño de UBS (Biodigestores – caserío Curiaco)	Inodoro, lavadero, ducha (und)
				Caudal de Diseño (L/seg)

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
				<i>Diámetro de Tubería (mm, in)</i>
				<i>Test de percolación (mm/h)</i>
				<i>Biodigestor (und)</i>
			<i>Costos y Presupuestos</i>	<i>Metrados (und, ml, m², m³, kg, glb, p²)</i>
				<i>Análisis de Costos Unitarios (S/.)</i>
				<i>Fórmulas Polinómicas (%)</i>
				<i>Presupuestos (S/.)</i>

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Se define población al conjunto de cosas, sujetos, elementos o acontecimientos con determinadas características.

Para nuestro caso la muestra o población muestral es la que está delimitada en el área de influencia del caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio, del distrito Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca.

3.3.2. Muestra

La Muestra, es un subconjunto de elementos o individuos de una determinada población, con la consideración de que debe ser lo más representativa posible a la población.

Así mismo para nuestro caso en especial es la población en general, la que está delimitada en el área de influencia de 16.3 hectáreas, conformada por el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio del distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca, donde se proyecta una captación de manantial, 466 m de línea de conducción, 6.74 Km de línea de aducción y 4.1 km de red de distribución tanto ramificada como mallada, para un total de 211 viviendas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas o metodologías

Se realizará una recolección de datos cuantitativos, a través de la observación, fichas técnicas o encuestas, según sean necesarias para el desarrollo del proyecto. Así como la utilización de metodologías estadísticas que permitan procesar dicha información para obtener datos puntuales (actuales o futuros) que ayuden a la realización del diseño.

3.4.2. Instrumentos

3.4.2.1. *Recolección de datos*

Aplicación de hojas o fichas técnicas para recolectar los datos de la situación actual del área de estudio

3.4.2.2. *Muestras de calidad de agua (Físicoquímicos y Microbiológicos):*

Los ensayos de las muestras de agua se realizarán en laboratorios acreditados por la entidad peruana de acreditación INACAL-DA.

3.4.2.3. *Aforo de agua (M. volumétrico):*

Mediciones acreditadas por resolución expedida por la autoridad local o nacional del agua, según corresponda.

3.4.2.4. *Equipo topográfico:*

Estación total calibrada en las mediciones de patrón y angulares, la misma que es acreditada mediante un certificado de calibración a nivel nacional.

3.4.2.5. *Estudio de Mecánica de Suelos*

Los análisis y ensayos de las muestras de suelos se realizarán en laboratorios certificados y autorizados mediante registro vigente de INDECOPI.

3.4.2.6. *Estudio de Impacto Ambiental*

Elaboración de la ficha de evaluación Técnica Ambiental – Fiscalizada por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

3.4.2.7. *Validez y Confiabilidad*

3.4.2.7.1. *Decreto Supremo N° 031-2010-SA – DIGESA – MINSA.*

Reglamentos que aprueba y acredita los parámetros de la Calidad de Agua Potabilizada de consumo humano, brindando la confiabilidad y validez al estudio de la calidad de agua.

3.4.2.7.2. Resolución Ministerial 192-2018 – Vivienda.

Resolución que aprueba y certifica la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural" que da la confiabilidad y validez a los análisis siguientes.

- Diseño del Sistema de Agua Potable.
- Diseño de la red de alcantarillado y PTAR.
- Diseño de UBS (Biodigestores – caserío Curiaco).

3.4.2.7.3. Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM / Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Decreto que avala los límites máximos permisibles para la confiabilidad y validez de los análisis de descarga de los efluentes, generados por la evacuación de aguas tratadas, en las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR– San Juan del Puquio) e industrias en general.

3.4.2.7.4. Reglamento Nacional de Edificaciones / Normas E-050 – Suelos y Cimentaciones

Reglamento Nacional que determina y aprueba los requisitos para ejecutar el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), con el objeto de estudiar las cimentaciones, edificaciones entre otras obras señaladas en esta Norma.

3.4.2.7.5. Resolución Ministerial N° 036-2017-VIVIENDA

Resolución que aprueba la aplicación de “La Ficha Técnica Ambiental” que da la confiabilidad y validez a estudios de impacto ambiental, para el proyecto de inversión del Subsector de agua Saneamiento, para poblaciones menores a 15 mil habitantes.

3.4.2.7.6. Resolución Directoral N° 073 -2010 – Vivienda

Resolución que aprueban la “Norma Técnica Con Los Lineamientos De Los Metrados Para Obras De Edificación Y Habilitaciones Urbanas” que da la confiabilidad y validez a los análisis siguientes.

- Metrados de obras proyectadas
- Costos y presupuestos

3.4.3. Otros Instrumentos

- Archivos de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la zona de estudio.
- Libros y tesis publicadas.
- Organización Mundial de la Salud (OMS).

3.5. Métodos de análisis de datos

Los métodos y análisis de datos se vincularon en función de las propuestas de evaluación según el diseño del proyecto y los recursos disponibles de la evaluación en el área de influencia.

3.5.1. Población Inicial

Aplicación de encuestas por vivienda, en toda el área de influencia del proyecto.

3.5.2. Tasa de crecimiento

Se emplearán datos censales históricos fiables en su fuente, como la base de datos del INEI.

Es fundamental precisar:

- Los índices de crecimiento de poblacional anual, deben de pertenecer a los períodos de censos realizados por el INEI, en la localidad estudiada.
- Si se da el caso, que no existieran tasas de crecimiento en la población, se deberá considerar índices de poblaciones que tengan características semejantes, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- Si existiera una tasa de crecimiento anual con valor negativa, se debe considerar una población para el diseño, igual a la actual ($r = 0$), de no ser así, se debería requerir la opinión del INEI.

3.5.3. Población de Diseño

El análisis estadístico empleado para el diseño de este proyecto, en cuanto al cálculo de la población de diseño a futuro se aplicará el método aritmético utilizando la fórmula que se detalla a continuación:

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

Dónde:

P_i = Población Inicial (habitantes).

P_d = Población futura o de diseño (habitantes)

r = Tasa de crecimiento anual (%)

t = Período de diseño (años)

3.5.4. Procesamiento de data topográfica

La información tomada en campo mediante estación total, proporcionó una nube de puntos COGO (XYZ), que al ser insertada al programa computarizado de topografía AutoCAD Civil 3D, facilita la conformación de la red irregular de triángulos (TIN), y que al trabajarlo correctamente generó en forma automática y dinámica las curvas de nivel de la superficie de estudio levantada, sobre esta superficie es donde se trabajará el diseño hidráulico de saneamiento y sus componentes, creando lineamientos graduados en función de progresivas, que integrará las distintas alturas para conformar linealmente el perfil longitudinal del proyecto en general.

3.5.5. Conformación de planos

Para la elaboración de los planos a presentar, se consideraron por especialidades (topográfico, hidráulico, estructural, etc.), por detalles por forma (cortes transversales y longitudinales), por componentes del proyecto (captación, línea de conducción, reservorio, planta de tratamiento de agua potable, línea de aducción, caseta de válvulas de cierre, descarga, rompe presión, red distribución, red de recolección, planta de tratamiento de aguas

residuales, etc.), siempre en función de la escala grafica que corresponda, y al formato de tamaño estándar (A3, A2, A1 y A0) y presentación.

3.5.6. Herramientas computarizadas por especialidad

Análisis hidráulico: Se empleó planilla de cálculo creado en el software Microsoft excel para determinar los parámetros hidráulicos de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de recolección de aguas servidas (método tractivo), y el software WaterCAD para el cálculo de los parámetros hidráulicos de la modelación en la red de distribución ramificada y mallada.

Análisis estructural: Se empleó planilla de cálculo creado en el software Microsoft Excel para determinar los parámetros estructurales de la cantidad de acero, resistencia del concreto y profundidad de cimentación para cada obra de arte, según corresponda.

Análisis de presupuesto: Se empleó el programa de costos y presupuestos S10 v2005, para la elaboración del presupuesto del proyecto en base a los metrados y costos unitarios, obteniendo los desagregados de Gastos Generales, fórmula polinómica, Pie de Presupuesto, etc. Lo que facilitó la elaboración del cronograma de actividades de ejecución del proyecto al exportar el presupuesto general al programa Ms Project 2013.

3.6. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación cuantitativa, en el diseño del saneamiento básico rural, comprende muchos aspectos éticos en sus estudios convencionales. Es por ello que, los aspectos éticos aplicables en la elaboración de los estudios básicos comprometidos al desarrollo de este proyecto, se enmarcarán en la confiabilidad, legitimidad y fiabilidad del criterio de juicio de experto, método que se basa en la experiencia y que caracteriza a sus formuladores al instruirse en la rama de la ingeniería agrícola y de las ciencias en general alcanzadas en la actual escuela de Ingeniería Civil. Conocimientos aplicables a la investigación que oriente a dicho estudio la calificación de fidedigno y fehaciente.

IV. RESULTADOS

4.1. Realidad situacional

El proyecto a realizar beneficiará al caserío Curiaco y al centro poblado San Juan del Puquio, perteneciente al distrito de Bellavista, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, que se ubica entre los 845.96 a 963.56 msnm.

El caserío Curiaco presenta la siguiente realidad situacional:

- Su crecimiento poblacional tiene una tasa decreciente, reflejándose en los 2 últimos censos del INEI, donde la población para el año 2007 fue de 90 habitantes y para el 2017 de 70 habitantes. Una de las razones del decrecimiento demográfico se da por falta de servicios básicos, lo que disminuye el nivel socioeconómico de los habitantes.
- Carecen de agua por red pública, esto favorece que la tasa de morbilidad sea alta, dadas las enfermedades que se generan al no contar con agua potabilizada.
- Carecen de desagüe por red pública, ocasionando problemas de enfermedades transmitidas por diversos vectores, tales como: insectos, plagas, roedores, etc., que proliferan por la inadecuada disposición de excretas.

El centro poblado San Juan del Puquio presenta la siguiente realidad situacional:

- Su crecimiento poblacional tiene una tasa decreciente, reflejándose en los 2 últimos censos del INEI, donde la población para el año 2007 fue de 500 habitantes y para el 2017 de 399 habitantes. Una de las razones del decrecimiento demográfico se da por falta de servicios básicos, lo que disminuye el nivel socioeconómico de los habitantes.
- Carecen de agua por red pública, esto indica que su tasa de morbilidad debe ser alta, dadas las enfermedades que se generan al no contar con agua potabilizada.

- Carecen de desagüe por red pública, esto se relaciona con los problemas de enfermedades transmitidas por diversos vectores, tales como; insectos, plagas, roedores, etc., que proliferan por la inadecuada disposición de excretas.

Esta situación en general propicia el retraso del desarrollo socioeconómico en dicha localidad, incrementando la vulnerabilidad de ambas poblaciones por exposición ante los vectores mencionados y enfermedades de origen hídrico, conllevando a la fragilidad de su bienestar, viéndose reflejado en el incremento de la tasa de morbilidad. Que finalmente ocasiona efectos colaterales como la emigración a localidades con servicios básicos que le brinden una mejor calidad de vida.

Por lo que, la población de ambas localidades, dada su precariedad ante la falta de servicios básicos y las consecuencias ya mencionadas, se organizaron en su momento, formando un padrón de usuarios, en lo que actualmente es el área de influencia del proyecto, para plantear su preocupación de salubridad y deseo de contar con una mejor calidad de vida, llevando la demanda ante la institución pertinentes en el año 2019, dirigida al titular del pliego Sr. Willy Gunther Coronado Cisneros, del Municipio de Bellavista, a donde pertenecen jurisdiccionalmente, manifestando la necesidad de contar con el “diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio”, que por falta de presupuesto dicha institución no pudo realizar la formulación del proyecto para proporcionar el servicio continuo de agua potable y saneamiento básico.

Partiendo de la realidad situacional del caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio, expuesta líneas arriba, se realizó visitas técnicas verificando en campo la necesidad de estos pobladores, dando lugar a la formulación del estudio como parte del proyecto de investigación de la presente tesis denominada “Diseño Del Saneamiento Básico Rural Para El Caserío Curiaco y El Centro Poblado San Juan Del Puquio, Distrito Bellavista, Provincia Jaén, Departamento Cajamarca”, brindándoles el expediente técnico, para que puedan hacer realidad la ejecución de los servicios básicos de saneamiento, que traerá consigo la disminución de la morbilidad que generan los

microorganismos patógenas presentes en el agua no potabilizada y la contaminación por inadecuada disposición de excretas. En síntesis, en la actualidad, dichos centros poblados presentan las siguientes deficiencias:

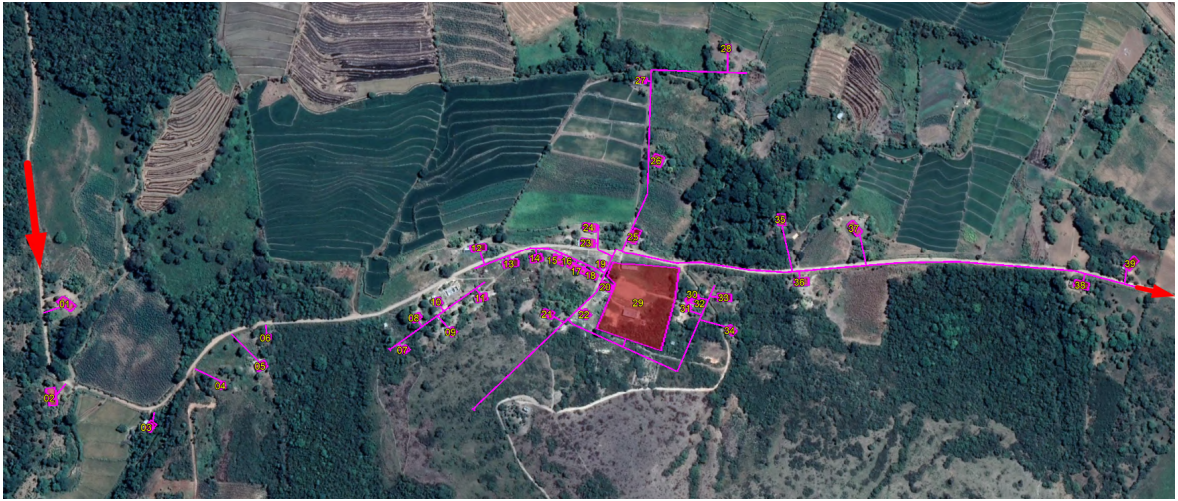
- Servicio de agua precaria (agua no potabilizada).
- Dotación insuficiente en la demanda hídrica.
- La mayor parte del servicio de disposición de excretas son rústicos o al aire libre.
- Letrinas existentes en malas condiciones o a punto de colapso.
- No cuentan con servicio de tratamiento de excretas.
- Presentan problemas de microorganismos patógenos gastro intestinales.

Figura 7. Letrinas rústicas típicas en el caserío Curiaco.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Identificación de viviendas usuarias del caserío Curiaco



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Conformación del Centro Poblado San Juan del Puquio por manzanas.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Levantamiento topográfico

La topografía se realizó, mediante la utilización de una estación total y un GPS portátil, bastón con prisma, etc. iniciando con el relevamiento topográfico de la captación proyectada tipo ladera, ubicando un punto de referencia (BM), y definiendo las coordenadas UTM con el GPS portátil, para el datum WGS84, seguidamente se calibró el punto coordenado con la estación total con la finalidad de georreferenciar los puntos a ser radiados, y aplicando la metodología convencional de ir tomando vista atrás y vista adelante, en cada cambio de estación que sea necesario para obtener todo el terreno en estudio en forma digital, con lo cual se tomaron 1596 puntos en toda el área de estudio, convenientemente para el diseño del sistema de agua potable y redes de recolección de excretas, ubicando a detalle las viviendas, vías de accesos, reservorio, captación existente, PTAP y PTAR, etc.

4.2.1. Resultado del levantamiento topográfico:

En este proyecto se tomaron 210 puntos como estaciones, lo que permitió georreferenciar los puntos radiados y obtener sus elevaciones a partir de estos, iniciando con un punto base coordenado por medio del GPS portátil, y lograr calcular otros puntos complementarios, para posteriormente obtener una nube de puntos como resultado del levantamiento topográfico de toda el área de influencia del proyecto, previa identificación, tomando los puntos necesarios para la representación gráfica del terreno natural.

Seguidamente se muestran las 210 estaciones resultantes del área de influencia:

Tabla 3. Puntos de estaciones topográficas de referencia espacial.

PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
E1	9382139.2	739130.87	983.14	E71	9381784.49	740175.95	821.83	E141	9380144.45	742329.1	856.64
E2	9382157.8	739140.42	982.09	E72	9381771.16	740198.15	820.52	E142	9380140.46	742331.75	856.37
E3	9382218.3	739180.66	976.56	E73	9381752.15	740194.93	819.34	E143	9380138.98	742341.6	856.06
E4	9382237.9	739212.14	974.46	E74	9381659.71	740112.17	817.14	E144	9380142.9	742387.95	855.05
E5	9382241.8	739234.99	972.38	E75	9381623.92	740105.97	815.42	E145	9380141.64	742401.13	854.89

PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
E6	9382239.5	739261.02	970.29	E76	938162.1.62	740137.74	813.38	E146	9380127.28	742423.46	853.81
E7	9382256.2	739312.51	966.13	E77	9381653.24	740322.3	806.25	E147	9380081.15	742454.88	848.16
E8	9382277.8	739322.12	965.96	E78	9381708.32	740410.82	803.72	E148	9380049.69	742466.62	843.16
E9	9382303.5	739320.77	964.98	E79	9381720.83	740441.5	802.67	E149	9380029.77	742497.35	838.69
E10	9382402.7	739302.3	963.73	E80	9381758.64	740615.78	798.56	E150	9380052.61	742571.58	838.33
E11	9382466.2	739288.15	962.25	E81	9381786.22	740644.68	796.02	E151	9380060.1	742670.91	842.36
E12	9382483	739303.11	960.32	E82	9381808.83	740696.34	794.46	E152	9380032.47	742692.64	842.96
E13	9382471.5	739318.09	958.39	E83	9381815.32	740761.63	792.28	E153	9380007.44	742701.86	844.79
E14	9382428.5	739333.61	954.82	E84	9381699.64	740998.95	789.65	E154	9380001.26	742724.78	845.1
E15	9382398.7	739346.68	954.74	E85	9381684.43	741013.96	788.98	E155	9379969.66	742744.39	847
E16	9382383.7	739370.43	949.15	E86	9381640.21	741034.04	788.74	E156	9379913.9	742782.62	840.32
E17	9382370	739435.72	947.97	E87	9381615.84	741061.87	788.53	E157	9379876.31	742800.56	854.41
E18	9382354.5	739457.43	947.91	E88	9381581.25	741062.27	788.45	E158	9379835.36	742834.87	861.97
E19	9382325.1	739468.85	947.85	E89	9381558.29	741081.22	788.4	E159	9379789.7	742887.79	871.04
E20	9382268.4	739466.69	947.73	E90	9381488.04	741099.96	788.24	E160	9379716.94	742938.39	877.65
E21	9382234.3	739474.08	947.68	E91	9381463.37	741113.45	788.13	E161	9379568.21	743008.4	872.35
E22	9382217.5	739465.79	947.63	E92	9381379.23	741180.08	788.15	E162	9379511.71	743082.4	872.63
E23	9382196.7	739442.07	947.58	E93	9381354.51	741184.4	788.39	E163	9379403.7	743194.44	876.93
E26	9382110.8	739412.16	947.33	E94	9381326.6	741176.88	788.6	E164	9379293.12	743271.39	881.39
E25	9382128.7	739427.54	947.42	E95	9381292.92	741180.74	787.9	E165	9379145.23	743384.99	884.63
E24	9382156.9	739437.24	947.5	E96	9381259.49	741205.79	787.49	E166	9379009.23	743516.03	878.28
E27	9382099.9	739432.15	947.28	E97	9381218.75	741222.82	786.96	E167	9380121.09	742836.64	827.5
E28	9382096.1	739454.61	946.89	E98	9381112.41	741250.9	782.56	E168	9380201.44	742909.48	804.61
E29	9382083.2	739480.47	946.79	E99	9381002.51	741255.42	780.8	E169	9380293.03	742977.91	794.71
E30	9382052	739485.05	941.31	E100	9380951.6	741230.4	779.9	E170	9380340.71	743017.88	788.78
E31	9382015.7	739505.31	940.26	E101	9380907.69	741220.08	778.64	E171	9380173.99	743217.85	783.63
E32	9381989.5	739495.61	938.67	E102	9380824.82	741215.37	775.86	E172	9380266.79	743105.28	785.56
E33	9381988.1	739522.31	936	E103	9380749.3	741206.89	771.73	E173	9380223.3	743160.41	784.73
E34	9381966.4	739567.94	929.96	E104	9380705.59	741210.72	769.65	E174	9380140.17	743260.23	782.73
E35	9381963.7	739590.75	929.89	E105	9380641.58	741230.43	766.51	E175	9380148.32	743368.5	777.78
E36	9381951.5	739608.47	927.56	E106	9380566.37	741244.13	766.35	E176	9380322.68	743152.78	781.33
E37	9381892.8	739636.87	921.89	E107	9380521.93	741245.95	766.26	E177	9380439.52	743000.77	781.23
E38	9381844.7	739633.88	919.87	E108	9380342.89	741296.89	768.41	E178	9380193.02	743312.29	777.97
E39	9381807.5	739621.17	915.67	E109	9380237.52	741327.46	769.56	E179	9380277.27	743205.14	779.9
E40	9381750	739617.9	910.2	E110	9380227.67	741353.34	768.87	E180	9380391.73	743063.14	782.41
E41	9381732.7	739608.93	906.37	E111	9380208.54	741451.83	772.38	E181	9380289.08	743305.52	772.99
E42	9381706.2	739606.81	906.3	E112	9380216.39	741475.55	774.38	E182	9380493.8	743047.26	775.14

PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
E43	9381684.7	739594.8	904.85	E113	9380319.45	741535.58	780.84	E183	9380448.92	743107.57	775.55
E44	9381646.6	739538.2	898.07	E114	9380296.29	741518.27	779.52	E184	9380410.22	743152.47	776.02
E45	9381622.6	739527.5	895.44	E115	9380351.99	741606.07	781.08	E185	9380377.56	743197.79	775.76
E46	9381605.7	739528.52	893.28	E116	9380337.96	741559.75	781.04	E186	9380343.52	743351.68	767.94
E47	9381579.5	739563.36	890.11	E117	9380377.14	741723.38	777.21	E187	9380383.61	743296.89	769.72
E48	9381562.1	739564.76	887.3	E118	9380503.82	741926.93	775.75	E188	9380259.77	743456.9	768.89
E50	9381519.4	739541.88	879.31	E119	9380442.38	741996.85	793.1	E189	9380436.2	743245.28	769.84
E49	9381537	739553.54	884.23	E120	9380473.63	742013.59	778.87	E190	9380503.46	743152.36	769.43
E51	9381492	739547.94	879.25	E121	9380519.67	742036.04	772.69	E191	9380553.24	743089.43	769.8
E52	9381475	739579.95	876.09	E122	9380594.96	742049.4	770.14	E192	9380466.31	743502.84	757.05
E53	9381475.2	739614.76	874.07	E123	9380756.57	742050.11	763.33	E193	9380428.78	743436.6	761.36
E54	9381491.4	739637.2	870.35	E124	9380505.96	742123.88	770.81	E194	9380387.84	743391.47	764.36
E55	9381528.5	739638.12	868.82	E125	9380520.64	742252.05	770.74	E195	9380478.37	743372.54	760.88
E56	9381546.9	739663.87	865.95	E126	9380555.16	742398.25	768.44	E196	9380433.92	743337.25	765.24
E57	9381562.1	739705.77	860.35	E127	9380582.92	742635.42	765.74	E197	9380470.85	743278.85	766.03
E58	9381580	739722.75	860.27	E128	9380311.41	741786.78	797.27	E198	9380519.78	743317.12	760.6
E59	9381609.9	739729.24	858.74	E129	9380301.78	741847.36	815.28	E199	9380558.81	743268.16	760.46
E60	9381632.6	739744.51	856.35	E130	9380260.75	741932.44	832.92	E200	9380575.96	743252.62	760.79
E61	9381655.5	739770.1	852.75	E131	9380220.55	742004.77	841.9	E201	9380512.27	743232.55	765.98
E62	9381655.8	739821.86	847.61	E132	9380198.29	742040.6	843.06	E202	9380548.45	743186.97	765.61
E63	9381664.2	739845.68	844.86	E133	9380139.39	742082.71	847.59	E203	9380598.53	743124.09	765.7
E64	9381708.1	739879	839.99	E134	9380101.59	742134.88	848.96	E204	9380578.31	743210.93	761.37
E65	9381724.5	739934.78	834.37	E135	9380089.92	742148.69	850.12	E205	9380674.22	743061.92	762.54
E66	9381720.3	739963.49	832.06	E136	9380086.6	742150.9	850.64	E206	9380782.55	743100.93	754.27
E67	9381688.8	739995.49	829.57	E137	9380106.18	742177.9	853.68	E207	9380740.22	743164.11	753.92
E68	9381736.9	740035.36	825.64	E138	9380118.69	742205.32	856.47	E208	9380773.86	743222.45	751.11
E69	9381773.7	740084.71	823.31	E139	9380161.93	742269.32	858.41	E209	9380836.01	743332.38	747.19
E70	9381787.2	740144.13	822.92	E140	9380166.46	742299.26	858.98	E210	9380854.78	743375.58	745.71

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Estudio de suelos

El estudio de suelos realizado en el proyecto nos permite conocer las propiedades y características del suelo, a través de calicatas las cuales fueron realizadas en la captación, línea de conducción, línea de aducción, en el caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio, efectuado mediante una investigación geotécnica que involucra trabajos de campo a través de exploración a cielo abierto o calicatas y ensayos de laboratorio, para evaluar específicamente las características físicas, mecánicas y propiedades de resistencia del subsuelo, y que se concluyen con labores de gabinete; en base a los cuales se define el perfil estratigráfico, tipo y profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, asentamiento, y las conclusiones y recomendaciones generales para la cimentación. El estudio fue realizado en el Laboratorio de LABSUC, Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos, certificados y autorizados mediante registro vigente de INDECOPI. Basándose estrictamente en el Reglamento Nacional que determina y aprueba los requisitos para ejecutar el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), con el objeto de estudiar las cimentaciones, edificaciones entre otras obras señaladas en la Norma E-050 – Suelos y Cimentaciones.

4.3.1. Resultado del trabajos de campo

El resultado de trabajo de campo incluyó las siguientes actividades:

- Evaluación y selección de las excavaciones; siguiendo los procedimientos de la Norma E 050.
- Excavación, registro y muestreo de la excavación; de acuerdo a las Normas A.S.T.M. D 420, y A.S.T.M. D 2488.

4.3.2. Resultado del estudio de suelos en el área de evaluación

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se obtuvo como resultado la ubicación de 13 calicatas de las cuales, la calicata N°1 está ubicada en la Captación con progresiva inicial Km 0+000.00, la calicata N°2 está ubicada en la planta de tratamiento de agua potable, la calicata N°3 está

ubicado en la línea de conducción en el Km 0+400.00, la calicata N°4 está ubicada en la línea de conducción en el Km 0+800.00, la calicata N° 5 está ubicado en la línea de conducción en el Km 2+000.00, la calicata N°6 está ubicada en el pase aéreo en el PI (punto inicial del pase aéreo), la calicata N°7 está ubicada en la línea de Conducción en el Km 6+700.00, la calicata N°8 y N°9 está ubicada en los cuartos extremos del centro poblado San Juan del Puquio, la calicata N° 10 está ubicado en la localidad de Curiaco, La calicata N°11 está ubicada en la planta de tratamiento de aguas residuales, la calicata N°12 está ubicada en la localidad de Curiaco para el test de percolación, la calicata N°13 está ubicado en el centro poblado San Juan del Puquio para el test de percolación. A continuación, se muestra la tabla resumen de las calicatas levantadas.

Tabla 4. Resumen de las calicatas levantadas sobre el área de estudio y obras proyectadas.

N° Calicata	Ubicación	Profundidad (m)
C-1 (*)(**)	<i>Captación</i>	0.20-2.00
C-2 (*)(**)	<i>PTAP</i>	0.20-2.00
C-3 (*)	<i>Km 0+400.00</i>	0.20-1.50
C-4 (*)	<i>Km 0+800.00</i>	0.20-1.50
C-5 (*)	<i>Km 2+000.00</i>	0.20-1.50
C-6(*)(**)	<i>Pase aéreo</i>	0.20-2.00
C-7 (*)	<i>Km 6+700.00</i>	0.20-1.50
C-8 (*)	<i>San Juan del Puquio</i>	0.20-1.50
C-9 (*)	<i>San Juan del Puquio</i>	0.20-1.50
C-10 (*)	<i>Curiaco</i>	0.20-1.50
C-11 (*)(**)	<i>PTAR</i>	0.20-2.00
C-12 (*)	<i>Test percolación Curiaco</i>	0.20-2.00
C-13 (*)	<i>Test percolación S.J. Puquio</i>	0.20-2.00
<p>(*) Ensayos Estándar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ensayos de Análisis Granulométrico (ASTM D 422).</i> - <i>Ensayos de Límite Líquido, Límite Plástico (ASTM D 4318).</i> - <i>Indicé de Plasticidad de Suelos.</i> - <i>Ensayos de Contenido de humedad (ASTM D 2216).</i> - <i>Ensayos de Densidad Natural (ASTM D 2937).</i> <p>(**) Ensayos Especiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ensayo de sales agresivas al concreto.</i> - <i>Ensayo de Corte Directo en Suelos, (A.S.T.M. D 3080).</i> 		

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Resultado del estudio de suelos con fines de cimentación

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), bajo la Norma A.S.T.M. D 2.

Tabla 5. Resultado de ensayos estándar para las 13 calicatas.

CALICATA	MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	% PASA TAMIZ N° 4	% PASA TAMIZ N° 200	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE PLÁSTICO (%)	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	CLASIFICACIÓN DE SUELOS "SUCS"
C-1	M-1	Captación	0.20-2.00	48.62	19.7	28.1	24	1.54	10.65%	(GM)
C-2	M-1	PTAP	0.20-2.00	99.76	87.94	49.6	28.1	1.63	27.69%	(CH)
C-3	M-1	Km 0+400.00	0.20-1.50	99.15	93.5	54.8	29.4	1.85	25.68%	(CH)
C-4	M-1	Km 0+800.00	0.20- 1.50	96.12	72.61	40	32.7	1.55	20.43%	(ML)
C-5	M-1	Km 2+000.00	0.20-1.50	97.89	82.98	59.6	34.6	1.79	36.37%	(SM)
C-6	M-1	Pase Aéreo	0.20-2.00	80.18	62.43	32.6	20.8	1.66	18.58%	(ML)
C-7	M-1	Km 6+700.00	0.20-1.50	100	99.2	45.3	25	1.71	26.95%	(CL)
C-8	M-1	S. Juan del Puquio	0.20-1.50	57.53	31.5	28	22.4	1.77	6.96%	(GM-GC)
C-9	M-1	S. Juan del Puquio	0.20-1.50	35.96	8	17.2	N.P	1.83	3.90%	(GW-GM)
C-10	M-1	Curiaco	0.20-1.50	39.37	18.77	43.3	29.5	1.7	35.75%	GC
C-11	M-1	PTAR	0.20-2.00	95.57	67.1	38	29	1.94	9.18%	(ML)
C-12	M-1	TEST PER CURIACO	0.20-1.50	92.89	70.85	37.9	24.4	1.7	15.45%	(CL)
C-13	M-1	TEST PER S.J. PUQUIO	0.20-1.50	82.19	66.14	19.4	9	1.77	10.17%	(CL)

Fuente: Elaboración propia basado en el estudio de suelos.

Tabla 6. Resultado de ensayos especiales para las 04 calicatas por corte directo.

ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN - CORTE DIRECTO				
CALICATA	C-1	C-2	C-6	C-11
Muestra	M-1	M-1	M-1	M-1
UBICACIÓN	Captación	PTAP	Pase Aéreo	PTAR
Profundidad (m)	0.20-2.00	0.20-2.00	0.20-2.00	0.20-2.00
Ángulo de fricción interna ϕ	33.75	24.83	31.45	22.72
Cohesión [Kg/cm²]	0.1	0.74	0.15	0.29
Densidad Natural [gr/cm³]	1.54	1.63	1.66	1.94
Clasificación de Suelos "SUCS"	(GM)	(CH)	(ML)	(ML)
Profundidad mínima de cimentación [m]	1.50	3.00	1.50	1.50
Ancho de cimiento [m]	1.50	7.00	1.50	1.50
Largo de cimiento [m]	1.50	3.00	1.50	1.50
Capacidad Portante Admisible [Kg/cm²]	1.11	0.79	0.89	0.66

Fuente: Elaboración propia basado en el estudio de suelos.

Para el análisis de la cimentación de las obras hidráulicas proyectadas y de acuerdo a las características del sub suelo descrito anteriormente, se recomienda que la profundidad de cimentación mínima sea de 1.50 m, con respecto al nivel del terreno actual y previamente nivelado, para las calicatas C-1, C-6 y C-11, con la diferencia de la calicata C-2, la cual se recomienda una profundidad mínima de 3.00m. y la salvedad de tener un adecuado sistema de drenaje, con el objeto de minimizar los asentamientos diferenciales.

Tabla 7. Resultado del Análisis Físico Químico efectuado con las muestras representativas de los estratos.

Calicata	Muestra	Ubicación	Profundidad (m)	pH	Sulfato como BaSO ₄ (ppm)	CL ¹⁻ (ppm)	Sales Solubles Totales (ppm)
C-1	M-1	Captación	0.20-2.00	6.23	0.000	62.52	30.12
C-2	M-1	PTAP	0.20-2.00	7.25	0.000	57.21	34.63
C-3	M-1	Km 0+400.00	0.20-1.50	6.45	0.000	52.24	37.45
C-4	M-1	Km 0+800.00	0.20- 1.50	6.21	0.000	53.24	39.1
C-5	M-1	Km 2+000.00	0.20-1.50	7.16	0.000	61.25	40.25
C-6	M-1	Pase Aéreo	0.20-2.00	6.43	0.000	60.24	36.25
C-7	M-1	Km 6+700.00	0.20-1.50	7.45	0.000	63.24	26.25
C-8	M-1	San Juan del Puquio	0.20-1.50	7.25	0.000	60.25	31.25
C-9	M-1	San Juan del Puquio	0.20-1.50	6.12	0.000	58.59	35.84
C-10	M-1	Curíaco	0.20-1.50	7.05	0.000	63.21	40.12
C-11	M-1	PTAR	0.20-2.00	6.25	0.000	57.2	32.48
C-12	M-1	TEST PERCOLACIÓN CURIACO	0.20-1.50	7.05	0.000	52.36	32.67
C-13	M-1	TEST PERCOLACIÓN S.J. PUQUIO	0.20-1.50	7.00	0.000	55.12	33.04

Fuente: Elaboración propia basado en el estudio de suelos.

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites mínimos permisibles de agresividad al concreto, en lo que respecta a sulfatos y sales solubles totales, debiéndose utilizar por consiguiente cemento Portland Tipo I o ICo, en la preparación del concreto de la cimentación.

4.4. Análisis poblacional

En el presente proyecto, para el cálculo de la población futura, se utilizaron dos métodos de proyección, el método aritmético y el método de ajuste de mínimos cuadrados, para el centro poblado y para el caserío.

Considerando los datos obtenidos por el portal web del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI):

Tabla 8. Población Censal de San Juan del Puquio y Curiaco

Población Censal	Población		
	2017	2007	1993
<i>Centro poblado San Juan del Puquio</i>	399	500	405
<i>Caserío Curiaco</i>	72	90	247

Fuente: INEI

4.4.1. Resultado de población futura

Los datos de población fueron tomados de los últimos tres censos nacionales del INEI y con base a esos censos, se utilizó el método aritmético y se corroboró con fines de análisis por el método de tasas geométricas decrecientes, por la particularidad de la zona con tasas decreciente. Pero finalmente se asumió los valores del método aritmético para proyectar el crecimiento poblacional durante el periodo de diseño de 20 años que comprende el periodo 2023 – 2043, el criterio de desfase de 2 años con respecto al tiempo de la formulación, es para asegurarnos de no llegar con demandas deficientes, y dar un tiempo de tolerancia a su ejecución y puesta en marcha.

Población futura del centro poblado San Juan del Puquio

Tabla 9. Población futura del centro poblado San Juan del Puquio

AÑOS	n	POBLACIÓN	AÑOS	PLAN	POBLACIÓN
1993	0	405.00	2020	Estudio	417.00
2007	14	500.00	2023	Ejecución	436.00
2017	10	399.00	2043	Proyección futura	590.00

Se plantea para el año 2023 la ejecución del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Población futura del caserío Curiaco

Tabla 10. Población futura del caserío Curiaco

AÑOS	n	POBLACIÓN	AÑOS	PLAN	POBLACIÓN
1993	0	247.00	2020	<i>Estudio</i>	72.00
2007	14	90.00	2023	<i>Ejecución</i>	72.00
2017	10	72.00	2043	<i>Proyección futura</i>	72.00
<i>Se plantea para el año 2023 la ejecución del proyecto.</i>					

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Estudio hidráulico

4.5.1. Sistema de agua potable

La finalidad del presente estudio, es que el sistema de agua potable abastezca de manera eficiente y eficaz a la población del caserío Curiaco y el centro poblado San Juan del Puquio, según su dotación de consumo humano para así evitar la escasez del agua, por lo cual este diseño ventajoso del sistema de agua potable se rigió a normas y reglamentos establecidos tal como RM-192-2018-VIVIENDA, donde se consideran presiones y velocidades, mínimas y máximas establecidas, que a la vez logra la utilización del material apropiado aprovechando al máximo sus características. Esta condición de diseño económico y funcional puede lograrse si utilizamos la tubería correcta para cada condición de trabajo.

4.5.1.1. Resultado del estudio hidráulico

El sistema planteado en el presente proyecto de investigación consta de un sistema de conducción a presión a efecto de la gravedad y con tratamiento según Resolución Ministerial 192 del 2018 del Ministerio de Vivienda, implementado por una Captación de Manantial tipo Ladera, 466.80 m de línea de conducción 50 mm de diámetro, filtro lento de arena, un reservorio apoyado de 20 m³ que almacenará el caudal requerido según la dotación de los habitantes, sectorizado en la zona sierra para el presente proyecto, 6,742.00 m

de línea de aducción entre 50 y 63 mm de diámetro, 01 pase aéreo de 50 m de longitud y 10 m de desnivel, 4,095.30 m de red de distribución tanto ramificada como mallada más un 3% de pérdidas por instalación, lo que equivale a 683 unidades de tuberías de 6m c/u de 25mm de diámetro, hasta concluir con las conexiones domiciliarias que suman un total de 1,661.00 m; todos con un periodo de diseño de 20 años, a diferencia de la red de distribución donde las líneas principales se proyectan para 20 años y solo las líneas secundarias para 10 años.

4.5.1.1.1. Resultado de la línea de aducción

El cálculo de la línea de aducción está comprendido entre las progresivas 0+000 – 6+742 Km con un desnivel de 118 msnm, en el cual se instalarán 6,942.00 metros de tubería PVC incluyendo el 3% de pérdidas en instalación.

Tabla 11. Resultados del diseño de la planilla de cálculo corroborado en el software WaterCAD v10.

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)	
L. C.	P-1	CAP-1	PTAP-1	466.80	45.20	50.00	0.95	150	1.522	9.9968	0.2810	
LÍNEA DE ADUCCIÓN	P-2	PTAP-1	J-1	725.63	46.20	50.00	0.91	150	1.522	13.9650	0.4360	
	P-3_1	J-1	VRP-1	428.63	46.20	50.00	0.91	150	1.522	8.2492	0.2580	
	P-3_2	VRP-1	J-2	270.65	58.40	63.00	0.57	150	1.522	1.6636	0.1630	
	P-4	J-2	J-3	740.52	57.00	63.00	0.60	150	1.522	5.1229	0.4450	
	P-5	J-3	J-4	2540.57	54.20	63.00	0.66	150	1.522	22.4630	1.5250	
	P-6	J-4	N-1	240.39	54.20	63.00	0.66	150	1.522	2.1255	0.1450	
	P-7	N-1	N-3	385.68	54.20	63.00	0.65	150	1.495	3.2981	0.2320	
	P-8	N-3	J-5	173.55	54.20	63.00	0.64	150	1.468	1.4345	0.1050	
	P-9	J-5	N-5	48.67	54.20	63.00	0.64	150	1.468	0.4023	0.0300	
	P-10	N-5	N-7	140.10	54.20	63.00	0.62	150	1.422	1.0927	0.0850	
	P-11	N-7	J-6	132.07	54.20	63.00	0.51	150	1.187	0.7366	0.0800	
	P-12	J-6	J-7	338.15	54.20	63.00	0.51	150	1.187	1.8860	0.2030	
	P-13	J-7	J-8	181.13	54.20	63.00	0.51	150	1.187	1.0102	0.1090	
	P-14	J-8	J-9	101.07	57.00	63.00	0.47	150	1.187	0.4410	0.0610	
	P-15	J-9	J-10	68.18	58.40	63.00	0.44	150	1.187	0.2644	0.0410	
	P-16	J-10	N-17	235.91	58.40	63.00	0.44	150	1.187	0.9147	0.1420	
	P-17	N-17	N-18	14.68	58.40	63.00	0.00	150	0.000	0.0000	0.0090	
Σ Sub Total [m]:				6765.58	Σ Sub Total [m]:				65.0697	4.0690		

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1.1.2. Resultado de las válvulas y accesorios

En el tramo correspondiente se instalarán válvulas como: Válvulas de aire, Válvula de desagüe o purga y válvula de cierre o esclusa.

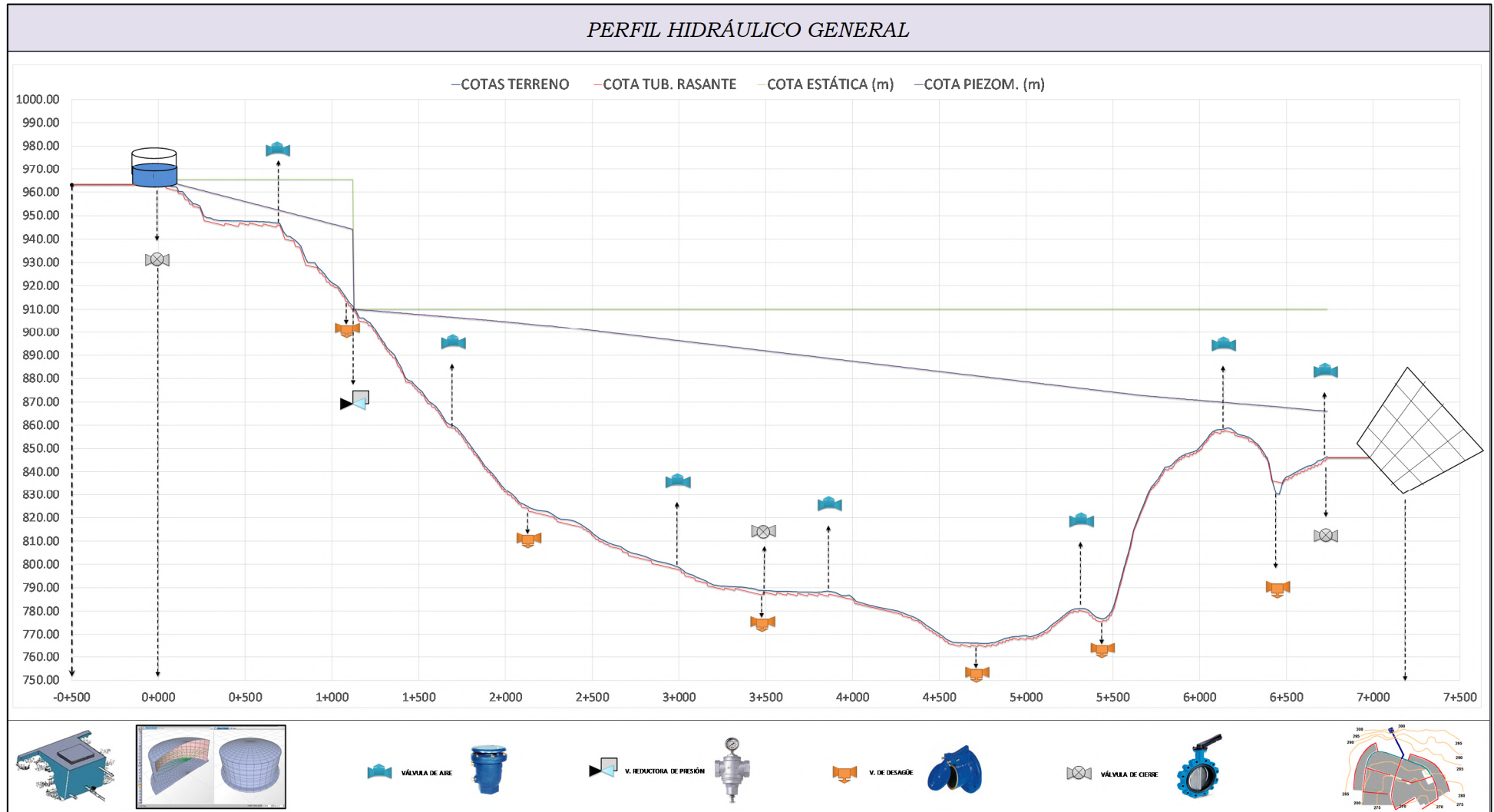
Se proyectan las siguientes cantidades a lo largo del trazado de la línea de conducción y aducción, y se presentan sus ubicaciones en la Figura 10.

Tabla 12. Proyección de válvulas y accesorios contabilizadas en planta y perfil del trazo

ÍTEMS			CANTIDAD
VISTA EN PERFIL	CODOS LARGO DE	11.25°	450
	CODOS LARGO DE	22.50°	0
	CODOS LARGO DE	45.00°	0
	VÁLVULA	AIRE	7
	VÁLVULA	PURGA	6
VISTA EN PLANTA	VÁLVULA	CIERRE	3
	CODOS DE	11.25°	192
	CODOS DE	22.50°	60
	CODOS DE	45.00°	28

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Perfil longitudinal del lineamiento de conducción proyectado



Fuente: Elaboración propia

4.5.1.1.3. Resultado de la red de distribución

La red de distribución es una componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias, y puede darse en dos tipos, ramificadas (redes abiertas) o malladas (redes cerradas).

Para los resultados obtenidos se contempló el siguiente criterio, para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los “i” nodos proyectados y en función del área de influencia o tributaria. En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro o viviendas por nodos.

Por tanto, los cálculos se integraron de tal manera que tenga un orden del sistema y entre elementos de nodos y tuberías, a continuación los resultados hidráulicos del diseño de la red de distribución.

Tabla 13. Resultados del cálculo hidráulico del sistema de agua potable, corroborado en el software WaterCAD v10.

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
REDES DE DISTRIBUCIÓN ABIERTAS	P-18	VRP-3	N-4	56.24	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.0266	0.0340
	P-19	N-3	VRP-3	8.76	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.0042	0.0060
	P-20	VRP-2	N-2	219.58	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.1039	0.1320
	P-21	N-1	VRP-2	4.92	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.0023	0.0030
	P-22	VRP-5	N-10	256.80	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.3127	0.1550
	P-23	N-11	N-8	184.02	21.40	25.00	0.53	150	0.0630	0.4177	0.1110
	P-24	VRP-6	N-11	66.19	21.40	25.00	0.50	150	0.1810	1.0504	0.0400
	P-25	N-11	N-16	23.73	21.40	25.00	0.63	150	0.1000	0.1246	0.0150
	P-26	N-16	N-15	19.29	21.40	25.00	0.58	150	0.0820	0.0698	0.0120
	P-27	N-16	N-14	54.43	21.40	25.00	0.40	150	0.0180	0.0121	0.0330
	P-28	N-5	VRP-4	18.94	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.0231	0.0120
	P-29	N-15	N-13	692.40	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.8431	0.4160
	P-30	VRP-4	N-6	133.15	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.1622	0.0800

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
	P-31	N-7	N-9	165.18	21.40	25.00	0.66	150	0.2360	4.2629	0.1000
	P-32	N-15	N-12	376.97	21.40	25.00	0.45	150	0.0360	0.3046	0.2270
	P-33	N-9	VRP-5	22.93	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.0279	0.0140
	P-34	N-17	VRP-7	261.08	45.20	50.00	0.74	150	1.1870	3.5258	0.1570
	P-35	VRP-7	N-19	28.23	45.20	50.00	0.74	150	1.1870	0.3812	0.0170
	P-36	N-19	N-20	118.87	21.40	25.00	0.40	150	0.0180	0.0265	0.0720
	P-37	N-19	N-22	98.53	45.20	50.00	0.72	150	1.1510	1.2564	0.0600
Σ Sub Total [m]:				2810.24	Σ Sub Total [m]:					12.9380	1.6960

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
REDES DE DISTRIBUCIÓN MALLADA	P-38	N-22	N-21	80.44	21.40	25.00	0.76	150	0.2740	2.7407	0.0490
	P-39	N-22	N-23	57.21	21.40	25.00	1.22	150	0.4400	4.6993	0.0350
	P-40	N-9	VRP-6	11.47	21.40	25.00	0.50	150	0.1810	0.1821	0.0070
	P-41	N-22	N-29	64.43	21.40	25.00	1.16	150	0.4190	4.8239	0.0390
	P-42	N-30	N-31	58.45	21.40	25.00	0.51	150	0.1850	0.9614	0.0360
	P-43	N-23	N-24	64.74	21.40	25.00	0.68	150	0.2460	1.8044	0.0390
	P-44	N-23	N-30	64.43	21.40	25.00	0.51	150	0.1840	1.0553	0.0390
	P-45	N-24	N-31	70.73	21.40	25.00	0.55	150	0.0740	0.2123	0.0430
	P-46	N-25	N-26	73.67	21.40	25.00	0.32	150	0.1140	0.4925	0.0450
	P-47	N-26	N-27	61.81	21.40	25.00	0.54	150	0.0680	0.1590	0.0380
	P-48	N-24	N-25	70.16	21.40	25.00	0.45	150	0.1610	0.8943	0.0430
	P-49	N-21	N-28	64.48	21.40	25.00	0.74	150	0.2650	2.0677	0.0390
	P-50	N-29	N-30	57.21	21.40	25.00	0.51	150	0.1840	0.9308	0.0350
	P-51	N-29	N-37	70.79	21.40	25.00	0.63	150	0.2280	1.7195	0.0430
	P-52	N-28	N-29	80.44	21.40	25.00	0.40	150	0.0170	0.0156	0.0490
	P-53	N-30	N-38	70.79	21.40	25.00	0.45	150	0.1630	0.9250	0.0430
	P-54	N-31	N-32	70.16	21.40	25.00	0.40	150	0.1450	0.7341	0.0430

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
	P-55	N-25	N-32	70.73	21.40	25.00	0.45	150	0.0350	0.0521	0.0430
	P-56	N-32	N-33	73.67	21.40	25.00	0.31	150	0.1130	0.4887	0.0450
	P-57	N-33	N-34	61.81	21.40	25.00	0.60	150	0.0890	0.2629	0.0380
	P-58	N-26	N-33	70.73	21.40	25.00	0.44	150	0.0330	0.0484	0.0430
	P-59	N-27	N-34	70.73	21.40	25.00	0.52	150	0.0620	0.1523	0.0430
	P-60	N-34	N-35	77.69	21.40	25.00	0.56	150	0.0760	0.2469	0.0470
	P-61	N-28	N-36	70.75	21.40	25.00	0.64	150	0.2300	1.7437	0.0430
	P-62	N-37	N-38	57.21	21.40	25.00	0.53	150	0.0650	0.1362	0.0350
	P-63	N-37	N-46	65.27	21.40	25.00	0.35	150	0.1260	0.5268	0.0400
	P-64	N-37	N-36	80.44	21.40	25.00	0.38	150	0.0120	0.0086	0.0490
	P-65	N-38	N-39	58.45	21.40	25.00	0.65	150	0.1060	0.3459	0.0360
	P-66	N-38	N-47	66.13	21.40	25.00	0.63	150	0.1010	0.3544	0.0400
	P-67	N-39	N-40	70.16	21.40	25.00	0.32	150	0.1170	0.4932	0.0430
	P-68	N-31	N-39	70.75	21.40	25.00	0.60	150	0.0900	0.3094	0.0430
	P-69	N-32	N-40	70.75	21.40	25.00	0.46	150	0.0400	0.0685	0.0430
	P-70	N-40	N-41	73.67	21.40	25.00	0.31	150	0.1100	0.4674	0.0450
	P-71	N-41	N-42	61.81	21.40	25.00	0.64	150	0.1030	0.3430	0.0380

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
	P-72	N-33	N-41	70.75	21.40	25.00	0.44	150	0.0330	0.0472	0.0430
	P-73	N-34	N-42	70.75	21.40	25.00	0.51	150	0.0560	0.1272	0.0430
	P-74	N-42	N-43	77.69	21.40	25.00	0.59	150	0.0850	0.3047	0.0470
	P-75	N-35	N-43	70.75	21.40	25.00	0.54	150	0.0680	0.1851	0.0430
	P-76	N-45	N-44	52.43	21.40	25.00	0.38	150	0.0090	0.0035	0.0320
	P-77	N-36	N-45	64.56	21.40	25.00	0.60	150	0.2140	1.3992	0.0390
	P-78	N-45	VRP-8	5.69	21.40	25.00	0.94	150	0.3370	0.2849	0.0040
	P-79	VRP-8	N-45_2	5.39	21.40	25.00	0.94	150	0.3370	0.2699	0.0040
	P-80	N-46	N-45	83.63	21.40	25.00	0.40	150	0.1450	0.8812	0.0510
	P-81	N-45_2	N-46_2	83.63	21.40	25.00	0.42	150	0.1520	0.9587	0.0510
	P-82	N-47	N-46	56.19	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0362	0.0340
	P-83	N-46_2	N-47_3	55.99	21.40	25.00	0.56	150	0.0750	0.1741	0.0340
	P-84	N-47	N-48	58.32	21.40	25.00	0.51	150	0.0580	0.1131	0.0350
	P-85	N-47_3	N-48_2	58.69	21.40	25.00	0.46	150	0.0390	0.0540	0.0360
	P-86	N-48	N-49	69.65	21.40	25.00	0.64	150	0.1030	0.3901	0.0420
	P-87	N-39	N-48	65.94	21.40	25.00	0.51	150	0.0570	0.1217	0.0400
	P-88	N-49_2	N-48_2	69.38	21.40	25.00	0.36	150	0.0040	0.0010	0.0420

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
	P-89	N-49	N-50	72.68	21.40	25.00	0.31	150	0.1100	0.4603	0.0440
	P-90	N-40	N-49	68.00	21.40	25.00	0.41	150	0.0200	0.0185	0.0410
	P-91	N-50_2	N-49_2	72.92	21.40	25.00	0.49	150	0.0490	0.1038	0.0440
	P-92	N-50	N-51	63.23	21.40	25.00	0.32	150	0.1140	0.4238	0.0380
	P-93	N-51_2	N-50_2	62.97	21.40	25.00	0.63	150	0.1000	0.3317	0.0380
	P-94	N-51	N-52	77.42	21.40	25.00	0.41	150	0.1490	0.8577	0.0470
	P-95	N-52_2	N-51_2	77.67	21.40	25.00	0.41	150	0.1490	0.8531	0.0470
	P-96	N-52	VRP-9	4.52	21.40	25.00	0.77	150	0.2780	0.1583	0.0030
	P-97	VRP-9	N-52_2	4.94	21.40	25.00	0.77	150	0.2780	0.1731	0.0030
	P-98	N-41	N-50	65.27	21.40	25.00	0.39	150	0.0160	0.0114	0.0400
	P-99	N-42	N-51	67.59	21.40	25.00	0.48	150	0.0480	0.0922	0.0410
	P-100	N-43	N-52	66.67	21.40	25.00	0.39	150	0.1390	0.6452	0.0410
	P-101	N-52_2	N-61	65.86	21.40	25.00	0.33	150	0.1190	0.4797	0.0400
	P-102	N-51_2	N-60	65.48	21.40	25.00	0.45	150	0.0360	0.0519	0.0400
	P-103	N-50_2	N-59	64.99	21.40	25.00	0.46	150	0.0380	0.0576	0.0390
	P-104	N-49_2	N-58	64.79	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0412	0.0390
	P-105	N-48_2	N-57	64.52	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0402	0.0390

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
	P-106	N-47_3	N-56	65.29	21.40	25.00	0.42	150	0.0260	0.0279	0.0400
	P-107	N-46_2	N-55	66.48	21.40	25.00	0.53	150	0.0640	0.1547	0.0400
	P-108	N-54	N-53	62.51	21.40	25.00	0.39	150	0.0140	0.0082	0.0380
	P-109	N-45_2	N-54	66.37	21.40	25.00	0.48	150	0.1720	0.9527	0.0400
	P-110	N-54	N-55	80.44	21.40	25.00	0.51	150	0.0590	0.1607	0.0490
	P-111	N-55	N-56	57.21	21.40	25.00	0.45	150	0.0370	0.0472	0.0350
	P-112	N-56	N-57	58.45	21.40	25.00	0.47	150	0.0440	0.0663	0.0360
	P-113	N-58	N-57	70.16	21.40	25.00	0.35	150	0.0010	0.0000	0.0430
	P-114	N-59	N-58	73.67	21.40	25.00	0.47	150	0.0450	0.0874	0.0450
	P-115	N-60	N-59	61.81	21.40	25.00	0.63	150	0.1020	0.3375	0.0380
	P-116	N-61	N-60	77.69	21.40	25.00	0.63	150	0.1020	0.4254	0.0470
	P-117	N-54	N-62	55.07	21.40	25.00	0.56	150	0.0750	0.1709	0.0340
	P-118	N-55	N-63	55.06	21.40	25.00	0.53	150	0.0640	0.1285	0.0340
	P-119	N-62	N-63	80.44	21.40	25.00	0.49	150	0.0500	0.1183	0.0490
	P-120	N-62	N-68	28.74	21.40	25.00	0.37	150	0.0060	0.0008	0.0180
	P-121	N-63	N-64	57.21	21.40	25.00	0.48	150	0.0480	0.0765	0.0350
	P-122	N-63	N-69	102.73	21.40	25.00	0.46	150	0.0390	0.0953	0.0620

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)
	P-123	N-64	N-65	58.45	21.40	25.00	0.38	150	0.0100	0.0039	0.0360
	P-124	N-64	N-69	63.02	21.40	25.00	0.41	150	0.0210	0.0188	0.0380
	P-125	N-65	N-66	70.38	21.40	25.00	0.37	150	0.0060	0.0019	0.0430
	P-126	N-57	N-65	55.06	21.40	25.00	0.50	150	0.0550	0.0954	0.0340
	P-127	N-65	N-70	63.02	21.40	25.00	0.46	150	0.0390	0.0580	0.0380
	P-128	N-58	N-66	60.60	21.40	25.00	0.50	150	0.0530	0.0973	0.0370
	P-129	N-66	N-71	57.48	21.40	25.00	0.47	150	0.0440	0.0675	0.0350
	P-130	N-67	N-66	73.67	21.40	25.00	0.37	150	0.0090	0.0042	0.0450
	P-131	N-59	N-67	60.60	21.40	25.00	0.55	150	0.0730	0.1804	0.0370
	P-132	N-67	N-72	57.31	21.40	25.00	0.48	150	0.0460	0.0719	0.0350
	P-133	N-72	N-71	85.27	21.40	25.00	0.35	150	-0.0010	0.0001	0.0520
	P-134	N-70	N-71	70.16	21.40	25.00	0.39	150	0.0150	0.0115	0.0430
	P-135	N-69	N-70	58.45	21.40	25.00	0.45	150	0.0350	0.0431	0.0360
	P-136	N-69	N-73	47.06	21.40	25.00	0.36	150	0.0050	0.0010	0.0290
	P-137	N-70	N-74	33.69	21.40	25.00	0.47	150	0.0420	0.0361	0.0210
	P-138	N-71	N-75	48.12	21.40	25.00	0.46	150	0.0400	0.0466	0.0290
	P-139	N-72	N-79	75.48	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0477	0.0460

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo comercial [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coeficient (Local)	
	P-140	N-74	N-77	13.37	21.40	25.00	0.38	150	0.0120	0.0015	0.0090	
	P-141	N-74	N-75	70.24	21.40	25.00	0.41	150	0.0220	0.0220	0.0430	
	P-142	N-75	N-76	77.91	21.40	25.00	0.39	150	0.0160	0.0137	0.0470	
	P-143	N-79	N-76	37.61	21.40	25.00	0.41	150	0.0220	0.0126	0.0230	
	P-144	N-76	N-78	50.28	21.40	25.00	0.41	150	0.0230	0.0171	0.0310	
Σ Sub Total [m]:				1165.76	Σ Sub Total [m]:				44.3284	4.0930		
Long. L. Conducción [L.C.]:				466.80 m	Σ Sub Total:				Σ hf = 132.333	Σ hL = 10.139		
Long. L. Aducción [L.A.]:				6742.02 m	Σ Total (h_f):				142.472	mca		
Long. Red Dist. Abierta [RA]				2810.24 m								
Long. Red Dist. Cerrada [RM]				1165.76 m								
Long. Total Sistema				11184.82 m								
LONGITUD TOTAL + 3% DE PERDIDA EN INSTALACIÓN (CONDUCCIÓN + ADUCCIÓN)				7425.08 m								
CANTIDAD DE CAÑERÍAS/6m				1238 und								
LONGITUD TOTAL + 3% DE PERDIDA EN INSTALACIÓN (Red Dist. Abierta + Cerrada)				4095.28 m								
CANTIDAD DE CAÑERÍAS/6m				683 und								

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1.2. **Metrado de los resultados del sistema hidráulico de agua potable**

A continuación se presenta el metrado del resultado del estudio del sistema de agua potable:

Tabla 14. Resumen general del metrado del sistema de agua potable:

ID	ÍTEMS	CANTIDAD	UNIDAD
LC+LA	Volumen total de excavación de zanja	6,000.21	m ³
LC	Línea de conducción – altimétrica (PVC-50mm).	466.80	m
LA	Línea de aducción – planimétrica (PVC-50-63mm).	6,735.47	m
LA	Línea de aducción - altimétrica (PVC-50-63mm).	6,742.02	m
LC+LA	Longitud total + 3% de pérdida en instalación (conducción + aducción)	7,425.08	m
LC+LA	Cantidad de cañerías/6m (conducción + aducción)	1,238.00	und
RA	Long. Red dist. abierta – altimétrica (PVC-25mm).	2,810.24	m
RC	Long. Red dist. cerrada – altimétrica (PVC-25mm).	1,165.76	m
RA+RC	Longitud total + 3% de pérdida en instalación (red dist. abierta + cerrada)	4,095.28	m
RA+RC	Cantidad de Tuberías/6m (red dist. Abierta + cerrada)	683.00	und
LC+LA	Válvulas de aire	07	und
LC+LA	Válvulas de desagüe	06	und
LC+LA	Válvulas de cierre/tipo esclusa (línea de aducción y conducción)	03	und
RA+RC	Válvulas de cierre/tipo esclusa (red de distribución)	06	und
LA	Cámara Rompe Presión – Tipo 7	01	und
RA+RC	Válvula Rompe Presión – Regulable.	08	und
LC+LA	Codos largo de 11.25° - vista en perfil	450	und
LC+LA	Codos largo de 11.25° - vista en planta	192	und
LC+LA	Codos largo de 22.50° - vista en planta	60	und
LC+LA	Codos largo de 45.00° - vista en planta	28	und
RA+RC	Codos largo de 45.00° - vista en planta	17	und
RA+RC	Codos largo de 90.00° - vista en planta	08	und
RA+RC	Codos TEE - vista en planta	80	und
RA+RC	Ramal de recirculación (2 Tipo Yee + 1 Codo de 90)	13	und
Cd	Conexiones domiciliarias de PVC diámetro 1/2"	1,661.00	m

*LC: Línea de conducción.
**LA: Línea de aducción.
***RA: Red de distribución abierta.
****RC: Red de distribución cerrada.
*****Cd: Conexiones domiciliarias

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. Sistema de saneamiento

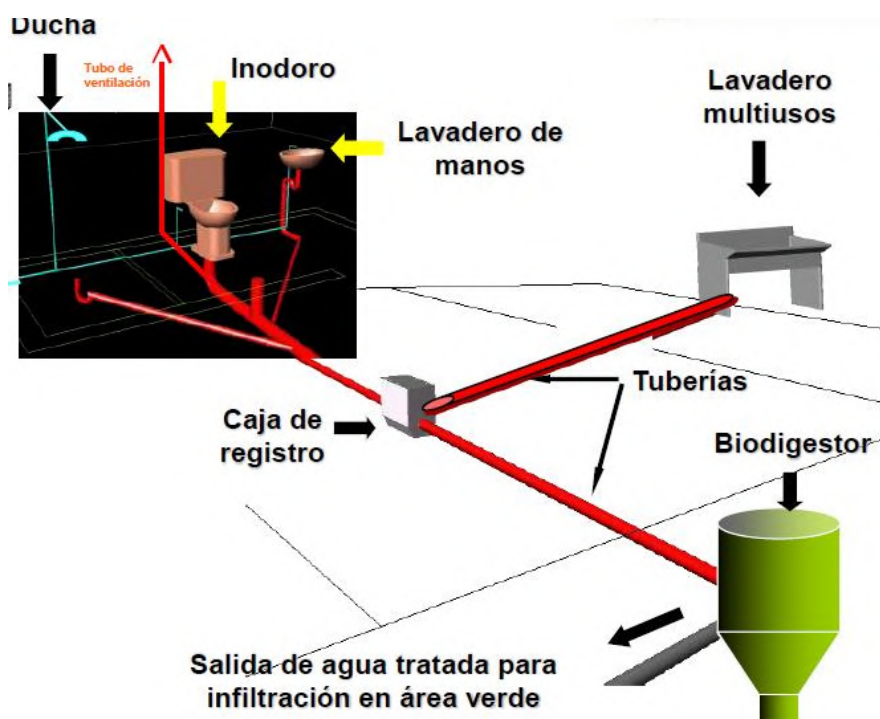
4.5.2.1. Saneamiento básico con arrastre hidráulico (UBS-AH)

La unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico (UBS-AH) está compuesta por un baño completo (lavatorio, inodoro y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Corresponden a una buena alternativa en el ámbito rural cuando no se cuenta con sistema de alcantarillado.

Para el tratamiento de las aguas residuales, se contará con un sistema de tratamiento primario: biodigestor con un sistema de infiltración posterior (pozos de absorción).

La Tabla que sigue presenta cada uno de los componentes de las UBS-AH y sus características específicas.

Figura 11. Detalle de la instalación de la UBS-AH



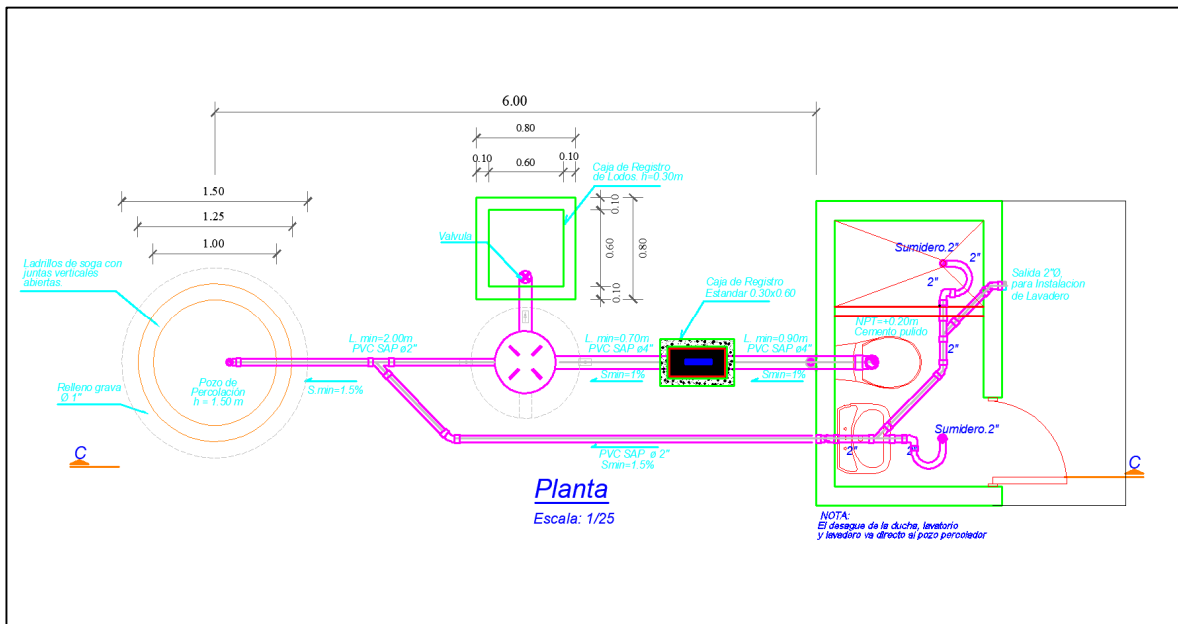
Fuente: Manual de operación y mantenimiento de UBS-AH.

4.5.2.2. Resultados del diseño de las UBS-AH.

Para el caserío Curiaco se empleó el diseño para el tratamiento de las aguas residuales por vivienda, con biodigestor cada unidad de UBS-AH, el mismo que es una estructura cilíndrica, con el fin de evitar acumulación de bacterias anaeróbicas estancadas en las esquinas, cumpliendo la función similar que el tanque séptico, pero con mucha más versatilidad en su funcionamiento, el cual permite solucionar necesidades de saneamiento en zonas rurales, mediante distintas capacidades de caudal, respondiendo a los diferentes requerimientos de obras sanitarias afines. La estructura es de doble pared, siendo la interior una construcción esponjosa la cual le otorga mayor resistencia y aislamiento térmico, en cambio la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, teniendo en ella aditivos que evitan el envejecimiento, y cuya función principal es la de hermetizar los fluidos internos, evitando así que las raíces de árboles o plantas en general la penetren causando fugas con alta carga bacteriana que contamine el suelo y la napa freática.

El sistema de tratamiento de aguas residuales individual mediante el uso del biodigestor autolimpiable es proyectado con el propósito de brindar solución a la problemática de la disposición y uso inadecuado de los desagües domésticos, así como también de los lodos generados por su tratamiento. Cuenta con un volumen destinado a la digestión de los lodos, desde donde son extraídos periódicamente mediante una tubería gracias a su diseño hidráulico, sin necesidad del uso de bombas convencionales. Luego de su tratamiento el efluente séptico se deriva mediante una tubería de 2" a su infiltración en el terreno. A continuación la instalación proyectada resultante de la UBS-AH.

Figura 12. Instalación proyectada de la UBS-AH



Fuente: Elaboración propia.

4.5.2.3. Saneamiento por sistema de alcantarillado

El presente ítem corresponde al diseño hidráulico de la red colectora de desagües, con el cálculo en planilla de redes colectoras basado en el método de esfuerzo traxtriz y sistema de tratamiento de aguas residuales del centro poblado San Juan del Puquio. Analizando en el proceso pendientes, velocidades y tapadas mínimas, y diámetro comercial.

Se proyecta una red colectora de desagües con conexiones domiciliarias utilizando el método traxtivo, el mismo que emplea condicionantes de pendientes mínimas que cumpla con siguiente expresión; $0.0055 \cdot Q_i^{-0.47}$ y de velocidad máxima y mínima, establecido en la reglamentación vigente de saneamiento.

Por tanto, el presente diseño de redes colectoras pretende contribuir con la recolección de las aguas servidas o residuales de todo el casco urbano delimitado del centro poblado San Juan del Puquio, del distrito de bellavista, enviándolas finalmente a una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) proyectada, donde no tenga efectos dañinos a la comunidad en general y al medio ambiente, ayudando de este modo a preservar la salud y mejorar las

condiciones de vida de sus habitantes. A continuación se presenta los resultados obtenidos:

Tabla 15. Caudales de descarga para el diseño del alcantarillado

CAUDAL	NOMENCLATURA	2023	2043	UNIDAD
Medio Diario Anual	Qp o QC	0.32	0.44	L/seg
Máximo Diario	Qmd o QD	0.42	0.57	L/seg
Máximo Horario	Qmh o QE	0.65	0.87	L/seg
Mínimo Diario [Autolimpieza]	QB	0.19	0.26	L/seg

L = longitud total de alcantarillado	=	6300.89 m	=	63.01 hm
La = longitud de alcantarillado aportante	=	5846.99 m	=	58.47 hm
Lc = longitud de conducción sin aporte	=	453.90 m		
QL ₀ [Autolimpieza]	=	0.190 L/s (Para la S _{min} de Autolimpieza)*		
QE ₂₀	=	0.874 L/s (OS.070)	=	1.50 L/s
QE ₂₀ / L	=	0.026 L/(s * hm)		
QE ₂₀ / QL ₀	=	7.89		
QL ₀ / L	=	0.0032 L/(s * hm)		

* Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva, para caudales menores a 1.5 l/s se asume una pendiente mínima de 0.004 m/m, caso contrario : $S_{o,min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$

Fuente: Elaboración propia basado en la norma técnica OS.070.

4.5.2.4. Resultados del cálculo hidráulico del sistema de la red colectora

Las redes colectoras y colectores fueron dimensionadas para el correcto funcionamiento hidráulico a superficie libre de las alcantarillas para el caudal máximo horario del año 20 (QE20) y para la determinación de la pendiente mínima de autolimpieza se utilizó el caudal mínimo (QL0), que es el máximo horario del día de menor vuelco de desagüe, como se mencionó anteriormente.

En el dimensionamiento de redes a través del esfuerzo tractiva, el caudal mínimo de autolimpieza garantiza el arrastre hidráulico de partículas por lo menos una vez por día, en el año inicial de funcionamiento de las redes para una tensión tractiva (Ft) igual a 0,10 Kg/m².

A partir de los tramos establecidos previamente, se calculó el gasto hectométrico con el caudal mínimo de autolimpieza, y se determinó el caudal que genera cada tramo, se sumó al caudal que recibe para encontrar el caudal total de cada trecho.

Se determina el valor de QE_{20} en cada tramo a partir de los valores de QL_0 de cada uno y de la relación entre el caudal máximo horario total del año 20 y el caudal total mínimo de autolimpieza. Se adopta el uso de cañerías de PVC-SAP. Esta metodología indica que se debe asumir una pendiente mínima por cada tramo del 0.4% (0.004 m/m), para cañerías de 160 mm, siempre y cuando el valor de QL_0 total en cada uno sea menor a 1,50 l/s, en caso contrario, se aplica la expresión $S_{0min} = k \cdot Q^{-0.47}$, donde para $Ft = 0,10 \text{ Kg/m}^2$ y $n = 0,013$ (PVC) el coeficiente tendrá el valor $k = 0,0055$.

Así mismo, se asume un valor de $h/d=0.90$. Y utilizando las tablas de Woodward y Posey se obtiene el valor adimensional de; $\frac{QE_{20} * n}{D^{8/3} * S^{1/2}} = 0,33219$ de donde se despeja el diámetro de la tubería.

A partir de esto, se prosiguió a establecer las tapadas en cada tramo, de tal forma que la pendiente resultante fuera mayor o igual a dicha pendiente mínima.

Se calculó la capacidad máxima de conducción a través de la utilización de la fórmula de Manning y el valor de:

$$\frac{QL_0 * n}{D^{8/3} * S^{1/2}} \quad \frac{QE_{20} * n}{D^{8/3} * S^{1/2}}$$

Para encontrar el valor de $\frac{h}{D}$ y $\frac{R}{D}$ para cada caudal por tramo, a partir de la Tabla de Woodward y Posey.

Además, se calculó la velocidad de escurrimiento tanto para QL_0 como para QE_{20} en cada tramo, verificando que, para cada tramo la velocidad del QE_{20} fuera inferior a 3,0 m/s, correspondiente a la velocidad máxima en la conducción. Seguidamente, se verificó que el valor de $\frac{h}{d}$ para el QE_{20} sea menor a 0,80 para mayor detalle se recomienda ver en Anexo - Memoria diseño de redes de alcantarillado y PTAR. A continuación se muestran los resultados del cálculo hidráulico del sistema de la red colectora.

Tabla 16. Resultados del cálculo hidráulico del sistema de la red colectora.

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-1	B-6	794.72	788.53	P-1	65.1	0.16	1.2	793.52	787.33	1.2	1.2	0.0951	0.0951	1.04	1.04	1.2	1.2
B-6	B-8	788.53	787.77	P-2	81.3	0.16		787.49	786.73	1.04	1.04	0.0093	0.0093	OK	OK	OK	OK
B-2	B-5	793.13	788.78	P-3	65.2	0.16	1	792.13	787.78	1	1	0.0667	0.0667	1	1	1.36	1.52
B-3	B-10	791.27	785.45	P-4	64.2	0.16	1	790.27	784.45	1	1	0.0906	0.0906	OK	OK	OK	OK
B-4	B-11	791.1	784.85	P-5	65.5	0.16	1.1	790	783.75	1.1	1.1	0.0955	0.0955				
B-7	B-12	788.2	783.53	P-6	50.5	0.16	1.2	787	782.33	1.2	1.2	0.0926	0.0926				
B-6	B-14	788.53	782.38	P-7	66.2	0.16		787.33	781.18	1.2	1.2	0.0929	0.0929				
B-6	B-5	788.53	788.78	P-8	56.7	0.16		787.49	787.26	1.04	1.52	0.004	-0.0045				
B-5	B-10	788.78	785.45	P-9	54.9	0.16		787.42	784.09	1.36	1.36	0.0606	0.0606				
B-10	B-11	785.45	784.85	P-10	72.7	0.16		784.25	783.65	1.2	1.2	0.0083	0.0083				
B-11	B-12	784.85	783.53	P-11	74.5	0.16		783.81	782.49	1.04	1.04	0.0177	0.0177				
B-12	B-13	783.53	783.03	P-12	63.9	0.16		782.49	782	1.04	1.03	0.0077	0.0077				

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-9	B-13	786.77	783.03	P-13	72.7	0.16	1.2	785.57	781.84	1.2	1.19	0.0513	0.0513	1.03	1.03	1.52	1.51
B-5	B-15	788.78	782.06	P-14	68.4	0.16		787.26	780.54	1.52	1.51	0.0983	0.0983	OK	OK	OK	OK
B-10	B-16	785.45	781.33	P-15	72.1	0.16		784.09	779.97	1.36	1.36	0.0572	0.0572				
B-11	B-18	784.85	779.76	P-16	72.1	0.16		783.65	778.56	1.2	1.2	0.0706	0.0706				
B-12	B-19	783.53	778.21	P-17	71.8	0.16		782.33	777.01	1.2	1.2	0.0741	0.0741				
B-13	B-20	783.03	777.9	P-18	72.8	0.16		781.84	776.71	1.19	1.19	0.0705	0.0705				
B-8	B-17	787.77	780.94	P-19	68	0.16		786.73	779.9	1.04	1.04	0.1005	0.1005				
B-14	B-17	782.38	780.94	P-20	82.6	0.16		781.34	779.9	1.04	1.04	0.0174	0.0174				
B-17	B-26	780.94	774.83	P-21	70.9	0.16		779.9	773.79	1.04	1.04	0.0862	0.0862				
B-14	B-15	782.38	782.06	P-22	56.9	0.16		781.34	781.02	1.04	1.03	0.0056	0.0056				
B-15	B-16	782.06	781.33	P-23	55.1	0.16		780.7	779.97	1.36	1.36	0.0132	0.0132				
B-16	B-18	781.33	779.76	P-24	71	0.16		780.13	778.56	1.2	1.2	0.0221	0.0221				
B-18	B-19	779.76	778.21	P-25	73.7	0.16		778.72	777.17	1.04	1.04	0.021	0.021				
B-19	B-20	778.21	777.9	P-26	61.7	0.16		777.17	776.86	1.04	1.04	0.005	0.005				
B-20	B-21	777.9	777.84	P-27	73.1	0.16		776.87	776.58	1.03	1.26	0.004	0.0008				

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-9	B-21	786.77	777.84	P-28	69.6	0.16	1	785.77	776.84	1	1	0.1283	0.1283	1	1	1.51	1.51
B-14	B-24	782.38	775.76	P-29	71.3	0.16		781.18	774.56	1.2	1.2	0.0928	0.0928	OK	OK	OK	OK
B-15	B-23	782.06	775.82	P-30	70.6	0.16		780.54	774.31	1.51	1.51	0.0883	0.0883				
B-16	B-25	781.33	775.73	P-31	71	0.16		779.97	774.37	1.36	1.36	0.0789	0.0789				
B-18	B-27	779.76	774	P-32	72.8	0.16		778.56	772.8	1.2	1.2	0.0791	0.0791				
B-19	B-28	778.21	772.84	P-33	71.2	0.16		777.01	771.64	1.2	1.2	0.0754	0.0754				
B-20	B-30	777.9	770.83	P-34	70.4	0.16		776.71	769.64	1.19	1.19	0.1004	0.1004				
B-21	B-29	777.84	772.43	P-35	70.8	0.16		776.58	771.16	1.26	1.27	0.0765	0.0765				
B-22	B-26	776.25	774.83	P-36	55.5	0.16	1.2	775.05	773.63	1.2	1.2	0.0256	0.0256	1.04	1.1	2.42	2.42
B-26	B-24	774.83	775.76	P-37	83	0.16		773.79	773.46	1.04	2.3	0.004	-0.0112	OK	OK	OK	OK
B-24	B-23	775.76	775.82	P-38	55.2	0.16		773.62	773.4	2.14	2.42	0.004	-0.0012				
B-23	B-25	775.82	775.73	P-39	57.8	0.16		773.56	773.33	2.26	2.4	0.004	0.0016				
B-25	B-27	775.73	774	P-40	71.6	0.16		773.49	771.76	2.24	2.24	0.0242	0.0242				

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-27	B-28	774	772.84	P-41	71.4	0.16		771.92	770.76	2.08	2.08	0.0162	0.0162				
B-28	B-30	772.84	770.83	P-42	62.4	0.16		770.92	768.91	1.92	1.92	0.0322	0.0322				
B-29	B-30	772.43	770.83	P-43	73.1	0.16		771.32	769.73	1.11	1.1	0.0218	0.0218				
B-26	B-32	774.83	769.77	P-44	71	0.16		773.63	768.57	1.2	1.2	0.0712	0.0712				
B-24	B-34	775.76	769.43	P-45	71.1	0.16		773.46	767.13	2.3	2.3	0.089	0.089				
B-23	B-33	775.82	769.57	P-46	70.9	0.16		773.4	767.15	2.42	2.42	0.0882	0.0882				
B-25	B-31	775.73	770.13	P-47	72.5	0.16		773.33	767.73	2.4	2.4	0.0773	0.0773				
B-27	B-35	774	769.33	P-48	70.5	0.16		771.76	767.09	2.24	2.24	0.0662	0.0662				
B-28	B-38	772.84	767.93	P-49	70.6	0.16		770.76	765.85	2.08	2.08	0.0695	0.0695				
B-30	B-39	770.83	766.94	P-50	70.7	0.16		768.91	765.02	1.92	1.92	0.055	0.055				
B-29	B-36	772.43	769.03	P-51	69.2	0.16		771.16	767.76	1.27	1.27	0.0491	0.0491				
B-37	B-32	768.99	769.77	P-52	64.4	0.16	1	767.99	767.74	1	2.03	0.004	-0.0121	1	1.27	3.3	3.3
B-32	B-34	769.77	769.43	P-53	82.2	0.16		767.9	767.55	1.87	1.88	0.0042	0.0042	OK	OK	OK	OK

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-34	B-33	769.43	769.57	P-54	57.3	0.16		767.29	767.06	2.14	2.51	0.004	-0.0025				
B-33	B-31	769.57	770.13	P-55	58.5	0.16		767.06	766.83	2.51	3.3	0.004	-0.0095				
B-31	B-35	770.13	769.33	P-56	72.2	0.16		766.99	766.19	3.14	3.14	0.0111	0.0111				
B-35	B-38	769.33	767.93	P-57	71.1	0.16		766.35	764.96	2.98	2.97	0.0196	0.0196				
B-36	B-39	769.03	766.94	P-58	68.5	0.16		767.76	765.67	1.27	1.27	0.0305	0.0305				
B-39	B-38	766.94	767.93	P-59	61.7	0.16		765.02	764.77	1.92	3.16	0.004	-0.0161				
B-32	B-42	769.77	765.72	P-60	56.1	0.16		767.74	763.69	2.03	2.03	0.0722	0.0722				
B-34	B-43	769.43	765.66	P-61	55.5	0.16		767.13	763.36	2.3	2.3	0.0679	0.0679				
B-31	B-41	770.13	765.78	P-62	54	0.16		766.83	762.48	3.3	3.29	0.0806	0.0806				
B-35	B-44	769.33	765.35	P-63	57.9	0.16		766.19	762.21	3.14	3.14	0.0687	0.0687				
B-38	B-46	767.93	764.27	P-64	63.5	0.16		764.77	761.11	3.16	3.16	0.0577	0.0577				
B-45	B-42	764.67	765.72	P-65	62.7	0.16	1	763.67	763.42	1	2.3	0.004	-0.0168	1	2.3	3.6	3.6
B-42	B-43	765.72	765.66	P-66	82.7	0.16		763.42	763.09	2.3	2.57	0.004	0.0007	OK	OK	OK	OK
B-43	B-40	765.66	765.93	P-67	55.6	0.16		763.09	762.87	2.57	3.06	0.004	-0.0049				

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-40	B-41	765.93	765.78	P-68	60.2	0.16		762.87	762.63	3.06	3.14	0.004	0.0026				
B-41	B-44	765.78	765.35	P-69	72.9	0.16		762.64	762.22	3.13	3.13	0.0058	0.0058				
B-44	B-46	765.35	764.27	P-70	71.2	0.16		762.37	761.29	2.98	2.98	0.0152	0.0152				
B-40	B-48	765.93	760.64	P-71	61.4	0.16		763.03	757.74	2.9	2.9	0.0862	0.0862				
B-41	B-49	765.78	760.03	P-72	63.5	0.16		762.48	756.73	3.29	3.3	0.0905	0.0905				
B-44	B-50	765.35	759.78	P-73	61.8	0.16		762.21	756.64	3.14	3.14	0.0902	0.0902				
B-46	B-47	764.27	761.36	P-74	56	0.16		761.11	758.2	3.16	3.16	0.052	0.052				
B-48	B-49	760.64	760.03	P-75	61.8	0.16		757.74	757.12	2.9	2.91	0.01	0.01				
B-49	B-50	760.03	759.78	P-76	70.1	0.16		756.89	756.61	3.14	3.17	0.004	0.0036				
B-47	B-50	761.36	759.78	P-77	75.4	0.16		758.36	756.78	3	3	0.021	0.021				
B-49	B-52	760.03	757.59	P-78	35.3	0.16		756.73	754.3	3.3	3.29	0.0689	0.0689				
B-50	B-51	759.78	757.77	P-79	46.2	0.16		756.61	754.6	3.17	3.17	0.0434	0.0434				
B-47	B-53	761.36	757.06	P-80	78.8	0.16		758.2	753.9	3.16	3.16	0.0546	0.0546				
B-53	B-54	757.06	756.86	P-81	40.2	0.16		753.9	753.7	3.16	3.16	0.0049	0.0049				
B-51	B-54	757.77	756.86	P-82	71.9	0.16		754.76	753.85	3.01	3.01	0.0126	0.0126				

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-51	B-52	757.77	757.59	P-83	71.1	0.16		754.6	754.32	3.17	3.27	0.004	0.0025				
B-52	B-56	757.59	752.39	P-84	111.1	0.16		754.3	749.09	3.29	3.3	0.0469	0.0469				
B-54	B-55	756.86	752.54	P-85	95.4	0.16		753.7	749.38	3.16	3.16	0.0453	0.0453				
B-55	B-56	752.54	752.39	P-86	121.6	0.16		749.38	748.89	3.16	3.5	0.004	0.0013				
B-56	B-57	752.39	752.24	P-87	47.6	0.16		748.89	748.7	3.5	3.54	0.004	0.003				
B-57	B-58	752.24	751.9	P-88	98.8	0.16		748.7	748.3	3.54	3.6	0.004	0.0034				
B-58	B-59	751.9	751.46	P-89	98.8	0.16		748.3	747.86	3.6	3.6	0.0045	0.0045				
B-59	B-60	751.46	749.28	P-90	61.5	0.16		747.86	745.68	3.6	3.6	0.0355	0.0355				
B-60	B-61	749.28	747.56	P-91	61	0.16		745.68	743.96	3.6	3.59	0.0282	0.0282				
B-61	B-62	747.56	745.66	P-92	62.2	0.16		743.96	742.07	3.59	3.59	0.0304	0.0304				
B-62	B-63	745.66	745.19	P-93	23.9	0.16		742.07	741.59	3.59	3.6	0.0199	0.0199				

Fuente: Elaboración propia basado en la norma técnica OS.070.

4.6. Presupuesto del proyecto

El presupuesto total del proyecto estará compuesto de:

– COSTO DIRECTO	S/ 4,838,105.26
– GASTOS GENERALES (10% CD)	S/ 483,810.53
– UTILIDAD (5% CD)	S/ 241,905.26
– SUB TOTAL	S/ 5,563,821.05
– IGV (18%)	S/ 1,001,487.79
– SUPERVISIÓN (5% CD)	S/ 241,905.26
– TOTAL DE OBRA	S/ 6,807,214.10

SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SIETE MIL DOSCIENTOS CATORCE
CON 10/100 NUEVOS SOLES

V. DISCUSIÓN

1. La zona de estudio del presente proyecto se encuentra ubicada entre los 845.96 a 963.56 msnm, presentando una topografía ondulada, con una pendiente promedio mínima de 1.8% y máxima de 20% en la línea de conducción y aducción, presentándose una topografía accidentada, con pendientes irregulares, caminos escarpados propio de la serranía y vegetación moderada. Así mismo Joëlle (2016) menciona que la zona de su proyecto de investigación se encuentra ubicada a 1570 msnm, presentándose una topografía accidentada con pendiente irregular, siendo beneficioso para ambos proyectos adoptar el sistema de agua potable por gravedad. Por tanto, es de gran beneficio las características antes mencionadas para el proyecto, teniendo un desnivel topográfico de 198 m desde el reservorio hasta el punto más bajo del trazado, y un desnivel de 118 m aproximadamente desde el mismo reservorio hasta el punto de entrega del suministro de la red de distribución, teniendo ventajas como, inversión, operación y mantenimiento de bajo costo, por autonomía del sistema a un elemento mecánico eléctrico (bomba), a su vez disminuye la contaminación por corrosión de metales, uso de lubricantes, etc.
2. En el estudio de calidad de agua, realizada al manantial San Antonio, según el reporte del análisis físico químico no presentan metales pesados; sin embargo, presentan otros parámetros tales como: pH de 6.95, conductividad de 32.80 $\mu\text{S}/\text{cm}$, turbidez de 4.13 NTU, sólidos disueltos totales de 20.5 mg/L, siendo estos dos últimos valores mayores al límite de cuantificación del método, lo que significa que la concentración del analito es mayor a lo permisible, según lo estipulado por INACAL-DA, con respecto al reporte del análisis biológico indica presencia de coliformes totales de 35×10^2 NMP/100mL, coliformes termo tolerantes 920 NMP/100mL, *Escherichia coli* de 920 NMP/100mL, organismos de vida libre de 48 N° Org/L, siendo todos estos resultados mayores a los límites permisibles para consumo humano; respecto a las formas parasitarias se tiene valor <1 N°Org/L, lo cual es equivalente a cero y no representa mayor importancia, por lo anterior, es

necesario una planta de tratamiento de agua potable (PTAP), para preservar la salud de la población, mejorando el servicio hídrico.

3. El estudio de mecánica de suelos en el área de estudio, muestra el tipo de suelo según clasificación SUCS: indicando que está conformado básicamente por arcillas, limos y gravas, teniendo un porcentaje de humedad que está entre el 3.90% al 36.37%, determinándose la capacidad portante en la captación es de 1.11 kg/cm², mientras que Cercado (2014) reporta la clasificación según SUCS: SC: arena arcillosa, a su vez el porcentaje de humedad oscila entre 5 % al 28%, capacidad portante de 1.39 kg/cm², mostrándose en ambos proyectos que según su tipo de suelo, se puede trabajar sin dificultad alguna para las excavaciones, de igual manera la capacidad portante es la adecuada para resistir el peso de las estructuras proyectadas.
4. Para el análisis de la cimentación de las obras hidráulicas proyectadas y de acuerdo a las características del sub suelo, que se obtuvo como resultado de las muestras ensayadas de 13 calicatas, se recomienda que la profundidad de cimentación mínima sea de 1.50 m, con respecto al nivel del terreno actual y previamente nivelado para las calicatas C-1, C-6 y C-11, con la diferencia de la calicata C-2 correspondiente al sector donde se instalará la PTAP, la cual se recomienda una profundidad mínima de 3.00m y la salvedad de tener un adecuado sistema de drenaje, con el objeto de minimizar los asentamientos diferenciales. A esto se suma la ventaja de que el área de intervención presenta característica sísmica de baja peligrosidad, por ubicarse en la zona de intensidad 2.
5. Respecto a los resultados del análisis fisicoquímico efectuado a las muestras de las 13 calicatas, los valores obtenidos se encuentran por debajo de los límites mínimos permisibles de agresividad al concreto, en lo que concierne a sulfatos y sales solubles totales, debiéndose utilizar por consiguiente cemento Portland Tipo I o ICo, en la preparación del concreto de la cimentación.

6. En el sistema de agua potable se consideró el diseño de una captación de manantial tipo ladera, línea de conducción de 466.80 m de diámetro 2", un reservorio cuadrado de 20 m³, línea de aducción de 6,742.022 m, una cámara rompe presión tipo 7 en la cota 910.54 msnm, red de distribución ramificada de 2810.24 m y red mallada de 1,165.76 m y 168 conexiones a domicilio con un total de 1,661.00 m de tubería PVC diámetro de 1/2", de la misma manera Jara y Santos (2014) reportan la construcción de una captación, instalación de 14,552.26 m de línea de conducción, construcción de un reservorio, instalación de 21,069.79 metros lineales de distribución y 140 conexiones a domicilio, considerando las velocidades mínimas de 0.40 m/s y máximas de 1.5 m/s y presiones de 10 mca y 50 mca siendo la mínima y máxima respectivamente, cumpliendo con lo establecido, según Agüero en el libro Agua potable para poblaciones rurales y en la norma OS. 050, donde indican las velocidades y presiones permitidas, estando de forma adecuada los resultados obtenido por el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales.
7. El diseño de UBS con arrastre hidráulico, consistió de un cuarto de baño, comprendiendo: inodoro, ducha y lavatorio, caja de registro, biodigestor con capacidad de 600 litros y pozo de absorción, de igual manera consideró Apaza (2015) en el biodigestor de 600 litros de capacidad con caja de lodos de un ancho de 0.60 m, largo de 0.60 m y una altura de 0.30 metros, pero con zanja de infiltración, el cual también es un tipo de área de percolación junto con el pozo de absorción, ambos proyectos de investigación tienen los mismos componentes, a excepción del vertido del agua residual, los cuales cumplen con los parámetros establecidos en el manual e instalación de biodigestores de Rotoplas.
8. El estudio de impacto ambiental, reflejó los impactos negativos del proyecto, los cuales son similares a los expresados por Aguirre (2016), en los que se ven reflejados en la etapa de construcción afectando al suelo y al aire, debido al movimiento de tierras, provocando que las partículas de polvo quedan suspendidas en el aire. Es por ello que en ambos proyectos se tienen en cuenta medidas necesarias para la prevención y mitigación de los impactos

ambientales que se presenten cumpliendo con la guía de calidad del aire de la Organización mundial de la salud (OMS).

9. El costo directo del presupuesto total del presente proyecto de tesis entre las instalaciones de agua potable y saneamiento suma un monto de S/ 4,838,105.26 cuatro millones ochocientos treinta y ocho mil cientos cinco y 26/100 soles, dividiéndose de la siguiente forma, para la ejecución del sistema de agua potable la suma de S/ 2,434,306.11, y para la ejecución del sistema de saneamiento básico (UBS y red de alcantarillado) la suma de S/ 2,403,799.15, consideraciones para ambas localidades, teniendo en cuenta el análisis de costos unitarios de todas las partidas que constituyen el proyecto. De igual manera Urbina (2014) obtuvo un presupuesto global de obra de S/ 5,396,050.39, ya que se consideró un sistema de red de alcantarillado adecuado a su zona de estudio, es por ello que le demandó mayor presupuesto comparado con la presente tesis. Ambos proyectos son viables al dar solución a las necesidades básicas de la población, al ser costo beneficio, según el sistema a implementar y que sea adecuado a la zona de estudio, considerándose los recursos necesarios en los presupuestos.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al estudio topográfico de las localidades Curiaco y San Juan del Puquio, se presenta una topografía ondulada y accidentada, teniendo pendientes irregulares que van desde 1.8% al 20% en todo el recorrido de las líneas de conducción y aducción, lo cual es favorable para el sistema de agua potable por gravedad proyectado.
2. En el estudio de calidad de agua, se obtuvieron como resultados los valores del pH de 6.95, conductividad de 32.80 $\mu\text{S}/\text{cm}$, turbidez de 4.13 NTU, sólidos disueltos Totales de 20.5 mg/L, coliformes totales de 35×10^2 NMP/100mL, coliformes termo tolerantes 920 NMP/100mL, Escherichia coli de 920 NMP/100mL, organismos de vida libre de 48 N° Org/L, siendo estos valores mayores al límite de cuantificación del método, lo que significa que la concentración del analito es mayor a lo permisible, según lo estipulado por INACAL-DA determinándose que es necesario realizar una planta de tratamiento de agua potable (PTAP), posterior a la captación.
3. El estudio de mecánica de suelos, de la zona en estudio, muestra el tipo de suelo predominante según clasificación SUCS: ML y CL obteniendo un material predominante de arcilla y limo, teniendo porcentaje de finos que oscila entre 48% y 95% por lo general. Así mismo se precisó el porcentaje de humedad que está entre los rangos de 3.90% a 36.37%. También se determinó la capacidad portante en la captación de 1.11 kg/cm², reservorio de 0.79 kg/cm², pase aéreo de 0.89 Kg/cm² y PTAR de 0.66 kg/cm².
4. Al realizar el estudio de aforo en el manantial, el cual se realizó con representantes de la Autoridad Local del Agua (ALA) – Chinchipe Chamaya del Marañón, obteniéndose la disponibilidad hídrica anual de 142,350 m³/año para el desarrollo del proyecto, proporcionando el registro documentado de los aforos del manantial San Antonio, en la que se obtiene un caudal constante en todo los meses del año de 4.58 l/s aproximadamente y las precipitaciones en cabecera del manantial son continuas recargando la fuente mayormente entre los meses de diciembre y abril.

5. El diseño del sistema de agua potable comprende un periodo de diseño de 20 años, con una captación de manantial tipo ladera, línea de conducción de 466.80 metros de tubería PVC diámetro 50mm (2"), un reservorio cuadrado de 20 m³, línea de aducción de 6,742.00 m (1,154.26 m de tubería PVC diámetro de 50mm (2") y 5,587.76 m de tubería PVC diámetro de 63mm (2.5")), una cámara rompe presión tipo 7 en la cota 910.54 msnm sobre la línea de aducción, red de distribución ramificada de 2810.24 m y red mallada de 1,165.76 m de tubería PVC diámetro de 25mm (1") y 168 conexiones a domicilio con un total de 1,661.00 m de tubería PVC diámetro de 1/2", siendo un diseño óptimo con velocidades menores y mayores de 0.4 m/s y 1.5 m/s respectivamente, ubicándose dentro del rango de la normativa (0.30 a 3.00m/s), así mismo con las presiones no mayores de 46 mca y no menores de 10 mca en cada nodo domiciliario del sistema, ubicándose dentro del rango normativo (5 a 60 mca).
6. El diseño de las unidades básicas de saneamiento (UBS) con arrastre hidráulico en el caserío Curiaco y parte del centro poblado San Juan del Puquio, por estar las viviendas distantes unas de otras, que consiste en 43 cuartos de baño, teniendo en cuenta: inodoro, ducha, lavatorio y lavadero, cajas de registro, cajas de lodos de ancho 0.60 m, largo de 0.60 m y altura de 0.30 metros, biodigestores con capacidad de 600 litros y pozos de absorción de diámetro 1.24 m y profundidad de 1.60 m.
7. El estudio de impacto ambiental mostró que los principales impactos negativos se ven reflejadas en el proceso de ejecución de obra, a consecuencia de los movimientos de tierras, manejo de cemento, aditivos u otros líquidos que afectan el agua, emisión de gases de vehículos, incremento de los niveles de ruidos y vibraciones, y el impacto positivo fue el socioeconómico, ya que generará empleo para los pobladores de la zona durante la etapa de ejecución de la obra.
8. Se desarrollaron las planillas de metrados y se obtuvo un presupuesto total con un valor de costo directo de la obra en S/ 4,838,105.26 cuatro millones ochocientos treinta y ocho mil ciento cinco y 26/100 soles, que sumado los gastos generales (10% CD), utilidad (5% CD), IGV (18%) y supervisión

(5%CD), se alcanza un monto general de S/ 6,807,214.10 seis millones ochocientos siete mil doscientos catorce con 10/100 nuevos soles.

9. No se encontró el nivel de filtración en las calicatas estudiadas de la línea de descarga y de la PTAR. En cambio en los ensayos de Test de percolación de la calicata C-12, la tasa de infiltración promedio fue de 5.7 min/cm, con coeficiente de infiltración 57.79 (L/m²/día), y en la calicata C-13, la tasa de infiltración promedio es de 5.8 min/cm, con coeficiente de infiltración 56.93 (L/m²/día), ubicados en la localidad de Curiaco y San Juan del Puquio respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

1. En el levantamiento topográfico es esencial preliminarmente hacer el recorrido de la zona con representantes de las comunidades y/o autoridades así como personal de catastro municipal, con la finalidad de proyectar los trazos de las líneas de conducción, aducción y la red de distribución, para evitar conflictos sociales a futuro y generar retrasos o inhabilitación de la ejecución de la obra, y con ello el trabajo se realice de una manera eficiente.
2. Para la realización de las calicatas, es necesario tener definida la ubicación de los componentes estructurales del sistema de agua potable y saneamiento, para poder realizar los ensayos especiales de corte directo y estándares para conocer el tipo de suelo requerido.
3. Se recomienda verificar continuamente el estado de la captación y limpiar la cuneta pluvial aguas arriba en la corona de la fuente, para evitar obstrucciones y que las aguas superficiales infiltren en la estructura, y verse contaminada por sustancias externas como los excrementos de animales traídas por las escorrentías.
4. Se recomienda que las presiones no sean superiores a 60 m.c.a. en la red de distribución para evitar fatigas en los accesorios como grifos y válvulas.
5. Educar a la población para que los biodigestores tengan un correcto uso, evitando arrojar papeles, toallas higiénicas, bolsas u otros elementos indisolubles al inodoro, los cuales afectarían al funcionamiento correcto del biodigestor, así mismo desinfectar la taza del inodoro con lejía diluida en agua, no con ácido muriático.
6. Durante la ejecución de la obra, se debe cumplir con los controles de calidad y las especificaciones técnicas determinadas en el presente proyecto de investigación.
7. Se recomienda eliminar el espesor de materia orgánica en su totalidad (pastos y raíces, etc.), en un espesor mínimo de 0.20 m, limpiando el área de intervención directa de las instalaciones estructurales proyectadas.

8. Se recomienda que los posos de percolación deben estar ubicadas a 6m de las viviendas y 25 m de una fuente de agua.
9. Se recomienda que para la ejecución del presente proyecto, se deberán realizar muestreos de especímenes de las mezclas de concreto a elaborar en Obra, acorde a la Norma A.S.T.M C 172. Asimismo, se debe utilizar un método de curado adecuado para el concreto acorde a la Norma A.S.T.M. C 31 M-98, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida en obra y los especímenes de concreto deberán ensayarse de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 39, con la finalidad de evaluar el control de calidad del concreto en concordancia con el Reglamento ACI 318 - 2004.
10. Es preciso recomendar que las construcciones a realizarse en el proyecto, se ejecute en épocas de estiaje para evitar en lo posible la saturación del suelo de fundación y el retraso en la programación de las partidas de obra correspondientes.

REFERENCIAS

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 2016. *Salud con agua y saneamiento.* La Paz y Cochabamba : Fondo de Cooperación para el Agua y Saneamiento, 2016. Informe Anual .

Agua y Saneamientos Argentinos. 2010. *Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de cloaca.* Buenos Aires : AYSA, 2010. pág. 32.

Agüero Pittman, Roger. 2007. *Agua potable para poblaciones rurales, sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.* Lima : Universidad Nacional de Piura, 2007. pág. 165, Tesis.

Aguirre Martínez, Elios Humberto. 2016. *Diseño de sistemas de agua potable y drenaje sanitario para la Aldea El Carrizal, Agua Blanca, Jutiapa.* Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2016. pág. 164, Tesis.

Alvarado Espejo, Paola. 2013. *Estudios y diseños del Sistema de Agua Potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.* Loja : Universidad Técnica Particular de Loja, 2013. pág. 175, Tesis.

Apaza Cardenas, Paco Jenry. 2015. *Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores – Cabanilla – Lampa – Puno.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2015. pág. 176, Tesis.

Asociación evangélica luterana de ayuda para el desarrollo comunal. 2016. *Administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable y saneamiento en zonas rurales con baño biodigestor.* Lima : Diaconía, 2016. pág. 92.

Avila Trejo, César Maarnol y Rocal Linares, André Gustavo. 2014. *Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca-Oyón-Lima.* Lima : Universidad San Martín de Porres, 2014. págs. 21-29.

Castillo Hernández , Javier Eduardo. 2013. *Alternativa de solución para el sistema de abastecimiento de agua potable en la zona conurbada Zapata-*

Renacimiento en el municipio de Acapulco, Guerrero. Acapulco - Guerrero : Universidad Nacional Autónoma de México, 2013. Tesis.

Chuquimango Calua, Hugo. 2013. *Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Quinuamayo distrito de José Manuel Quiroz provincia de san marcos - Cajamarca. Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca, 2013. págs. 2-9.*

Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA). 2003. *Normas de Estudio: Criterios de diseño y presentación de proyectos de desagüe cloacales. Buenos Aires : HYTSA Estudios & Proyectos, 2003. pág. 260.*

Exebio Lozano, Carol Gretel. 2016. *Plan de gestión de riesgos para la obra del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío de sayapampa distrito de curgos. Sanchez Carrión - La Libertad : Universidad Privada Antenor Orrego, 2016. pág. 85, Tesis.*

Flores Robles, Victor Manuel . 2017. *Propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del asentamiento humano los constructores. Nuevo Chimbote. : Universidad César Vallejos, 2017. Tesis.*

Galvez Jeri, Nery Yaneth. 2019. *"Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de santa fe del centro poblado de progreso, distrito de kimbiri, provincia de la convención, departamento de cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población". AYACUCHO – PERÚ : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, 2019. Tesis.*

Instituto Nacional de Estadística e Informática. 1993. *Censo Nacional: IX Censo de Población y IV de Vivienda. Lima : INEI, 1993. Estadístico.*

—. **2007.** *Censo Nacional: XI Censo de Población y VI de Vivienda. Lima : INEI, 2007. Estadístico.*

—. **2017.** *Censo Nacional: XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Lima : INEI, 2017. Estadístico.*

Jimbo Castro, Gabriela del Cisne . 2011. *Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala. Escuela de Ingeniería Civil. Loja : Universidad Técnica Particular de Loja, 2011. Tesis.*

Mena Céspedes , María José. 2016. *Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua.* Ambato – Ecuador : Universidad Técnica de Ambato, 2016. págs. 36-43, Tesis.

Mena Céspedes, María José. 2016. *Diseño de la red de distribución de agua potable de la Parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua.* Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2016. Tesis.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. 2016. *Norma OS.010 Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano.* Lima : Dirección de Saneamiento, 2016. pág. 30. RNE. DS. N° 011-2006-VIVIENDA.

—. **2006.** *Norma OS.030 Almacenamiento de Agua para Consumo Humano.* Lima : Dirección de Saneamiento, 2006. pág. 33. RNE. DS. N° 011-2006-VIVIENDA.

—. **2006.** *Norma OS.050 Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano.* Lima : Dirección de Saneamiento, 2006. pág. 39. RNE. DS. N° 011-2006-VIVIENDA.

—. **2006.** *Norma OS.070 Redes de aguas residuales.* Lima : Dirección de Saneamiento, 2006. pág. 77. RNE. DS. N° 011-2006-VIVIENDA.

—. **2006.** *Norma OS.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales.* Lima : Dirección de Saneamiento, 2006. pág. 113. RNE. DS. N° 011-2006-VIVIENDA.

—. **2006.** *Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de Infraestructura Sanitaria.* Lima : Dirección de Saneamiento, 2006. pág. 116. RNE. DS. N° 011-2006-VIVIENDA.

—. **2018.** *Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.* Lima : Dirección de saneamiento, 2018. pág. 193. RM. N°192-2018-VIVIENDA.

—. **2018.** *Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones.* Lima : Dirección de Construcción, 2018. pág. 47. RNE. RM. N° 406 -2018-VIVIENDA.

Rodriguez, Alfonso Rico. 2005. *La Ingeniería de Suelos.* Mexico : Limusa, 2005.

Rodriguez Jurado, Isael Yovani . 2018. *Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas – Parcoy – Pataz. Trujillo – Perú* : Universidad Privada del Norte, 2018. págs. 74-86, Tesis.

Román Saavedra, Luis Alexander . 2019. *Mejoramiento del sistema integral de saneamiento básico de la localidad de Vista Hermosa distrito San Jose de Lourdes, San Ignacio – Cajamarca.* Cajamarca : Universidad Nacional de Piura, 2019. págs. 2-13.

Rotopla. 2013. *Manual de instalación y mantenimiento.* Lima : 4ta Edición, 2013. pág. 10.

Soto Gamarra, Alex Rubén. 2014. *La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada- Cajamarca.* Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. págs. 52-63, Tesis.

Wolf, Paul R. y Brinker, Russell C. . 1998. *Topografía.* Novena. s.l. : Alfaomega, 1998. pág. 68. 9586820890, 9789586820899.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<i>Diseño Del Saneamiento Básico Rural</i>	<i>Son los proyectos que comprenden la creación, ampliación y mejoramiento de los sistemas utilizados para abastecer de agua potable y para el saneamiento en zonas rurales o urbanas, cuyo objetivo principal es, brindar a los pobladores, el servicio de agua tanto en cantidad como en calidad, así como contar con las condiciones adecuadas para sus necesidades sanitarias, recolección, conducción y tratamiento de las aguas residuales. Todo esto es con la finalidad de satisfacer sus necesidades higiénicas, dado que en general es una necesidad vital y primordial para la vida cotidiana de los seres humanos y su salubridad, por lo que se</i>	<i>Las características mencionadas se exponen en función a un análisis situacional de la zona de influencia de investigación, y de diversos estudios básicos como de análisis, tales como la calidad de agua, topografía del terreno, la mecánica de suelos y el estudio del impacto ambiental. Que permita con ello elaborar el diseño del sistemas de agua potabilizada, red de alcantarillado, unidad básica de saneamiento (UBS) y además el cálculo de los costos y presupuestos para su ejecución.</i>	<i>Diagnostico situacional</i>	<i>Ficha técnica</i>	<i>Intervalo</i>
				<i>Encuesta</i>	<i>Intervalo</i>
			<i>Calidad del agua</i>	<i>Metales pesados (PPM)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Unidades formadoras de colonias (UFC)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Turbidez (UN)</i>	<i>Razón</i>
			<i>Levantamiento Topográfico</i>	<i>Red de Apoyo Planimétrico (m)</i>	<i>Intervalo</i>
				<i>Perfil Longitudinal (m)</i>	<i>Intervalo</i>
				<i>Levantamiento Altimétrico (m)</i>	<i>Intervalo</i>
				<i>Levantamiento a Curvas de Nivel (m)</i>	<i>Intervalo</i>
			<i>Estudio de Mecánica de Suelos</i>	<i>Análisis Granulométrico (%)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Contenido de Humedad (%)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Peso Específico (Kg/ cm³)</i>	<i>Razón</i>
<i>Capacidad Portante (Kg/ cm²)</i>	<i>Razón</i>				

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
	<p>categoriza como un servicio básico a nivel internacional.</p> <p>En consecuencia, el diseño del Saneamiento Básico conlleva a mejorar y conservar las condiciones sanitarias de: Fuentes y redes de abastecimiento de agua para su consumo y uso humano. Así como para la disposición sanitaria para heces y orinas, por intermedio de letrinas o baños; finalmente la disposición sanitaria de las aguas servidas como la recolección, conducción y tratamiento, para este último según sea el caso colectivo o independiente.</p>			Perfil Estratigráfico del Suelo (m)	Razón	
				Límites de Atterberg (%)	Razón	
			Impacto Ambiental		Análisis de Impacto Ambiental (-) (+)	Ordinal
			Diseño del Sistema de Agua Potable		Caudal de Diseño demandado (m ³ /s)	Razón
					Almacenamiento de Agua (m ³)	Razón
					Diámetro de Tuberías (mm, in)	Razón
					Presiones (mca) y Velocidades (m/s)	Razón
			Diseño de la red de alcantarillado (PTAR – San Juan del Puquío)		Dotación de Agua (l/hab.d)	Razón
					Caudal de Diseño (Lt/seg)	Razón
					Diámetro de Tubería (mm, in)	Razón
					Buzones (und)	Razón
					Cámara de rejillas (und)	Razón
					Tanque Imhoff (m ³ /d/und)	Razón
					Lecho de secado (m ³)	Razón
			Filtro biológico (m ³)	Razón		

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
				<i>Cámara de contacto de cloro (m³/s)</i>	<i>Razón</i>
			<i>Diseño de UBS (Biodigestores – caserío Curiaco)</i>	<i>Inodoro, lavadero, ducha (und)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Caudal de Diseño (L/seg)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Diámetro de Tubería (mm, in)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Test de percolación (mm/h)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Biodigestor (und)</i>	<i>Razón</i>
			<i>Costos y Presupuestos</i>	<i>Metrados (und, ml, m², m³, kg, glb, p²)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Análisis de Costos Unitarios (S/.)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Fórmulas Polinómicas (%)</i>	<i>Razón</i>
				<i>Presupuestos (S/.)</i>	<i>Razón</i>

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2: Matriz de consistencia

Título: "Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca"						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES			
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál será el adecuado diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca?	Realizar el "Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".	Por ser un Proyecto de Investigación Descriptiva Simple la hipótesis es Implícita, por lo cual se comprobará con los resultados de los estudios realizados para el diseño.	Diseño Del Saneamiento Básico Rural	<i>Diagnostico situacional</i>	<ul style="list-style-type: none"> Contexto social y Localización 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de investigación
				<i>Estudios básicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del agua Levantamiento Topográfico 	<ul style="list-style-type: none"> Experimental
					<ul style="list-style-type: none"> Estudio de Mecánica de Suelos Impacto Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de Investigación
				<i>Diseño del Sistema de Agua Potable</i>	<ul style="list-style-type: none"> Caudal de Diseño demandado Captación Almacenamiento de Agua Diámetro de Tuberías Presiones y Velocidades Línea de aducción Línea de conducción Red de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicada Nivel de Investigación Explicativo Enfoque de Investigación
					<ul style="list-style-type: none"> Dotación de Agua 	<ul style="list-style-type: none"> Cuantitativo

Título: "Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca"

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES			
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
				<i>Diseño de la red de alcantarillado (PTAR – San Juan del Puquio)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal de Diseño • Diámetro de Tubería • Buzones • Cámara de rejas • Tanque Imhoff • Lecho de secado • Filtro biológico • Cámara de contacto de cloro 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica de Observación sistemática
			<i>Diseño de UBS (Biodigestores – caserío Curiaco)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Inodoro, lavadero, ducha • Caudal de Diseño • Diámetro de Tubería • Test de percolación • Biodigestor 		
			<i>Costos y Presupuestos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Metrados • Análisis de Costos Unitarios • Fórmulas Polinómicas • Presupuestos 		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3: Mapa de ubicación



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4: Estudio de fuente y calidad de agua



Resolución Administrativa N° 349-2019 -ANA-AAA.M-ALA.CHCH

ACREDITACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL
Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

Jaén, 13 de febrero de 2020

CUT	207539-2020	Fecha Solicitud	15/01/2020
Solicitante	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA		

De conformidad con el Informe Técnico N°016-2020-ANA-AAA.M-ALA.CHCH.AT/LIV y de lo establecido en el artículo 2° del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI y del expediente que queda registrado con CUT 207539-2020.

SE RESUELVE:

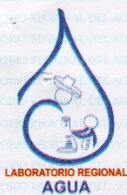
Artículo 1°.- Acreditar la disponibilidad hídrica Superficial anual hasta: 142350.000 (m³/año) para el desarrollo del proyecto DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA – JAÉN – CAJAMARCA, por un periodo de dos (02) años, conforme al detalle siguiente:

Fuente de Agua	Riachuelo SAN ANTONIO					
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM)	ZONA: 17 / Este: 739112.0000 / Norte: 9382152.0000					
Localización de la Captación (margen)	Izquierda,					
Acreditación para Proyecto (m ³)						
Ene :12090.000	Feb :10920.000	Mar :12090.000	Abr :11700.000	May :12090.000	Jun :11700.000	Jul :12090.000
Ago :12090.000	Set :11700.000	Oct :12090.000	Nov :11700.000	Dic :12090.000	Total :142350.000	

Artículo 2°.- Los datos del objeto de la acreditación de disponibilidad hídrica, corresponde al detalle siguiente.

Titular	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
Tipo de Uso	Poblacional
Nombre del Proyecto	Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curíaco y el centro poblado San Juan del Puquio, Distrito Bellavista – Jaén – Cajamarca.
Tipo de Proyecto	Creación del servicio de saneamiento, ámbito rural.
Ubicación Política del Proyecto	Dpto: Cajamarca, Prov: Jaen, Dist: Bellavista CASERÍOS CURIACO, SAN JUAN DEL PUQUIO.
Ubicación Administrativa	AAA: Maraón, ALA: CHINCHIPE CHAMAYA


AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
CHINCHIPE - CHAMAYA
Jose Oscar Olivera Dávila
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 0719621

DATOS DEL CLIENTE/USUARIO

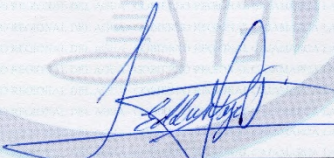
Razon Social/Usuario **Altamirano Rafael, Hernán / Martinez Baldera, Danny Christian**
 Dirección **-**
 Persona de contacto **Julio Miguel Vargas Flores** Correo electrónico

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **27.12.19** Hora de Muestreo **13:00**
 Tipo de Muestreo **Puntual**
 Número de Muestras **01 Muestra** N° Frascos x muestra **08**
 Ensayos solicitados **Fisicosquimicos y Microbiológicos**
 Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen y preservación.**
 Responsable de la toma de muestra **Las muestras fueron tomadas por el Usuario**
 Procedencia de la Muestra: **BELLAVISTA - JAÉN**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC - 789** Cadena de Custodia **CC - 621 -19**
 Fecha y Hora de Recepción **28.12.19 08:23** Inicio de Ensayo **28.12.19 08:45**
 Reporte Resultado **07.01.20 09:30**


 Ing. Edder Miguel Neyra Jaico
 Responsable de Oficina
 CIP: 147028



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Cajamarca, 07 de Enero de 2020.



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



Registro N° LE - 084

INFORME DE ENSAYO N° IE 0719621

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código Cliente			A1	-	-	-	-	-
Código Laboratorio			0719621-01	-	-	-	-	-
Matriz			NATURAL	-	-	-	-	-
Descripción			Subterránea	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra			Bellavista - Jaén	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Metales Totales					
Plata (Ag)	mg/L	0.017	<LCM	-	-	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	0.028	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-	-	-
Boro (B)	mg/L	0.021	<LCM	-	-	-	-	-
Bario (Ba)	mg/L	0.002	0.051	-	-	-	-	-
Berilio (Be)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Bismuto (Bi)	mg/L	0.016	<LCM	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/L	0.070	7.397	-	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	<LCM	-	-	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.026	-	-	-	-	-
Potasio (K)	mg/L	0.049	1.440	-	-	-	-	-
Litio (Li)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0.017	5.498	-	-	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/L	0.018	8.404	-	-	-	-	-
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Fósforo (P)	mg/L	0.020	0.049	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-	-	-
Azufre (S)	mg/L	0.085	11.42	-	-	-	-	-
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	<LCM	-	-	-	-	-
Selenio (Se)	mg/L	0.017	<LCM	-	-	-	-	-
Silicio (Si)	mg/L	0.085	10.83	-	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0.002	0.093	-	-	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-	-	-
Uranio (U)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	<LCM	-	-	-	-	-
Mercurio (Hg)	mg/L	0.0002	<LCM	-	-	-	-	-

Cajamarca, 07 de Enero de 2020.

Página: 2 de 4



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



INFORME DE ENSAYO N° IE 0719621

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS					
Código Cliente			A1	-	-	-	-	-
Código Laboratorio			0719621-01	-	-	-	-	-
Matriz			NATURAL	-	-	-	-	-
Descripción			Subterránea	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra			Bellavista - Jaén	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.038	0.090	-	-	-	-	-
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.065	0.501	-	-	-	-	-
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.050	<LCM	-	-	-	-	-
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.035	<LCM	-	-	-	-	-
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.064	0.536	-	-	-	-	-
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0.070	31.76	-	-	-	-	-
Fosfato (PO ₄ ³⁻)	mg/L	0.032	<LCM	-	-	-	-	-
Turbidez	NTU	0.09	4.13	-	-	-	-	-
° pH a 25°C	pH	NA	6.95	-	-	-	-	-
Conductividad a 25°C	uScm	NA	32.8	-	-	-	-	-
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	2.5	20.5	-	-	-	-	-
(*) Dureza Total	mg/L	0.5	41.4	-	-	-	-	-
Cianuro Total	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-
Nitrógeno Amoniacal	mgN-NH ₃ /L	0.017	<LCM	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O ₂ /L	2.6	<LCM	-	-	-	-	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	8.3	<LCM	-	-	-	-	-
(*) Color Verdadero	UC	4.0	<LCM	-	-	-	-	-
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	0.5	6.7	-	-	-	-	-

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

ENSAYOS			BIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	35 x 10 ²	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	920	-	-	-	-	-
Escherichia coli	NMP/100mL	1.8	920	-	-	-	-	-
(*) Organismos de Vida Libre	N° Org/L	1.0	48	-	-	-	-	-
(*) Formas Parasitarias	N° Org/L	1.0	<1	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado



Cajamarca, 07 de Enero de 2020.



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0719621

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Metales Disueltos y Totales por ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Ce, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, K, Li, Na, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA Method 200.7 Rev. 4.4, 1994. (Validado) 2014. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Mercurio por AAS-CV	mg/L	EPA 245.1, Rev 3.0, 1994. (Validado) 2014. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitrito, Bromuro, Sulfato, Nitrato, Fosfato, N-NO2, N-NO3, P-PO4, N-NO2+N-NO3)	mg/L	EPA Method 300.1 Rev. 1.0 1997 (VALIDADO) 2017. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography.
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2130, B, 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrometric Method.
Conductividad a 25°C	uS/cm	SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2510, B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A,C, 22nd Ed. 2012: Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed. 2017: Hardness EDTA Titrimetric Method
Cianuro Total	mg/L	ASTM D7511-12.2012 Standard Test Method for Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, In-Line Ultraviolet Digestion and Amperometric Detection.
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017: Color. Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012: Biochemical Oxygen Demand (BOD), 5-Day BOD Test
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017: Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Oxígeno Disuelto (OD)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O C, 23rd Ed. 2017: Oxygen (Dissolved). Azide Modification.
Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	mgN-NH ₃ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D, 23rd Ed. 2017: Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C, 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E, 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.
Escherichia coli	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E,G, 23rd Ed. 2017: Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures.
Organismos de Vida Libre	N° Org/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1, F.2, a, c, 1, 23rd Ed.2017 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23rd Ed.2017. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques.
Formas Parasitarias	N° Org/L	Concentración por centrifugación – Flotación: Método de Faust. Evaluación de riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en agricultura. Manual de metodologías para el análisis microbiológico de aguas residuales y productos agrícolas. OPS/CEPIS. Margarita Aurazo. Lima, Perú, 1993.

NOTAS FINALES

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(**) Los Resultados son referenciales, fueron procesados fuera del tiempo estipulado por el método.

✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua.

✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida sólo si tiene firma y sello original. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.

✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que la produce.

✓ Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que, en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.

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


"Fin del documento"

Código del Formato: RT1-5.10-01 Rev:N°06 Fecha : 02/01/2020

Cajamarca, 07 Enero de 2020.



ANEXO 5: Estudio de suelos

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<small>ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTOS, INGENIERÍA DE CAMINOS RURALES, ESTABILIZACIÓN DE TIERRAS, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</small> INFORME N°301 Rev.01	JULIO - 2020
--	--	--------------

N° Calicata	Ubicación	Profundidad (m)
C-1	Captación	0.20 – 2.00
C-2	PTAP	0.20 – 2.00
C-3	Km 0+400.00	0.20 – 1.50
C-4	Km 0+800.00	0.20 – 1.50
C-5	Km 2+000.00	0.20 – 1.50
C-6	Pase Aéreo	0.20 – 2.00
C-7	Km 6+700.00	0.20 – 1.50
C-8	San Juan del Puquio	0.20 – 1.50
C-9	San Juan del Puquio	0.20 – 1.50
C-10	Curiaco	0.20 – 1.50
C-11	PTAR	0.20 – 2.00
C-12	TEST PERCOLACION CURIACO	0.20 – 2.00
C-13	TEST PERCOLACION PUQUIO	0.20 – 2.00

2.1.2. Muestreo.

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de laboratorio, de acuerdo al procedimiento recomendado por la Norma A.S.T.M. D 420.

2.1.3. Registro de Excavaciones.

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de la calicata, anotándose las principales características de los tipos de suelos y estratos encontrados en la calicata, tales como espesor, color, olor, condición de humedad, angulosidad, forma, consistencia o compacidad, tamaño máximo de partículas, etc.; de acuerdo a la Norma A.S.T.M. D 2488.

2.1.4. Preservación y Transporte de Suelos.

Por último, se realizaron las prácticas normalizadas para la preservación y transporte de suelos, con destino hacia el laboratorio de la Empresa, para los posteriores ensayos, teniendo en cuenta la Norma A.S.T.M. D 4220.


LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 J. Ángel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 216809


LABORATORIO
LABSUC
 J. Herrera Barahona
 TÉCNICO

3.0. TRABAJOS DE LABORATORIO.

Los trabajos en laboratorio incluyeron las siguientes actividades:

- Métodos para la reducción de muestras de campo a tamaño de muestras de ensayo, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 702.
- Obtención en laboratorio de muestras representativas (cuarteo), siguiendo los lineamientos de la Norma A.S.T.M. C 702.

3.1. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos estándar de laboratorio, se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología de Concreto y Tecnología del asfalto, de la empresa LABSUC y el análisis químico de sales agresivas, bajo las Normas A.S.T.M. (American Society For Testing and Materials).

3.1.1. Ensayos Estándar.

Se realizaron los siguientes ensayos:

- 13 Ensayos de Análisis Granulométrico. ASTM D 422.
- 13 Ensayos de Límite Líquido, Límite Plástico. ASTM D 4318.
- 13 Índicé de Plasticidad de Suelos.
- 13 Ensayos de Contenido de humedad. ASTM D 2216
- 13 Ensayos de Densidad Natural. ASTM D 2937.

3.1.2. Ensayos Especiales.

Fueron realizados los siguientes ensayos especiales de campo:

- Con las muestras representativas de cada Calicata, se realizó el Ensayo de sales agresivas al concreto.
- Con las Muestra y Calicatas se realizó el Ensayo de Corte Directo en Suelos, (A.S.T.M. D 3080).

CALICATA N°	UBICACION	ESTRUCTURA	PROFUNDIDA (m)
C-01	Captación	Captación	0.20 - 2.00
C-02	PTAP	PTAP	0.20 - 2.00
C-06	Pase Aéreo	Pase Aéreo	0.20 - 2.00
C-11	PTAR	PTAR	0.20 - 2.00

3.2. CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION.

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), bajo la Norma A.S.T.M. D 2

UBICACIÓN	EL PUQUIO - CURIACO				
	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5
CALICATA					
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
Profundidad (m)	0.20 – 2.00	0.20 – 2.00	0.20 – 1.50	0.20 - 1.50	0.20 – 1.50
% Pasa Tamiz N° 4	48.62	99.76	99.15	96.12	97.89
% Pasa Tamiz N° 200	19.70	87.94	93.5	72.61	82.98
Límite Líquido (%)	28.1	49.6	54.8	40.0	59.6
Índice Plástico (%)	24.00	28.1	29.4	32.7	34.6
Coefficiente de Uniformidad	----	---	---	---	---
Coefficiente de Curvatura (Cc)	----	---	---	---	---
Diámetro Efectivo(D10)	----	---	---	---	---
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.54	1.63	1.85	1.55	1.79
Contenido de Humedad (%)	10.65 %	27.69 %	25.68 %	20.43 %	36.37%
Clasificación de Suelos "SUCS"	(GM)	(CH)	(CH)	(ML)	(SM)


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Janner Kimbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


 LABORATORIO
 LABSUC
 TÉCNICO
 Jhonatán Herrera Barahona

UBICACIÓN	EL PUQUIO - CURIACO				
	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9	C - 10
CALICATA					
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
Profundidad (m)	0.20 – 2.00	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50
% Pasa Tamiz N° 4	80.18	100.0	57.53	35.96	39.37
% Pasa Tamiz N° 200	62.43	99.2	31.50	8.00	18.77
Límite Líquido (%)	32.6	45.3	28.0	17.2	43.3
Índice Plástico (%)	20.8	25.0	22.4	N. P	29.5
Coefficiente de Uniformidad	---	---	---	---	---
Coefficiente de Curvatura (Cc)	---	---	---	---	---
Diámetro Efectivo(D10)	---	---	---	---	---
Peso Específico A. Grueso 3	1.66	1.71	1.77	1.83	1.70
Contenido de Humedad (%)	18.58 %	26.95 %	6.96%	3.90%	35.75%
Clasificación de Suelos "SUCS"	ML	(CL)	(GM – GC)	(GW – GM)	GC

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenny Kimbel Ramos
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO
LABSUC
TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barahona

UBICACIÓN	EL PUQUIO - CURIACO		
	C - 11	C - 12	C - 13
CALICATA			
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1
Profundidad (m)	0.20 – 2.00	0.20 – 1.50	0.20 – 1.50
% Pasa Tamiz N° 4	95.57	92.89	82.19
% Pasa Tamiz N° 200	67.1	70.85	66.14
Límite Líquido (%)	38.0	37.9	19.4
Índice Plástico (%)	29.00	24.4	9
Coefficiente de Uniformidad	---		
Coefficiente de Curvatura (Cc)	---	---	
Diámetro Efectivo(D10)	---	---	
Peso Específico A. Grueso	1.94	1.70	1.77
Contenido de Humedad (%)	9.18 %	15.45 %	10.17%
Clasificación de Suelos "SUCS"	(ML)	(CL)	(CL)

4.0. PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

4.1 Descripción del Perfil Estratigráfico

CALICATA C - 01

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 2.00 m.

Grava limosa, de baja plasticidad, mezclada con apreciable cantidad de arena gruesa a fina, de color marrón claro, ninguna reacción al ácido clorhídrico; mezclada con apreciable proporción de arena media a fina. El estrato se encuentra poco húmedo; medianamente denso, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C - 02

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 2.00 m.

Arcilla inorgánica (CH), exenta de plasticidad, de color amarillo oscuro, mezclada con escasa proporción de arena fina a gruesa y poca cantidad de gravilla, ninguna reacción al ácido clorhídrico, exenta de gravilla. El estrato se encuentra muy húmedo; medianamente densa, y presenta bajo contenido de sales sulfatadas.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jency Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

- 8 -

LABORATORIO
LABSUC
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

CALICATA C - 03

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a .50 m.

Arcilla inorgánica de alta plasticidad, Mezclada con escasa proporción de arena media a gruesa, y cantidad de gravilla, de color amarillo claro, ninguna reacción al ácido clorhídrico; con exenta de gravilla. El estrato se encuentra poco húmedo; medianamente denso, sin olor y bajo contenido de sales sulfatadas.

CALICATA C - 04

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m.

Limo arenoso inorgánico (ML), de mediana plasticidad, de color amarillo, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico, consistencia suave, mezclada con escasa proporción de grava. El estrato se encuentra húmedo; presenta una compresibilidad baja, y sin olor.

CALICATA C - 05

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m.

Limo inorgánico de alta plasticidad mezclada con escasa proporción de arena fina a gruesa y con poca presencia de gravilla, ninguna reacción al ácido clorhídrico, consistencia suave. El estrato se encuentra húmedo.

CALICATA C - 06

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 2.00 m.

Limo arenoso inorgánico (ML), de mediana plasticidad, Mezclada con apreciable cantidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico. El estrato se encuentra húmedo; presenta una compresibilidad baja, y sin olor.

CALICATA C - 07

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m.


Arcilla inorgánica (CL), de mediana plasticidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico, mezclada con apreciable proporción de arena fina a gruesa, y exenta de gravilla. El estrato se encuentra húmeda; medianamente consolidada, y sin olor.

CALICATA C - 08

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m

Grava limo arcillosa (GM - GC), de baja plasticidad, de color marrón claro, ninguna reacción al ácido clorhídrico; mezclada con apreciable proporción de arena media a fina. El estrato se encuentra poco húmedo; medianamente denso, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTOS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.	INFORME N°301 Rev.01	JULIO - 2020
---	--	-----------------------------	--------------

CALICATA C - 09

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m

Grava limosa bien gradada (GW - GM), exenta de plasticidad, de color marrón claro, ninguna reacción al ácido clorhídrico; mezclada con apreciable proporción de arena media a fina. El estrato se encuentra poco húmedo; medianamente denso, sin olor, y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C - 10

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m

Grava arcillosa (GC), de mediana plasticidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico; mezclada con escasa proporción de arena media a fina. El estrato se encuentra poco húmedo; medianamente denso, y sin olor.

CALICATA C - 11

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 2.00 m

Limo arenoso inorgánico (ML), de mediana plasticidad, baja resistencia en seco, lenta dilatación, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico, consistencia suave, mezclada con escasa proporción de grava. El estrato se encuentra húmedo; presenta una compresibilidad baja, y sin olor.

CALICATA C - 12

De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m

Arcilla inorgánica (CL), de mediana plasticidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico, mezclada con apreciable proporción de arena fina a gruesa, y poca cantidad de gravilla. El estrato se encuentra muy húmeda; medianamente consolidada, y sin olor.

CALICATA C - 13

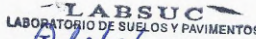
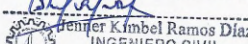
De 0.00 m. a 0.20 m. presenta un estrato a eliminar conformado por materia orgánica.

De 0.20 m. a 1.50 m

Arcilla arenosa inorgánica (CL), ninguna reacción al ácido clorhídrico, mezclada con apreciable proporción de arena fina a gruesa, y poca cantidad de gravilla. El estrato se encuentra húmeda; medianamente consolidada, y sin olor.

4.2 Aspectos Relacionados con la Napa Freática.

Se debe señalar que no se encontró el nivel de filtración, en las calicatas estudiadas de la red de descarga ni en las calicatas de la PTAR.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jonathan Herrera Barahona

5.0. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN PARA LA CAPTACIÓN

5.1 Tipo y Profundidad de la Cimentación.

De acuerdo a las características del sub suelo descrito anteriormente, se recomienda que la profundidad de cimentación sea a una profundidad mínima de – 1.50 m., con respecto al nivel del terreno actual, previamente nivelado, apoyado directamente sobre el estrato de una arena de suelo firme, por medio de losa de cimentación, previo mejoramiento, con la salvedad de tener un adecuado sistema de drenaje, con el objeto de minimizar los asentamientos diferenciales.

5.2 Cálculo de la Capacidad Admisible de Carga (Corte Directo en Suelos).

CALICATA N° 01

Para la determinación de la Capacidad Admisible de carga, según el ensayo de Corte Directo de suelos, bajo la Norma A.S.T.M. D 3080, cuantifica un ángulo de fricción interna de 33. 75º y un valor de cohesión de 0.10 Kg/cm².

Calicata	:	C - 01
Muestra	:	M - 1
Tipo de Suelo	:	GM
Ángulo de fricción interna ϕ	=	33. 75º
Cohesión	=	0. 10 Kg/cm ²
Densidad Natural γ_H	=	1. 54 gr/cm ³

Luego, aplicando la Teoría de Vesic (falla por corte local), aplicando los factores de forma de Vesic, la Capacidad Portante Admisible será de:


Cimentación Rectangular:

$$q_{ult} = C N_c F_{cs} F_{cd} + q N_q F_{qs} F_{qd} + 0.5 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

Dónde:

Profundidad de cimentación	Df	=	1.50 m.
Ancho de cimiento	B	=	1.50 m.
Largo de cimiento	L	=	1.50 m.

Reemplazando valores se obtiene: $q_{ad} = 1.11 \text{ kg/cm}^2$

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ingenier Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barahona

6.0. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN PARA LA PTAP

6.1 Tipo y Profundidad de la Cimentación.

De acuerdo a las características del sub suelo descrito anteriormente, se recomienda que la profundidad de cimentación sea a una profundidad mínima de - 3.00 m., con respecto al nivel del terreno actual, previamente nivelado, apoyado directamente sobre el estrato de una arena de suelo firme, por medio de losa de cimentación, previo mejoramiento, con la salvedad de tener un adecuado sistema de drenaje, con el objeto de minimizar los asentamientos diferenciales.

6.2 Cálculo de la Capacidad Admisible de Carga (Corte Directo en Suelos).

CALICATA N° 02

Para la determinación de la Capacidad Admisible de carga, según el ensayo de Corte Directo de suelos, bajo la Norma A.S.T.M. D 3080, cuantifica un ángulo de fricción interna de 24. 83º y un valor de cohesión de 0.74 Kg/cm².

Calicata	:	C - 02
Muestra	:	M - 1
Tipo de Suelo	:	CH
Ángulo de fricción interna ϕ	=	24. 83º
Cohesión	=	0. 7 4 Kg/cm ²
Densidad Natural γ_H	=	1. 5 4 gr/cm ³

Luego, aplicando la Teoría de Vesic (falla por corte local), aplicando los factores de forma de Vesic, la Capacidad Portante Admisible será de:


Cimentación Rectangular:

$$q_{ut} = CN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

Dónde:

Profundidad de cimentación	Df	=	3.00 m.
Ancho de cimiento	B	=	7.00 m.
Largo de cimiento	L	=	3.00 m.

Reemplazando valores se obtiene: $q_{ad} = 0.79 \text{ kg/cm}^2$

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOLÓGICOS, GEOMÉTRICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</p>	<p>INFORME N°301 Rev.01</p>	<p>JULIO - 2020</p>
--	--	-----------------------------	---------------------

7.0. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN PARA PASE AEREO

7.1 Tipo y Profundidad de la Cimentación.

De acuerdo a las características del sub suelo descrito anteriormente, se recomienda que la profundidad de cimentación sea a una profundidad mínima de - 1.50 m., con respecto al nivel del terreno actual, previamente nivelado, apoyado directamente sobre el estrato de una arena de suelo firme, por medio de losa de cimentación, previo mejoramiento, con la salvedad de tener un adecuado sistema de drenaje, con el objeto de minimizar los asentamientos diferenciales.

CALICATA N° 06

Para la determinación de la Capacidad Admisible de carga, según el ensayo de Corte Directo de suelos, bajo la Norma A.S.T.M. D 3080, cuantifica un ángulo de fricción interna de 31.45° y un valor de cohesión de 0.15 Kg/cm².

Calicata	:	C - 06
Muestra	:	M - 1
Tipo de Suelo	:	SM
Ángulo de fricción interna ϕ	=	31.45°
Cohesión	=	0.15 Kg/cm ²
Densidad Natural γ_H	=	1.66 gr/cm ³

Luego, aplicando la Teoría de Vesic (falla por corte local), aplicando los factores de forma de Vesic, la Capacidad Portante Admisible será de:

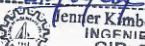
Cimentación Rectangular:


$$q_{ult} = CN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

Dónde:

Profundidad de cimentación	Df	=	1.50m.
Ancho de cimiento	B	=	1.50m
Largo de cimiento	L	=	1.50m.

Reemplazando valores se obtiene: $q_{ad} = 0.89 \text{ kg/cm}^2$

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Genier Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

TÉCNICO
Jonathan Herrera Barahona

8.0. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN PARA LA PTAP

8.1 Tipo y Profundidad de la Cimentación.

De acuerdo a las características del sub suelo descrito anteriormente, se recomienda que la profundidad de cimentación sea a una profundidad mínima de – 1.50 m., con respecto al nivel del terreno actual, previamente nivelado, apoyado directamente sobre el estrato de una arena de suelo firme, por medio de losa de cimentación, previo mejoramiento, con la salvedad de tener un adecuado sistema de drenaje, con el objeto de minimizar los asentamientos diferenciales.

CALICATA N° 11

Para la determinación de la Capacidad Admisible de carga, según el ensayo de Corte Directo de suelos, bajo la Norma A.S.T.M. D 3080, cuantifica un ángulo de fricción interna de 22.72° y un valor de cohesión de 0.29 Kg/cm².

Calicata	:	C - 11
Muestra	:	M - 1
Tipo de Suelo	:	ML
Ángulo de fricción interna ϕ	=	22.72°
Cohesión	=	0.29 Kg/cm ²
Densidad Natural γ_H	=	1.94 gr/cm ³

Luego, aplicando la Teoría de Vesic (falla por corte local), aplicando los factores de forma de Vesic, la Capacidad Portante Admisible será de:


Cimentación Rectangular:

$$q_{ult} = C N_c F_{cs} F_{cd} + q N_q F_{qs} F_{qd} + 0.5 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

Dónde:

Profundidad de cimentación	Df	=	1.50m
Ancho de cimiento	B	=	1.50m
Largo de cimiento	L	=	1.50m

Reemplazando valores se obtiene: $q_{ad} = 0.66 \text{ kg/cm}^2$

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</p>	<p>INFORME N°301 Rev.01</p>	<p>JULIO - 2020</p>
--	--	------------------------------------	---------------------

9.0 ASPECTOS GEOLÓGICOS.

9.1. INTRODUCCIÓN.

Mediante recorrido realizado, por la zona, fue posible el reconocimiento de campo, para la identificación de la información geológica existente en la realidad objetiva, dentro del área del proyecto cuyo Mapa Geológico pertenece al Cuadrángulo de Jaén (Hoja 12-f).

9.2.- ESTRATIGRAFÍA:

La estratigrafía del área del estudio, está conformada por depósitos cuaternarios, mayormente depósitos fluvioaluviales y coluvio-aluviales. En Bellavista, estos depósitos están acumulados como conglomerados, con intercalaciones de areniscas y gravas. **Ver Mapa Geológico Regional.**

9.3.- SUELOS:

Los agentes de la geodinámica externa han actuado, y continúan actuando indistintamente, con diferentes grados de intensidad, produciendo los procesos destructivos de las formaciones rocosas como la meteorización, la erosión, derrumbes de rocas y suelos.

Por lo que hoy en día tenemos suelos; desde gravas limosas pobremente y bien gradadas, arenas densas, exentas a baja plasticidad, y bajo porcentaje de botonería, por ser zona baja

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Signature]
Javier Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
[Signature]
TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barahona


ERA-TEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITO-ESTRATIGRAFICAS	GRU-SOR (m)	LITOLOGIA	DESCRIPCION	
CENOZOICA	CUATERNARIO	Holoceno	Depósitos Fluv. y Coluv.			Gravas, arenas y limos inconsolidados. Conglomerados poco consolidados con matriz limo-arenosa. Estratificación poco desarrollada, mala clasificación.	
		Pleistocena	Formación Tamborapa	200			
	NEOGENO	Pliocena					
			Miocena	Formación Bellavista	800	15	Predominio de areniscas, limolitas y limo-arcillitas pardo amarillentas y pardo grisáceas, con intercalaciones de areniscas guijarrosas y conglomerados subredondeados. Su base comienza con conglomerados gruesos intercalados con areniscas y limo arcillitas.
		Oligocena	Grupo Milagro	1000		Constituida por una secuencia, grano decreciente y grano creciente de limoarcillitas rojas y areniscas. Las areniscas pueden presentar numerosos acunamientos y estratificación sesgada. El tamaño de grano de las areniscas es fino, medio y grueso con algunos niveles de conglomerados y tobas en su tope y base.	
	PALEOGENO	Eocena	Formación Cajaruro	180		Limoarcillitas areniscas y calizas gris claras a blancas. Limoarcillitas y lodolitas rojas intercaladas con areniscas, conteniendo restos de peces carofitas y huesos de dinosaurios hacia su tope areniscas conglomerádicas. Intercalación de margas y limoarcillitas con calizas en estratos delgados.	
		Paleocena	Formación Chota	200		Calizas en estratos gruesos, grano fino, con algunas intercalaciones de margas.	
	MESOZOICA	CRETACEO	Superior	Formación Celendín	200		Margas con intercalaciones de calizas en estratos delgados. También se presentan algunas intercalaciones de limoarcillitas. Las margas son generalmente nodulosas y fosilíferas. Hacia la base de esta unidad se presentan niveles coquíferos. Las limoarcillitas son de un característico color gris verdoso.
				Fm. Cajamarca	100		Calizas en estratos gruesos, de grano fino a grueso, con delgadas y ocasionales intercalaciones de margas. También pueden presentar estratificación sesgada.
				Grupo Quilquiñán	710		Margas con intercalaciones de calizas de grano fino. Fosilíferas. Calizas gruesas algo terruginosas. Areniscas cuarzosas con algunas limoarcillitas grises.
Inferior			Grupo Pullucana	200		Areniscas gris claras y blancas cuarzosas, grano medio a grueso. Algunos niveles son conglomerádicos, algunas intercalaciones de lutitas grises, carbonosas en la base	
			Fm. Chulec	170		Derrames lávicos andesíticos color gris verdoso, afaníticos y porfiríticos. Niveles piroclásticos con algunas intercalaciones sedimentarias.	
			Fm. Inca	50		Calizas micríticas, con estratos medios a gruesos con nódulos de chert y fósiles.	
JURASICO		Medio	Formación Oytún	1000		Esquistos, micaesquistos, gris verdoso con algunas vetas de Oz.	
		Inferior	Grupo Pucará	400			
TRIASICO				Complejo del Marañón			

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC

INGENIERO TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEO-TÉCNICOS, GEOLÓGICOS, GEOPÉDICOS, MECÁNICA DE SUELOS Y CONTABILIDAD, INGENIERÍA DE CONSERVACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</p>	<p>INFORME N°301 Rev.01</p>	<p>JULIO - 2020</p>
--	---	-----------------------------	---------------------

10.0 SISMICIDAD.

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de alta sismicidad (Zona 3), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli Modificada. (Ver Anexo VII. figura N°1 "Zonificación Sísmica del Perú" y Figura N°2 "Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas").

La ciudad de Bellavista, y su entorno inmediato se ubican dentro de la fase de deformación Mezoterciaria, como última fase de deformación andina y dentro de esta unidad de deformación, la actividad sísmica es de carácter intermedio a alto; por lo tanto las intensidades que pueden desarrollarse en roca o suelo duro serían del orden de VII (M.M.).

De acuerdo con características y evaluación de las propiedades del subsuelo de la ciudad de Bellavista, es indudable que las intensidades sísmicas más altas VII + (M.M.), se registraron en suelos finos, sueltos y con capacidades portantes bajas.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Jhonny Humbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218609

LABORATORIO
LABSUC
[Firma]
TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barahona


Para cumplir con los requerimientos de la Norma de zonificación sísmica, el Ingeniero Geotécnico elaborará los perfiles geotécnicos de los suelos, en las calicatas, teniendo en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor de estratos, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

11.0. CONTENIDO DE SALES.

Según el Comité 318-83, del Instituto Americano del Concreto ACI, y la experiencia existente, los valores de elementos nocivos para la cimentación del concreto están estipulados en la siguiente tabla.

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION			
PRESENCIA EN EL SUELO DE	P.P.M	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
SULFATOS (SO4)	0 - 1,000 1000 – 2,000 2000 – 20,000	LEVE MODERAD O SEVERO MUY SEVERO	OCACIONA UN ATAQUE QUIMICO AL CONCRETO DE LA CIMENTACION
CLORUROS (CL)	> 6,000	PERJUDICIAL	OCACIONA PROBLEMAS DE CORROSION A LAS ARMADURAS O
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	PERJUDICIAL	OCACIONA PROBLEMAS DE PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA POR

- ✚ Comité 318-83 ACI
- ✚ Experiencia existente

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona


El resultado del Análisis Físico Químico efectuado con las muestras representativas de los estratos, Presentan los siguientes valores:

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	pH	Sulfato como BaSO4 (p.p.m)	CL-1 (p.p.m)	Sales Solubles Totales (p.p.m)
C-01	M-1	0.20 - 2.00	6.23	0.00	62.52	30.12
C-02	M-1	0.20 - 2.00	7.25	0.00	57.21	34.63
C-03	M-1	0.20 - 2.00	6.45	0.00	52.24	37.45
C-04	M-1	0.20 - 2.00	6.21	0.00	53.24	39.1
C-05	M-1	0.20 - 2.00	7.16	0.00	61.25	40.25
C-06	M-1	0.20 - 2.00	6.43	0.00	60.24	36.25
C-07	M-1	0.20 - 1.50	7.45	0.00	63.24	26.25
C-08	M-1	0.20 - 2.00	7.25	0.00	60.25	31.25
C-09	M-1	0.20 - 1.50	6.12	0.00	58.59	35.84
C-10	M-1	0.20 - 1.50	7.05	0.00	63.21	40.12
C-11	M-1	0.20 - 2.00	6.25	0.00	57.20	32.48
C-12	M-1	0.20 - 1.50	7.05	0.00	52.36	32.67
C-13	M-1	0.20 - 1.50	7	0.00	55.12	33.04

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites mínimos permisibles de agresividad al concreto, en lo que respecta a sulfatos y sales solubles totales, debiéndose utilizar por consiguiente Cemento Portland Tipol o ICo, en la preparación del concreto de la cimentación.

TABLA 4.4
REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f _c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	0,0 ≤ SO ₄ < 0,1	0 ≤ SO ₄ < 150	—	—	—
Moderada**	0,1 ≤ SO ₄ < 0,2	150 ≤ SO ₄ < 1500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	0,2 ≤ SO ₄ < 2,0	1500 ≤ SO ₄ < 10000	V	0,45	31
Muy severa	2,0 < SO ₄	10000 < SO ₄	Tipo V más puzolana***	0,45	31

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICA, MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERAS, INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGÍA DEL CONCRETO, ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIOS, PROYECTOS DE INGENIERÍA.</p>	<p>INFORME N°301 Rev.01</p>	<p>JULIO - 2020</p>
--	--	-----------------------------	---------------------

12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Correlacionando la investigación de campo realizada con los resultados de los ensayos de laboratorio que se logró realizar hasta ahora y según el análisis efectuado en el transcurso del informe, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El terreno destinado para la ejecución del Proyecto: "Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y el centro poblado de San Juan del Puquio, Distrito de Bellavista, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca", se encuentra ubicado en el la localidad de Curiaco - San Juan de Puquio Distrito de Bellavista, Provincia: Jaén, Región: Cajamarca.
- El material que conforma el suelo del terreno de fundación del proyecto: "Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y el centro poblado de San Juan del Puquio, Distrito de Bellavista, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca", está conformado básicamente arcillas, limos y gravas.
- Se recomienda eliminar el espesor de materia orgánica en su totalidad (pastos y raíces), en un espesor mínimo de 0.20 m.
- No se encontró el nivel de filtración en las calicatas estudiadas de la línea de descarga y de la PTAR.
- El ensayo de Test de percolación ubicado en la localidad de Curiaco, realizado el ensayo en la calicata 12, la tasa de infiltración promedio es de 5.7 min/cm, con coeficiente de infiltración 57.79 (lt/m²/dia).
- El ensayo de Test de percolación ubicado en la localidad de Curiaco, realizado el ensayo en la calicata 13, la tasa de infiltración promedio es de 5.8 min/cm, con coeficiente de infiltración 56.93 (lt/m²/dia).
- Estas zanjas de percolación deben estar ubicadas a 6m de las viviendas y 25 m de una fuente de agua.
- Se debe rellenar con piedra de TM ¾" para favorecer que el flujo sea radial de forma horizontal y hacia el fondo del pozo
- Para la cimentación de la captación, se diseñara con una capacidad portante de:


$$q_{ad} = 1.11 \text{ Kg/cm}^2$$

- Para la cimentación de la PTAP, se diseñara con una capacidad portante de:


$$q_{ad} = 0.79 \text{ Kg/cm}^2$$

- Para la cimentación del pase aereo, se diseñara con una capacidad portante de:

$$q_{ad} = 0.89 \text{ Kg/cm}^2$$

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

- 21 -

LABORATORIO
LABSUC

TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barahona

- Para la cimentación de la PTAR, se diseñara con una capacidad portante de:


$$q_{ad} = 0.66 \text{ Kg/cm}^2$$

- Se recomienda que a partir del nivel de cimentación propuesto, se realice un mejoramiento del terreno de fundación, que consistirá en la colocación de dos capas de piedra de forma redondeada y sub redondeada de tamaño máximo de 4" , bien compactada.; a continuación, se colocara una capa de 0.10 m., de grava bien gradada (GW) o afirmado, compactada al 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado: Norma A.S.T.M. D 1557. (-2.70 m.), y por último un solado de 0.10 m. de cemento: agregar global, de una proporción en volumen aparente 1:8, con una relación agua-cemento, en peso máxima de 0.60, F'c = 140 Kg/cm2 (-2.60 m.). Este mejoramiento se recomienda con la finalidad de incrementar la capacidad portante, y posibilitar la evacuación de filtraciones de agua. Ver Anexo V (Croquis de Detalle de Cimentación).
- El ingeniero estructural estará a cargo de determinar la sección y el tipo de cimentación, acorde a la capacidad portante del terreno de fundación compatible con las cargas transmitidas y la Norma Técnica E -060.
- El concreto a utilizar en la cimentación debe ser diseñado por un especialista en Tecnología del Concreto, empleando agregados que deben cumplir con la Norma A.S.T.M. C 33-99a. Además, el agua a ser utilizada para las mezclas de concreto, debe cumplir con la Norma N.T.P. 339.088. Asimismo, se debe utilizar en el concreto de la cimentación Cemento Portland Tipo I o ICo. Asimismo, utilizar agregados lavados, por cuanto pueden contener sales sulfatadas que influyen negativamente en las propiedades del concreto.
- Se recomienda que para el proyecto: "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA", se deberá realizar muestreo de especímenes de concreto a elaborar en la ejecución de la Obra, acorde a la Norma A.S.T.M C 172. Asimismo, se debe utilizar un método de curado adecuado para el concreto acorde a la Norma A.S.T.M. C 31 M-98, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida en obra y los especímenes de concreto deberán ensayarse de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 39, con la finalidad de evaluar el control de calidad del concreto en concordancia con el Reglamento ACI 318 - 2004.
- En el presente estudio se ha considerado que se modifica la Norma Técnica de Diseño Sismorresistente, del Reglamento Nacional de Edificaciones aprobada por Decreto Supremo N.º 011-2016-VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N.º 002-2014-VIVIENDA, y los valores a utilizar están estipulados en el ítem: 11, resumen de las condiciones de cimentación.
- Se recomienda considerar que el factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño de la Infraestructura a proyectar, según los materiales a usar y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

LABSUC -
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
KIMBEL RAMOS DÍAZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 21880

- 22 -

LABORATORIO
LABSUC
TÉCNICO
Jhoratan Herrera Barahona

 <p>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</p>	<p>ESTUDIOS GEOTECNICOS, GEOLOGICOS, GEOGRAFICOS, MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES, INGENIERIA DE CIMENTACIONES, ESTABILIDAD DE TALUDES, TECNOLOGIA DEL CONCRETO ASFALTO, DISEÑO DE PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRA Y LABORATORIO, PROYECTOS DE INGENIERIA.</p>	<p>INFORME N°301 Rev.01</p>	<p>JULIO - 2020</p>
--	--	-----------------------------	---------------------

- Según la Norma E. 050 (Suelos y Cimentaciones), del Reglamento Nacional de Construcciones, Ítem: 1.7., todo EMS, deberá ser firmado por el Profesional Responsable, que por lo mismo asume la responsabilidad del contenido y de las conclusiones del informe. El Profesional Responsable no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.
- Los resultados, conclusiones y recomendaciones, del EMS, son válidos solamente para el área y tipo de obra determinada en el informe, y solamente se aplican al proyecto en mención.
- Es preciso recomendar que las construcciones a realizarse en el proyecto, se ejecute en épocas de estiaje para evitar en lo posible la saturación del suelo de fundación y el retraso en la programación de las partidas de obra correspondientes.
- Finalmente, podemos concluir que para la realización del Proyecto: "Mejoramiento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado en la Localidad de Bellavista Viejo, Distrito de Bellavista - Jaén - Cajamarca", se deberá tener en cuenta las consideraciones antes descritas, dada la importancia de la obra, de tal suerte que se asegure mayor estabilidad y durabilidad de la misma


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218800

LABORATORIO
LABSUC

 TÉCNICO
 Monatah Herrera Barahona

CIMENTACIÓN C - 1 CAPTACIÓN

CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Ecuación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

Datos

Tipo de suelo **GM**

Sistema de unidades

SI or E

Información de la fundación

SQ, CI, CO, or RE

Forma RE Cimentación Rectangular
 B = 1.50 m
 L = 1.50 m
 Df = 1.50 m

Información del suelo

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0.10 kPa
 f = 33.75

Parámetros por corte local

c' = 0.067 kPa
 f' = 24.01 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 17.10 kN/m³
 Dwater = 10.00 m

Factor de seguridad

F = 5

Resultados

	Vesic			
	Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)				
q ult =	543.62	kPa	5.54	Kg/cm ²
q adm =	108.72	kPa	1.11	Kg/cm ²
Capacidad de carga (corte general)				
q ult =	1,858.25	kPa	18.95	Kg/cm ²
q adm =	371.65	kPa	3.79	Kg/cm ²

Resultados

	Terzaghi			
	Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)				
q ult =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
q adm =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
Capacidad de carga (corte general)				
q ult =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
q adm =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_{\gamma} F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)

Presión neta aplicada	q _{est}	=	1.11 Kg/cm ²
Relación de Poisson	m	=	0.25
Módulo de Elasticidad	E _s	=	550 Kg/cm ²
Asentamiento permisible	S _{i(max)}	=	2.54 cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.50 m
Factor de forma	I _s	=	0.495 m/m
Factor de profundidad	I _f	=	0.72
Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.002 m
Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.20 cm
Asentamiento para Zapata rígida	S _r	=	0.19 cm

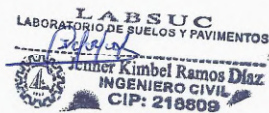
$$S_i = \frac{q(\alpha B^1)(1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

Correcto

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 3ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

NOTA: Dwater = Es la distancia de la superficie al nivel freático



CIMENTACIÓN C - 2 P.T.A.P.

CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Ecuación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

Datos

Tipo de suelo CH

Sistema de unidades

SI SI or E

Información de la fundación

SQ, CI, CO, or RE

Forma RE Cimentación Rectangular
 B = 4.00 m
 L = 7.00 m
 Df = 3.00 m

Información del suelo

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0.74 kPa
 f = 24.63

Parámetros por corte local

c' = 0.493 kPa
 f' = 17.14 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 14.20 kN/m³
 Dwater = 10.00 m

Factor de seguridad

F = 5

Resultados

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	386.92	kPa	3.95	Kg/cm ²
	q adm =	77.38	kPa	0.79	Kg/cm ²
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	953.93	kPa	9.73	Kg/cm ²
	q adm =	190.79	kPa	1.95	Kg/cm ²

Resultados

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
	q adm =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
	q adm =	n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)

Presión neta aplicada	qest	=	0.79	Kg/cm ²
Relación de Poisson	m	=	0.25	
Módulo de Elasticidad	E _s	=	650	Kg/cm ²
Asentamiento permisible	S _{i(max)}	=	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	4.00	m
Factor de forma	I _s	=	0.612	m/m
Factor de profundidad	I _f	=	0.79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B^1)(1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.004	m
Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.44	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0.41	cm

Correcto

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

NOTA: Dwater = Es la distancia de la superficie al nivel freático

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jeanet Kimbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUS
 TÉCNICO
 Jonathan Herrera Barahona

CIMENTACIÓN C - 6 PASE AEREO 01 P1

CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Ecuación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

Datos

Tipo de suelo **ML**

Sistema de unidades

SI SI or E

Información de la fundación

SQ, CI, CO, or RE

Forma RE Cimentación Rectangular

B = 1.50 m

L = 1.50 m

Df = 1.50 m

Información del suelo

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0.15 kPa

f = 31.45

Parámetros por corte local

c' = 0.100 kPa

f' = 22.18 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 17.10 kN/m³

Dwater = 10.00 m

Factor de seguridad

F = 5

Resultados

Capacidad de carga (corte local)

Vesic			
Valor	Und	Valor	Und
q ult = 438.36	kPa	4.47	Kg/cm ²
q adm = 87.67	kPa	0.89	Kg/cm ²

Capacidad de carga (corte general)

q ult = 1,375.48	kPa	14.03	Kg/cm ²
q adm = 275.10	kPa	2.81	Kg/cm ²

Resultados

Capacidad de carga (corte local)

Terzaghi			
Valor	Und	Valor	Und
q ult = n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
q adm = n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²

Capacidad de carga (corte general)

q ult = n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²
q adm = n/a	kPa	n/a	Kg/cm ²

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_{\gamma} F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)

Presión neta aplicada	qest	=	0.89	Kg/cm ²
Relación de Poisson	m	=	0.25	
Módulo de Elasticidad	E _s	=	550	Kg/cm ²
Asentamiento permisible	S _{i(max)}	=	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m
Factor de forma	I _s	=	0.495	m/m
Factor de profundidad	I _f	=	0.72	

$$S_i = \frac{q(\alpha B')(1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

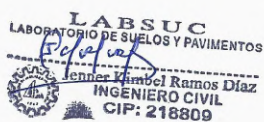
Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.002	m
Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.16	cm
Asentamiento para Zapata rígida	S _{er}	=	0.15	cm

Correcto

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M Das, 5ta. ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

NOTA: Dwater = Es la distancia de la superficie al nivel freático



CIMENTACIÓN C - 11 PTAR

CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES
Ecuación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

Datos

Tipo de suelo **ML**

Sistema de unidades

SI SI or E

Información de la fundación

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada
B = 1.50 m
L = 1.50 m
Df = 1.50 m

Información del suelo

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0.29 kPa
f = 22.72

Parámetros por corte local

c' = 0.193 kPa
f' = 15.60 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 16.20 kN/m³
Dwater = 10.00 m

Factor de seguridad

F = 3

Resultados

Capacidad de carga (corte local)

Vesic			
Valor	Und	Valor	Und
q ult = 193.61	kPa	1.97	Kg/cm ²
q adm = 64.54	kPa	0.66	Kg/cm ²

Capacidad de carga (corte general)

q ult = 449.78	kPa	4.59	Kg/cm ²
q adm = 149.93	kPa	1.53	Kg/cm ²

Resultados

Capacidad de carga (corte local)

Terzaghi			
Valor	Und	Valor	Und
q ult = 141.07	kPa	1.44	Kg/cm ²
q adm = 47.02	kPa	0.48	Kg/cm ²

Capacidad de carga (corte general)

q ult = 312.80	kPa	3.19	Kg/cm ²
q adm = 104.27	kPa	1.06	Kg/cm ²

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELÁSTICO (SI)

Presión neta aplicada	qest	=	0.66	Kg/cm ²
Relación de Poisson	m	=	0.25	
Módulo de Elasticidad	E _s	=	450	Kg/cm ²
Asentamiento permisible	S _{i(max)}	=	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m
Factor de forma	I _s	=	0.495	m/m
Factor de profundidad	I _f	=	0.72	
Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle	S _i	=	0.15	cm
Asentamiento para Zapata rígida	S _{er}	=	0.14	cm

$$S_i = \frac{q(\alpha B')(1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

Correcto

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

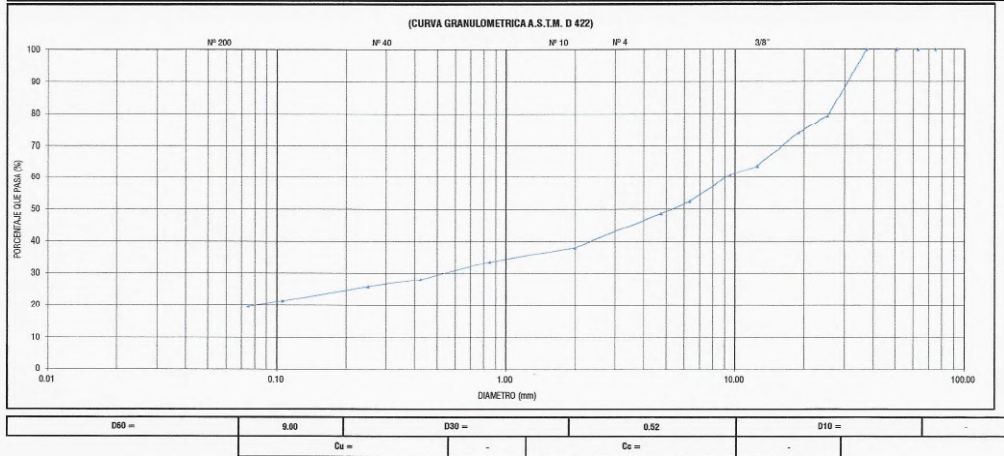
NOTA: Dwater = Es la distancia de la superficie al nivel freático

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Firma]
Ing. Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
[Firma]
TÉCNICO
Jonathan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERIO CURRAGO Y EL CENTRO PORLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINES BALDERA		ASISTENTE:	AFRODY CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	01 -CAP. SAN ANTONIO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	GM
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	JULIO - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2487		
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422							
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO							


FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA						
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110º C				
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	885					
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00							
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00							
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00							
	1"	25.40	165.28	165.28	20.66	79.34							
	3/4"	19.00	41.08	206.36	20.80	74.21							
	1/2"	12.50	83.84	290.20	36.28	63.73							
	3/8"	9.50	23.50	313.70	39.21	60.79							
	1/4"	6.35	67.30	381.00	47.63	52.38							
	Nº4	4.75	30.07	411.07	51.38	48.62							
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	83.86	494.93	61.87	38.13	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	383.9					
	Nº 20	0.85	34.90	529.83	66.23	33.77							
	Nº 40	0.43	44.47	574.30	71.79	28.21							
	Nº 60	0.25	19.66	593.96	74.25	25.76							
	Nº 140	0.11	34.50	628.46	78.56	21.44							
	Nº 200	0.08	13.94	642.40	80.30	19.70							
	CAZOLETA	--	157.60	800.0									
	TOTAL			800.0							PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	411.1	
										PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	800.0		
	ANALISIS FRACCION GRUESA												
							TOTAL	W G =	411				
ANALISIS FRACCION FINA													
							CORRECCION CLAYTON :	SIWS	1.00				
							PESO PORCENTAJE SECA :	S =	383.9				



OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO GRAVA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE CANTIDAD DE ARENA GRUESA A FINA (28.92%)
CLASIFICACION GENERAL:	REGULAR
TERRENO DE FUNDACION:	

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC
TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO TESIS:	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINES BALDERA				ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	01 -CAP. SAN ANONIO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO						

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	218.00	219.00	220.00
W (tara + M Seca) gr	199.00	200.00	202.00
W agua (gr)	19.00	19.00	18.00
W tara (gr)	25.82	24.64	24.53
W Muestra Seca (gr)	173.18	175.36	177.47
W(%)	10.97%	10.83%	10.14%
W (%) Promedio :	10.65%		


OBSERVACIONES:

LABORATORIO
LABSUC

TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	300 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURUACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ GALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA: 01 -CAP. SAN ANONIO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO	GM
			NORMA A.S.T.M. D 2487	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937				

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	402.00	405.00	410.00
W Cilindro (gr)	247.00	247.00	247.00
W M. Natural (gr)	155.00	158.00	163.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.51	1.53	1.58
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.54		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Revisado

 Jenner Kimbel Ramos Diaz

 INGENIERO CIVIL

 CIP: 218809



 LABORATORIO

 LABSUC

Revisado

 TECNICO

 Jhonatan Herrera Barahona

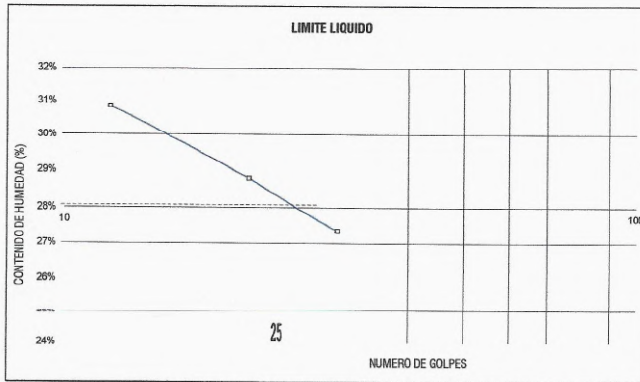
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	01 -CAP. SAN ANONIO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	GM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318							
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS							

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	380	179	416
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.90	18.04	18.54
Wt+ M. Seca (gr)	16.24	17.01	17.66
W agua (gr)	0.66	1.03	0.99
W tara (gr)	14.10	13.43	13.93
W M.Seca (gr)	2.14	3.58	3.62
W(%)	30.84%	26.77%	27.35%
N.GOLPES	12	21	30

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	417	174	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	14.72	13.10	
Wt+ M. Seca (gr)	14.60	12.92	
W agua (gr)	0.12	0.18	NP
W tara (gr)	14.13	12.12	
W M.Seca (gr)	0.47	0.80	
W(%)	25.53%	22.50%	24.02%

LIMITE LIQUIDO (%)	28.1
LIMITE PLASTICO (%)	24.0
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	4.0



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

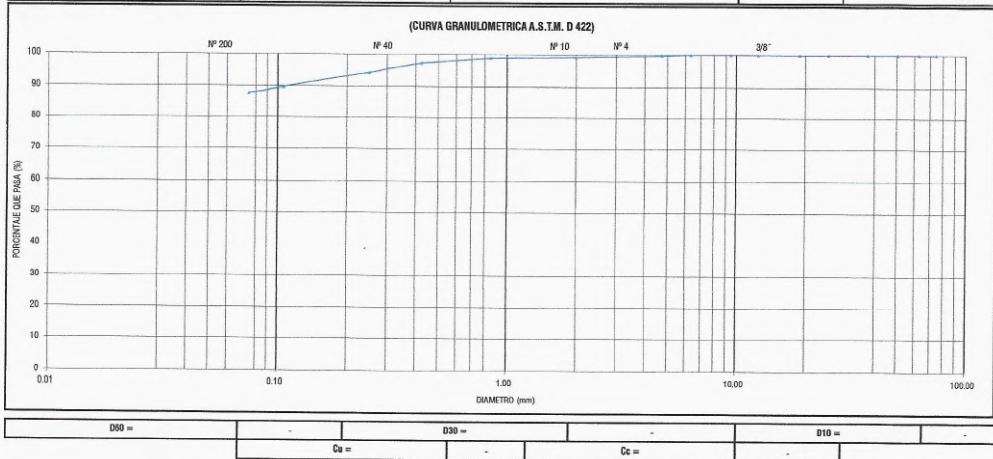
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	DISEÑO DEL CAMPAÑAMENTO RASADO EN EL PASEO PISCAL Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PAGO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINES BALDERA			ASISTENTE:	ARODY DIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					
GALICATA:	C-2	CODIGO MUESTRA:	01-PTAP-001	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 2.00 m
MUESTRA:	M-1			FECHA:	JULIO - 2020
CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE IDENTIFICACION					
CLASIFICACION DEL SUELO					
NORMA A.S.T.M. D 2487					
CH					
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					


FRACCION	TAMIZ		P.RET.	P.RET.	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	533		
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	Nº 10	2.00	2.00	3.80	0.76	99.24			
FRACCION FINA	Nº 20	0.85	1.90	5.70	1.14	98.86	PESO TOTAL MUESTRA SECA - Nº 4 (gr)		
	Nº 40	0.43	8.10	13.80	2.76	97.24	PESO TOTAL MUESTRA SECA - Nº 4 (gr)		
	Nº 60	0.25	14.60	28.40	5.68	94.32	PESO TOTAL MUESTRA SECA - Nº 4 (gr)		
	Nº 140	0.11	22.50	50.90	10.18	89.82	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 200	0.08	9.40	60.30	12.06	87.94	TOTAL W G = 1		
	CAZOLETA	--	439.70	500.00			ANALISIS FRACCION FINA		
	TOTAL			500.0			CORRECCION CUARTEO: S/WG = 1.00		
							PESO PORCION SECA: S = 498.8		



RESUMEN:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO:
CLASIFICACION GENERAL:	ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MECLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (11.82%) Y POCAS CANTIDAD DE GRAVILLA (0.24%)
TIPO DE FUNDACION:	

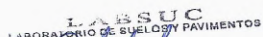

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO TESIS:	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUCUJO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA				ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA:	01 -PTAP-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO						

CALICATA :	C - 2		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	230.00	228.64	226.51
W (tara + M Seca) gr	184.66	183.54	185.47
W agua (gr)	45.69	45.10	41.04
W tara (gr)	24.56	2563.00	27.41
W Muestra Seca (gr)	160.00	157.91	158.06
W(%)	28.56%	28.56%	25.96%
W (%) Promedio :	27.69%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809



 LABORATORIO

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.		
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO		
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION			
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA: 01 -PTAP-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	CH
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020		
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937						

CALICATA :	C - 2		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	410.25	412.50	408.50
W Cilindro (gr)	242.38	242.38	242.38
W M. Natural (gr)	167.87	170.12	166.12
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.63	1.65	1.61
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.63		

OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

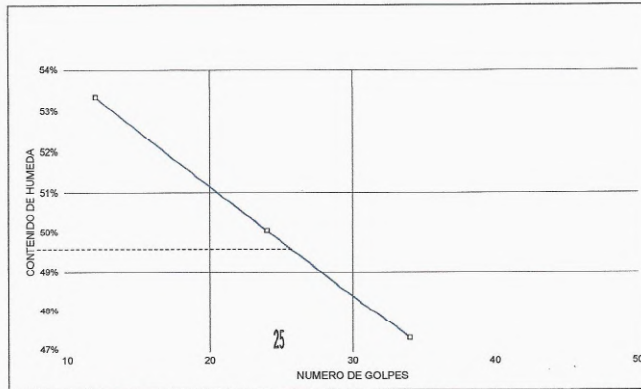
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDEA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION		
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA:	01 -PTAP-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO		CH
			NORMA A.S.T.M. D 2487		
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318					
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	434	437	56
Wt+ M.Húmeda (gr)	20.30	21.56	15.40
Wt+ M. Seca (gr)	10.23	17.27	13.12
W agua (gr)	4.07	4.29	2.28
W tara (gr)	8.60	8.70	8.30
W M.Seca (gr)	7.63	8.57	4.82
W(%)	53.34%	50.06%	47.30%
N.GOLPES	12	24	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	76	51	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	11.50	11.20	
Wt+ M. Seca (gr)	10.80	10.52	
W agua (gr)	0.70	0.68	
W tara (gr)	8.30	8.10	
W M.Seca (gr)	2.50	2.42	
W(%)	28.00%	28.10%	28.05%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	49.6
LIMITE PLASTICO (%)	28.1
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	22



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

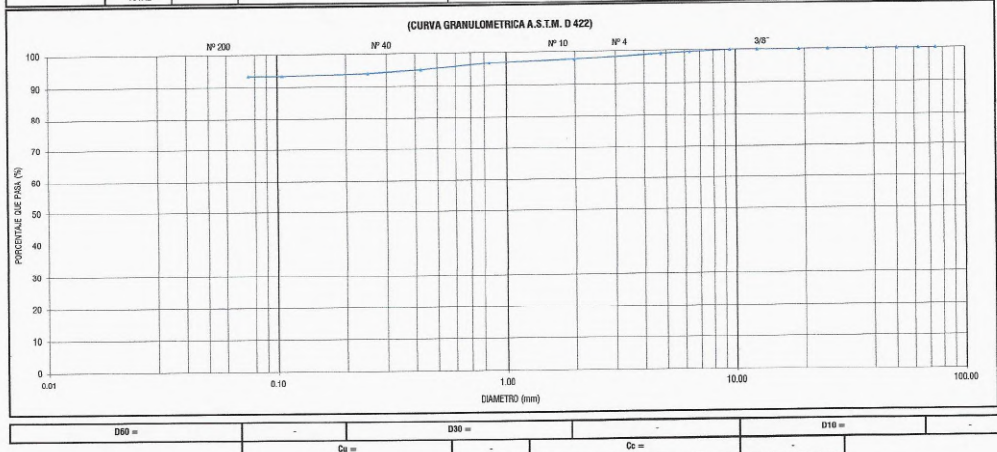
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAÑO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC
Jhonatan Herrera Barchand
Jhonatan Herrera Barchand
TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PLAGIO, DISTRITO DE BELLA VISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACION :	DISTRITO: BELLA VISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CONSERVACION		
CALIGATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA:	01 - KM 0.400.00-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	JULIO - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2487
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					


FRACCION	TAMIZ		P.RET		PORCENTAJE		MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	627		
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00				
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		623	
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		4	
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		495.7	
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		4.3	
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	ANALISIS FRACCION GRUESA			
	1/4"	6.35	2.27	2.27	0.45	99.55	TOTAL		W G =	4
	Nº 4	4.75	1.99	4.26	0.65	98.15	ANALISIS FRACCION FINA			
	FRACCION FINA	Nº 10	2.00	0.29	10.55	2.11	97.89	CORRECCION CUARTO:		S/WG
Nº 20		0.85	0.17	15.72	3.14	96.86	PESO PORCION SECA:		S =	496.7
Nº 40		0.43	0.18	24.90	4.98	95.02				
Nº 60		0.25	0.28	29.28	5.86	94.14				
Nº 140		0.11	0.32	32.40	6.48	93.52				
Nº 200		0.08	0.65	32.45	6.49	93.51				
CAZOLETA	-	467.55	500.0							
TOTAL			500.0							



OBSERVACIONES:	LA MUESTRA FU ESTUVO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE ARENA MEDIA A GRUESA (5.64%), Y CANTIDAD DE GRAVILLA (0.85 %)
CLASIFICACION GENERAL:	PESIMO
TERRENO DE FUNDACION:	

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC
TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barahona


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO TESIS:	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN AL TAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA: 01 -M 0.400.00-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020
			NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO				


CALICATA :	C - 3		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	214.00	215.00	216.00
W (tara + M Seca) gr	178.00	179.00	180.00
W agua (gr)	36.00	36.00	36.00
W tara (gr)	39.27	41.06	36.01
W Muestra Seca (gr)	138.73	137.94	143.99
W(%)	25.95%	26.10%	25.00%
W (%) Promedio :	25.68%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN BALDERA			ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA:	01 -KM 0.400.00-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
				CLASIFICACION DEL SUELO	CH
				NORMA A.S.T.M. D 2487	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937					

CALICATA :	C - 3		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Natural) (gr)	437.00	442.00	439.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	188.00	193.00	190.00
volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.83	1.87	1.85
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³):	1.85		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

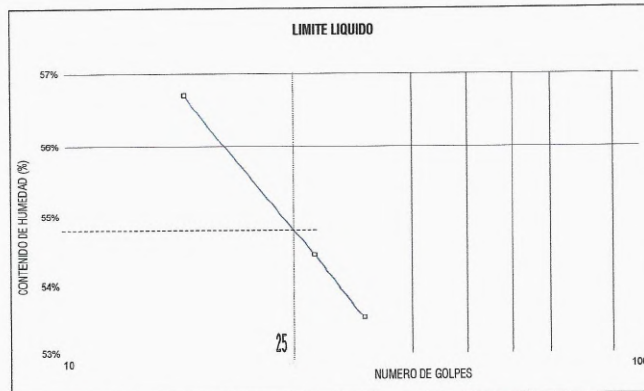
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO PUEBLADO SAN JUAN DEL PUCUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.				
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO AROQUI				
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION					
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA:	01 -KM 0.400.00-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO		CH
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487		
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318								
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS								

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	51.70	52.90	50.40
Wt+ M. Seca (gr)	46.20	48.00	46.46
W agua (gr)	5.50	4.90	3.94
W tara (gr)	36.50	39.00	39.10
W M.Seca (gr)	9.70	9.00	7.36
W(%)	56.70%	54.44%	53.53%
N.GOLPES	16	27	33

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	52.40	50.60	
Wt+ M. Seca (gr)	47.75	47.80	
W agua (gr)	4.65	2.80	NP
W tara (gr)	32.10	38.20	
W M.Seca (gr)	15.65	9.60	
W(%)	29.71%	29.17%	29.44%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° F
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	54.8
LIMITE PLASTICO (%)	29.4
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	25



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

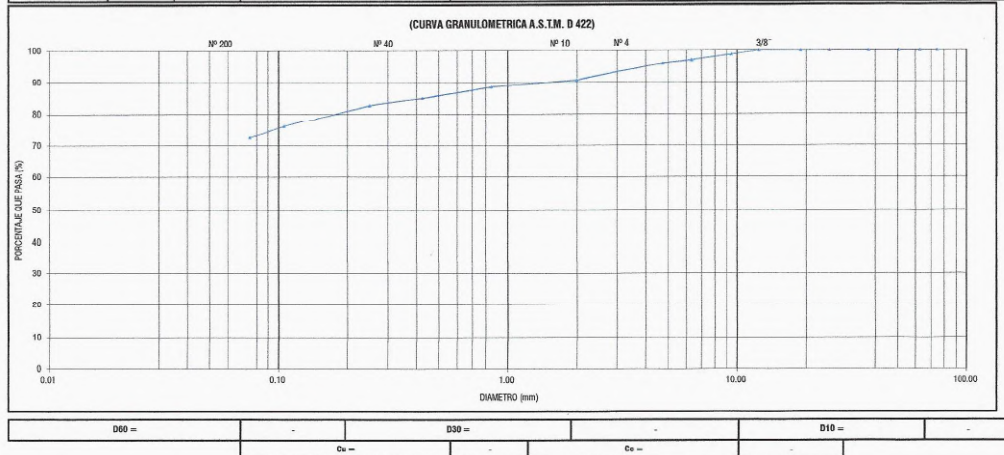
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABORATORIO LABSUC
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	LINDERO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO GUINAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA			ASISTENTE:	ARODY DIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE COMERCIALIZACION		
CALIGATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA:	01 - KM. 0+800.00 - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO		ML
			NORMA A.S.T.M. D 2487		
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					


	TAMIZ		P.RET		PORCENTAJE		MUESTRA TOTAL HUMEDA					
	N°	ABERTURA(mm)	PARRCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C			
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	513.2				
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00						
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00						
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00						
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00						
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00						
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00						
	3/8"	9.50	5.25	6.25	1.25	98.75						
	1/4"	6.35	8.38	14.63	2.93	97.07						
	N°4	4.75	4.77	19.40	3.88	96.12						
	FRACCION FINA	N°10	2.00	26.86	46.26	9.25				90.75	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N°4 (gr)	488.6
		N°20	0.85	11.28	57.54	11.51				88.49		
N°40		0.43	16.58	74.12	14.82	85.18						
N°60		0.25	12.24	86.36	17.27	82.73						
N°140		0.11	33.32	119.68	23.94	76.06						
N°200		0.08	17.29	136.97	27.39	72.61						
CAZOLETA		--	393.03	500.0								
TOTAL				500.0								
							MUESTRA TOTAL SECA					
							PESO TOTAL MUESTRA SECA < N°4 (gr)	488.6				
							PESO TOTAL MUESTRA SECA > N°4 (gr)	19.4				
							PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	508.0				
							ANALISIS FRACCION GRUESA					
							TOTAL	W G = 19				
							ANALISIS FRACCION FINA					
							CORRECCION QUANTO:	S/WG = 1.00				
							PESO PORCENTAJE SECA:	S = 488.6				



OBSERVACIONES:	LA MUESTRA FN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA DEGRAN A NORMA (A.S.T.M. D 7497 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA CANTIDAD DE GRAVILLA (3.88%)
CLASIFICACION GENERAL	
TERRENO DE FUNDACION	

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
INGENIERO CIVIL
TÉCNICO

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	301-20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO TESIS:	*DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA				ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTRO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION		
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA:	01 - KM. 0+800.00 - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2497
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020	ML	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO						

CALICATA :	C - 4		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	208.24	208.46	208.66
W (tara + M Seca) gr	176.73	176.96	177.42
W agua (gr)	31.51	31.50	31.24
W tara (gr)	21.97	23.94	23.75
W Muestra Seca (gr)	154.76	153.02	153.67
W(%)	20.36%	20.59%	20.33%
W (%) Promedio .	20.43%		


OBSERVACIONES:	
----------------	--

LABORATORIO
LABSUC

TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona


LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA			ASIS. DE LAB.:	ARDDI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA: 01 - KM. 0+800.00-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937					

CALICATA :	C - 4		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	402.43	401.41	402.20
W Cilindro (gr)	243.50	243.50	243.60
W M. Natural (gr)	158.93	157.91	158.70
Volumen (cm ³)	102.50	102.50	102.50
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.55	1.54	1.55
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.55		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


 LABORATORIO
Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO

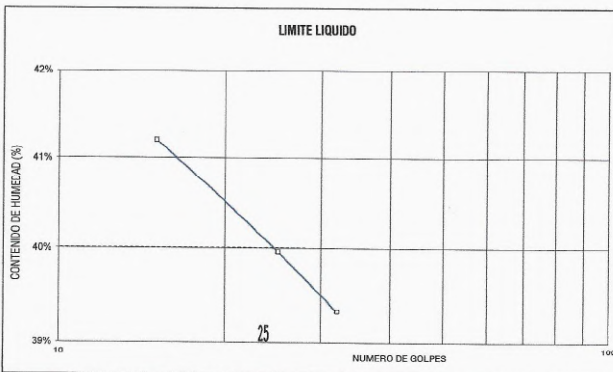
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA FOMERO ARODI			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA:	01 - KM. 0+800.00 - 001	PROFUNDIDAD :	0.30 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487	ML
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318							
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS							

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	182	362	396
Wt+ M.Húmeda (gr)	35.51	36.20	36.62
Wt+ M. Seca (gr)	32.18	34.57	33.72
W agua (gr)	3.33	3.63	2.90
W tara (gr)	24.10	15.84	26.35
W M.Seca (gr)	8.08	18.73	7.37
W(%)	41.21%	39.97%	39.35%
N.GOLPES	15	25	32

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	179	372	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	31.96	31.96	
Wt+ M. Seca (gr)	29.32	29.86	
W agua (gr)	1.74	2.10	
W tara (gr)	24.10	23.32	
W M.Seca (gr)	5.22	6.54	
W(%)	33.33%	32.11%	32.72%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	40.0
LIMITE PLASTICO (%)	32.7
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	7



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

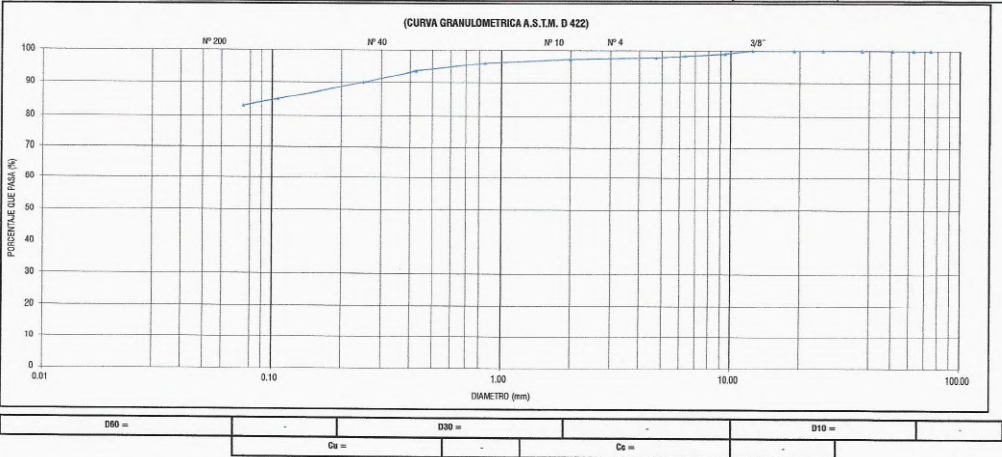
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAÑO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
5/2/20
Jenner Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TÉCNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR:	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO:	PROYECTO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURRICO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUGUO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA			TEC. LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN RAMIREZ GALDEA			ASISTENTE:	JARDDY DIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA:	C - 5	CODIGO MUESTRA:	01 - KM 2+000.00 - 001	PROFUNDIDAD:	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA:	M - 1			FECHA:	JULIO - 2020
CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION					
CLASIFICACION DEL SUELO					
NORMA A.S.T.M. D 2487					
MH					
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					

FRACCION	TAMIZ		P.RET		PORCENTAJE		MUESTRA TOTAL HUMEDA					
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C			
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	532.7				
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00						
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00						
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00						
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00						
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00						
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00						
	3/8"	9.50	3.83	3.83	0.77	99.23						
	1/4"	6.35	3.83	7.46	1.49	98.51						
	Nº4	4.75	3.11	10.57	2.11	97.89						
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	2.58	13.15	2.83	97.37	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	493.4	10.6			
	Nº 20	0.85	8.39	19.54	3.91	96.09						
	Nº 40	0.43	11.93	31.47	6.29	93.71						
	Nº 60	0.25	18.56	50.03	10.01	89.99						
	Nº 100	0.15	25.36	75.39	15.08	84.92						
	Nº 200	0.08	9.72	85.11	17.02	82.98						
	CAZOLETA	--	414.89	500.0								
TOTAL			500.0									
ANALISIS FRACCION GRUESA							MUESTRA TOTAL SECA					
TOTAL							W.G =			11		
ANALISIS FRACCION FINA							CORRECCION CURVITO :			S/WG = 1.00		
PESO PORCION SECA :							S =			493.4		




OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LIMO INORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (14.91%) Y POCAS CANTIDAD DE GRAVELLA (2.11%)

CLASIFICACION GENERAL:

TIPO DE FUNDACION:

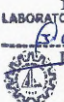
LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

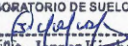
LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO TESIS:	*DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEFA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	01 - KM. 2+000.00 - 001	PROFUNDIDAD :	0.30 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	MH
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO							

CALICATA :	C - 5		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	221.56	224.56	226.35
W (tara + M Seca) gr	170.26	171.62	172.42
W agua (gr)	51.30	52.94	53.93
W tara (gr)	24.75	23.69	24.15
W Muestra Seca (gr)	145.51	147.93	148.27
W(%)	35.26%	35.79%	36.37%
W (%) Promedio :	35.81%		


OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


LABORATORIO
 LABSUC


 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	01 - KM. 2+000.00 - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	MH
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487			
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937							

CALICATA :	C - 5		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	422.00	428.00	430.00
W Cilindro (gr)	242.38	242.38	242.38
W M. Natural (gr)	179.62	185.62	187.62
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.74	1.80	1.82
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.79		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218609



LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

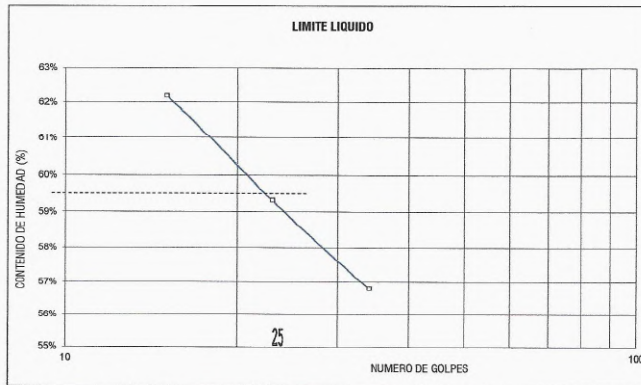
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION		
GALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	01 - KM. 2+000.00 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	JULIO - 2020		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
			MH		
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318					
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	412	189	415
Wt+ M.Húmeda (gr)	23.40	21.18	26.02
Wt+ M. Seca (gr)	19.75	18.10	21.73
W agua (gr)	3.65	3.08	4.29
W tara (gr)	13.91	12.91	14.18
W M.Seca (gr)	5.84	5.19	7.55
W(%)	62.22%	59.34%	56.82%
N.GOLPES	15	23	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	119	417	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.37	17.17	
Wt+ M. Seca (gr)	15.50	16.40	
W agua (gr)	0.87	0.77	
W tara (gr)	13.04	14.13	
W M.Seca (gr)	2.46	2.27	
W(%)	35.37%	33.92%	34.64%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	59.6
LIMITE PLASTICO (%)	34.6
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	25



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

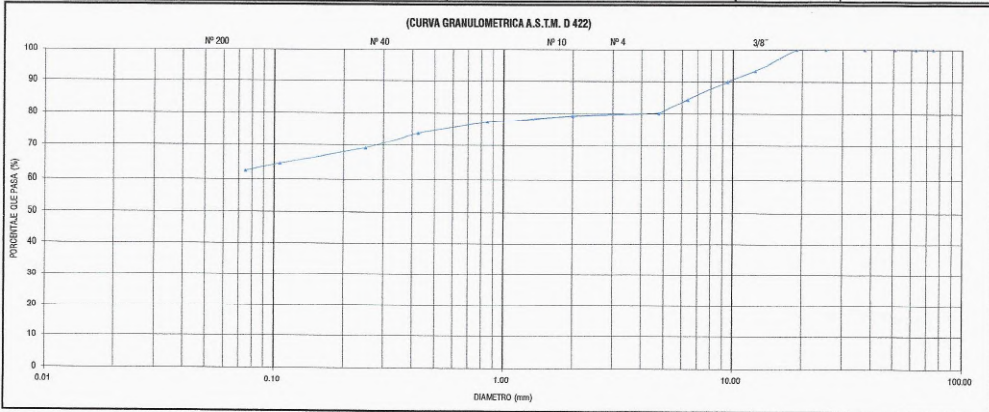
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Díaz
Jenner Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
Jhonatan Herrera Barahona
TÉCNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	"CONDICIÓN DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO GUINAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL, DANNY CHRISTIAN RAMÍREZ GALDERA		ASISTENTE:	ARDOY DIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO DON FINCA DE CONCENTRACION		
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	01 - PASE AEREO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	JULIO - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO	ML
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422 METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00				
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			500.5	
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)	
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			490.8	
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 10 (gr)	
	1/2"	12.50	0.00	0.00	33.93	93.21			89.7	
	3/8"	9.50	32.25	32.25	49.55	90.09	MUESTRA TOTAL SECA			
	1/4"	6.35	21.25	53.50	77.78	84.44	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		410.3	
	Nº 4	4.75	35.24	88.74	99.12	88.18	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		89.7	
	FRACCION FINA	Nº 10	2.00	13.25	102.99	20.60	79.40	ANALISIS FRACCION GRUESA		
		Nº 20	0.85	10.25	113.24	22.65	77.35	TOTAL	W G =	89.7
Nº 40		0.43	18.63	131.87	26.37	73.63	ANALISIS FRACCION FINA			
Nº 60		0.25	22.36	154.23	30.85	69.15	CORRECCION CURVED :	SAWG	1.00	
Nº 140		0.11	23.25	177.46	35.50	64.50	PESO PORCION SECA :	S =	410.3	
Nº 200		0.08	10.35	187.83	37.57	62.43				
CAZOLETA		--	312.17	500.0						
TOTAL				500.0						




D60 =		D30 =		D10 =	
	Cu =		Cc =		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO
CLASIFICACION GENERAL	LILO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON APRECIABLE CANTIDAD DE GRAVA T.M. 3/4" (19.82%)
TERRENO DE FUNDACION	

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
					CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO TESIS:	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDERA				ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	01 -PASE AEREO-001	PROFUNDIDAD :	0.30 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2467
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO						

CALICATA :	C - 6		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	785.26	852.60	784.25
W (tara + M Seca) gr	682.36	732.25	681.24
W agua (gr)	102.90	120.35	103.01
W tara (gr)	102.66	113.25	126.54
W Muestra Seca (gr)	579.70	619.00	555.54
W(%)	17.00%	19.44%	18.54%
W (%) Promedio :	18.58%		


OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUCURO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	01 -PASE AEREO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	ML
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937							

CALICATA :	C - 6		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	425.36	422.15	425.26
W Cilindro (gr)	253.00	253.00	253.00
W M. Natural (gr)	156.72	242.65	172.26
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.67	1.64	1.67
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.66		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


LABORATORIO
LABSUC
 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

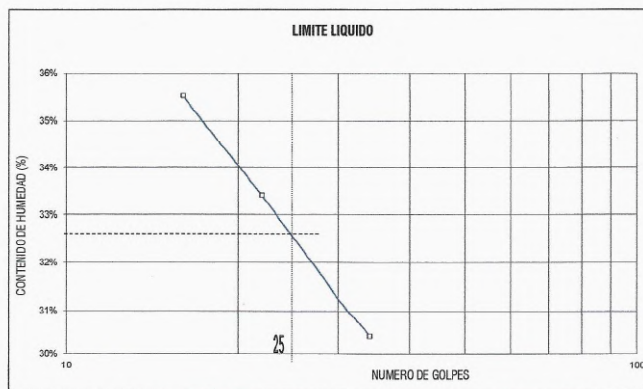
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION		
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	01 -PASE AEREO-001	PROFUNDIDAD :	0,20 m. A 1,50 m.
MUESTRA :	M -1			FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO		ML
			NORMA A.S.T.M. D 2487		
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318					
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	172	412	192
Wt+ M.Húmeda (gr)	23.25	32.29	29.25
Wt+ M. Seca (gr)	22.01	29.02	27.22
W agua (gr)	1.24	3.27	2.03
W tara (gr)	18.52	19.25	20.54
W M.Seca (gr)	3.49	9.77	6.68
W(%)	35.53%	33.42%	30.39%
N.GOLPES	16	22	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	400	372	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.33	36.25	
Wt+ M. Seca (gr)	24.62	25.72	
W agua (gr)	0.71	0.63	
W tara (gr)	21.36	22.54	
W M.Seca (gr)	3.26	3.18	
W(%)	21.78%	19.81%	20.80%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	32.6
LIMITE PLASTICO (%)	20.8
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	12



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

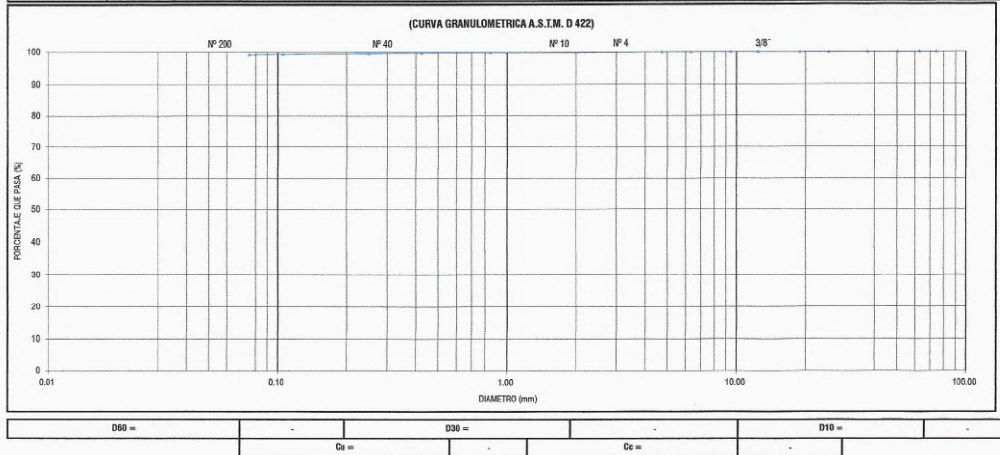
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

Jhonatan Herrera Barahona
LABSUC
LABORATORIO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURRACO Y EL CENENHO POR LAZO SAN JUAN DEL PLAZA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN BALDEA			ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					
CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE IDENTIFICACION	CLASIFICACION DEL SUELO				
CALICATA :	C - 7	CODIGO MUESTRA:	01 - KM.6+700.00 -001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	JULIO - 2020		
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					


	TAMIZ		P.RET		PORCENTAJE		MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	532.7	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00			
	N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	0.40	0.40	0.08	99.92	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)	500.0	
	N° 20	0.85	0.30	0.70	0.14	99.86			
	N° 40	0.43	0.80	1.50	0.30	99.70	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)	0.0	
	N° 60	0.25	0.60	2.10	0.42	99.58			
	N° 140	0.11	0.90	3.00	0.60	99.40	ANALISIS FRACCION GRUESA	TOTAL	W G = 0
	N° 200	0.08	0.60	3.60	0.72	99.28			
	CAZOLETA	--	496.40	500.0				ANALISIS FRACCION FINA	CORRECCION CUARTO:
TOTAL			500.0				PESO PORCION SECA:	S = 500.0	



OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 7487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO ARCILLA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (0.72%) Y EXENTA DE GRAVILLA
CLASIFICACION GENERAL:	
TIPO DE FUNDACION:	

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	301-20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO TESIS:	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA				ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 7	CODIGO MUESTRA:	01 - KM.6+700.00 - 001	PROFUNDIDAD :	0,20 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020	CL	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO						

CALICATA :	C - 7		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	220.54	223.54	223.54
W (tara + M Seca) gr	100.43	180.90	180.90
W agua (gr)	40.11	42.64	44.56
W tara (gr)	23.78	24.05	24.05
W Muestra Seca (gr)	156.65	156.85	158.24
W(%)	25.60%	27.19%	28.16%
W (%) Promedio :	26.98%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO

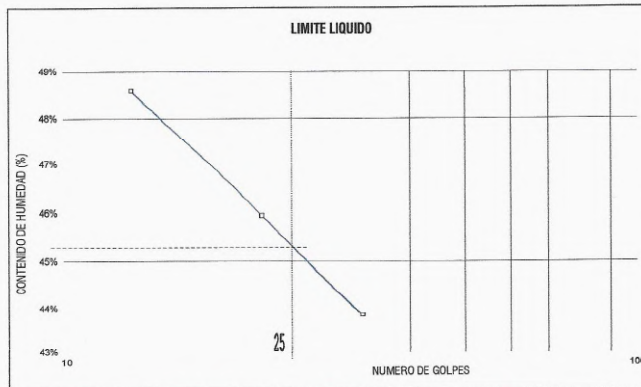
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.				
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI				
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION					
CALICATA :	C - 7	CODIGO MUESTRA:	01 - KM.6+700.00 -	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO		
MUESTRA :	M - 1		001	FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487		CL
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318								
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS								

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	126	110	377
Wt+ M.Húmeda (gr)	24.20	23.89	24.70
Wt+ M. Seca (gr)	20.57	20.43	21.56
W agua (gr)	3.63	3.46	3.14
W tara (gr)	13.10	12.90	14.40
W M.Seca (gr)	7.47	7.53	7.16
W(%)	48.59%	45.95%	43.85%
N.GOLPES	13	22	33

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	372	397	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	17.20	17.30	
Wt+ M. Seca (gr)	16.52	16.70	
W agua (gr)	0.68	0.60	
W tara (gr)	13.80	14.30	
W M.Seca (gr)	2.72	2.40	
W(%)	25.00%	25.00%	25.00%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	45.3
LIMITE PLASTICO (%)	25.0
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	21



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.905
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAÑO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIBACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUGUO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNIFER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DAMINY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARJOLY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO	
CALICATA :	C-8	CODIGO MUESTRA:	01-Ca-San Juan - Puguó-001	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M-1	FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422				
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO				

FRACCION	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	P.RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	513.2	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	93.01	93.31	19.86	80.14			
	3/4"	19.00	69.44	168.75	33.75	66.25			
	1/2"	12.50	19.69	185.44	37.09	62.91			
	3/8"	9.50	12.23	197.67	40.93	59.07			
	1/4"	6.35	6.98	204.65	42.47	57.53			
	Nº 4	4.75	7.71	212.36	46.67	53.33			
	FRACCION FINA	Nº 10	2.00	20.47	232.83	47.87			
Nº 20		0.85	6.50	239.33	52.36	47.64			
Nº 40		0.43	22.45	261.79	56.94	43.06			
Nº 60		0.25	22.81	284.69	58.07	41.93			
Nº 140		0.11	45.72	330.41	68.50	31.50			
Nº 200		0.08	12.67	342.68					
CAZOLETA		--	0.58	343.1					
TOTAL			343.1				PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	212.4	
							PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	500.0	
							ANALISIS FRACCION GRUESA		
							TOTAL	W G =	212
							ANALISIS FRACCION FINA		
							CORRECCION CURVED:	SWG =	1.00
							PESO PORCION SECA:	S =	287.6




OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO GRAVA LIMO ARCILLOSA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON APRECIABLE PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (26.02%)
CLASIFICACION GENERAL:	REGULAR
TIPO DE FUNDACION:	

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jennifer Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
INGENIERO CIVIL


 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO TESIS:	*DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO GURIAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDERA				ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION		
CALICATA :	C - 8	CODIGO MUESTRA:	01 -Ca. San Juan - Puquio-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	GM - GC
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020		
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO							

CALICATA :	C - 8		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	215.01	216.23	217.12
W (tara + M Seca) gr	202.58	204.96	209.56
W agua (gr)	12.43	11.27	13.56
W tara (gr)	24.72	25.82	25.47
W Muestra Seca (gr)	177.86	179.14	178.09
W(%)	6.99%	6.29%	7.61%
W (%) Promedio :	6.96%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


**LABORATORIO
LABSUC**
 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURUACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL FUCURO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANRY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 8	CODIGO MUESTRA: 01 -Ca. San Juan - Pucallco-001	PROFUNDIDAD :	0,20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO	GM - GC
			NORMA A.S.T.M. D 2487	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937				

CALICATA :	C - 8		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	430.13	432.20	431.54
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	181.13	183.20	182.54
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.76	1.78	1.77
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.77		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

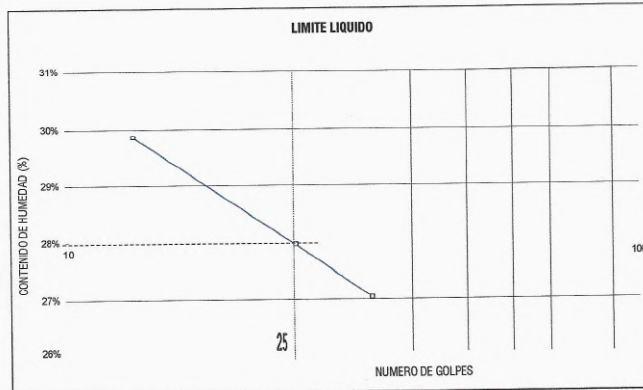
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURMAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTÍNEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARDÍ			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 8	CODIGO MUESTRA:	01 - KM.6+700.00	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	GM - GC
MUESTRA :	M-1			FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318							
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS							

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	175	412	174
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.98	24.20	23.21
Wt+ M. Seca (gr)	23.11	21.96	20.86
W agua (gr)	2.87	2.24	2.35
W tara (gr)	13.50	13.95	12.17
W M.Seca (gr)	9.61	8.01	8.69
W(%)	29.86%	27.97%	27.04%
N.GOLPES	13	28	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	372	397	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.18	16.66	
Wt+ M. Seca (gr)	14.93	15.38	
W agua (gr)	0.25	0.27	
W tara (gr)	13.85	14.13	
W M.Seca (gr)	1.08	1.25	
W(%)	23.15%	21.60%	22.37%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	28.0
LIMITE PLASTICO (%)	22.4
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	6



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

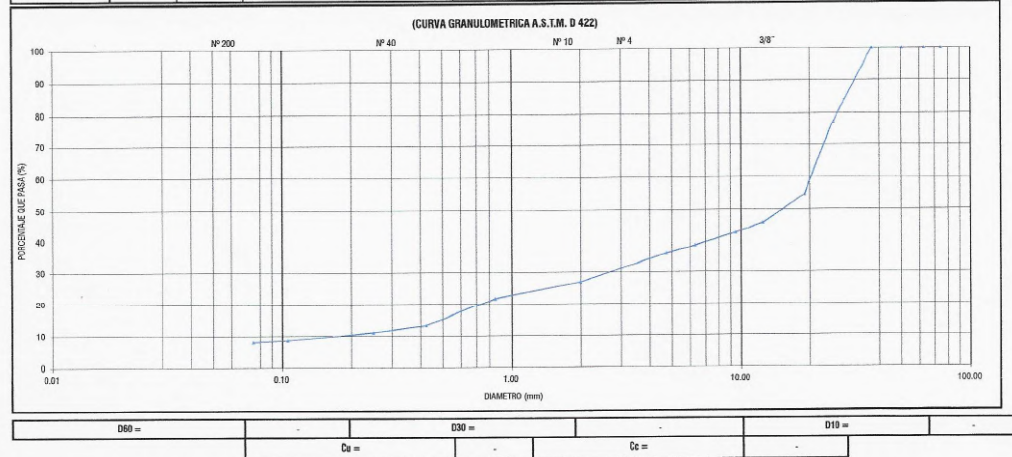
Jenner Kimbel Ramos Díaz
Jenner Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO LAURALU Y EL CENTRO PUEBLADO SAN JUAN DEL PUGGIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA, JAEN, REGION: CAJAMARCA			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA			ASISTENTE:	ADROY CHEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					
CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE IDENTIFICACION					
CALICATA :	C-9	CODIGO MUESTRA:	01 -Ca. Alca- Purgio - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M-1	FECHA :	JULIO - 2020		
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					

	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	P.RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1689	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00		PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	728
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		961
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	340.16	340.16	22.68	77.32			
	3/4"	19.00	339.78	679.94	45.33	54.67			
	1/2"	12.50	134.86	814.80	54.32	45.68			
	3/8"	9.50	45.66	863.46	57.56	42.44			
	1/4"	6.35	59.22	922.68	61.51	38.49			
	Nº 4	4.75	37.84	960.62	64.04	35.96			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	134.11	1094.73	72.98	27.02			
	Nº 20	0.85	77.11	1171.84	78.12	21.88			
	Nº 40	0.43	129.04	1300.88	86.73	13.27			
	Nº 60	0.25	33.44	1334.32	88.95	11.05			
	Nº 140	0.11	36.77	1371.09	91.41	8.59			
	Nº 200	0.08	8.86	1379.94	92.00	8.00			
	CAZOLETA	--	120.06	1500.00					
TOTAL			1500.00						
							MUESTRA TOTAL SECA		
							PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	539.4	
							PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	960.6	
							PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	1500.0	
							ANALISIS FRACCION GRUESA		
							TOTAL	W G =	961
							ANALISIS FRACCION FINA		
							CONVERSION CURTOS:	S W G =	1.00
							PESO PORCION SECA:	S =	539.4




OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO GRAVA LIMOSA BIEN GRADADA, EXENTA DE PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE PROPORCION DE ARENA MEDIA A FINA (27.95%)

CLASIFICACION GENERAL: POCRE

TERRENO DE FUNDACION:


LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Signature]
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 216809

LABORATORIO
LABSUC
[Signature]
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona


 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	301 -20-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO TESIS:	*DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.		
UBICACIÓN :	DISTRITO: BFL LAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA			ASIS. DE LAB.:	ARDDI CIEZA ROMERO		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION			
CALICATA :	C - 9	CODIGO MUESTRA:	01 -Ca. Arica- Puquio - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	GW - GM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020		
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO							

CALICATA :	C - 9		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	218.00	219.00	221.00
W (tara + M Seca) gr	211.00	213.00	212.00
W agua (gr)	7.00	6.00	9.00
W tara (gr)	23.50	24.03	23.86
W Muestra Seca (gr)	187.50	188.97	188.14
W(%)	3.73%	3.18%	4.78%
W (%) Promedio :	3.90%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


 LABORATORIO
 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 9	CODIGO MUESTRA:	01 -Ca. Arica- Puquio - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	GW - GM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937							


CALICATA :	C - 9		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M. Natural (gr)	436.00	437.00	438.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	187.00	188.00	189.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.82	1.83	1.84
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.83		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 ING. Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

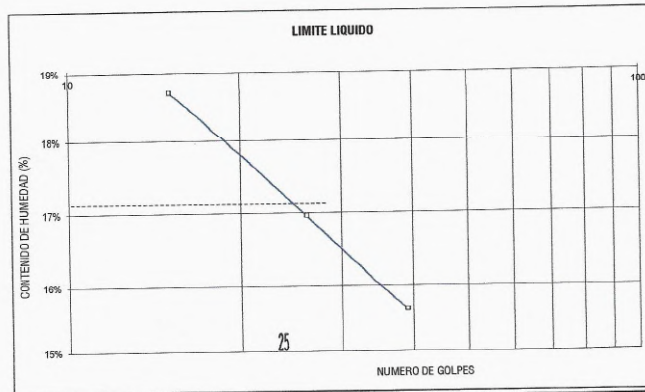
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNIFER KIMBEL RAMOS DIAZ.				
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI				
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION					
CALICATA :	C - 9	CODIGO MUESTRA:	01 -Ca. Africa- Puquio - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2487	GW - GM
MUESTRA :	M -1			FECHA :	JULIO - 2020			
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4310 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS								

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	376	380	398
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.38	16.15	16.90
Wt+ M. Seca (gr)	16.00	15.60	16.50
W agua (gr)	0.38	0.29	0.34
W tara (gr)	13.97	14.14	14.39
W M.Seca (gr)	2.03	1.72	2.17
W(%)	18.72%	16.98%	15.67%
N.GOLPES	15	26	39

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	353	268	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)			
Wt+ M. Seca (gr)			
W agua (gr)	NP	NP	
W tara (gr)			
W M.Seca (gr)			
W(%)			NP

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110°C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110°C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	17.2
LIMITE PLASTICO (%)	NP
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

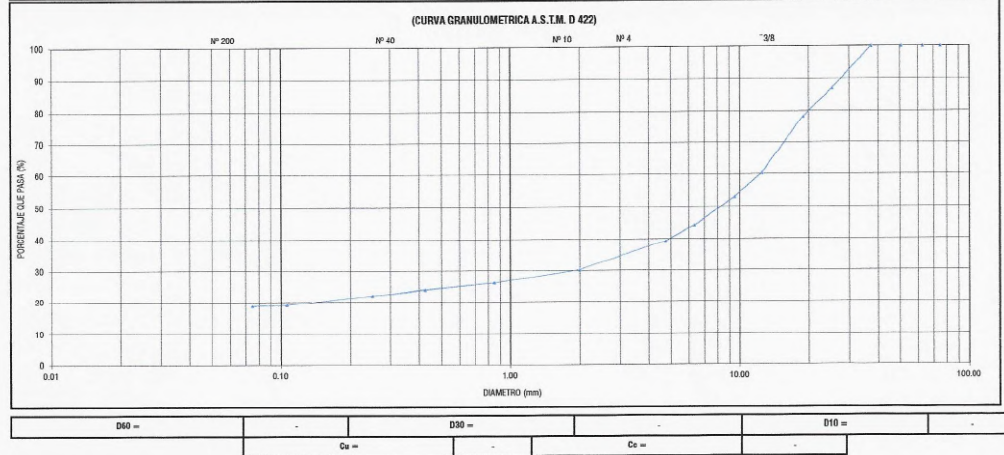
OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
INGENIERO CIVIL
Jennifer Kimbel Ramos Diaz
CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC
TECNICO
Jonathan Herrera-Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	"SERVICIO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO GURINACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL FUQURO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARRAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA			ASISTENTE:	ARJUDY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					
CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE ORIENTACION					
CALICATA :	C - 10	CODIGO MUESTRA:	01 - Cuisaco -001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
CLASIFICACION DEL SUELO					
NORMA A.S.T.M. D.2487				GC	
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					

FRACCION	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	P.RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECCAO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	1171	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	129.26	129.26	12.93	87.07			
	3/4"	19.00	87.52	216.78	21.00	78.32			
	1/2"	12.50	178.80	355.58	39.56	60.44			
	3/8"	9.50	74.58	470.56	47.06	52.94			
	1/4"	6.25	86.23	556.79	55.68	44.32			
	Nº4	4.75	49.59	606.29	60.63	39.37			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	90.74	697.03	69.70	30.30	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	393.7	
	Nº 20	0.85	48.81	737.94	73.79	26.21			
	Nº 40	0.43	21.13	759.07	75.91	24.09			
	Nº 60	0.25	16.68	777.75	77.78	22.23			
	Nº 100	0.15	31.73	809.48	80.95	19.05			
	Nº 200	0.075	2.82	812.30	81.23	18.77			
	CAZOLETA	--	187.70	1000.0					
ANALISIS FRACCION GRUESA							PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		
TOTAL							W G =		
ANALISIS FRACCION FINA							606.3		
CORRECCION CLASIFICACION							PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
PESO PORCENTAJE:							1000.0		
							ANALISIS FRACCION FINA		
							TOTAL		
							W G =		
							606		
							CORRECCION CLASIFICACION		
							S/MG =		
							1.03		
							PESO PORCENTAJE:		
							S =		
							393.7		




OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D.2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO:
CLASIFICACION GENERAL:	GRAVA ARCILLOSA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON APRECIABLE CANTIDAD DE ARENA GRUESA A FINA (25.9%)
TERRENO DE FUNDACION:	ROBRE

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809


LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO TESIS:	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 10	CODIGO MUESTRA: 01 - Curiaico -001	PROFUNDIDAD :	0,20 m. A 1,50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO	GC
			NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO				

CALICATA :	C - 10		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	523.65	682.54	678.12
W (tara + M Seca) gr	416.35	526.84	533.24
W agua (gr)	107.30	155.70	144.88
W tara (gr)	109.56	110.46	117.85
W Muestra Seca (gr)	306.79	416.39	415.39
W(%)	34.98%	37.39%	34.88%
W (%) Promedio :	35.75%		


OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218609

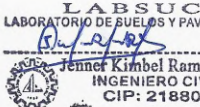


LABORATORIO
LABSUC
 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL FUGUO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 10	CODIGO MUESTRA: 01 - Curiaeo -001	PROFUNDIDAD :	0,20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937				

CALICATA :	C - 10		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	422.00	423.00	426.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	173.00	174.00	177.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.68	1.69	1.72
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.70		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809



LABORATORIO
LABSUC
 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

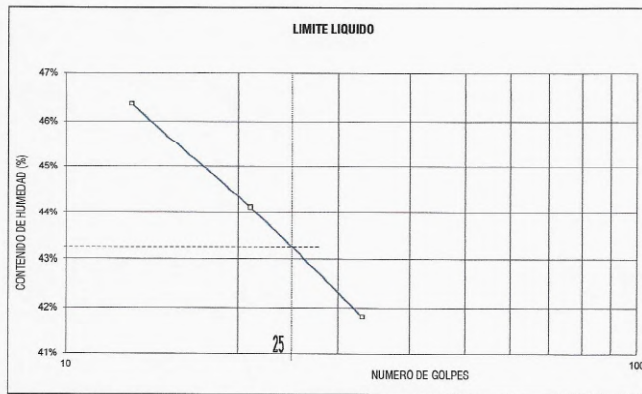
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 10	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	
MUESTRA :	M - 1	FECHA :	JULIO - 2020	
	CODIGO MUESTRA: 01 - Curiaco -001		CLASIFICACION DEL SUELO	GC
			NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS				

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	326	344	289
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.28	17.89	16.74
Wt+ M. Seca (gr)	13.84	15.03	13.56
W agua (gr)	2.44	2.86	2.18
W tara (gr)	8.58	8.55	8.35
W M.Seca (gr)	5.26	6.48	5.21
W(%)	46.39%	44.12%	41.84%
N.GOLPES	13	21	33

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	269	332	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	10.14	11.21	
Wt+ M. Seca (gr)	9.86	10.57	
W agua (gr)	0.28	0.64	
W tara (gr)	8.89	8.44	
W M.Seca (gr)	0.97	2.13	
W(%)	28.87%	30.05%	29.46%


TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	


LIMITE LIQUIDO (%)	43.3
LIMITE PLASTICO (%)	29.5
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	14



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.



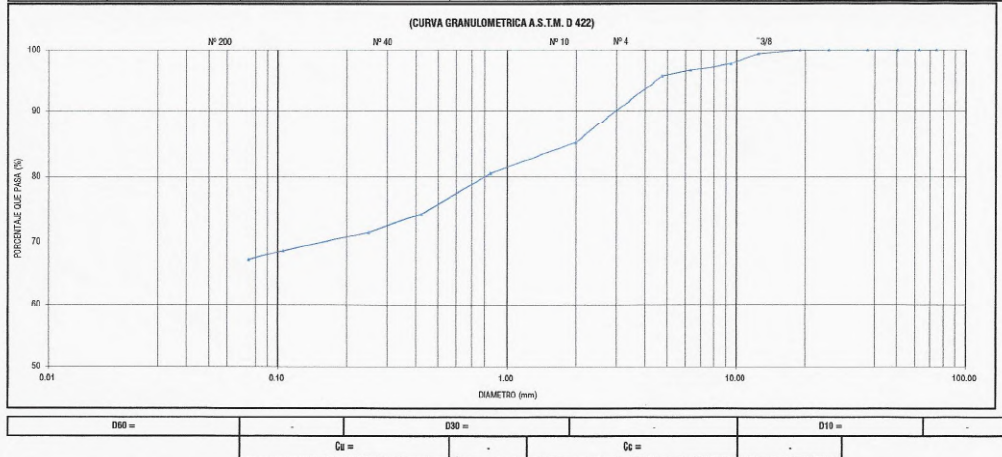
LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERIO GUINAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA.			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEFA			ASISTENTE:	ARJODY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE IDENTIFICACION		
CALCATA :	C - 11	CODIGO MUESTRA:	01 -PIAR-001	PROFUNDIDAD :	0.30 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO		ML
			NORMA A.S.T.M. D 2487		
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422					
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO					


FRACCION	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)					PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		559	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00				
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00				
	FRACCION FINA	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		
		1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		
		3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
		1/2"	12.50	3.66	3.66	0.73	99.27	MUESTRA TOTAL SECA		
		3/8"	9.50	8.12	11.78	2.36	97.94	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		
		1/4"	6.35	6.40	17.18	3.44	96.56	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		
		N° 4	4.75	4.97	22.15	4.43	95.57	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
		N° 10	2.00	51.80	73.95	14.79	85.21			
		N° 20	0.85	23.38	97.33	19.47	80.53			
N° 40		0.43	31.25	128.58	25.72	74.28				
N° 60	0.25	13.59	142.17	28.43	71.57	ANALISIS FRACCION GRUESA				
N° 140	0.11	14.44	156.61	31.32	68.68	TOTAL				
N° 200	0.08	7.56	164.17	32.83	67.17	ANALISIS FRACCION FINA				
CAZOLETA	--	335.83	500.0			CORRECCION CUARTO: S/W 1.00				
TOTAL			500.0			PESO PORCION SECA: S = 477.9				



OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA CANTIDAD DE GRAVA T.M 3/4" (4.44%)
CLASIFICACION GENERAL	POBRE
TERRENO DE FUNDACION	


LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218803

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona


 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO		
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001		
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO TESIS:	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.		
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO		
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION			
CALICATA :	C - 11	CODIGO MUESTRA: 01-PTAR-001	PROFUNDIDAD :	0,30 m. A 1,50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	ML
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020		
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO						

CALICATA :	C - 11		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	226.78	223.41	224.22
W (tara + M Seca) gr	208.88	206.39	206.10
W agua (gr)	17.90	17.02	19.12
W tara (gr)	23.06	22.98	23.22
W Muestra Seca (gr)	185.82	183.41	181.88
W(%)	9.63%	9.28%	10.51%
W (%) Promedio :	9.81%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809




LABORATORIO
LABSUC
 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIS. DE LAB. :	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 11	CODIGO MUESTRA: 01 -PTAR-001	PROFUNDIDAD :	0.30 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.S.T.M. D 2487
				ML
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937				

CALICATA :	C - 11		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	449.00	448.00	450.00
W Cilindro (gr)	248.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	200.00	199.00	201.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.94	1.93	1.95
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.94		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

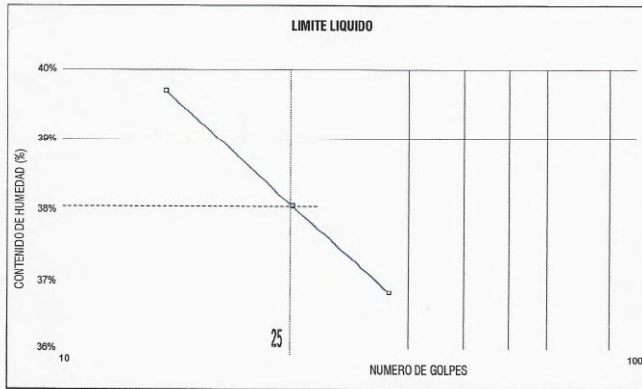
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PLUQUO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 11	CODIGO MUESTRA: 01 -PTAR-001	PROFUNDIDAD :	0.30 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO	ML
			NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318				
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS				

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	413	174	178
Wt+ M.Húmeda (gr)	38.08	41.34	36.71
Wt+ M. Seca (gr)	33.94	36.96	33.71
W agua (gr)	4.14	4.38	3.00
W tara (gr)	23.51	25.45	25.57
W M.Seca (gr)	10.43	11.51	8.14
W(%)	39.66%	38.05%	36.86%
N.GOLPES	15	25	37

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	376	98	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.27	26.36	
Wt+ M. Seca (gr)	24.81	25.96	
W agua (gr)	0.46	0.40	
W tara (gr)	23.19	24.58	
W M.Seca (gr)	1.62	1.38	
W(%)	28.40%	28.99%	28.70%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	38.0
LIMITE PLASTICO (%)	29.0
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCAÑO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

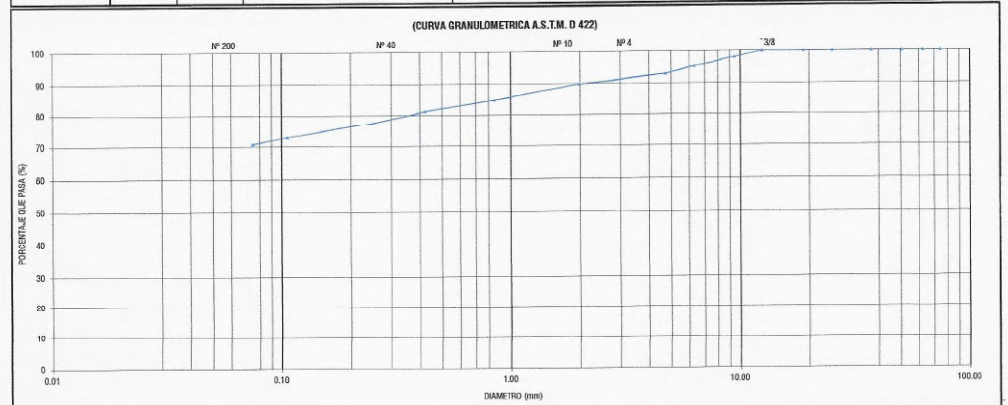
LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
Jhonatan Herrera Barahona
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASURAL RURAL PARA EL CASERIO GUINAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUGUO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.		TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION		
GALGATA :	C - 12	CODIGO MUESTRA:	01 -TEST PERCOLACION CURIAGO-001	PROFUNDIDAD :	0,20 m. A 1,50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO		CL
			NORMA A.S.T.M. D 2487		

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET. PARCIAL	P.RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	572.7	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)	537	
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)	35.6	
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA		
	3/8"	9.50	9.61	9.61	1.92	98.08	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)	454.4	
	1/4"	6.35	13.35	22.96	4.59	95.41			
	N° 4	4.75	12.61	25.57	7.11	92.89	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)	35.6	
N° 10	2.00	15.03	50.60	10.12	89.88	ANALISIS FRACCION GRUESA			
FRACCION FINA	N° 20	0.85	24.57	75.17	15.03	84.97	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	500.6	
	N° 40	0.43	18.81	93.98	18.80	81.20			ANALISIS FRACCION FINA
	N° 60	0.25	19.25	113.23	22.65	77.35	TOTAL	W G =	36
	N° 140	0.11	21.47	134.70	26.94	73.06	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 200	0.08	11.94	146.74	28.15	70.85	DETERMINACION CLAYE:	SMC	1.00
	GAZOLETA	--	354.20	500.0			PESO PORCION SECA:	S =	484.4
	TOTAL			500.0					




D ₆₀ =		D ₃₀ =		D ₁₀ =	
		C _u =		C _c =	

OBSERVACIONES:	A MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA ARENOSA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPOPCION DE GRAVA T.M 1/2" (7.11%)
CLASIFICACION GENERAL	PESIMO
TERRENO DE FUNDACION	

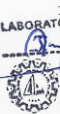
LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO TESIS:	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUGLIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEA			ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 12	CODIGO MUESTRA:	OT -TEST PERCOLACION CURIAGO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO					


CALICATA :	C - 12		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	214.00	215.00	217.00
W (tara + M Seca) gr	189.00	190.00	191.00
W agua (gr)	25.00	25.00	26.00
W tara (gr)	30.44	23.52	23.74
W Muestra Seca (gr)	158.56	166.38	167.26
W(%)	15.77%	15.03%	15.54%
W (%) Promedio :	15.45%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--



LABSUC

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jenner Kimbel Ramos Diaz

INGENIERO CIVIL

CIP: 218809



LABSUC



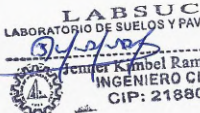
TECNICO

Jhonatan Herrera Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD			CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA			ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 12	CODIGO MUESTRA:	U1 - TEST PERCOLACION CURIACO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO) A.S.T.M. D 2937					

CALICATA :	C - 12		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	423.00	424.00	425.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	174.00	175.00	176.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.69	1.70	1.71
Densidad Natural Promedio (gr/cm ³)	1.70		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

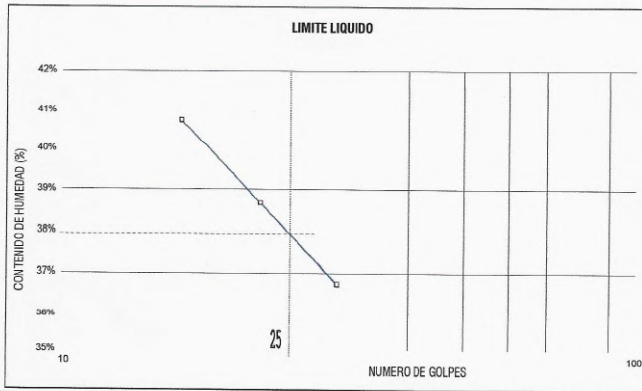
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUURO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 12	01 - TEST PERCOLACION CURIACO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1	CODIGO MUESTRA:	FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO	CL
			NORMA A.S.T.M. D 2487	
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS				

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	54.11	53.92	42.18
Wt+ M. Seca (gr)	50.61	49.04	38.90
W agua (gr)	3.50	3.98	3.19
W tara (gr)	42.02	39.64	30.31
W M.Seca (gr)	8.59	10.30	8.68
W(%)	40.75%	38.67%	36.75%
N.GOLPES	16	22	30

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	38.17	39.72	
Wt+ M. Seca (gr)	35.33	37.25	
W agua (gr)	2.84	2.47	
W tara (gr)	23.91	26.93	
W M.Seca (gr)	11.42	10.32	
W(%)	24.87%	23.93%	24.40%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	60°C
110° C	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	37.9
LIMITE PLASTICO (%)	24.4
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	14



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.S.H.T.O. T 89.

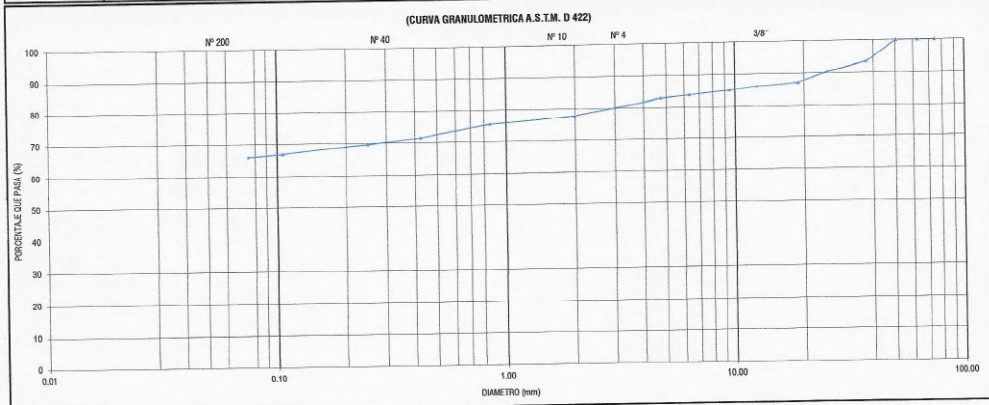
LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUERTO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.			TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	WETRIAN AL TAMBRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA			ASISTENTE:	ARSDY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					
CALICATA :	C - 13	CODIGO MUESTRA:	01 - TEST DE PERCOLACION PUGURO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
					CLASIFICACION DEL SUELO CONFORME DE CIMENTACION
					CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
					CL

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 422
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

FRACCION	TAMIZ		P.RET	F.RET	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
	FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	
2 1/2"		63.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
2"		50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
1 1/2"		37.50	129.90	129.90	6.28	93.73			
1"		25.40	66.70	192.20	9.61	90.39			
3/4"		19.00	61.00	253.20	12.66	87.34			
1/2"		12.50	19.10	272.30	13.62	86.39			
3/8"		9.50	27.10	299.40	14.97	85.03			
1/4"		6.35	26.10	325.50	16.28	83.73			
N°4		4.75	16.40	341.90	17.10	82.91			
FRACCION FINA		N° 10	2.00	103.30	445.20	22.26	77.74		
	N° 20	0.85	50.00	495.20	24.76	75.24			
	N° 40	0.43	74.50	569.70	28.49	71.52			
	N° 60	0.25	36.10	607.80	30.39	69.61			
	N° 140	0.11	53.60	651.40	33.07	66.93			
	N° 200	0.08	15.80	677.20	33.86	66.14			
	CAZOLETA	--	1322.80	2000.0					
	TOTAL			2000.0					
							PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)		341.9
							PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)		2000.0
ANALISIS FRACCION GRUESA							TOTAL	W G =	342
ANALISIS FRACCION FINA							CORRECCION CLAYED :	S WG	1.00
							PESO PORCION SECA :	S =	1658.1




D60 =		D30 =		D10 =	
		Cu =		Cc =	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN PRUEBA HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO ARCILLA ARENOSA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA CANTIDAD DE GRAVA T.M.2° (17.10%)
CLASIFICACION GENERAL:	POBRE
TERRENO DE FUNDACION:	


Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

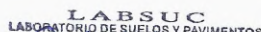
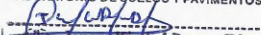
LABORATORIO LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO TESIS:	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.			
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION				
CALICATA :	C - 13	CODIGO MUESTRA:	01 - TEST DE PERCOLACION PUQUIO-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	CL
MUESTRA :	M - 1		FECHA :	JULIO - 2020			
STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO							

CALICATA :	C - 13		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	226.85	224.71	220.52
W (tara + M Seca) gr	207.56	206.63	202.36
W agua (gr)	19.29	18.08	18.16
W tara (gr)	23.10	24.50	23.15
W Muestra Seca (gr)	184.46	182.13	179.21
W(%)	10.46%	9.93%	10.13%
W (%) Promedio :	10.17%		

OBSERVACIONES:	
----------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809


LABORATORIO
 LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUGURO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HEFNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIS. DE LAB.:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 13	CODIGO MUESTRA:	01 - TEST DE PERCOLACION PUGURO-001	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1		FECHA : JULIO - 2020	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)				
A.S.T.M. D 2937				

CALICATA :	C - 13		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	433.25	434.66	436.39
W Cilindro (gr)	253.00	253.00	253.00
W M. Natural (gr)	180.26	181.65	183.39
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.75	1.76	1.78
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.77		

OBSERVACIONES:	
-----------------------	--

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

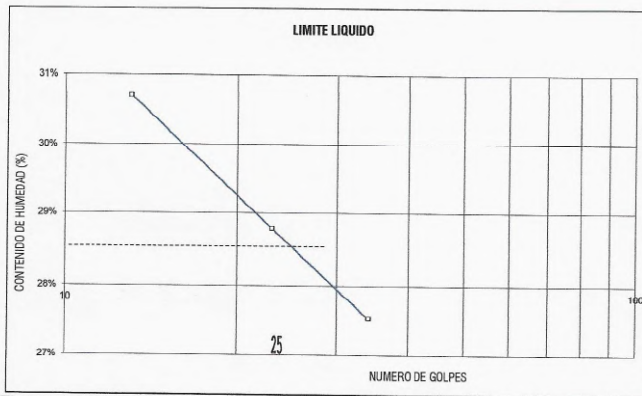
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.	
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA B.	
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODI	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION		
CALICATA :	C - 13	CODIGO MUESTRA:	01 - TEST DE PERCOLACION PUQUIO 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	JULIO - 2020
			CLASIFICACION DEL SUELO		CL
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318					
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS					

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	467	75	362
Wt+ M.Húmeda (gr)	16.30	17.30	16.90
Wt+ M. Seca (gr)	14.42	15.40	16.15
W agua (gr)	1.88	1.90	1.75
W tara (gr)	8.30	8.80	8.80
W M.Seca (gr)	6.12	6.60	6.35
W(%)	30.72%	28.79%	27.56%
N.GOLPES	13	23	34

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	167	113	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	17.00	11.40	
Wt+ M. Seca (gr)	16.40	10.91	
W agua (gr)	0.60	0.49	
W tara (gr)	13.30	8.40	
W M.Seca (gr)	3.10	2.51	
W(%)	19.35%	19.52%	19.44%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	28.6
LIMITE PLASTICO (%)	19.4
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022


OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR:	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURINCO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUJUNO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CALAMARCA	JEFE DE CALIDAD:	ING. JONATHAN HERRERA BARAHONA
UBICACION:	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CALAMARCA	TECNICO DE LAB:	JONATHAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	HERNAN AL TAMBRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEA	ASIST. DE LAB:	PROF. GEZA ROMERO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA:	CAPTACION
CALICATA:	C - 1
MUESTRA:	M - 1
PROFUNDIDAD (cm):	0.25 mm - 2.00 cm.
CLASIFICACION (S.U.C.S):	GM
CONDICION:	INALTERADA


DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)			
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	108.23 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	108.34 gr
PESO MUESTREADOR	42.00 gr	PESO MUESTREADOR	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	126.14 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	126.25 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm ³
DENSIDAD HUMEDA	2.10 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA	2.11 gr/cm ³

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)			
MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	372	378	377
PESO MUESTRA SECA + TARA	91.41 gr	83.25 gr	78.84 gr
PESO TARA	23.29 gr	23.72 gr	23.92 gr
PESO MUESTRA SECA	68.12 gr	59.53 gr	45.56 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	6.61 %	6.90 %	7.53 %


VELOCIDAD DE CORTE: 0.25 mm/min		
ESPECIMEN:	ESPECIMEN:	ESPECIMEN:
1	2	3
ALTURA INICIAL:	20.02 mm	20.02 mm
DIAMETRO:	61.80 mm	61.80 mm
AREA INICIAL:	30.00 cm ²	30.00 cm ²
DENSIDAD HUMEDA:	2.10 gr/cm ³	2.11 gr/cm ³
HUMEDAD INICIAL:	6.61 %	7.53 %
W PEGAS:	2550 gr	3100 gr
ESFUERZO NORMAL:	0.850 kg/cm ²	1.275 kg/cm ²
ESFUERZO DE CORTE:	0.452 kg/cm ²	0.702 kg/cm ²

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	25.0	0.085	0.100	0.25	39.0	0.133	0.104	0.25	105.0	0.380	0.212
0.50	26.0	0.190	0.224	0.50	84.0	0.286	0.224	0.50	134.0	0.459	0.208
0.75	88.0	0.292	0.344	0.75	97.0	0.330	0.259	0.75	150.0	0.510	0.230
1.00	101.0	0.333	0.392	1.00	101.0	0.300	0.283	1.00	165.0	0.541	0.239
1.25	109.0	0.371	0.430	1.25	119.0	0.402	0.317	1.25	175.0	0.585	0.250
1.50	112.0	0.381	0.448	1.50	124.0	0.422	0.331	1.50	188.0	0.609	0.270
1.75	116.0	0.394	0.464	1.75	126.0	0.462	0.369	1.75	190.0	0.616	0.268
2.00	120.0	0.408	0.480	2.00	142.0	0.483	0.379	2.00	205.0	0.700	0.412
2.25	121.0	0.411	0.484	2.25	151.0	0.513	0.403	2.25	210.0	0.724	0.426
2.50	123.0	0.418	0.492	2.50	158.0	0.530	0.416	2.50	218.0	0.741	0.436
2.75	124.0	0.422	0.495	2.75	163.0	0.554	0.435	2.75	223.0	0.758	0.448
3.00	126.0	0.428	0.504	3.00	169.0	0.574	0.451	3.00	229.0	0.775	0.458
3.50	128.0	0.435	0.512	3.50	177.0	0.602	0.472	3.50	236.0	0.802	0.472
4.00	130.0	0.442	0.520	4.00	187.0	0.636	0.499	4.00	251.0	0.853	0.502
4.50	130.0	0.438	0.516	4.50	193.0	0.656	0.515	4.50	263.0	0.894	0.526
5.00	130.0	0.442	0.520	5.00	196.0	0.668	0.523	5.00	272.0	0.925	0.544
5.50	133.0	0.452	0.532	5.50	200.0	0.689	0.533	5.50	278.0	0.948	0.558
6.00				6.00	206.0	0.700	0.540	6.00	287.0	0.978	0.574
6.50				6.50	209.0	0.719	0.557	6.50	292.0	0.990	0.584
7.00				7.00	213.0	0.724	0.568	7.00	297.0	1.010	0.594
7.50				7.50	225.0	0.760	0.600	7.50	299.0	1.016	0.595
8.00				8.00	233.0	0.792	0.621	8.00	300.0	1.020	0.600
8.50				8.50				8.50			
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES: MUESTRA PROVISITA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA.



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Jonathan Kimbel Ramos Diaz

INGENIERO CIVIL

CIP: 218809



LABORATORIO LABSUC



Jonathan Herrera Barahona

TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO :	301 -20-MS-001	
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURANCO Y EL CENTRO Poblado SAN JUAN DEL PUKO, DISTRITO DE BELLA VISTA			JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, DISTRITO: BELLA VISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.			TECNICO DE LAB. :	INGENIERO JHEREMIAH BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANIEL CRISTIAN MARTINEZ BALDIERA			ASIST. DE LAB. :	ARODY GEIZA ROMERO

ESTRUCTURA :	CAPTACION
GALICATA :	0 - 1
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.00 m.
CLASIFICACION (U.C.S) :	GM
CONDICION :	INALTERADA

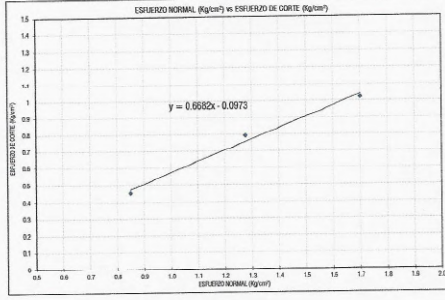
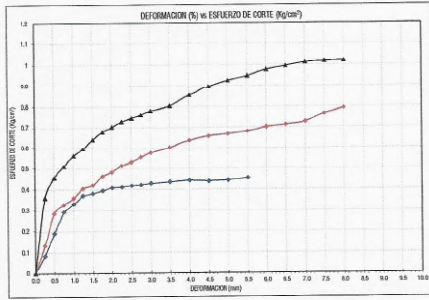
REFERENCIAS DE LA MUESTRA					
INICIAL					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTIMETRO :	20.02 mm	ALTIMETRO :	20.02 mm	ALTIMETRO :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	2.10 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	2.10 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	2.11 g/cm ³
HUMEDAD INICIAL :	0.01	HUMEDAD INICIAL :	0.00	HUMEDAD INICIAL :	7.53
DENSIDAD SECA INICIAL :	1.97 g/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.97 g/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.96 g/cm ³

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS :	2500 gr	W PESAS :	2825 gr	W PESAS :	3100
ESFUERZO NORMAL :	0.850 kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	1.275 kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	1.700
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.100 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.40 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.46 mm
ALT ANTES ED - ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.12 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.42 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.47 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.400 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.800 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.800 mm
ALT FINAL = ALT ANTES ED - LECTURA DEF :	20.52 mm	ALT FINAL = ALT ANTES ED - LECTURA DEF :	21.620 mm	ALT FINAL = ALT ANTES ED - LECTURA DEF :	21.370 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 229)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA :	416	NUMERO DE TARA :	163	NUMERO DE TARA :	416
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	148.37 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	148.80 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	148.22 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	127.86 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	126.21 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	126.26 gr
PESO TARA :	29.32 gr	PESO TARA :	27.90 gr	PESO TARA :	23.03 gr
PESO MUESTRA SECA :	104.54 gr	PESO MUESTRA SECA :	103.31 gr	PESO MUESTRA SECA :	103.22 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	19.02 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	21.90 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	19.93 %


DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 297)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	150.29	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	158.45	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	157.74
PESO MUESTREADOR :	41.35 gr	PESO MUESTREADOR :	41.05 gr	PESO MUESTREADOR :	41.55 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	117.35 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	116.52 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	115.51 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.95 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.94 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.90 g/cm ³
HUMEDAD FINAL :	19.02 %	HUMEDAD FINAL :	21.90 %	HUMEDAD FINAL :	19.93 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1.60 g/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.59 g/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.61 g/cm ³



RESULTADOS : COHESION (c) : 0.10
ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) : 33.76 °

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
TECNICO
Jheremias Barahona

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	301 -20-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CARIPAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUERTO, DISTRITO DE BELLAVISTA	JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION:	PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA	TECNICO DE LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	VENENIO AL TAMAYO RAFAEL - DANNY CRISTIAN MARTINEZ BALDEA	ASIST. DE LAB:	RODOLFO CRISTIAN ROMERO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA:	P.T.A.P.
CALICATA:	C-2
SUELOS:	M-1
MUESTRA:	0.20 m - 2.00 m.
PROFUNDIDAD (m):	AL TERADA

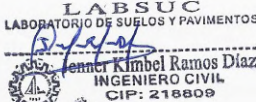
DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)			
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	125.59 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	124.85 gr
PESO MUESTREADOR	41.81 gr	PESO MUESTREADOR	41.81 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	83.78 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	82.84 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	69.38 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR	69.38 cm ³
DENSIDAD HUMEDA	1.39 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA	1.37 g/cm ³

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)			
MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	172	174	281
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	96.73 gr	96.59 gr	97.82 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	82.84 gr	83.14 gr	83.73 gr
PESO TARA	24.94 gr	25.85 gr	23.15 gr
PESO MUESTRA SECA	68.22 gr	57.89 gr	60.58 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	29.87 %	22.37 %	21.94 %


VELOCIDAD DE CORTE: 0.25 mm/min			
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20 mm	ALTURA INICIAL :	20 mm
DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm
AREA INICIAL :	30.19 cm ²	AREA INICIAL :	30.19 cm ²
DENSIDAD HUMEDA :	1.39 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.39 g/cm ³
HUMEDAD INICIAL :	29.87 %	HUMEDAD INICIAL :	21.94 %
W PESAS :	127.9 gr	W PESAS :	5100 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.422 Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	1.689 Kg/cm ²
ESFUERZO DE CORTE :	0.093 Kg/cm ²	ESFUERZO DE CORTE :	1.522 Kg/cm ²

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZADO (Kg/cm ²)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZADO (Kg/cm ²)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZADO (Kg/cm ²)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	47.7	0.161	0.281	0.25	66.1	0.234	0.276	0.25	94.7	0.309	0.369
0.50	75.1	0.254	0.461	0.50	106.1	0.325	0.396	0.50	125.9	0.422	0.250
0.75	89.8	0.303	0.718	0.75	132.3	0.447	0.529	0.75	169.0	0.561	0.392
1.00	106.2	0.365	0.885	1.00	157.5	0.532	0.609	1.00	202.5	0.684	0.405
1.25	122.8	0.415	0.982	1.25	171.7	0.580	0.708	1.25	235.7	0.796	0.471
1.50	138.9	0.468	1.108	1.50	189.5	0.640	0.788	1.50	263.9	0.891	0.228
1.75	155.3	0.525	1.242	1.75	203.4	0.684	0.819	1.75	289.6	0.978	0.579
2.00	165.8	0.580	1.326	2.00	216.1	0.730	0.894	2.00	315.2	1.065	0.930
2.25	181.5	0.643	1.451	2.25	225.1	0.790	0.960	2.25	341.5	1.153	0.683
2.50	192.8	0.661	1.542	2.50	237.0	0.860	0.988	2.50	371.3	1.254	0.742
2.75	199.0	0.672	1.592	2.75	248.2	0.942	0.996	2.75	395.6	1.336	0.791
3.00	207.7	0.702	1.661	3.00	254.2	0.989	1.019	3.00	412.0	1.392	0.824
3.50	216.9	0.740	1.751	3.50	275.1	0.943	1.116	3.50	446.5	1.488	0.861
4.00	205.3	0.779	1.842	4.00	291.1	0.983	1.194	4.00	468.5	1.576	0.897
4.50	243.4	0.822	1.947	4.50	295.1	0.997	1.190	4.50	495.6	1.622	0.901
5.00	254.2	0.859	2.033	5.00	302.9	1.005	1.211	5.00	445.5	1.505	0.891
5.50	261.7	0.884	2.093	5.50	316.5	1.008	1.266	5.50	438.5	1.481	0.877
6.00	269.5	0.907	2.147	6.00	323.5	1.003	1.293	6.00	433.5	1.471	0.871
6.50	276.1	0.912	2.166	6.50	332.3	1.122	1.329	6.50	432.5	1.491	0.885
7.00	272.5	0.929	2.179	7.00	338.5	1.143	1.353	7.00	436.5	1.454	0.861
7.50	276.1	0.933	2.208	7.50	335.1	1.132	1.349	7.50	436.5	1.454	0.861

OBSERVACIONES: MUESTRA PROVISORIA E IDENTIFICADA POR EL SOLICITANTE.



Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809



Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	290 -20 MS-044
TÍTULO DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DESARROLLO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIBAYO Y EL CENTRO POBLADO SAN AJAN DEL PUEBLO, DISTRITO DE BELLA VISTA	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA DISTRITO: BELLA VISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA	TECNICO DE LAB :	INGENIATRA HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN AL TAMAYANO RAFAEL - DANNOY CRISTIAN MARTINEZ BALDEA	ASIST. DE LAB :	ABDOLY CIEZA ROMERO

ESTRUCTURA :	P.T.A.P.
CALICATA :	C - 2
SUELOS :	CH
MUESTRA :	#1 - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.00 m.
CONDICION :	ALTERADA

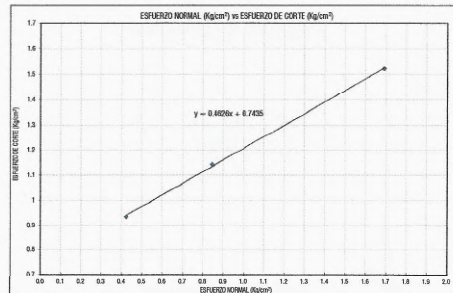
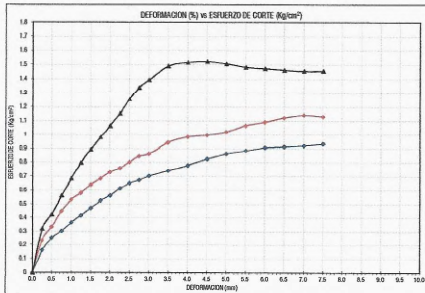
REFERENCIAS DE LA MUESTRA					
INICIAL		INICIAL		INICIAL	
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTEZA INICIAL :	20 mm	ALTEZA INICIAL :	20 mm	ALTEZA INICIAL :	20 mm
DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm
AREA INICIAL :	30.19 cm ²	AREA INICIAL :	30.19 cm ²	AREA INICIAL :	30.19 cm ²
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1.29 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.27 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.29 g/cm ³
HUMEDAD INICIAL :	23.87 %	HUMEDAD INICIAL :	22.37 %	HUMEDAD INICIAL :	21.94 %
DENSIDAD SECA INICIAL :	1.12 g/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.12 g/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.14 g/cm ³

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS :	1275 gr	W PESAS :	2550 gr	W PESAS :	5100
ESFUERZO NORMAL :	0.402 Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	0.845 Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	1.689
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-1.40 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-4.40 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-10.00 mm
ALT ANTES ED = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.5 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.4 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-84.0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-37.0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-67.0 mm
ALT FINAL = ALT ANTES ED - LECTURA DEF :	84.5 mm	ALT FINAL = ALT ANTES ED - LECTURA DEF :	57.4 mm	ALT FINAL = ALT ANTES ED - LECTURA DEF :	67 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA :	402	NUMERO DE TARA :	154	NUMERO DE TARA :	153
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	100.55 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	103.37 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	108.17 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	82.90 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	87.87 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	88.18 gr
PESO TARA :	26.65 gr	PESO TARA :	24.50 gr	PESO TARA :	28.12 gr
PESO MUESTRA SECA :	56.24 gr	PESO MUESTRA SECA :	63.26 gr	PESO MUESTRA SECA :	60.06 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	41.54 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	33.98 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	30.73 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	173.04 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	120.50 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	126.80 gr
PESO MUESTREADOR :	79.14 gr	PESO MUESTREADOR :	41.81 gr	PESO MUESTREADOR :	41.81 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	93.90 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	78.69 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	85.00 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	40.38 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	40.38 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	40.38 cm ³
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.59 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.40 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.41 g/cm ³
HUMEDAD FINAL :	41.54 %	HUMEDAD FINAL :	33.98 %	HUMEDAD FINAL :	30.73 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1.10 g/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.05 g/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.08 g/cm ³



RESULTADOS : COHESION (C) : 6.74
ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) : 24.83 °

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	BOSEND DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO GUARAJU Y EL CENTRO PUEBLANO SAN JUAN DEL PUGIDO, DISTRITO DE DELLAVISTA	JEFE DE CALIDAD :	MRS. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	PROVINCIA DE JAJEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERNAN ALVARADO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEA	ASIST. DE LAB :	ANDY OETA ROMERO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA :	PASE JEREFO 01 P1
CALCATA :	C - 4
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 1.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S.) :	ML
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 297)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	149.45 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	149.91 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	150 gr
PESO MUESTREADOR	42.09 gr	PESO MUESTREADOR	42.09 gr	PESO MUESTREADOR	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	107.36 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	107.82 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	107.91 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm ³
DENSIDAD HUMEDA	1.79 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA	1.80 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA	1.80 gr/cm ³

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	129	NUMERO DE TARA	396	NUMERO DE TARA	149
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	123.07 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	108.92 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	121.26 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	90.42 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	80.67 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	91.55 gr
PESO TARA	24.50 gr	PESO TARA	23.02 gr	PESO TARA	25.82 gr
PESO MUESTRA SECA	65.92 gr	PESO MUESTRA SECA	57.65 gr	PESO MUESTRA SECA	65.73 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	49.53 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	49.00 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	45.20 %


VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min					
ESPECIMEN : 1		ESPECIMEN : 2		ESPECIMEN : 3	
ALTIMETRO :	20.02 mm	ALTIMETRO :	20.02 mm	ALTIMETRO :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²
DENSIDAD HUMEDA :	1.79 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.80 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.80 gr/cm ³
HUMEDAD INICIAL :	49.53 %	HUMEDAD INICIAL :	49.00 %	HUMEDAD INICIAL :	45.20 %
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2950 gr	W PESAS	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	0.660 Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	1.075 Kg/cm ²
ESFUERZO DE CORTE :	0.409 Kg/cm ²	ESFUERZO DE CORTE :	0.663 Kg/cm ²	ESFUERZO DE CORTE :	0.925 Kg/cm ²

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZADO (t/t)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZADO (t/t)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	ESFUERZO NORMALIZADO (t/t)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	79.0	0.299	0.632	0.25	140.0	0.476	0.560	0.25	170.0	0.576	0.450
0.50	92.0	0.313	0.730	0.50	152.0	0.517	0.608	0.50	184.0	0.625	0.491
0.75	96.0	0.326	0.788	0.75	165.0	0.561	0.660	0.75	203.0	0.690	0.541
1.00	101.0	0.340	0.806	1.00	172.0	0.585	0.688	1.00	215.0	0.731	0.573
1.25	105.0	0.357	0.840	1.25	176.0	0.596	0.704	1.25	228.0	0.788	0.602
1.50	108.0	0.367	0.864	1.50	182.0	0.619	0.728	1.50	238.0	0.809	0.634
1.75	110.0	0.374	0.880	1.75	187.0	0.636	0.748	1.75	245.0	0.823	0.653
2.00	112.0	0.381	0.896	2.00	188.0	0.639	0.752	2.00	249.0	0.846	0.664
2.25	113.0	0.384	0.904	2.25	191.0	0.643	0.764	2.25	253.0	0.860	0.674
2.50	113.0	0.384	0.904	2.50	194.0	0.653	0.776	2.50	255.0	0.867	0.680
2.75	117.0	0.390	0.926	2.75	195.0	0.653	0.780	2.75	257.0	0.874	0.685
3.00	117.0	0.388	0.936	3.00	197.0	0.670	0.788	3.00	258.0	0.877	0.688
3.50	118.0	0.401	0.944	3.50	199.0	0.676	0.796	3.50	261.0	0.887	0.696
4.00	118.0	0.405	0.952	4.00	200.0	0.680	0.800	4.00	264.0	0.897	0.704
4.50	118.0	0.405	0.952	4.50	204.0	0.693	0.819	4.50	265.0	0.901	0.706
5.00	118.0	0.405	0.952	5.00	205.0	0.699	0.812	5.00	267.0	0.906	0.710
5.50	119.0	0.405	0.952	5.50	201.0	0.689	0.804	5.50	267.0	0.906	0.710
6.00	119.0	0.405	0.952	6.00	199.0	0.676	0.796	6.00	268.0	0.911	0.714
6.50	119.0	0.405	0.952	6.50	200.0	0.680	0.800	6.50	271.0	0.921	0.722
7.00	119.0	0.405	0.952	7.00	200.0	0.680	0.800	7.00	271.0	0.921	0.722
7.50	118.0	0.401	0.944	7.50	199.0	0.676	0.796	7.50	271.0	0.921	0.722
8.00	117.0	0.388	0.936	8.00	198.0	0.673	0.792	8.00	272.0	0.925	0.725
8.50				8.50				8.50			
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

NOTA: MUESTRA PRIVATA IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA.

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218309

LABORATORIO LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO :	301-20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERO CURRADO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUJADO, DISTRITO DE BELLAVISTA	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CALAMARCA	TECNICO DE LAB. :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	HERRAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ GALDERA	ASIST. DE LAB. :	ARIDY CEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA :	PASE AEREO 01 PI
CALICATA :	C - 6
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20m - 1.50m
CLASIFICACION (S.U.C.S) :	ML
CONDICION :	NO RESTRADA

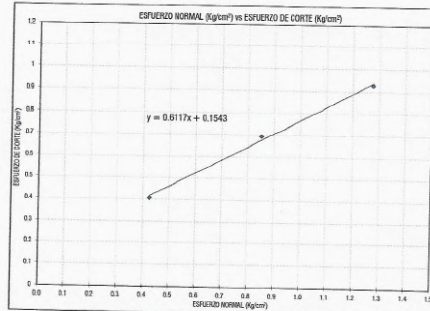
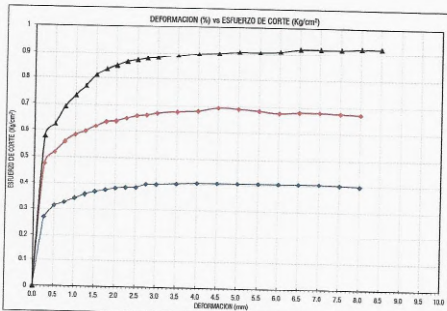
INICIAL					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1.79 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.80 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.80 g/cm ³
HUMEDAD INICIAL :	49.53 %	HUMEDAD INICIAL :	48.00 %	HUMEDAD INICIAL :	45.20 %
DENSIDAD SECA INICIAL :	1.20 g/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.20 g/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.24 g/cm ³

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS :	1275 gr	W PESAS :	2550 gr	W PESAS :	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	0.850 Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	1.275 Kg/cm ²
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-35.0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-48.48 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-95.0 mm
ALT FINAL EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	55.02 mm	ALT FINAL EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	48.48 mm	ALT FINAL EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	114.02 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-58.0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	7.0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-112.0 mm
ALT FINAL EC = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	113.02 mm	ALT FINAL EC = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	-58.40 mm	ALT FINAL EC = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	225.02 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA :	379	NUMERO DE TARA :	149	NUMERO DE TARA :	400
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	130.73 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	131.5 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	130.53 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	94.93 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	95.38 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	97.34 gr
PESO TARA :	23.50 gr	PESO TARA :	25.84 gr	PESO TARA :	23.55 gr
PESO MUESTRA SECA :	71.25 gr	PESO MUESTRA SECA :	73.54 gr	PESO MUESTRA SECA :	73.79 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	50.25 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	43.68 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	44.44 %


DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 297)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156.15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	155.85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156.85 gr
PESO MUESTREADOR :	42.09 gr	PESO MUESTREADOR :	42.09 gr	PESO MUESTREADOR :	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	114.06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	113.76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	114.76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.90 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.89 g/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.91 g/cm ³
HUMEDAD FINAL :	50.25 %	HUMEDAD FINAL :	43.68 %	HUMEDAD FINAL :	44.38 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1.26 g/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.32 g/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.32 g/cm ³



RESULTADOS :
 COHESION (c) : 0.15
 ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) : 31.45 °

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218806

LABORATORIO
 LABSUC
 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO				
PROYECTO:	DISEÑO DE SANAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUEBLO, DISTRITO DE BELLAVISTA			FECHA DEL PERSONAL:
UBICACION:	PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, REGION CAJAMARCA.			JEFE DE CALIDAD:
SOLICITANTE:	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDEA			TECNICO DE LAB :
				ASIST. DE LAB:

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA:	PEAR
CALIBRA:	C-11
MUESTRA:	M-1
PROFUNDIDAD (m):	0.30 m - 1.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	ML
CONDICION:	INALTERADA


DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	152.39	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	155.58	gr
PESO MUESTREADOR	42.39	gr	PESO MUESTREADOR	42.39	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.43	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.46	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm ³
DENSIDAD HUMEDA	1.90	gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA	1.89	gr/cm ³



CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	377	NUMERO DE TARA	252	NUMERO DE TARA	210
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	53.03	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	77.95	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	88.12
PESO MUESTRA SECA + TARA	45.82	PESO MUESTRA SECA + TARA	65.03	PESO MUESTRA SECA + TARA	80.81
PESO TARA	22.80	PESO TARA	23.54	PESO TARA	24.52
PESO MUESTRA SECA	23.00	PESO MUESTRA SECA	41.49	PESO MUESTRA SECA	56.29
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.32	CONTENIDO DE HUMEDAD	31.14	CONTENIDO DE HUMEDAD	30.75


VELOCIDAD DE CORTE: 0.25 mm/min								
ESPECIMEN: 1			ESPECIMEN: 2			ESPECIMEN: 3		
ALTURA INICIAL:	20.02	mm	ALTURA INICIAL:	20.02	mm	ALTURA INICIAL:	20.02	mm
DIAMETRO:	61.80	mm	DIAMETRO:	61.80	mm	DIAMETRO:	61.80	mm
AREA INICIAL:	30.00	cm ²	AREA INICIAL:	30.00	cm ²	AREA INICIAL:	30.00	cm ²
DENSIDAD HUMEDA:	1.90	gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA:	1.89	gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA:	1.88	gr/cm ³
HUMEDAD INICIAL:	31.32	%	HUMEDAD INICIAL:	31.14	%	HUMEDAD INICIAL:	30.75	%
W PESAS:	127.0	gr	W PESAS:	250.0	gr	W PESAS:	382.5	gr
ESFUERZO NORMAL:	0.425	Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL:	0.850	Kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL:	1.275	Kg/cm ²
ESFUERZO DE CORTE:	0.473	Kg/cm ²	ESFUERZO DE CORTE:	0.646	Kg/cm ²	ESFUERZO DE CORTE:	0.829	Kg/cm ²

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (gr)	ESFUERZO NORMALIZADO (gr)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (gr)	ESFUERZO NORMALIZADO (gr)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (gr)	ESFUERZO NORMALIZADO (gr)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	40.0	0.136	0.320	0.25	71.0	0.241	0.284	0.25	131.0	0.445	0.349
0.50	60.0	0.204	0.480	0.50	96.0	0.326	0.384	0.50	159.0	0.541	0.424
0.75	74.0	0.252	0.592	0.75	113.0	0.384	0.452	0.75	176.0	0.598	0.469
1.00	85.0	0.289	0.680	1.00	127.0	0.432	0.508	1.00	193.0	0.656	0.515
1.25	98.0	0.333	0.784	1.25	136.0	0.462	0.544	1.25	201.0	0.683	0.536
1.50	110.0	0.374	0.880	1.50	145.0	0.493	0.580	1.50	207.0	0.704	0.552
1.75	119.0	0.405	0.952	1.75	150.0	0.510	0.600	1.75	215.0	0.731	0.573
2.00	124.0	0.422	0.992	2.00	154.0	0.527	0.628	2.00	222.0	0.755	0.582
2.25	130.0	0.442	1.040	2.25	158.0	0.537	0.652	2.25	228.0	0.775	0.608
2.50	131.0	0.445	1.048	2.50	162.0	0.551	0.648	2.50	235.0	0.792	0.621
2.75	132.0	0.449	1.056	2.75	165.0	0.561	0.660	2.75	239.0	0.799	0.626
3.00	134.0	0.456	1.072	3.00	168.0	0.571	0.672	3.00	242.0	0.809	0.634
3.50	137.0	0.466	1.096	3.50	172.0	0.585	0.688	3.50	241.0	0.819	0.642
4.00	139.0	0.473	1.112	4.00	176.0	0.598	0.704	4.00	242.0	0.823	0.645
4.50	137.0	0.466	1.096	4.50	179.0	0.608	0.716	4.50	244.0	0.829	0.650
5.00	138.0	0.469	1.104	5.00	183.0	0.622	0.732	5.00	243.0	0.826	0.648
5.50	138.0	0.469	1.104	5.50	187.0	0.636	0.748	5.50	242.0	0.823	0.645
6.00	136.0	0.462	1.088	6.00	188.0	0.639	0.752	6.00	241.0	0.819	0.642
6.50	136.0	0.462	1.088	6.50	189.0	0.642	0.756	6.50	242.0	0.823	0.645
7.00	134.0	0.456	1.072	7.00	189.0	0.642	0.756	7.00	240.0	0.820	0.644
7.50	131.0	0.445	1.048	7.50	189.0	0.642	0.756	7.50	240.0	0.820	0.644
8.00	127.0	0.432	1.016	8.00	189.0	0.642	0.756	8.00	240.0	0.820	0.644
8.50	127.0	0.432	1.016	8.50	188.0	0.639	0.752	8.50	240.0	0.820	0.644

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA.


LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 216803


LABORATORIO LABSUC

TECNICO
Jonathan Herrera Barahona

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO :	301-20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CARIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CALAMARCA	TECNICO DE LAB :	INGENIERO TECNICO JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAEN, DEPARTAMENTO CALAMARCA HERNAN AL TAMAYO RAFAEL - DANNY CRISTIAN MARTINEZ BALDEA	ASIST. DE LAB :	BRODY CEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA :	FIRI
CALICATA :	C-11
MUESTRA :	M-1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 1.50 m
CLASIFICACION (S.U.C.S) :	ML
CONDICION :	DULCE TERADA

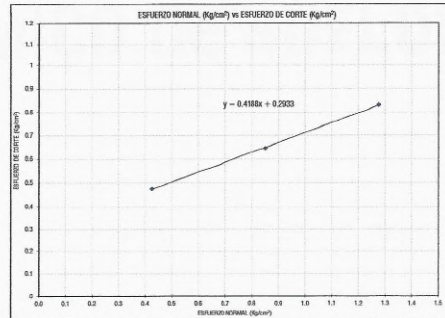
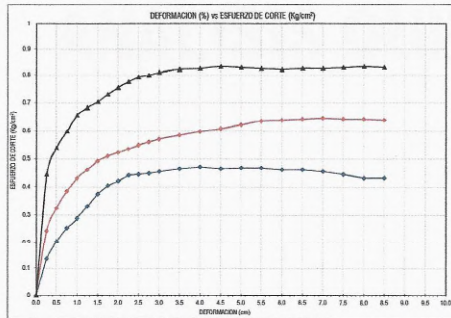
INICIAL					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²	AREA INICIAL :	30.00 cm ²
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1.90 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.89 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA :	1.88 gr/cm ³
HUMEDAD INICIAL :	31.32	HUMEDAD INICIAL :	31.14	HUMEDAD INICIAL :	30.75
DENSIDAD SECA INICIAL :	1.45 gr/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.44 gr/cm ³	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.44 gr/cm ³

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS :	1275 gr	W PESAS :	2550 gr	W PESAS :	3825
ESFUERZO NORMAL :	0.425 kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	0.850 kg/cm ²	ESFUERZO NORMAL :	1.275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	0.05 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	0.02 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	0.04 mm
ALT ANTES EC - ALT INICIAL - LECTURA DEF :	19.97 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	20.00 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	19.98 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	0.0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	0.55 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	0.3 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	19.97 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	19.45 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	19.68 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA :	879	NUMERO DE TARA :	882	NUMERO DE TARA :	879
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	90.95 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	87.13 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	86.62 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	74.02 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	75.43 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	78.45 gr
PESO TARA :	23.66 gr	PESO TARA :	40.35 gr	PESO TARA :	23.65 gr
PESO MUESTRA SECA :	50.36 gr	PESO MUESTRA SECA :	35.08 gr	PESO MUESTRA SECA :	54.8 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	32.82 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	33.35 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	33.16 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2922)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	157.15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156.95 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	157.05 gr
PESO MUESTREADOR :	42.09 gr	PESO MUESTREADOR :	42.09 gr	PESO MUESTREADOR :	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	115.06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	114.86 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	114.96 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm ³
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.92 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.91 gr/cm ³	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.91 gr/cm ³
HUMEDAD FINAL :	32.82 %	HUMEDAD FINAL :	33.35 %	HUMEDAD FINAL :	33.16 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1.44 gr/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.43 gr/cm ³	DENSIDAD SECA FINAL :	1.44 gr/cm ³



RESULTADOS : COHESION (c) : 0.20
ANGULO DE FRICION INTERNA (φ) : 22.72 °

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
INGENIERO TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

SECTOR :

LABORATORIO

CODIGO:

301-20-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO : DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CUMACO Y EL CENTRO RURAL JOSUAN JUAN DEL PUERTO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CALAMARCO.
 LOCALIDAD : DISTRITO BELLAVISTA, REGION JAEN, RESOR CALAMARCA.
 SOLICITANTE : HERNAN ALTIMIRANDO RIVERA - JIMMY CHRISTIAN MARTINEZ BAQUERA

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD : LEIFER KIMBEL RAMOS DIAZ
 TECNICO DE LAB : JHONATAN HERRERA BARRAHONA
 ASIST. DE LAB. : ARIOLI OCEA ROMERO

ANALISIS QUIMICO DE MUESTRAS DE SUELO

pH, SULFATOS Y CLORUROS.

LOCALIDAD	CALCATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	pH	SULFATOS COMO BaSO4 (µg/ml)	Cl ⁻	SALES SOLUBLES TOTALES (µg/ml)
LOCALIDAD DE BELLAVISTA VIEJO	C-01	M-1	2.00	6.23	0.00	62.52	30.12
	C-02	M-1	2.00	7.25	0.00	57.21	34.63
	C-03	M-1	1.50	6.45	0.00	62.24	37.45
	C-04	M-1	1.50	6.21	0.00	53.24	36.1
	C-05	M-1	1.50	7.16	0.00	61.25	40.25
	C-06	M-1	2.00	6.43	0.00	60.24	36.25
	C-07	M-1	1.50	7.45	0.00	63.24	36.25
	C-08	M-1	1.50	7.25	0.00	60.25	31.25
	C-09	M-1	1.50	6.12	0.00	59.55	33.64
	C-10	M-1	1.50	7.05	0.00	63.21	41.12
	C-11	M-1	2.00	6.23	0.00	57.20	32.48
	C-12	M-1	1.50	7.05	0.00	52.36	32.67
	C-13	M-1	1.50	7	0.00	55.12	33.04

OBSERVACIONES:

AGRESIVIDAD BAJA AL CONCRETO, POR EXPOSICION DE SULFATOS, CLORUROS Y SALES SOLUBLES TOTALES.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. Leifer Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC
 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

Perfiles estratigráficos

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRON				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 01	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	2.00	PROF. NIVEL FREATICO :	0			
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.20		GM		CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	GM	-	-	-
0.50		GM		GRABA LIMOSA . DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE CANTIDAD DE ARENA GRUESA A FINA (28.92%)	M - 1	10.85	28.1	4
1.00								
1.50								
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRON				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 02	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	2.00	PROF. NIVEL FREATICO :	0			
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.20	0.00			CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	CH	-	-	-
0.50		1.5		ARCILLA INORGANICA , MESCADA CON ESCASA PROPORCIÓN DE ARENA FINA A GRUESA (11.82%) Y POCA CANTIDAD DE GRAVILLA 0.24%	M - 1	27.69	49.6	22
1.00								
1.50								
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Ramon Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barron

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.			
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRON			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DE CAMPO							
CALICATA :	C - 03	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0		
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO			LL (%)	IP (%)
0.20	1.50			CH	-	-	-
0.50							
1.00		CII		M-1	25.86	54.8	25
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							
4.50							
5.00							

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 210009

LABORATORIO
LABSUC
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIADO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.			
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRON			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DE CAMPO							
CALICATA :	C - 04	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0		
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO			LL (%)	IF (%)
0.20	1.50			ML	-	-	-
0.50		ML		LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCAZA CANTIDAD DE GRAVILLA	M - 1	20.43	40
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							
4.50							
5.00							

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenner Ramos Diaz
Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

Jhonatan Herrera Barahona
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-M5-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIADO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.			
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARHONA			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DE CAMPO							
CALICATA :	C - 05	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0		
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO			LL (%)	IP (%)
0.20	1.50		CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	MH	-	-	-
0.50		MH	LIMO INORGANICO CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA Y GRUESA Y POCa CANTIDAD DE GRAVILLA	M - 1	35.81	59.6	25
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							
4.50							
5.00							

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MG-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRON			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DE CAMPO							
CALICATA :	C - 06	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0		
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO			LL (%)	IP (%)
0.20				MH1	-	-	-
0.50	1.50	ML		M-1	18.58	32.6	12
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							
4.50							
5.00							

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARHON				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 07	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0			
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (cm)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.20	1.50			CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	S/M	-	-	-
0.50		CL		ARCILLA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MESLADO CON ESCASA PROPORCIÓN DE ARENA FINA A GRUESA	M - 1	26.98	45.3	21
1.00								
1.50								
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Ing. Jenner Ramos Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Ing. Jhonatan Herrera Barhona
TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARHONA				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 08	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0			
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITE	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.20	0.00			CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	S/M	-	-	-
0.50		GM - GC		GRAVA LIMO ARCILLOSA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON APRECIABLE PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA	M - 1	6.98	28	6
1.00								
1.50								
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO			
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001			
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.			
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRON			
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DE CAMPO							
CALICATA :	C - 09	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0		
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS (N)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	GRAFICO			LL (%)	IP (%)
0.20	1.50			CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	S/M	-	-
0.50		GW - GM		GRAVA LIMOSA BIEN GRADUADA, EXENTA DE PLASTICIDAD MEZCLADA CON APRECIABLE PROPORCION DE ARENA MEDIA FINA	M-1	3.9	28
1.00							
1.50							
2.00							
2.50							
3.00							
3.50							
4.00							
4.50							
5.00							

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218609

LABORATORIO
LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARHONA				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 10		PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50				
			PROF. NIVEL FREATICO :	0				
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.20	1.50			CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	SM	-	-	-
0.50		GC		GRAVA ARCILLOSA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON APRECIABLE CANTIDAD DE ARENA GRUESA A FINA	M - 1	35.75	43.3	14
1.00								
1.50								
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
 LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barhona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301 -20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	"DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARHON				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50	PROF. NIVEL FREATICO :	0			
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.30	1.50			CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	S/M	-	-	-
0.50		ML		LIMO AFINOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA CANTIDAD DE GRAVA	M - 1	9.81	38	9
1.00								
1.50								
4.00								
5.00								

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO
LABSUC

 TECNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAGO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACIÓN :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAEN; REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARRON				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 12		PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50				
			PROF. NIVEL FREÁTICO :	0				
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		MODELO (S.U.C.S.)	SIMBOLON GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.20	1.50			CONFORMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	S/M	-	-	-
0.50		CL		ARCILLA INORGANICA DE MEDIANA PLASTICIDAD, MESCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA	M-1	15.45	37.9	14
1.00								
1.50								
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Ing. Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

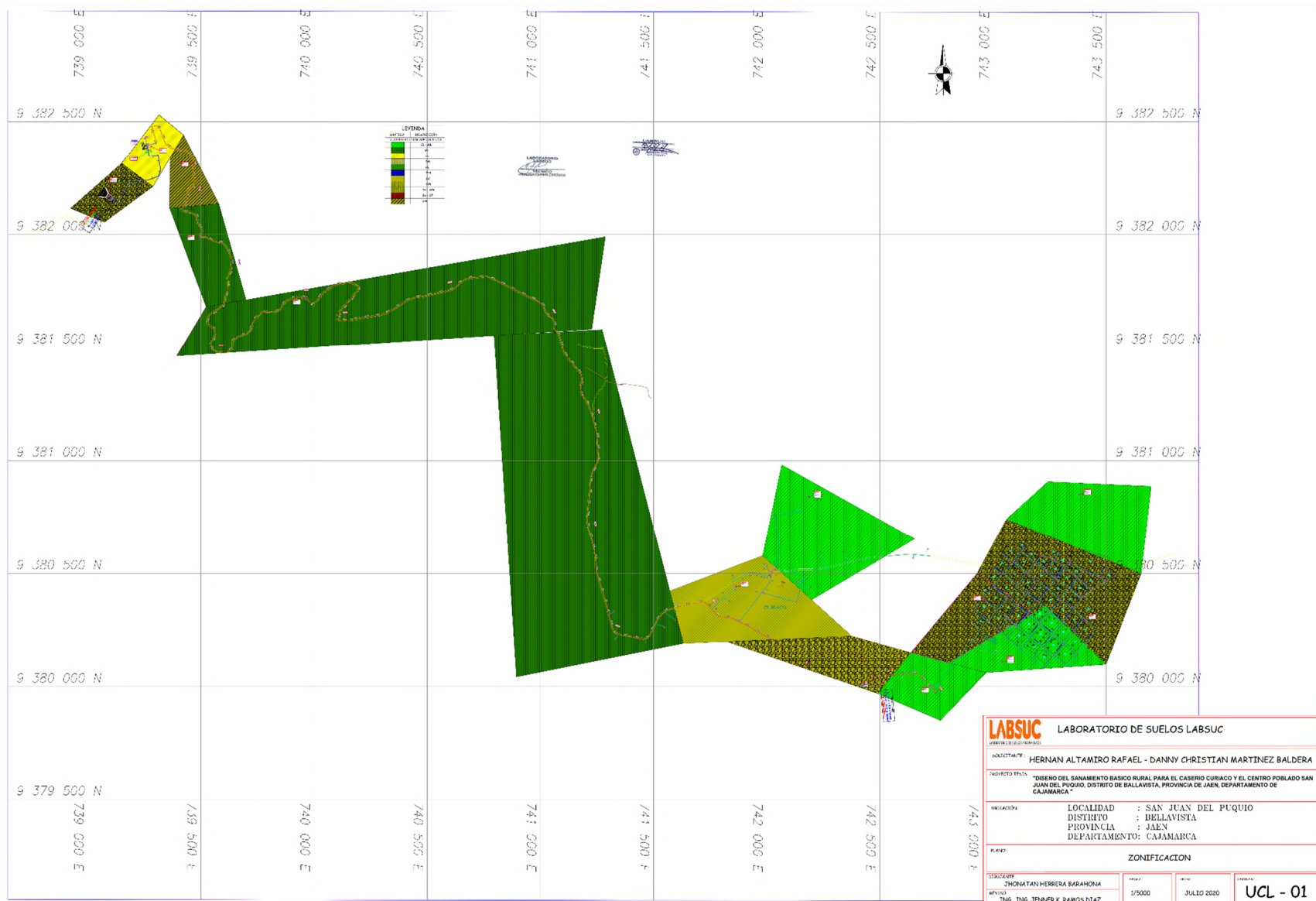
LABORATORIO LABSUC
TÉCNICO
Jhonatan Herrera Barrón

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		SECTOR :	LABORATORIO				
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	301-20-MS-001				
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL					
PROYECTO :	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE JAEN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA*		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER RAMOS DIAZ.				
UBICACION :	DISTRITO: BELLAVISTA, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARHONA				
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMIRANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASISTENTE:	ARODI CIEZA ROMERO				
DATOS DE CAMPO								
CALICATA :	C - 13		PROFUNDIDAD TOTAL (m) :	1.50				
			PROF. NIVEL FREATICO :	0				
PROFUNDIDAD (m)	N.F. (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	W (%)	LIMITES	
		SIMBOLO (S.U.C.S.)	SIMBOLO GRAFICO				LL (%)	IP (%)
0.20	1.50			CONFIRMADO POR MATERIA ORGANICA (PASTOS Y RAICES)	S/M	-	-	-
0.50		CL		ARCILLA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MESCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA	M - 1	10.17	28.6	9
1.00								
1.50								
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								


LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Ramos Diaz
Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC
Jhonatan Herrera Barahona
TECNICO
Jhonatan Herrera Barahona

Plano de Zonificación de suelos



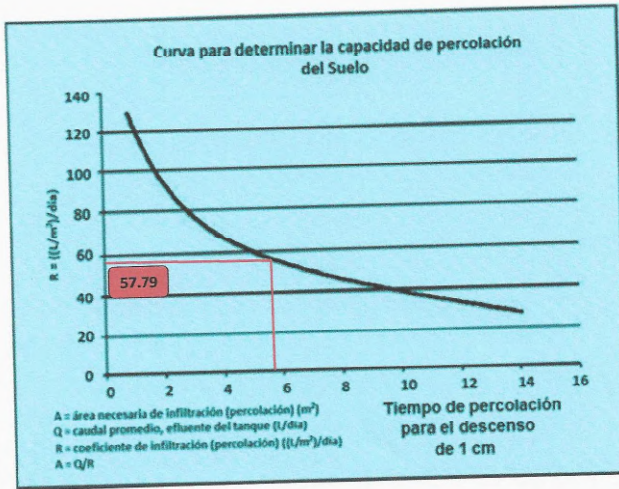
Test de percolación

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO			
PROYECTO :	DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIAO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUO, DISTRITO DE BELLAVISTA		JEFE DE CALIDAD :
UBICACION :	PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		TECNICO DE LAB :
SOLICITANTE :	HERNAN ALTAMERANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		ASIST. DE LAB :
			ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
			MONITAN HERRERA BARAHONA
			ARODY CEZA ROMERO

PRUEBA DE TEST DE PERCOLACIÓN	
LOS EN SAYOS REALIZADOS POR EL CONSULTOR SE HICIERON BAJO LA NORMA IS. 020 TANQUES SEPTICO (ANEXO I PRUEBA DE PERCOLACIÓN - PROCEDIMIENTO)	
REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
LOCALIDAD :	CURIAO
CALCATA :	C - 12
TEST :	T - 1
ESTRUCTURA :	BIODIGESTOR
FECHA :	JULIO - 2020
CONDICION :	IN SITU

DIMENSIONES DEL HOYO = 0.30m x 0.30m x 0.30m ALTURA DE GRAVA FINA = 0.05 m

DIMENSIONES	PERFIL	LECTURAS	ALTURA cm	TIEMPO DE DECESO (min)
25 CM	AGUA	1	1 cm	5.8
		2	2 cm	5.6
		3	3 cm	5.7
		4	4 cm	5.4
		5	5 cm	5.3
		6	6 cm	5.6
		7	7 cm	5.3
		8	8 cm	5.6
		9	9 cm	5.9
		10	10 cm	5.7
		11	11 cm	5.6
		12	12 cm	5.8
		13	13 cm	5.6
		14	14 cm	5.9
		15	15 cm	5.9
		16	16 cm	5.7
		17	17 cm	5.8
		18	18 cm	5.6
		19	19 cm	5.8
		20	20 cm	5.6
		21	21 cm	5.9
		22	22 cm	5.7
		23	23 cm	5.6
		24	24 cm	5.8
		25	25 cm	5.7
	ARENA GRUESA			




TASA DE INFILTRACIÓN PROMEDIO	5.7	min/cm
-------------------------------	-----	--------

COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN R	57.79	(L/m ² /día)
-------------------------------	-------	-------------------------

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR SOLICITANTE.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABORATORIO LABSUC
 TECNICO
 Monatan Herrera Barahona

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	301 -20-MS-001
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	DISERNO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL PARA EL CASERIO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO DE BELLAVISTA	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACION :	PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	DISTRITO: BELLAVISTA; PROVINCIA: JAÉN; REGION: CAJAMARCA	ASIST. DE LAB :	ARODY CIEZA ROMERO
	HERNAN ALTMERIANO RAFAEL - DANNY CHRISTIAN MARTINEZ BALDERA		

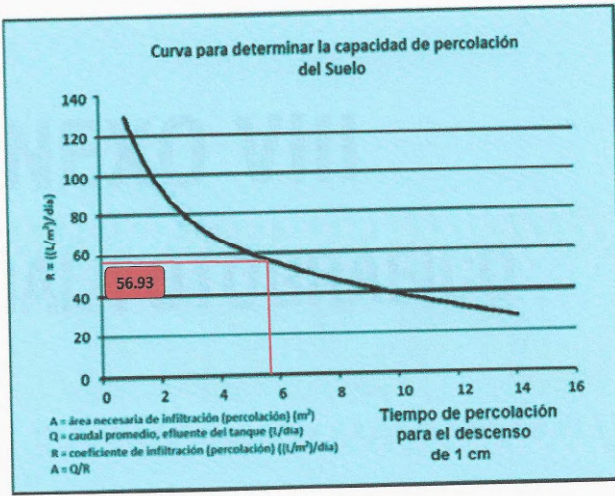
PRUEBA DE TEST DE PERCOLACIÓN

LOS EN SAYOS REALIZADOS POR EL CONSULTOR SE HICIERON BAJO LA NORMA IS. 820 TANQUES SEPTICO (ANEXO I PRUEBA DE PERCOLACIÓN - PROCEDIMIENTO)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
LOCALIDAD :	CAN JUAN DEL PUQUIO
CALICATA :	C - 13
TEST :	T - 1
ESTRUCTURA :	BIODIGESTOR
FECHA :	JULIO - 2020
CONDICION :	IN SITU

DIMENSIONES DEL HOYO = 0.30m x 0.30m x 0.30m ALTURA DE GRAVA FINA = 0.05 m

DIMENSIONES	PERFIL	LECTURAS	ALTURA cm	TIEMPO DE DECESO (min)
25 CM	AGUA	1	1 cm	5.8
		2	2cm	5.6
		3	3cm	5.7
		4	4cm	5.4
		5	5cm	5.3
		6	6 cm	5.6
		7	7 cm	5.3
		8	8 cm	5.6
		9	9cm	5.9
		10	10 cm	5.7
		11	11 cm	6.9
		12	12 cm	5.0
		13	13cm	6.6
		14	14 cm	5.9
		15	15cm	5.9
		16	16 cm	5.7
		17	17 cm	5.8
		18	18 cm	5.6
		19	19 cm	6.3
		20	20 cm	5.6
		21	21 cm	5.6
		22	22 cm	6.8
		23	23 cm	5.6
		24	24 cm	5.8
		25	25 cm	5.7
0.05M	ARENA GRUESA			



TASA DE INFILTRACIÓN PROMEDIO	5.8	min /cm
COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN R	56.93	(L/m ² /día)

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR SOLICITANTE.



LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809



LABSUC
 TÉCNICO
 Jhonatan Herrera Barahona

ANEXO 6: Ficha técnica ambiental

ÍNDICE DE CONTENIDO DE FICHA TÉCNICA AMBIENTAL

I. FICHA TÉCNICA AMBIENTAL	1
1.1. ASPECTOS GENERALES.....	1
1.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.2.1. Tipo de zona a intervenir.....	1
1.2.2. Coordenadas de los componentes del proyecto (UTM – WGS 84):.....	2
1.3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	3
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.4.1. Descripción del sistema de agua potable.....	3
1.4.2. Descripción del sistema de saneamiento para la disposición sanitaria de excretas.....	4
1.4.2.1. Propuesta para el caserío de Curiaco y 4 viviendas dispersas del C.P. de San Juan del Puquio.....	4
1.4.2.2. Propuesta para el C.P. de San Juan del Puquio – casco urbano.....	5
1.4.2.3. Calidad del efluente proyectado.....	6
1.5. CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENTORNO DEL TRABAJO.....	7
1.6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	7
1.7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL.....	9
1.8. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	14
1.9. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....	15
1.10. PLAN DE CIERRE O ABANDONO DE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Localización del Proyecto-----	1
Tabla N° 2 Coordinada de los principales componentes del proyecto -----	2
Tabla N° 3 Calidad del efluente proyectado-----	6
Tabla N° 4 Descripción de los factores ambientales existentes en el entorno del trabajo-----	7
Tabla N° 5 Identificación de Impactos Ambientales-----	8
Tabla N° 6 Medidas de prevención y control -----	10
Tabla N° 7 Programa de manejo de residuos sólidos -----	14
Tabla N° 8 Programa de monitoreo ambiental -----	15
Tabla N° 9 Actividades de Plan de cierre de ejecución -----	15

ÍNDICE DE ESQUEMA

Esquema N° 1 Representación del Sistema de agua potable para el caserío Curiaco y C.P. de San Juan del Puquio-----	4
Esquema N° 2 Representación de la planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR -----	6

I. FICHA TÉCNICA AMBIENTAL

1.1. Aspectos generales

Considerando que el presente es un proyecto integral de saneamiento, dado que comprende la construcción de estructuras para brindar el servicio de agua potable y alcantarillado, es decir se plantea la instalación de PTAP y PTAR, donde la población beneficiaria del proyecto es menor a 15 000 habitantes y donde se prevé que no se generarían impactos ambientales significativos, además, de acuerdo a la normativa ambiental y sanitaria vigente (Decreto Supremo N° 010-2017-VIVIENDA) y la Ley N° 27446 que indica que todo proyecto debe obtener la certificación ambiental, es que, en concordancia a las características del proyecto que se plantea, corresponde elaborar una ficha técnica ambiental.

La presente Ficha Técnica Ambiental tiene por finalidad identificar, pronosticar y prevenir el impacto ambiental que pueda ocasionar la implementación del proyecto "Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca", en sus diferentes etapas.

1.2. Localización del proyecto

El proyecto se localiza en el caserío de Curiaco y el centro poblado de San Juan del Puquio, ambos pertenecientes al distrito de Bellavista, Provincia de Jaén, Región Cajamarca, tal como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla N° 1 Localización del Proyecto

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Ubigeo
Cajamarca	Jaén	Bellavista	Curiaco	608020050
			San Juan del Puquio	608020049

Fuente: Elaboración propia

1.2.1. Tipo de zona a intervenir

La zona a intervenir es de 2 tipos: Rural y urbana.

Figura N° 1. Vista en planta de la ubicación del caserío Curiado y Centro Poblado San Juan del Puquio



Fuente: Google Earth, con detalles de elaboración propia

1.2.2. Coordenadas de los componentes del proyecto (UTM – WGS 84):

Tabla N° 2 Coordenada de los principales componentes del proyecto

Punto		ELEV.	ESTE (X)	NORTE (Y)
Manantial		987.76	739,095.05	9,382,164.99
PTAP		965.66	739,267.10	9,382,371.42
Línea de conducción	Punto de partida	987.76	739,095.05	9,382,164.99
	Punto de llegada	965.66	739,267.10	9,382,371.42
Línea de aducción	Punto de partida (J-1)	945.81	739,481.00	9,382,077.25
	Punto de llegada (J-10)	835.15	742,536.15	9,380,042.47
Red abierta / Ramificada	Punto de partida (N-1)	768.77	741,302.73	9,380,316.86
	Punto de llegada (N-20)	803.23	743,009.93	9,380,139.63
Red Cerrada / Mallada	Punto de partida (N-21)	793.31	742,915.10	9,380,339.43
	Punto de llegada (N-79)	757.22	743,500.14	9,380,463.76
PTAR		745.00	743,405.38	9,380,868.07
CRP-T7		910.54	739,617.70	9,381,751.40

Fuente: Elaboración propia.

1.3. Antecedentes del proyecto

Actualmente en la ciudad de Bellavista – Jaén, que es a donde pertenecen las localidades donde se plantea intervenir con el proyecto, almacenan las aguas potabilizadas en 2 reservorios con capacidad de 600 y 30 m³ ubicados en los sectores de Condorcanqui y Sambimera respectivamente, así mismo se caracteriza por poseer un total de 913 conexiones de alcantarillado a nivel domiciliario, que consiste en un 9.80% del total de la población del distrito de Bellavista, adicionalmente posee 1271 conexiones en su totalidad identificadas como tomas activas de agua potable a nivel domiciliario, que consiste en un 12.80% del total del mismo distrito. La problemática consiste en que para el resto de la población en un 87.20% y 90.20% de este distrito no cuenta con agua potable y saneamiento básico respectivamente, deduciendo que consumen agua de dudosa procedencia como pozos de tajo abierto, acequias o manantiales, y para la disposición de las excretas en pozos ciegos, y según fuente de información de la EPS-Marañón, indica que la mitad de las redes evidencian un deterioro a nivel regular, el 30% de las mismas presentan un deterioro generalizado en su sistema diagnosticándolas como colapsadas, y por consiguiente el restante que es un aproximado del 20% evidencia un buen funcionamiento especificándoselas en buen estado.

En la actualidad en el caserío de Curiaco y el centro poblado de San Juan del Puquio específicamente no cuentan con el servicio de agua potable ni con el de saneamiento.

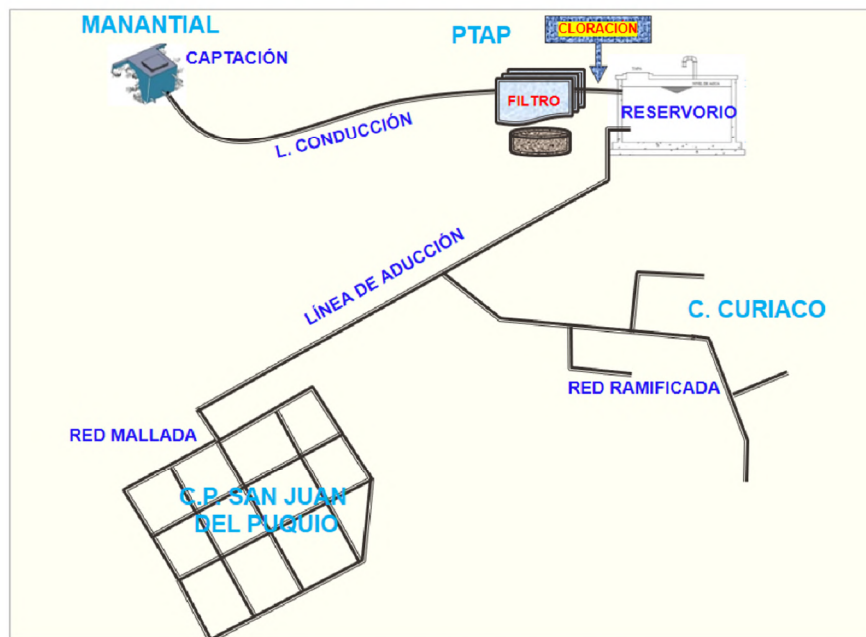
1.4. Descripción del proyecto

1.4.1. Descripción del sistema de agua potable

El sistema planteado en el presente proyecto de investigación consta de un sistema de conducción a presión a efecto de la gravedad y con tratamiento según Resolución Ministerial 192 del 2018 del Ministerio de Vivienda, implementado por 1 Captación de Manantial tipo Ladera, 466.80 m de línea de conducción 50 mm de diámetro, filtro lento de arena, un reservorio apoyado de 20 m³ que almacenará el caudal requerido según la dotación de los habitantes, sectorizado en la zona sierra para el presente proyecto, 6,742.00 m de línea de aducción entre 50 y 63 mm de

diámetro, 01 pase aéreo de 50 m de longitud y 10 m de desnivel, 4,095.30 m de red de distribución tanto ramificada como mallada más un 3% de pérdidas por instalación, lo que equivale a 683 unidades de tuberías de 6m c/u de 25mm de diámetro, hasta concluir con las conexiones domiciliarias que suman un total de 1,661.00 m; todos con un periodo de diseño de 20 años, a diferencia de la red de distribución donde las líneas principales se proyectan para 20 años y solo las líneas secundarias para 10 años.

Esquema N° 1 Representación del Sistema de agua potable para el caserío Curiaco y C.P. de San Juan del Puquio



Fuente: Elaboración propia.

1.4.2. Descripción del sistema de saneamiento para la disposición sanitaria de excretas.

1.4.2.1. Propuesta para el caserío de Curiaco y 4 viviendas dispersas del C.P. de San Juan del Puquio

Para la disposición sanitaria de excretas en el caserío de Curiaco y 4 viviendas dispersas del C.P. San Juan del Puquio, se propone la instalación de sistemas individuales por cada vivienda para la disposición sanitaria de excretas, los cuales constan de los siguientes componentes:

- Construcción de 43 Unidades Básicas de Saneamiento tipo Arrastre Hidráulico (UBS-AH).
- Instalación de 43 Tanques Biodigestores de 600L para tratamiento de las aguas residuales (aguas grises, orina y excretas).
- Construcción de 43 pozos percoladores de diámetro de 1.30 m y 2.15 m de altura para recibir las aguas residuales (provenientes de la ducha, lavatorio, etc.) para las viviendas e instituciones sociales previo a su infiltración en el terreno.

1.4.2.2. Propuesta para el C.P. de San Juan del Puquio – casco urbano

Para la disposición sanitaria de excretas en el C.P. San Juan del Puquio se propone la instalación de los siguientes componentes:

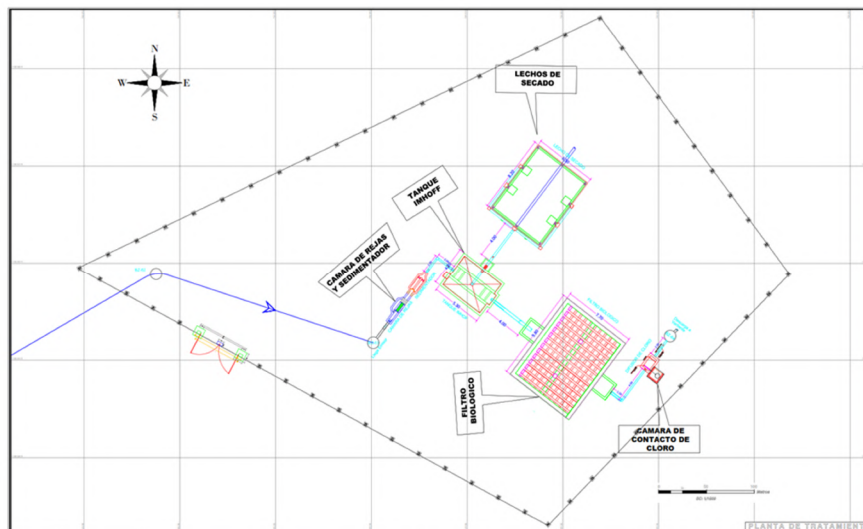
- Instalación de redes de alcantarillado de tubería de DN 160 mm, para lo que se realizará la construcción de:
 - 27 buzones con profundidad hasta de 1.70 m
 - 12 buzones con profundidad menor a 3.00 m
 - 24 buzones con profundidad hasta 3.80 m

En total se efectuará la instalación de 168 conexiones de alcantarillado.

- Instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), para lo que se realizará la construcción de:
 - 01 cámara de rejillas.
 - 01 sedimentador.
 - 01 tanque Imhoff.

- 01 lecho de secado.
- 01 filtro biológico.
- 01 difusor de cloro.

Esquema N° 2 Representación de la planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR



Fuente: Elaboración propia.

1.4.2.3. Calidad del efluente proyectado

La calidad de las aguas residuales después del tratamiento debe tener las características que se indican en la tabla a continuación.

Tabla N° 3 Calidad del efluente proyectado

Parámetro	Unidad	LMP
pH	Unidad	6.5 – 8.5
T°	°C	< 35
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	< 10000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/l	< 100
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	< 200
Aceites y grasas	mg/l	< 20
Sólidos suspendidos totales	mg/l	< 150

Fuente: Normas ECAs

1.5. Condiciones ambientales del entorno del trabajo

En la zona de emplazamiento del proyecto se ha identificado factores ambientales tales como: Agua, aire, suelo y flora; de los cuales se realiza a continuación una descripción ligera de las características que presentan.

Tabla N° 4 Descripción de los factores ambientales existentes en el entorno del trabajo

Factor ambiental	Descripción	Línea Base
Agua	Específicamente en el sector del caserío Curiaco y C.P. de San Juan del Puquio se plantea el abastecimiento de agua con captación de manantial tipo ladera, que llevará las aguas a la PTAP para luego a través de la línea de aducción llevar el agua hasta los puntos de suministro.	Medio
Aire	El paisaje circundante en las comunidades de Curiaco y San Juan del Puquio tienen mucha vegetación y se puede observar un aire limpio, no hay el smog característico de las grandes urbes (por presencia de material particulado y gases NOx, SOx, CO, entre otros), no se respira olores desagradables.	Alta
Suelo	En las localidades de influencia del proyecto se presenta un suelo con predominancia de arcilla y limo.	Medio
Flora	La zona donde se intervendrá con el proyecto presenta vegetación mayormente en la zona alta y está conformada por especies madereras, como: cedro y romerillo principalmente, aunque no hay grandes extensiones, sin embargo, es un importante recurso para el equilibrio ecológico.	Medio
Fauna	Sobresale la crianza de vacunos y ovinos.	Medio
Seres Humanos	La calidad de vida de los pobladores es baja, puesto que no cuentan con óptimos servicios de agua y desagüe, lo cual les trae enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas.	Medio

Fuente: Elaboración propia

1.6. Identificación de Impactos Ambientales

En la tabla siguiente se presenta los impactos ambientales que se han identificado cuando se implemente el proyecto, encontrándose principalmente en la etapa de ejecución y en la etapa de Operación y mantenimiento.

Tabla N° 5 Identificación de Impactos Ambientales

ETAPA DEL PROYECTO	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	MEDIO AL QUE AFECTA
EJECUCIÓN	Probable incremento de los niveles de ruido (funcionamiento de maquinarias)	Físico (aire)
EJECUCIÓN	Alteración de la calidad de agua por inadecuado manejo de residuos sólidos y efluentes líquidos	Físico (aire)
EJECUCIÓN	Alteración de la flora por remoción de cobertura vegetal	Biótico (flora)
EJECUCIÓN	Erosión y pérdida de suelo	Físico (suelo)
EJECUCIÓN	Afectación a la fauna por perturbación temporal del hábitats	Biótico (fauna)
EJECUCIÓN	Generación de empleo.	Económico (población)
EJECUCIÓN	Generación de los escombros y material propio de excavación.	Físico (Suelo, aire)
EJECUCIÓN	Probable alteración al paisaje por generación de material excedente.	Abiótico (paisajístico)
EJECUCIÓN	Residuos de material de construcción	Físico (Suelo, aire)
EJECUCIÓN	Alteración del suelo por derrames de combustible, aceites, residuos sólidos como material desechable u otros insumos químicos.	Físico (suelo)
EJECUCIÓN	Alteración temporal de la calidad del aire por incremento de material particulado y gases por la combustión, como: NO _x , SO _x , CO ₂ .	Físico (aire)
EJECUCIÓN	Probable ocurrencia de accidentes laborales, por ende afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	Social (población)
O&M	Probable disminución de las enfermedades diarreicas (EDAS).	Social (población)
O&M	Generación de lodos.	Físico (suelo)
O&M	Generación de gases	Físico (aire)
O&M	Generación de vibraciones y ruidos	Físico (aire) / Social (población)
O&M	Probable ocurrencia de accidentes laborales, por ende afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	Social (población)
Cierre y abandono de obras	Compactación y/o erosión del suelo	Físico (suelo)
Cierre y abandono de obras	Contaminación por efluentes y/o residuos líquidos	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede evaluar claramente los factores ambientales que son impactados por las distintas actividades del proyecto y el efecto que generan.

Es preciso aclarar que el efecto ambiental hace alusión a una acción ya sea positiva o negativa al ambiente de parte del hombre, por otro lado, un impacto ambiental se refiere a una alteración del ambiente, los cuales se consideran de gran magnitud si supera los estándares establecidos.

1.7. Medidas de prevención y control

En la tabla siguiente se muestra la etapa, la denominación del impacto, el medio al que afecta, el tipo de medida propuesta y el responsable de la implementación de las medidas.

Tabla N° 6 Medidas de prevención y control

ETAPA	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	MEDIO AL QUE AFECTA	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN
EJECUCIÓN	Alteración de la Calidad del suelo por el derrame de aceites o Grasas usadas para cambiar el aceite y cambio de combustible de la maquinaria utilizada durante esta etapa.	Suelo	Preventiva	Utilizar recipientes metálicos al momento de los cambios de aceite y combustible para evitar los derrames.	Contratista
EJECUCIÓN	Erosión y compactación del suelo	suelo	Preventiva	Señalizar correctamente las áreas de trabajo, para evitar la pérdida de suelo innecesaria.	Contratista
EJECUCIÓN	Alteración de la calidad del suelo por el derrame de aceites o grasas usadas para cambiar el aceite y cambio de combustible de la maquinaria utilizada durante esta etapa.	Suelo	Correctiva	Monitoreo de calidad de suelo	Contratista
EJECUCIÓN	Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	Social	Preventiva	Uso obligatorio de EPP, Capacitar al trabajador, charlas de 5 minutos previo al inicio de actividad	Contratista
EJECUCIÓN	Generación leve de material particulado.	Aire / Social	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de calidad de aire: SO₂, NO₂, CO, PM₂, PM₁₀, etc. • Los equipos, vehículos y maquinarias deben contar con filtros y dispositivos similares para reducir la emisión de partículas y gases emitidos. • El contratista deberá disponer de un camión cisterna con un sistema de aspersión para humedecer los suelos donde se emita material particulado. 	Contratista
EJECUCIÓN	Alteración leve del ruido.	Aire	Control	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar monitoreos de calidad de ruido. 	Contratista

ETAPA	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	MEDIO AL QUE AFECTA	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN
EJECUCIÓN	Alteración leve del ruido.	Aire/Social	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la antigüedad máxima y evaluación de las maquinarias, vehículos y equipos. • Evitar el uso innecesario de equipos y maquinarias para evitar el ruido. • Cumplir los horarios de trabajo estrictamente. • Uso obligatorio de equipos de protección personal, específicamente en este caso de protección auditiva. • Cumplir con el cronograma de mantenimiento de sus vehículos, maquinarias y equipos. 	Contratista
EJECUCIÓN	Alteración de la calidad del agua por malas prácticas cercanas a las fuentes de agua.	Agua / Social	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • El lavado, limpieza y mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinarias, deberá realizarse exclusivamente en el patio de maquinarias, debiendo contar este con sistemas adecuados de evacuación de residuos líquidos como aceites, grasas o combustibles. • Se debe informar a los trabajadores que durante los trabajos de construcción está prohibido verter residuos de pintura, concreto, cal, etc. sobre cursos de agua. 	Contratista
EJECUCIÓN	Generación de residuos sólidos	Suelo	Preventiva	Clasificar los residuos sólidos según la Ley General de Residuos Sólidos.	Contratista
EJECUCIÓN	Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores	Social	Preventiva	Charlas de 5 minutos previo al inicio de actividades	Contratista

ETAPA	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	MEDIO AL QUE AFECTA	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN
CIERRE Y ABANDONO	Contaminación de residuos sólidos	Suelo / Agua / social	Preventiva	Depositar todos los residuos sólidos generados en el lugar del proyecto, según el programa de manejo de residuos sólidos.	Contratista
O&M	Posible contaminación del agua potable por el uso excesivo de cloro	Agua	Preventiva	Revisar el correcto funcionamiento del dosificador de cloro.	EPS
			Correctiva	<ul style="list-style-type: none"> Hacer comunicaciones radiales, televisivas, etc. Comunicando a la población sobre las posibles fallas en la PTAP. Restringir el consumo de agua en las viviendas hasta que se normalice la concentración de cloro. 	
O&M	Posible proliferación de vectores ocasionado por aguas estancadas o falta de limpieza en los buzones.	Aire	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Disponer los residuos adecuadamente para evitar que se proliferen los vectores, no se debe dejar los residuos cerca a fuentes de agua o charcos de agua. Procurar no hacer actividades cercanas a donde exista la proliferación de vectores. Mantenimiento general a los buzones según el manual de Operación y mantenimiento en los plazos establecidos. 	EPS
			Correctiva	Activar el plan de emergencia ante posible proliferación de vectores como el dengue por parte del centro de salud.	
O&M	Contaminación por el agua de rebose de desinfección	Agua	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Llevar un registro de entrega de las aguas de rebose de desinfección para evitar conflictos posteriores 	EPS

ETAPA	DENOMINACIÓN DEL IMPACTO	MEDIO AL QUE AFECTA	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN
				ante un evento de contaminación de fuentes de agua. <ul style="list-style-type: none"> • Está prohibido el uso de estas aguas para riego o consumo de animales. • Está prohibido el vertimiento de estas aguas a las fuentes de agua cercanas al proyecto. • Clasificar estos residuos como residuos peligrosos, los que deberán ser almacenados y transportados a un relleno de seguridad. 	
O&M	Contaminación del agua por exceso de lluvia que podría colapsar el sistema de agua potable.	Agua	Preventiva Correctiva	Mantenimiento de válvulas para evitar el ingreso de una sobrecarga de caudal. <ul style="list-style-type: none"> • Restringir el consumo de agua en horarios establecidos por la EPS hasta que se normalice el tratamiento. • Activar el plan de contingencia de la EPS 	EPS

1.8. Programa de manejo de residuos sólidos

El programa de manejo de residuos sólidos se resume en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla N° 7 Programa de manejo de residuos sólidos

Etapa del Proyecto	Tipo de Residuo	Tipo de Almacenamiento	Disposición Final	Responsable de la implementación
Ejecución	Desmante y material excedente	Puntos de acopio señalizados con cintas de seguridad	Botadero de obra	Contratista de la obra
Ejecución	Papel y cartón	Contenedores de color azul	Recicladores locales	Contratista de la obra
Ejecución	Metales	Contenedores de color blanco	Recicladores locales	Contratista de la obra
Operación y Mantenimiento	Lodos deshidratados	Lecho de secado	Enterrados en colindancia de la PTAR	—

Fuente: Elaboración propia

El Responsable de la implementación tendrá en consideración dentro del Programa de Manejo de Residuos Sólidos la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 128-2017-VIVIENDA, la cual "Aprueban condiciones mínimas de manejo de lodos y las instalaciones para su disposición final" y el Decreto Supremo N° 015-2017-VIVIENDA: "Reglamento para el Reaprovechamiento de los Lodos generados en las PTAR".

Responsabilidad

El desarrollo de medidas de manejo ambiental durante la etapa de ejecución de la obra, es responsabilidad del contratista ejecutor, para lo cual se deberá contar en obra con un profesional del área de ingeniería con conocimientos y experiencia en gestión ambiental, el cual se encargue de evaluar, ejecutar, coordinar y supervisar las obligaciones ambientales del presente estudio de impacto ambiental.

1.9. Programa De Monitoreo Ambiental

Se plantea un programa de monitoreo ambiental dado que en el proyecto se cuenta con una Planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR. A continuación, se presenta el programa en la siguiente tabla.

Tabla N° 8 Programa de monitoreo ambiental

Etapas del Proyecto	Factor ambiental	Parámetros de Monitoreo	Frecuencia de Monitoreo	Norma Aplicable	Responsable de la Implementación
Ejecución	Nivel de Ruido	Nivel de presión sonora	Semestral	DS N° 0852003-PCM	Contratista de obra
Ejecución	Aire	Material Particulado	Semestral	DS N° 0742001-PCM	Contratista de obra

Fuente: Elaboración propia

1.10. Plan de cierre o abandono de la etapa de ejecución de obra

Las actividades que se desarrollarán para el abandono de la etapa de ejecución de obra.

Tabla N° 9 Actividades de Plan de cierre de ejecución

ACTIVIDADES	RESPONSABILIDAD
Limpieza del terreno	Contratista
Cierre de escombrera	Contratista
Desmantelamiento y movilización de baños portátiles	Contratista
Desmantelamiento de los almacenes.	Contratista
Información a la población.	Contratista
Disposición final de residuos	Contratista
Acondicionamiento y restauración de áreas intervenidas	Contratista

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7: Levantamiento topográfico



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

1.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Generalidades

La topografía se realizó, mediante la utilización de una estación total y un GPS portátil, bastón con prisma, etc. iniciando con el relevamiento topográfico de la captación proyectada tipo ladera, ubicando un punto de referencia (BM), y definiendo las coordenadas UTM con el GPS portátil, para el datum WGS84, seguidamente se calibró el punto coordenado con la estación total con la finalidad de georreferenciar los puntos a ser radiados, y aplicando la metodología convencional de ir tomando vista atrás y vista adelante, en cada cambio de estación que sea necesario para obtener todo el terreno en estudio en forma digital, con lo cual se tomaron 1596 puntos en toda el área de estudio, convenientemente para el diseño del sistema de agua potable y redes de recolección de excretas, ubicando a detalle las viviendas, vías de accesos, reservorio, captación existente, PTAP y PTAR, etc.

Objetivos

El objetivo principal del levantamiento topográfico es la representación fidedigna del área de estudio, siendo esta una información básica que servirá como inicio primordial para los estudios posteriores.

Para ello fue necesario realizar algunas etapas tales como:

- Reconocimiento del terreno
- Levantamiento topográfico.
- Radiación de los puntos, los cuales ayudarán a la representación digital del terreno.
- Procesamiento de la información obtenida en campo.
- Elaboración de planos de representación topográficos con su respectiva escala.

Reconocimiento del terreno.

Se realizó el recorrido e identificación de la zona de estudio, días previos al levantamiento topográfico, en el cual se pudo reconocer con GPS, la ubicación de las



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

obras proyectadas tales como la captación, trazo de conducción, reservorio, trazo de aducción y red de distribución. La actividad de reconocimiento permitió cerciorarse de la falta de un sistema adecuado de eliminación de excretas tanto en el caserío Curiaco como en el centro poblado San Juan del Puquio, del distrito de Bellavista. Lo cual fue de mucho beneficio permitiendo que el levantamiento se realice con mayor eficacia, ya que se tenía una mejor idea de la ubicación de las estaciones y puntos a levantar.

Red de apoyo.

Red de Apoyo Planimétrico.

La red de apoyo planimétrico que se utilizó fue la triangulación, siendo los triángulos la base de sus formas, de allí su nombre, en esta red es necesario medir con precisión todos sus ángulos y respecto a sus medidas longitudinales, se mide únicamente la base (un lado), o en algunos casos también la base de comprobación, lógicamente que dicha longitud debe medirse lo más preciso y exacto posible. Es muy utilizada en levantamientos de grandes extensiones y su precisión es mayor que la de una poligonal.

Redes de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación

Las redes de apoyo que se utilizaron en el levantamiento fueron los Bench Mark (BM). A continuación, se muestra la tabla de todos los BMs empleados en el levantamiento topográfico.

• ***Tabla N° 1. Puntos topográficos de referencia espacial Bench Mark.***

PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
N° BM	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
BM1	9382193.8	739111.3	989.504
BM2	9382410.4	739287.83	962.669
BM3	9381808.7	739613.23	915.605
BM4	9381713.3	740014.27	826.598
BM5	9381804.6	740668.71	795.564
BM6	9381109.2	741242.03	781.206
BM7	9380350.5	741290.12	768.354
BM8	9380395.5	741786.34	779.458
BM9	9380749	742032.58	763.195



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curíaco y en el centro poblado San Juan del Puquío, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
N° BM	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
BM10	9380505.8	742114.35	770.227
BM11	9380224.8	741970.63	836.537
BM12	9380056.5	742605.62	839.558
BM13	9380349.6	743019.32	788.072
BM14	9380143.3	743266.79	781.474
BM15	9380488.8	743045.96	775.838
BM16	9380334.2	743354.59	768.071
BM17	9380467.7	743277.76	766.627
BM18	9380603.4	743122.55	765.547
BM19	9380430.2	743439.69	761.332
BM20	9380861.6	743375.34	745.689

Fuente: Elaboración propia.

Metodología de trabajo.

Preparación y Organización

Esencialmente la preparación y organización pueden dividirse en dos etapas, siendo estas, los trabajos de campo y los trabajos de gabinete u oficina. Los procedimientos necesarios para la realización de los objetivos son los siguientes:

- Movilización de los equipos y brigada topográfica.
- Reconocimiento del terreno y zonas aledañas a la zona del proyecto.
- Georreferenciación del levantamiento topográfico mediante el GPS portátil.
- Radiación de los puntos importantes para la representación de terreno; como son las viviendas, reservorios, captaciones y algunas tomas de terreno natural para generar la superficie.
- Realización de trabajos de campo y gabinete en paralelo, toma de datos durante el día y su procesamiento y verificación durante la noche.
- Elaboración del informe topográfico y los planos de presentación del proyecto.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Resultado del levantamiento topográfico:

En este proyecto se tomaron 210 puntos como estaciones, lo que permitió georreferenciar los puntos radiados y obtener sus elevaciones a partir de estos, iniciando con un punto base coordinado por medio del GPS portátil, y lograr calcular otros puntos complementarios, para posteriormente obtener una nube de puntos como resultado del levantamiento topográfico de toda el área de influencia del proyecto, previa identificación, tomando los puntos necesarios para la representación gráfica del terreno natural.

Seguidamente se muestran las 210 estaciones resultantes del área de influencia:

Tabla N° 2. Puntos de estaciones topográficas de referencia espacial.

PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
E1	9382139.2	739130.87	983.14	E71	9381784.49	740175.95	821.83	E141	9380144.45	742329.1	856.64
E2	9382157.8	739140.42	982.09	E72	9381771.16	740198.15	820.52	E142	9380140.46	742331.75	856.37
E3	9382218.3	739180.66	976.56	E73	9381752.15	740194.93	819.34	E143	9380138.98	742341.6	856.06
E4	9382237.9	739212.14	974.46	E74	9381659.71	740112.17	817.14	E144	9380142.9	742387.95	855.05
E5	9382241.8	739234.99	972.38	E75	9381623.92	740105.97	815.42	E145	9380141.64	742401.13	854.89
E6	9382239.5	739261.02	970.29	E76	9381621.62	740137.74	813.38	E146	9380127.28	742423.46	853.81
E7	9382256.2	739312.51	966.13	E77	9381653.24	740322.3	806.25	E147	9380081.15	742454.88	848.16
E8	9382277.8	739322.12	965.96	E78	9381708.32	740410.82	803.72	E148	9380049.69	742466.62	843.16
E9	9382303.5	739320.77	964.98	E79	9381720.83	740441.5	802.67	E149	9380029.77	742497.35	838.69
E10	9382402.7	739302.3	963.73	E80	9381758.64	740615.78	798.56	E150	9380052.61	742571.58	838.33
E11	9382466.2	739288.15	962.25	E81	9381786.22	740644.68	796.02	E151	9380060.1	742670.91	842.36
E12	9382483	739303.11	960.32	E82	9381808.83	740696.34	794.46	E152	9380032.47	742692.64	842.96
E13	9382471.5	739318.09	958.39	E83	9381815.32	740761.63	792.28	E153	9380007.44	742701.86	844.79
E14	9382428.5	739333.61	954.82	E84	9381699.64	740998.95	789.65	E154	9380001.26	742724.78	845.1
E15	9382398.7	739346.68	954.74	E85	9381684.43	741013.96	788.98	E155	9379969.66	742744.39	847
E16	9382383.7	739370.43	949.15	E86	9381640.21	741034.04	788.74	E156	9379913.9	742782.62	840.32
E17	9382370	739435.72	947.97	E87	9381615.84	741061.87	788.53	E157	9379876.31	742800.56	854.41
E18	9382354.5	739457.43	947.91	E88	9381581.25	741062.27	788.45	E158	9379835.36	742834.87	861.97
E19	9382325.1	739466.85	947.85	E89	9381558.29	741081.22	788.4	E159	9379789.7	742887.79	871.04
E20	9382268.4	739466.69	947.73	E90	9381488.04	741099.96	788.24	E160	9379716.94	742938.39	877.65
E21	9382234.3	739474.08	947.68	E91	9381463.37	741113.45	788.13	E161	9379568.21	743008.4	872.35
E22	9382217.5	739465.79	947.63	E92	9381379.23	741180.08	788.15	E162	9379511.71	743082.4	872.63
E23	9382196.7	739442.07	947.58	E93	9381354.51	741184.4	788.39	E163	9379403.7	743194.44	876.93



“Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca”.

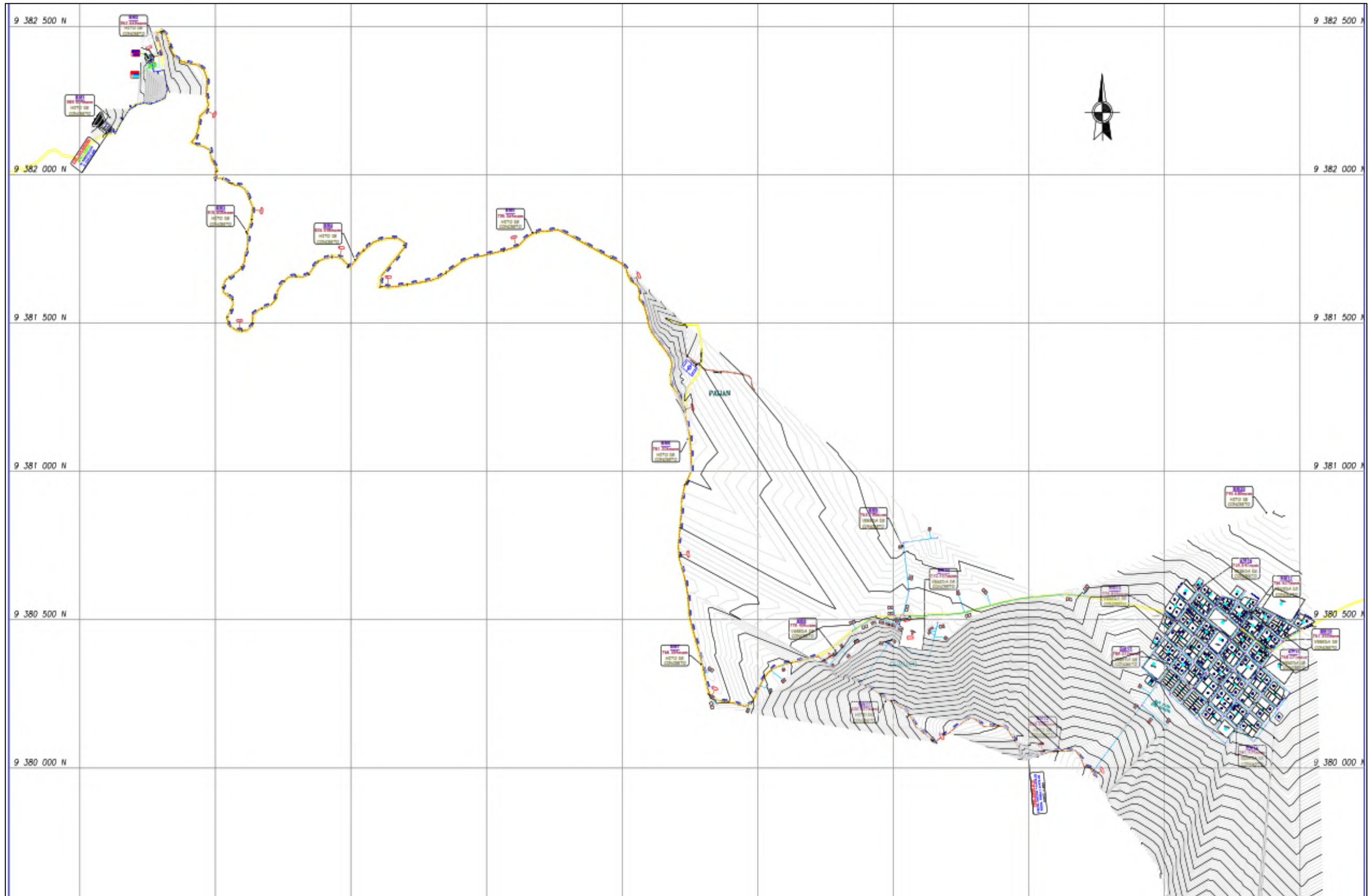
PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
E26	9382110.8	739412.16	947.33	E94	9381326.6	741176.88	788.6	E164	9379293.12	743271.39	881.39
E25	9382128.7	739427.54	947.42	E95	9381292.92	741180.74	787.9	E165	9379145.23	743384.99	884.63
E24	9382156.9	739437.24	947.5	E96	9381259.49	741205.79	787.49	E166	9379009.23	743516.03	878.28
E27	9382099.9	739432.15	947.28	E97	9381218.75	741222.82	786.96	E167	9380121.09	742836.64	827.5
E28	9382096.1	739454.61	946.89	E98	9381112.41	741250.9	782.56	E168	9380201.44	742909.48	804.61
E29	9382083.2	739480.47	946.79	E99	9381002.51	741255.42	780.8	E169	9380293.03	742977.91	794.71
E30	9382052	739485.05	941.31	E100	9380951.6	741230.4	779.9	E170	9380340.71	743017.88	788.78
E31	9382015.7	739505.31	940.26	E101	9380907.69	741220.08	778.64	E171	9380173.99	743217.85	783.63
E32	9381989.5	739495.61	938.67	E102	9380824.82	741215.37	775.86	E172	9380266.79	743105.28	785.56
E33	9381988.1	739522.31	936	E103	9380749.3	741206.89	771.73	E173	9380223.3	743160.41	784.73
E34	9381966.4	739567.94	929.96	E104	9380705.59	741210.72	769.65	E174	9380140.17	743260.23	782.73
E35	9381963.7	739590.75	929.89	E105	9380641.58	741230.43	766.51	E175	9380148.32	743368.5	777.78
E36	9381951.5	739608.47	927.56	E106	9380566.37	741244.13	766.35	E176	9380322.68	743152.78	781.33
E37	9381892.8	739636.87	921.89	E107	9380521.93	741245.95	766.26	E177	9380439.52	743000.77	781.23
E38	9381844.7	739633.88	919.87	E108	9380342.89	741296.89	768.41	E178	9380193.02	743312.29	777.97
E39	9381807.5	739621.17	915.67	E109	9380237.52	741327.46	769.56	E179	9380277.27	743205.14	779.9
E40	9381750	739617.9	910.2	E110	9380227.67	741353.34	768.87	E180	9380391.73	743063.14	782.41
E41	9381732.7	739608.93	906.37	E111	9380208.54	741451.83	772.38	E181	9380289.08	743305.52	772.99
E42	9381706.2	739606.81	906.3	E112	9380216.39	741475.55	774.38	E182	9380493.8	743047.26	775.14
E43	9381684.7	739594.8	904.85	E113	9380319.45	741535.58	780.84	E183	9380448.92	743107.57	775.55
E44	9381646.6	739538.2	898.07	E114	9380296.29	741518.27	779.52	E184	9380410.22	743152.47	776.02
E45	9381622.6	739527.5	895.44	E115	9380351.99	741606.07	781.08	E185	9380377.56	743197.79	775.76
E46	9381605.7	739528.52	893.28	E116	9380337.96	741559.75	781.04	E186	9380343.52	743351.68	767.94
E47	9381579.5	739563.36	890.11	E117	9380377.14	741723.38	777.21	E187	9380383.61	743296.89	769.72
E48	9381562.1	739564.76	887.3	E118	9380503.82	741926.93	775.75	E188	9380259.77	743456.9	768.89
E50	9381519.4	739541.88	879.31	E119	9380442.38	741996.85	793.1	E189	9380436.2	743245.28	769.84
E49	9381537	739553.54	884.23	E120	9380473.63	742013.59	778.87	E190	9380503.46	743152.36	769.43
E51	9381492	739547.94	879.25	E121	9380519.67	742036.04	772.69	E191	9380553.24	743089.43	769.8
E52	9381475	739579.95	876.09	E122	9380594.96	742049.4	770.14	E192	9380466.31	743502.84	757.05
E53	9381475.2	739614.76	874.07	E123	9380756.57	742050.11	763.33	E193	9380428.78	743436.6	761.36
E54	9381491.4	739637.2	870.35	E124	9380505.96	742123.88	770.81	E194	9380387.84	743391.47	764.36
E55	9381528.5	739638.12	868.82	E125	9380520.64	742252.05	770.74	E195	9380478.37	743372.54	760.88
E56	9381546.9	739663.87	865.95	E126	9380555.16	742398.25	768.44	E196	9380433.92	743337.25	765.24
E57	9381562.1	739705.77	860.35	E127	9380582.92	742635.42	765.74	E197	9380470.85	743278.85	766.03
E58	9381580	739722.75	860.27	E128	9380311.41	741786.78	797.27	E198	9380519.78	743317.12	760.6
E59	9381609.9	739729.24	858.74	E129	9380301.78	741847.36	815.28	E199	9380558.81	743268.16	760.46
E60	9381632.6	739744.51	856.35	E130	9380260.75	741932.44	832.92	E200	9380575.96	743252.62	760.79



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS				PUNTOS TOPOGRÁFICOS			
EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	EST.	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)
E61	9381655.5	739770.1	852.75	E131	9380220.55	742004.77	841.9	E201	9380512.27	743232.55	765.98
E62	9381655.8	739821.86	847.61	E132	9380198.29	742040.6	843.06	E202	9380548.45	743186.97	765.61
E63	9381664.2	739845.68	844.86	E133	9380139.39	742082.71	847.59	E203	9380598.53	743124.09	765.7
E64	9381708.1	739879	839.99	E134	9380101.59	742134.88	848.96	E204	9380578.31	743210.93	761.37
E65	9381724.5	739934.78	834.37	E135	9380089.92	742148.69	850.12	E205	9380674.22	743061.92	762.54
E66	9381720.3	739963.49	832.06	E136	9380086.6	742150.9	850.64	E206	9380782.55	743100.93	754.27
E67	9381688.8	739995.49	829.57	E137	9380106.18	742177.9	853.68	E207	9380740.22	743164.11	753.92
E68	9381736.9	740035.36	825.64	E138	9380118.69	742205.32	856.47	E208	9380773.86	743222.45	751.11
E69	9381773.7	740084.71	823.31	E139	9380161.93	742269.32	858.41	E209	9380836.01	743332.38	747.19
E70	9381787.2	740144.13	822.92	E140	9380166.46	742299.26	858.98	E210	9380854.78	743375.58	745.71

Fuente: Elaboración propia.



Fuente : Elaboración propia.

ANEXO 8: Diseño del sistema de agua potable

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERIO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"

DATOS ASUMIDOS			
Material	"PVC"	Diámetro Comercial	P inicial
C =	150	50 y 63 mm (*)	0

TRAMO DE ADUCCIÓN - TANQUE DE ALMACENAMIENTO - RED DE DISTRIBUCIÓN																													
DESCRIPCIÓN	Hm	TRAMOS	DISTANCIA PARCIAL TERRENO (m)	PROGRESVA TERRENO (m)	COTAS TERRENO	COTA TUB. RASANTE	TAPADA (m)	PENDIENTE Tubería (m/m)	Long. Altimétrica De Tubería (m)	DIAMETRO INT. COMERCIAL (mm)	Q diseño (m³/s)	PERDIDAS Hf (m)	PERDIDAS hL (m)	Velocidad (m/seg)	MATERIAL	COTA ESTÁTICA (m)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN ESTÁTICA (m)	PRESIÓN SERVICIO (m)	PRESIÓN MÁXIMA (kg/cm²)	CLASE CÁLCULO	CLASE ADOPTADA	VERIFICACIÓN CLASE	VÁLVULAS DE AIRE	VÁLVULAS DESAGÜE	VÁLVULAS CIERRE	ΔZ	D int.	D com
			(*)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(*)
Captación de Manantial	0	1																											
Presión Inicial	0																												
			0	0+000	965.56	963.56	2.00	-1.750%	0.000	46.2	0.0015	---	---	---	PVC	965.56	965.56	2.0	2.0	0.20	1	7.5	OK				23.35	49.80	50
			20	0+020	964.46	963.21	1.25	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	965.18	2.3	2.0	0.23	1	7.5	OK						
			20	0+040	963.68	962.86	0.80	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	964.80	2.7	1.9	0.77	1	7.5	OK						
			20	0+045	963.55	961.78	1.76	-21.687%	4.992	46.2	0.0015	0.0902	0.00461	0.993	PVC	965.56	964.70	3.8	2.9	0.38	1	7.5	OK						
			20	0+060	962.81	961.52	1.29	-1.731%	15.024	46.2	0.0015	0.2722	0.01395	0.994	PVC	965.56	964.42	4.0	2.9	0.40	1	7.5	OK						
			20	0+080	962.42	961.17	1.25	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	964.04	4.4	2.9	0.44	1	7.5	OK						
			20	0+100	962.42	960.82	1.60	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	963.66	4.7	2.8	0.47	1	7.5	OK						
			10	0+110	961.79	960.64	1.15	-1.800%	10.006	46.2	0.0015	0.1812	0.00928	0.993	PVC	965.56	963.46	4.9	2.8	0.49	1	7.5	OK						
			4	0+115	960.36	959.56	0.80	-21.687%	4.992	46.2	0.0015	0.0902	0.00461	0.993	PVC	965.56	963.27	6.0	3.8	0.60	1	7.5	OK						
			20	0+120	960.34	959.47	0.87	-1.793%	5.032	46.2	0.0015	0.0910	0.00465	0.993	PVC	965.56	963.27	6.1	3.8	0.61	1	7.5	OK						
			20	0+140	960.27	959.12	1.15	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	962.89	6.4	3.8	0.64	1	7.5	OK						
			3	0+143	959.97	959.07	0.90	-1.867%	3.020	46.2	0.0015	0.0244	0.00277	0.990	PVC	965.56	962.84	6.5	3.8	0.65	1	7.5	OK						
			6	0+153	958.99	956.94	2.05	-21.690%	9.826	46.2	0.0015	0.1779	0.00911	0.993	PVC	965.56	962.65	6.6	5.7	0.86	1	7.5	OK						
			7	0+160	958.27	956.81	1.46	-1.811%	7.189	46.2	0.0015	0.1301	0.00666	0.993	PVC	965.56	962.51	6.8	5.7	0.88	1	7.5	OK						
			7	0+173	957.26	956.59	0.67	-1.705%	12.905	46.2	0.0015	0.2338	0.01198	0.994	PVC	965.56	962.27	9.0	5.7	0.90	1	7.5	OK						
			8	0+180	956.71	955.04	1.67	-21.831%	7.109	46.2	0.0015	0.1287	0.00658	0.993	PVC	965.56	962.13	10.5	7.1	1.05	2	7.5	OK						
			9	0+195	955.54	954.78	0.76	-1.733%	15.004	46.2	0.0015	0.2718	0.01393	0.994	PVC	965.56	961.85	10.8	7.1	1.08	2	7.5	OK						
			10	0+199	955.27	954.01	1.26	-21.813%	3.647	46.2	0.0015	0.0640	0.00326	0.991	PVC	965.56	961.78	11.6	7.8	1.16	2	7.5	OK						
			11	0+200	955.15	953.99	1.16	-1.361%	1.511	46.2	0.0015	0.0266	0.00133	0.979	PVC	965.56	961.75	11.6	7.8	1.16	2	7.5	OK						
			20	0+220	954.79	953.64	1.15	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	961.37	11.9	7.7	1.19	2	7.5	OK						
			20	0+240	954.10	953.29	0.81	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	960.99	12.3	7.7	1.23	2	7.5	OK						
			20	0+260	950.12	948.94	1.18	-21.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	960.61	16.6	11.7	1.66	2	7.5	OK						
			13	0+265	949.87	947.86	2.01	-21.600%	5.012	46.2	0.0015	0.0906	0.00463	0.993	PVC	965.56	960.51	17.7	12.7	1.77	2	7.5	OK						
			15	0+280	949.11	947.60	1.51	-1.733%	15.004	46.2	0.0015	0.2718	0.01393	0.994	PVC	965.56	960.23	18.0	12.6	1.80	2	7.5	OK						
			20	0+300	948.95	947.25	1.70	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	959.85	18.3	12.6	1.83	2	7.5	OK						
			20	0+320	948.33	946.90	1.43	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	959.46	18.7	12.6	1.87	2	7.5	OK						
			20	0+340	947.95	946.55	1.40	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	959.08	19.0	12.5	1.90	2	7.5	OK						
			20	0+360	947.91	946.20	1.71	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	958.70	19.4	12.5	1.94	2	7.5	OK						
			14	0+380	947.87	945.85	2.02	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	958.32	19.7	12.5	1.97	2	7.5	OK						
			15	0+385	947.86	946.75	1.11	18.000%	5.012	46.2	0.0015	0.0906	0.00463	0.993	PVC	965.56	958.23	18.8	11.5	1.88	2	7.5	OK						
			15	0+400	947.83	946.49	1.34	-1.733%	15.004	46.2	0.0015	0.2718	0.01393	0.994	PVC	965.56	957.94	19.1	11.5	1.91	2	7.5	OK						
			20	0+420	947.78	946.14	1.64	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	957.56	19.4	11.4	1.94	2	7.5	OK						
			20	0+440	947.74	945.79	1.95	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	957.18	19.8	11.4	1.98	2	7.5	OK						
			20	0+460	947.71	945.44	2.27	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	956.80	20.1	11.4	2.01	3	7.5	OK						
			17	0+468	947.70	946.88	0.82	18.000%	8.008	46.2	0.0015	0.1450	0.00742	0.993	PVC	965.56	956.65	18.7	9.8	1.87	2	7.5	OK						
			12	0+480	947.68	946.67	1.01	-1.750%	12.905	46.2	0.0015	0.2174	0.01114	0.994	PVC	965.56	956.42	18.9	9.7	1.89	2	7.5	OK						
			20	0+500	947.63	946.32	1.31	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	956.04	19.2	9.7	1.92	2	7.5	OK						
			20	0+520	947.60	945.97	1.63	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	955.65	19.6	9.7	1.96	2	7.5	OK						
			19	0+525	947.59	946.88	0.71	18.200%	5.012	46.2	0.0015	0.0906	0.00463	0.993	PVC	965.56	955.56	18.7	8.7	1.87	2	7.5	OK						
			15	0+540	947.56	946.61	0.95	-1.800%	15.004	46.2	0.0015	0.2718	0.01393	0.994	PVC	965.56	955.27	18.9	8.7	1.89	2	7.5	OK						
			20	0+560	947.52	946.26	1.26	-1.750%	20.003	46.2	0.0015	0.3624	0.01857	0.994	PVC	965.56	954.89	19.3	8.6	1.93	2	7.5	OK						



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"



DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERIO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"

DATOS ASUMIDOS		
Material	"PVC"	Diámetro Comercial
C = 150		50 y 63 mm (*)
		P Inicial
		0

TRAMO DE ADUCCIÓN - TANQUE DE ALMACENAMIENTO - RED DE DISTRIBUCIÓN																																
DESCRIPCIÓN	Hm	TRAMOS	DISTANCIA PARCIAL TERRENO (m)	PROGRESNA TERRENO (m)	COTAS TERRENO	COTA TUB. RASANTE	TAPADA (m)	PENDIENTE Tubería (m/m)	Long. Alimétrica De Tubería (m)	DIAMETRO INT. COMERCIAL (mm)	Q diseño (m³/s)	PERDIDAS H (m)	PERDIDAS hL (m)	Velocidad (m/seg)	MATERIAL	COTA ESTÁTICA (m)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN ESTÁTICA (m)	PRESIÓN SERVICIO (m)	PRESIÓN MÁXIMA (kg/cm²)	CLASE CÁLCULO	CLASE ADOPTADA	VERIFICACIÓN CLASE	VÁLVULAS DE AIRE	VÁLVULAS DESAGÜE	VÁLVULAS CIERRE	ΔZ	D int.	D com			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
(*)	(*)	(*)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(*)				
Captación de Manantial		97	1+545	871.64	870.53	1.11	-1.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.51	38.6	37.0	3.96	4	7.5	OK										
		98	1+550	871.12	869.44	1.68	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.48	40.6	38.0	4.06	5	7.5	OK										
		99	1+560	870.08	869.26	0.82	-1.800%	10.006	58.4	0.0015	0.0560	0.00360	0.618	PVC	910.08	907.42	40.8	38.2	4.08	5	7.5	OK										
		100	1+570	869.67	869.09	0.58	-1.700%	10.006	58.4	0.0015	0.0560	0.00360	0.619	PVC	910.08	907.35	41.0	38.3	4.10	5	7.5	OK										
		101	1+575	869.47	868.00	1.47	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.32	42.1	39.3	4.21	5	7.5	OK										
		102	1+580	869.26	867.92	1.34	-1.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.29	42.2	39.4	4.22	5	7.5	OK										
		103	1+585	868.29	867.65	0.64	-1.800%	15.004	58.4	0.0015	0.0870	0.00540	0.619	PVC	910.08	907.20	42.4	39.5	4.24	5	7.5	OK										
		104	1+600	867.97	866.57	1.40	-21.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.17	43.5	40.6	4.35	5	7.5	OK										
		105	1+610	867.07	866.39	0.68	-1.800%	10.006	58.4	0.0015	0.0560	0.00360	0.619	PVC	910.08	907.11	43.7	40.7	4.37	5	7.5	OK										
		106	1+615	866.61	865.31	1.30	-21.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.08	44.8	41.8	4.48	5	7.5	OK										
		107	1+620	866.16	865.22	0.94	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.05	44.9	41.8	4.49	5	7.5	OK										
		108	1+622	865.55	864.13	1.42	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	907.01	46.0	42.9	4.60	5	7.5	OK										
		109	1+630	864.94	864.05	0.89	-1.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.98	46.0	42.9	4.60	5	7.5	OK										
		110	1+635	864.33	862.96	1.37	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.95	47.1	44.0	4.71	5	7.5	OK										
		111	1+640	863.72	862.87	0.85	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.92	47.2	44.1	4.72	5	7.5	OK										
		112	1+645	863.09	861.79	1.30	-21.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.89	48.3	45.1	4.83	5	7.5	OK										
		113	1+650	862.46	861.70	0.76	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.86	48.4	45.2	4.84	5	7.5	OK										
		114	1+655	861.83	860.61	1.22	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.83	49.5	46.2	4.95	5	7.5	OK										
		115	1+660	861.20	860.53	0.67	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.80	49.6	46.3	4.96	5	7.5	OK										
		116	1+665	860.98	859.44	1.54	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.77	50.6	47.3	5.06	6	7.5	OK										
		117	1+680	860.31	859.18	1.13	-1.733%	15.004	58.4	0.0015	0.0870	0.00540	0.619	PVC	910.08	906.68	50.9	47.5	5.09	6	7.5	OK										
		118	1+700	859.85	858.83	1.02	-1.750%	20.003	58.4	0.0015	0.1160	0.00720	0.619	PVC	910.08	906.55	51.3	47.7	5.13	6	7.5	OK										
		119	1+710	859.35	858.65	0.70	-1.800%	10.006	58.4	0.0015	0.0560	0.00360	0.619	PVC	910.08	906.49	51.4	47.8	5.14	6	7.5	OK										
		120	1+715	859.09	857.57	1.52	-21.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.46	52.5	48.9	5.25	6	7.5	OK			VA-2							
		121	1+720	858.84	857.48	1.36	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.43	52.6	48.9	5.26	6	7.5	OK										
		122	1+728	858.17	857.34	0.83	-1.750%	8.008	58.4	0.0015	0.0464	0.00288	0.618	PVC	910.08	906.38	52.7	49.0	5.27	6	7.5	OK										
		123	1+733	857.76	856.25	1.51	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.35	53.8	50.1	5.38	6	7.5	OK										
		124	1+740	857.17	856.13	1.04	-1.714%	7.009	58.4	0.0015	0.0406	0.00252	0.618	PVC	910.08	906.31	54.0	50.2	5.40	6	7.5	OK										
		125	1+745	856.69	856.04	0.65	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.28	54.0	50.2	5.40	6	7.5	OK										
		126	1+750	856.21	854.96	1.25	-21.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.24	55.1	51.3	5.51	6	7.5	OK										
		127	1+755	855.72	854.87	0.85	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.21	55.2	51.3	5.52	6	7.5	OK										
		128	1+760	855.24	853.78	1.46	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.18	56.3	52.4	5.63	6	7.5	OK										
		129	1+765	854.72	853.70	1.01	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.15	56.4	52.5	5.64	6	7.5	OK										
		130	1+770	854.19	852.61	1.58	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	906.12	57.5	53.5	5.75	6	7.5	OK										
		131	1+778	853.35	852.47	0.88	-1.750%	8.008	58.4	0.0015	0.0464	0.00288	0.618	PVC	910.08	906.07	57.6	53.6	5.76	6	7.5	OK										
		132	1+780	853.14	852.04	1.10	-21.500%	2.030	58.4	0.0015	0.0116	0.00071	0.614	PVC	910.08	906.06	58.0	54.0	5.80	6	7.5	OK										
		133	1+788	852.32	850.30	2.02	-21.750%	8.008	58.4	0.0015	0.0464	0.00288	0.618	PVC	910.08	906.01	59.8	55.7	5.98	6	7.5	OK										
		134	1+800	851.08	850.09	0.99	-1.750%	12.005	58.4	0.0015	0.0696	0.00432	0.619	PVC	910.08	905.94	60.0	56.8	6.00	6	7.5	OK										
		135	1+803	850.79	850.04	0.75	-1.667%	3.020	58.4	0.0015	0.0174	0.00107	0.617	PVC	910.08	905.92	60.0	56.9	6.00	7	7.5	OK										
		136	1+808	850.30	848.95	1.35	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	905.89	61.1	56.9	6.11	7	7.5	OK										
		137	1+813	849.81	848.86	0.9																										



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERÍO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"



DATOS ASUMIDOS		
Material	"PVC"	Diámetro Comercial
C = 150		50 y 63 mm (*)
		P inicial
		0

TRAMO DE ADUCCIÓN - TANQUE DE ALMACENAMIENTO - RED DE DISTRIBUCIÓN																																			
DESCRIPCIÓN	Hm	TRAMOS	DISTANCIA PARCIAL TERRENO (m)	PROGRESNA TERRENO (m)	COTAS TERRENO	COTA TUB RASANTE	TAPADA (m)	PENDIENTE Tubería (m/m)	Long. Alimétrica De Tubería (m)	DIAMETRO INT. COMERCIAL (mm)	Q diseño (m³/s)	PERDIDAS H (m)	PERDIDAS hL (m)	Velocidad (m/seg)	MATERIAL	COTA ESTÁTICA (m)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN ESTÁTICA (m)	PRESIÓN SERVICIO (m)	PRESIÓN MÁXIMA (kg/cm²)	CLASE CÁLCULO	CLASE ADOPTADA	VERIFICACIÓN CLASE	VÁLVULAS DE AIRE	VÁLVULAS DESAGÜE	VÁLVULAS CIERRE	ΔZ	D int.	D com						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
	(°)	(°)	(°)	(C)	(°)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(°)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(°)	(C)	(C)	(C)	(C)	(°)	(C)	(°)						
Captación de Manantial																																			
	159	5	2+012	831.63	830.01	1.62	-21.600%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	904.54	80.1	74.5	8.01	9	10	OK													
	160	14	2+034	830.37	829.62	0.75	-1.786%	14.004	57.0	0.0015	0.0914	0.00566	0.650	PVC	910.08	904.38	80.5	74.8	8.05	9	10	OK													
	161	5	2+039	830.10	828.54	1.56	-21.600%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	904.35	81.5	75.8	8.15	9	10	OK													
	162	14	2+040	830.04	828.52	1.52	-2.000%	1.059	57.0	0.0015	0.0065	0.00037	0.630	PVC	910.08	904.34	81.6	75.8	8.16	9	10	OK													
	163	5	2+059	829.03	828.27	0.76	-1.786%	14.004	57.0	0.0015	0.0914	0.00566	0.650	PVC	910.08	904.25	81.8	76.0	8.18	9	10	OK													
	164	9	2+060	828.60	827.17	1.43	-2.000%	1.059	57.0	0.0015	0.0065	0.00037	0.630	PVC	910.08	904.21	82.9	77.0	8.29	9	10	OK													
	165	5	2+074	827.20	825.93	1.27	-21.600%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	904.11	84.2	78.2	8.42	9	10	OK													
	166	6	2+080	826.60	825.82	0.78	-1.833%	6.010	57.0	0.0015	0.0392	0.00238	0.649	PVC	910.08	904.07	84.3	78.2	8.43	9	10	OK													
	167	9	2+089	826.31	825.06	1.25	-1.778%	9.007	57.0	0.0015	0.0588	0.00357	0.650	PVC	910.08	904.00	84.4	78.3	8.44	9	10	OK													
	168	5	2+094	826.15	824.56	1.57	-21.600%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	903.97	85.5	79.4	8.55	9	10	OK													
	169	6	2+100	825.96	824.47	1.49	-1.833%	6.010	57.0	0.0015	0.0392	0.00238	0.649	PVC	910.08	903.93	85.6	79.5	8.56	9	10	OK													
	170	20	2+120	825.23	824.12	1.11	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	903.79	86.0	79.7	8.60	9	10	OK													
	171	9	2+129	824.82	823.97	0.85	-1.667%	9.007	57.0	0.0015	0.0588	0.00357	0.650	PVC	910.08	903.73	86.1	79.8	8.61	9	10	OK													
	172	5	2+134	824.59	822.88	1.71	-21.600%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	903.69	87.2	80.8	8.72	9	10	OK													
	173	6	2+140	824.31	822.77	1.54	-1.833%	6.010	57.0	0.0015	0.0392	0.00238	0.649	PVC	910.08	903.65	87.3	80.9	8.73	9	10	OK				VD-2									
	174	20	2+160	823.68	822.42	1.26	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	903.51	87.7	81.1	8.77	9	10	OK													
	175	20	2+180	823.25	822.07	1.18	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	903.37	88.0	81.3	8.80	9	10	OK													
	176	20	2+200	823.07	821.72	1.35	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	903.24	88.4	81.5	8.84	9	10	OK													
	177	20	2+220	822.96	821.37	1.59	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	903.10	88.7	81.7	8.87	9	10	OK													
	178	20	2+240	822.70	821.02	1.68	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	902.96	89.1	81.9	8.91	9	10	OK													
	179	20	2+260	822.02	820.67	1.35	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	902.82	89.4	82.1	8.94	9	10	OK													
	180	20	2+280	821.04	820.32	0.72	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	902.68	89.8	82.4	8.98	9	10	OK													
	181	3	2+283	820.88	819.67	1.21	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	902.65	90.4	83.0	9.04	10	15	OK													
	182	10	2+293	820.36	819.50	0.86	-1.700%	10.006	54.2	0.0015	0.0834	0.00487	0.719	PVC	910.08	902.57	90.6	83.1	9.06	10	15	OK													
	183	5	2+298	820.10	818.41	1.69	-21.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	902.52	91.7	84.1	9.17	10	15	OK													
	184	2	2+300	820.00	818.38	1.62	-1.500%	2.030	54.2	0.0015	0.0167	0.00096	0.714	PVC	910.08	902.50	91.7	84.1	9.17	10	15	OK													
	185	20	2+320	819.32	818.03	1.29	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	902.33	92.1	84.3	9.21	10	15	OK													
	186	20	2+340	819.29	817.68	1.61	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	902.15	92.4	84.5	9.24	10	15	OK													
	187	20	2+360	819.25	817.33	1.92	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	901.98	92.8	84.6	9.28	10	15	OK													
	188	20	2+380	819.95	816.98	1.97	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	901.80	93.1	84.8	9.31	10	15	OK													
	189	20	2+400	819.52	816.63	1.89	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	901.62	93.5	85.0	9.35	10	15	OK													
	190	20	2+420	817.73	816.28	1.45	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	901.45	93.8	85.2	9.38	10	15	OK													
	191	20	2+440	816.90	815.93	0.97	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	901.27	94.2	85.3	9.42	10	15	OK													
	192	5	2+445	816.66	815.94	0.72	-1.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	901.23	94.2	85.4	9.42	10	15	OK													
	193	3	2+448	816.52	815.19	1.33	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	901.20	94.9	86.0	9.46	10	15	OK													
	194	12	2+460	815.95	814.38	1.57	-1.750%	12.005	54.2	0.0015	0.1001	0.00584	0.719	PVC	910.08	901.09	95.1	86.1	9.51	10	15	OK													
	195	8	2+468	815.56	814.84	0.72	-1.750%	8.008	54.2	0.0015	0.0667	0.00389	0.719	PVC	910.08	901.02	95.2	86.2	9.52	10	15	OK													



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERIO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"



DATOS ASUMIDOS		
Material	"PVC"	Diámetro Comercial
C = 150		50 y 63 mm (*)
		P inicial
		0

TRAMO DE ADUCCIÓN - TANQUE DE ALMACENAMIENTO - RED DE DISTRIBUCIÓN																																		
DESCRIPCIÓN	Hm	TRAMOS	DISTANCIA PARCIAL TERRENO (m)	PROGRESNA TERRENO (m)	COTAS TERRENO	COTA TUB. RASANTE	TAPADA (m)	PENDIENTE Tubería (m/m)	Long. Alimétrica De Tubería (m)	DIAMETRO INT. COMERCIAL (mm)	Q diseño (m³/s)	PERDIDAS H (m)	PERDIDAS hL (m)	Velocidad (m/seg)	MATERIAL	COTA ESTÁTICA (m)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN ESTÁTICA (m)	PRESIÓN SERVICIO (m)	PRESIÓN MÁXIMA (kg/cm²)	CLASE CÁLCULO	CLASE ADOPTADA	VERIFICACIÓN CLASE	VÁLVULAS DE AIRE	VÁLVULAS DESAGÜE	VÁLVULAS CIERRE	ΔZ	D int.	D com					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						
(*)	(*)	(*)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(*)						
Captación de Manantial		18	4+940	769.02	768.06	0.96	-1.750%	16.004	54.2	0.0015	0.1334	0.00779	0.720	PVC	910.08	879.21	142.0	111.1	14.20	15	15	OK												
		275	4+960	769.13	767.71	1.42	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	879.03	142.4	111.3	14.24	15	15	OK												
		276	4+964	769.17	768.44	0.73	-1.813%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	878.99	141.6	110.6	14.16	15	15	OK												
		16	4+980	769.32	768.15	1.17	-1.813%	16.004	54.2	0.0015	0.1334	0.00779	0.720	PVC	910.08	878.85	141.9	110.7	14.19	15	15	OK												
		277	5+000	769.49	767.80	0.69	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	878.68	142.3	110.9	14.23	15	15	OK												
		4	5+004	769.39	768.53	0.86	-1.750%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	878.64	141.6	110.1	14.16	15	15	OK												
		16	5+020	769.00	768.25	0.75	-1.750%	16.004	54.2	0.0015	0.1334	0.00779	0.720	PVC	910.08	878.50	141.8	110.3	14.18	15	15	OK												
		20	5+040	769.26	767.90	0.36	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	878.32	142.2	110.4	14.22	15	15	OK												
		4	5+044	769.39	768.62	0.77	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	878.29	141.5	109.7	14.15	15	15	OK												
		16	5+060	769.84	768.34	1.50	-1.750%	16.004	54.2	0.0015	0.1334	0.00779	0.720	PVC	910.08	878.15	141.7	109.8	14.17	15	15	OK												
		4	5+064	769.95	769.06	0.89	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	878.11	141.0	109.1	14.10	15	15	OK												
		e	5+070	770.12	768.96	1.16	-1.667%	6.010	54.2	0.0010	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	878.06	141.1	109.1	14.11	15	15	OK												
		4	5+074	770.23	769.69	0.54	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	878.02	140.4	108.3	14.04	15	15	OK												
		6	5+080	770.39	769.58	0.81	-1.667%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	877.97	140.5	108.4	14.05	15	15	OK												
		10	5+090	770.81	769.40	1.41	-1.800%	10.006	54.2	0.0015	0.0834	0.00487	0.719	PVC	910.08	877.88	140.7	108.5	14.07	15	15	OK												
		4	5+094	770.98	770.13	0.85	-1.825%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	877.85	140.0	107.7	14.00	14	15	OK												
		6	5+100	771.23	770.02	1.21	-1.833%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	877.79	140.1	107.8	14.01	15	15	OK												
		4	5+104	771.41	770.74	0.67	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	877.76	139.3	107.0	13.93	14	15	OK												
		16	5+120	772.13	770.46	1.67	-1.750%	16.004	54.2	0.0015	0.1334	0.00779	0.720	PVC	910.08	877.62	139.6	107.2	13.96	14	15	OK												
		4	5+124	772.41	771.19	1.22	-1.825%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	877.58	138.9	106.4	13.89	14	15	OK												
		6	5+130	772.84	771.08	1.76	-1.833%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	877.53	139.0	106.4	13.90	14	15	OK												
		4	5+134	773.12	771.81	1.31	-1.825%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	877.49	138.3	105.7	13.83	14	15	OK												
		6	5+140	773.54	771.70	1.84	-1.833%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	877.44	138.4	105.7	13.84	14	15	OK												
		10	5+150	774.17	773.51	0.66	-1.800%	10.006	54.2	0.0015	0.0834	0.00487	0.719	PVC	910.08	877.35	136.6	103.8	13.66	14	15	OK												
		10	5+160	774.79	773.33	1.46	-1.800%	10.006	54.2	0.0015	0.0834	0.00487	0.719	PVC	910.08	877.26	136.8	103.9	13.68	14	15	OK												
		4	5+164	774.98	774.06	0.92	-1.825%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	877.23	136.0	103.2	13.60	14	15	OK												
		6	5+170	775.27	773.95	1.31	-1.833%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	877.18	136.1	103.2	13.61	14	15	OK												
		4	5+174	775.46	774.67	0.79	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	877.14	135.4	102.5	13.54	14	15	OK												
		6	5+180	775.74	774.57	1.17	-1.667%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	877.09	135.5	102.5	13.55	14	15	OK												
		4	5+184	776.00	775.29	0.71	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	877.05	134.8	101.8	13.48	14	15	OK												
		6	5+190	776.38	775.19	1.19	-1.667%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	877.00	134.9	101.8	13.49	14	15	OK												
		4	5+194	776.64	775.91	0.73	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	876.96	134.2	101.1	13.42	14	15	OK												
		6	5+200	777.02	775.81	1.21	-1.667%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	876.91	134.3	101.1	13.43	14	15	OK												
		4	5+204	777.27	776.53	0.74	-1.800%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	876.88	133.6	100.3	13.26	14	15	OK												
		6	5+210	777.64	776.42	1.22	-1.833%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	876.82	133.7	100.4	13.37	14	15	OK												
		4	5+214	777.89	777.15	0.74	-1.825%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	876.79	132.9	99.6	13.29	14	15	OK												
		6	5+220	778.26	777.04	1.22	-1.833%	6.010	54.2	0.0015	0.0500	0.00292	0.719	PVC	910.08	876.74	133.0	99.7	13.30	14	15	OK												
		4	5+224	778.50	777.77	0.73	-1.825%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	876.70	132.3	98.9	13.23	14	15	OK												
	6	5+230	778.86	777.86																														



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERIO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"



DATOS ASUMIDOS		
Material	"PVC"	Diámetro Comercial
C = 150		50 y 63 mm (*)
		P inicial
		0

TRAMO DE ADUCCIÓN - TANQUE DE ALMACENAMIENTO - RED DE DISTRIBUCIÓN																															
DESCRIPCIÓN	Hm	TRAMOS	DISTANCIA PARCIAL TERRENO (m)	PROGRESNA TERRENO (m)	COTAS TERRENO	COTA TUB. RASANTE	TAPADA (m)	PENDIENTE Tubería (m/m)	Long. Alimétrica De Tubería (m)	DIAMETRO INT. COMERCIAL (mm)	Q diseño (m³/s)	PERDIDAS H (m)	PERDIDAS hL (m)	Velocidad (m/seg)	MATERIAL	COTA ESTÁTICA (m)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN ESTÁTICA (m)	PRESIÓN SERVICIO (m)	PRESIÓN MÁXIMA (kg/cm²)	CLASE CÁLCULO	CLASE ADOPTADA	VERIFICACIÓN CLASE	VÁLVULAS DE AIRE	VÁLVULAS DESAGÜE	VÁLVULAS CIERRE	ΔZ	D int.	D com		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
(*)	(*)	(*)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(*)			
Captación de Manantial	226	7	4+012	784.88	783.36	1.52	-21.857%	7.009	54.2	0.0015	0.0584	0.00340	0.719	PVC	910.08	887.40	128.7	104.0	12.67	13	15	OK									
	8	4+020	784.17	783.22	0.95	-1.750%	9.008	54.2	0.0015	0.0667	0.00389	0.719	PVC	910.08	887.33	128.9	104.1	12.69	13	15	OK										
	20	4+045	783.69	782.87	0.82	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	887.15	127.2	104.3	12.72	13	15	OK										
	20	4+060	783.31	782.52	0.79	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	886.97	127.6	104.5	12.76	13	15	OK										
	20	4+080	782.92	782.17	0.75	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	886.80	127.9	104.6	12.79	13	15	OK										
	20	4+100	782.53	781.82	0.71	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	886.62	128.3	104.8	12.83	13	15	OK										
	20	4+120	782.16	781.47	0.69	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	886.44	128.6	105.0	12.86	13	15	OK										
	20	4+140	781.79	781.12	0.67	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	886.27	129.0	105.1	12.90	13	15	OK										
	20	4+160	781.43	780.77	0.66	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	886.09	129.3	105.3	12.93	13	15	OK										
	20	4+180	781.16	780.42	0.74	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	885.91	129.7	105.5	12.97	13	15	OK										
	20	4+200	780.91	780.07	0.84	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	885.74	130.0	105.7	13.00	14	15	OK										
	20	4+220	780.62	779.72	0.90	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	885.56	130.4	105.8	13.04	14	15	OK										
	20	4+240	780.30	779.37	0.93	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	885.38	130.7	106.0	13.07	14	15	OK										
	20	4+260	779.99	779.02	0.97	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	885.21	131.1	106.2	13.11	14	15	OK										
	20	4+280	779.49	778.67	0.82	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	885.03	131.4	106.4	13.14	14	15	OK										
	227	5	4+285	779.35	778.59	0.76	-1.600%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	884.99	131.5	106.4	13.15	14	15	OK									
	228	3	4+288	779.27	777.94	1.33	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	884.96	132.1	107.0	13.21	14	15	OK									
	12	4+300	778.94	777.73	1.21	-1.750%	12.005	54.2	0.0015	0.1001	0.00584	0.719	PVC	910.08	884.85	132.4	107.1	13.24	14	15	OK										
	20	4+320	778.38	777.38	1.00	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	884.68	132.7	107.3	13.27	14	15	OK										
	229	20	4+340	777.82	777.03	0.79	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	884.50	133.1	107.5	13.31	14	15	OK									
	230	3	4+343	777.72	776.37	1.35	-22.000%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	884.47	133.7	108.1	13.37	14	15	OK									
	17	4+360	777.14	776.08	1.06	-1.706%	17.004	54.2	0.0015	0.1418	0.00828	0.720	PVC	910.08	884.32	134.0	108.2	13.40	14	15	OK										
	231	20	4+380	776.37	775.73	0.64	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	884.15	134.4	108.4	13.44	14	15	OK									
	232	3	4+383	776.23	775.08	1.15	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	884.12	135.0	109.0	13.50	14	15	OK									
	233	17	4+400	775.46	774.78	0.68	-1.765%	17.004	54.2	0.0015	0.1418	0.00828	0.720	PVC	910.08	883.97	135.3	109.2	13.53	14	15	OK									
	234	3	4+403	775.28	774.13	1.15	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	883.95	136.0	109.8	13.60	14	15	OK									
	235	7	4+410	774.86	774.00	0.86	-1.857%	7.009	54.2	0.0015	0.0584	0.00340	0.719	PVC	910.08	883.88	136.1	109.9	13.61	14	15	OK									
236	3	4+413	774.68	773.35	1.33	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	883.86	136.7	110.5	13.67	14	15	OK										
237	7	4+420	774.26	773.23	1.03	-1.714%	7.009	54.2	0.0015	0.0584	0.00340	0.719	PVC	910.08	883.80	136.9	110.6	13.69	14	15	OK										
238	3	4+423	774.10	772.58	1.52	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	883.77	137.5	111.2	13.75	14	15	OK										
239	17	4+440	773.19	772.28	0.91	-1.765%	17.004	54.2	0.0015	0.1418	0.00828	0.720	PVC	910.08	883.62	137.8	111.3	13.78	14	15	OK										
240	3	4+443	773.04	771.63	1.41	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	883.59	138.5	112.0	13.85	14	15	OK										
241	17	4+460	772.20	771.33	0.87	-1.765%	17.004	54.2	0.0015	0.1418	0.00828	0.720	PVC	910.08	883.44	138.8	112.1	13.88	14	15	OK										
242	3	4+463	772.06	770.68	1.38	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	883.42	139.4	112.7	13.94	14	15	OK										
243	17	4+480	771.23	770.38	0.85	-1.765%	17.004	54.2	0.0015	0.1418	0.00828	0.720	PVC	910.08	883.27	139.7	112.9	13.97	14	15	OK										
244	3	4+483	771.09	769.73	1.36	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	883.24	140.4	113.5	14.04	15	15	OK										
245	17	4+500	770.28	769.43	0.85	-1.765%	17.004	54.2	0.0015	0.1418	0.00828	0.720	PVC	910.08	883.09	140.7	113.7	14.07	15	15	OK										
246	3	4+503	770.12	768.78	1.34	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	883.06	141.3	114.3	14.13	15	15	OK										
247	17	4+520	769.24	768.48	0.76	-1.765%	17.004	54.2	0.0015	0.1418	0.00828	0.720	PVC	910.08	882.91	141.6	114.4	14.16	15	15	OK										
248	3	4+523	769.06	767.83	1.23	-21.667%	3.020	54.2	0.0015	0.0250	0.00145	0.717	PVC	910.08	882.89	142.3															



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS
"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"

DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERIO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"



DATOS ASUMIDOS		
Material	"PVC"	Diámetro Comercial
C = 150		50 y 63 mm (*)
		P inicial
		0

TRAMO DE ADUCCIÓN - TANQUE DE ALMACENAMIENTO - RED DE DISTRIBUCIÓN																																			
DESCRIPCIÓN	Hm	TRAMOS	DISTANCIA PARCIAL TERRENO (m)	PROGRESNA TERRENO (m)	COTAS TERRENO	COTA TUB. RASANTE	TAPADA (m)	PENDIENTE Tubería (m/m)	Long. Alimétrica De Tubería (m)	DIAMETRO INT. COMERCIAL (mm)	Q diseño (m³/s)	PERDIDAS H (m)	PERDIDAS hL (m)	Velocidad (m/seg)	MATERIAL	COTA ESTÁTICA (m)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN ESTÁTICA (m)	PRESIÓN SERVICIO (m)	PRESIÓN MÁXIMA (kg/cm²)	CLASE CÁLCULO	CLASE ADOPTADA	VERIFICACIÓN CLASE	VÁLVULAS DE AIRE	VÁLVULAS DESAGÜE	VÁLVULAS CIERRE	ΔZ	D int.	D com						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28							
(*)	(*)	(*)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(*)						
Captación de Manantial		197	2+840	802.29	801.54	0.75	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	897.74	108.5	98.2	10.85	11	15	OK													
		198	5	2+845	802.13	800.45	1.68	-21.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	897.70	108.6	97.2	10.96	11	15	OK												
		198	15	2+860	801.85	800.19	1.66	-1.733%	15.004	54.2	0.0015	0.1251	0.00730	0.720	PVC	910.08	897.56	108.9	97.4	10.96	11	15	OK												
		20	2+880	801.22	799.84	1.38	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	897.39	110.2	97.5	11.02	12	15	OK													
		20	2+900	800.92	799.49	1.43	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	897.21	110.6	97.7	11.06	12	15	OK													
		20	2+920	800.63	799.14	1.49	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	897.03	110.9	97.9	11.09	12	15	OK													
		20	2+940	800.25	798.79	1.46	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	896.86	111.3	98.1	11.13	12	15	OK													
		20	2+960	799.86	798.44	1.42	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	896.68	111.6	98.2	11.16	12	15	OK													
		20	2+980	799.30	798.09	1.21	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	896.50	112.0	98.4	11.20	12	15	OK													
		20	3+000	798.74	797.74	1.00	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	896.33	112.3	98.6	11.23	12	15	OK													
		199	10	3+010	798.23	797.57	0.65	-1.700%	10.006	54.2	0.0015	0.0834	0.00487	0.719	PVC	910.08	896.24	112.5	98.7	11.25	12	15	OK												
		200	5	3+015	797.97	796.46	1.49	-21.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	896.19	113.0	99.7	11.36	12	15	OK			VA-3									
		5	3+020	797.71	796.39	1.32	-1.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	896.15	113.7	99.8	11.37	12	15	OK													
		201	10	3+030	797.08	796.22	0.86	-1.700%	10.006	54.2	0.0015	0.0834	0.00487	0.719	PVC	910.08	896.06	113.9	99.8	11.39	12	15	OK												
		202	5	3+035	796.76	795.13	1.63	-21.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	896.02	115.0	100.9	11.50	12	15	OK												
		5	3+040	796.44	795.04	1.40	-1.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	895.97	115.0	100.9	11.50	12	15	OK													
		20	3+060	795.83	794.69	1.14	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	895.80	115.4	101.1	11.54	12	15	OK													
		20	3+080	795.39	794.34	1.05	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	895.62	115.7	101.3	11.57	12	15	OK													
		203	10	3+090	795.00	794.17	0.83	-1.700%	10.006	54.2	0.0015	0.0834	0.00487	0.719	PVC	910.08	895.53	115.9	101.4	11.59	12	15	OK												
		204	5	3+095	794.80	793.08	1.72	-21.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	895.49	117.0	102.4	11.70	12	15	OK												
		5	3+100	794.60	793.00	1.60	-1.600%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	895.44	117.1	102.4	11.71	12	15	OK													
		20	3+120	794.02	792.65	1.37	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	895.27	117.4	102.6	11.74	12	15	OK													
		20	3+140	793.47	792.30	1.17	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	895.09	117.8	102.8	11.78	12	15	OK													
		205	20	3+160	792.69	791.95	0.74	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	894.92	118.1	103.0	11.81	12	15	OK												
		206	5	3+165	792.50	790.86	1.64	-21.800%	5.012	54.2	0.0015	0.0417	0.00243	0.719	PVC	910.08	894.87	119.2	104.0	11.92	12	15	OK												
		15	3+180	791.93	790.60	1.33	-1.733%	15.004	54.2	0.0015	0.1251	0.00730	0.720	PVC	910.08	894.74	119.5	104.1	11.95	12	15	OK													
		20	3+200	791.22	790.25	0.97	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	894.56	119.8	104.3	11.98	12	15	OK													
		20	3+220	790.99	789.90	1.09	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	894.38	120.2	104.5	12.02	13	15	OK													
		20	3+240	790.78	789.55	1.23	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	894.21	120.5	104.7	12.05	13	15	OK													
		207	20	3+260	790.68	788.20	1.48	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	894.03	120.9	104.8	12.09	13	15	OK												
		208	4	3+264	790.66	789.92	0.74	18.000%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	894.00	120.2	104.1	12.02	13	15	OK												
		16	3+280	790.58	789.64	0.94	-1.750%	16.004	54.2	0.0015	0.1334	0.00779	0.720	PVC	910.08	893.86	120.4	104.2	12.04	13	15	OK													
		20	3+300	790.49	789.29	1.20	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	893.68	120.8	104.4	12.08	13	15	OK													
		209	20	3+320	790.42	788.94	1.48	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	893.50	121.1	104.6	12.11	13	15	OK												
		210	4	3+324	790.40	789.66	0.74	18.000%	4.015	54.2	0.0015	0.0334	0.00194	0.718	PVC	910.08	893.47	120.4	103.8	12.04	13	15	OK												
		16	3+340	790.33	789.38	0.95	-1.750%	16.004	54.2	0.0015	0.1334	0.00779	0.720	PVC	910.08	893.33	120.7	103.9	12.07	13	15	OK													
		20	3+360	790.23	789.03	1.20	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720	PVC	910.08	893.15	121.1	104.1	12.11	13	15	OK													
		20	3+380	790.10	788.68	1.42	-1.750%	20.003	54.2	0.0015	0.1668	0.00974	0.720</																						




UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"


DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERIO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"





DATOS ASUMIDOS		
Material	"PVC"	Diámetro Comercial
C = 150	50 y 63 mm (*)	P inicial
		0


TRAMO DE ADUCCIÓN - TANQUE DE ALMACENAMIENTO - RED DE DISTRIBUCIÓN																													
DESCRIPCIÓN	Hm	TRAMOS	DISTANCIA PARCIAL TERRENO (m)	PROGRESNA TERRENO (m)	COTAS TERRENO	COTA TUB. RASANTE	TAPADA (m)	PENDIENTE Tubería (m/m)	Long. Alimétrica De Tubería (m)	DIAMETRO INT. COMERCIAL (mm)	Q diseño (m³/s)	PERDIDAS H (m)	PERDIDAS hL (m)	Velocidad (m/seg)	MATERIAL	COTA ESTÁTICA (m)	COTA PIEZOM. (m)	PRESIÓN ESTÁTICA (m)	PRESIÓN SERVICIO (m)	PRESIÓN MÁXIMA (kg/cm²)	CLASE CÁLCULO	CLASE ADOPTADA	VERIFICACIÓN CLASE	VÁLVULAS DE AIRE	VÁLVULAS DESAGÜE	VÁLVULAS CIERRE	ΔZ	D int.	D com
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
(*)	(*)	(*)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(C)	(C)	(*)	(C)	(*)	
Captación de Manantial																													
		405	5	6+125	858.24	857.43	0.81	18.000%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	869.83	52.7	12.5	5.27	6	7.5	OK						
		406	15	6+140	858.37	857.17	1.20	-1.733%	15.004	58.4	0.0015	0.0870	0.00540	0.619	PVC	910.08	869.84	52.9	12.7	5.29	6	7.5	OK						
		407	3	6+143	858.44	857.71	0.73	18.000%	3.020	58.4	0.0015	0.0174	0.00107	0.617	PVC	910.08	869.82	52.4	12.1	5.24	6	7.5	OK						
		17	6+160	858.86	857.42	1.44	-1.706%	17.004	58.4	0.0015	0.0986	0.00612	0.619	PVC	910.08	869.71	52.7	12.3	5.27	6	7.5	OK							
		20	6+180	858.85	857.07	1.58	-1.750%	20.003	58.4	0.0015	0.1160	0.00720	0.619	PVC	910.08	869.59	53.0	12.5	5.30	6	7.5	OK							
		408	20	6+200	857.51	856.72	0.79	-1.750%	20.003	58.4	0.0015	0.1160	0.00720	0.619	PVC	910.08	869.47	53.4	12.7	5.34	6	7.5	OK						
		409	5	6+205	857.19	855.63	1.56	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	869.44	54.5	13.8	5.45	6	7.5	OK	VA-6					
		15	6+220	856.23	855.37	0.86	-1.733%	15.004	58.4	0.0015	0.0870	0.00540	0.619	PVC	910.08	869.34	54.7	14.0	5.47	6	7.5	OK							
		20	6+240	855.84	855.02	0.82	-1.750%	20.003	58.4	0.0015	0.1160	0.00720	0.619	PVC	910.08	869.22	55.1	14.2	5.51	6	7.5	OK							
		20	6+260	855.43	854.67	0.76	-1.750%	20.003	58.4	0.0015	0.1160	0.00720	0.619	PVC	910.08	869.10	55.4	14.4	5.54	6	7.5	OK							
		410	20	6+280	854.96	854.32	0.64	-1.750%	20.003	58.4	0.0015	0.1160	0.00720	0.619	PVC	910.08	868.97	55.8	14.7	5.58	6	7.5	OK						
		411	5	6+285	854.74	853.23	1.51	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.94	56.9	15.7	5.69	6	7.5	OK						
		15	6+300	854.08	852.97	1.11	-1.733%	15.004	58.4	0.0015	0.0870	0.00540	0.619	PVC	910.08	868.85	57.1	15.9	5.71	6	7.5	OK							
		412	15	6+315	853.12	852.71	0.41	-1.733%	15.004	58.4	0.0015	0.0870	0.00540	0.619	PVC	910.08	868.76	57.4	16.0	5.74	6	7.5	OK						
		413	5	6+320	852.67	851.62	1.05	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.73	58.5	17.1	5.85	6	7.5	OK						
		414	15	6+335	851.85	851.36	0.49	-1.733%	15.004	58.4	0.0015	0.0870	0.00540	0.619	PVC	910.08	868.64	58.7	17.3	5.87	6	7.5	OK						
		415	5	6+340	851.57	850.27	1.30	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.61	59.8	18.3	5.98	6	7.5	OK						
		416	10	6+350	850.55	850.10	0.45	-1.700%	10.006	58.4	0.0015	0.0580	0.00360	0.619	PVC	910.08	868.54	60.0	18.4	6.00	6	7.5	OK						
		417	10	6+360	849.33	847.93	1.40	-21.700%	10.006	58.4	0.0015	0.0580	0.00360	0.619	PVC	910.08	868.48	62.2	20.6	6.22	7	7.5	OK						
		418	5	6+365	848.77	847.84	0.92	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.45	62.2	20.6	6.22	7	7.5	OK						
		419	5	6+370	848.20	846.75	1.45	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.42	63.3	21.7	6.33	7	7.5	OK						
		420	10	6+380	847.07	846.58	0.49	-1.700%	10.006	58.4	0.0015	0.0580	0.00360	0.619	PVC	910.08	868.36	63.5	21.8	6.35	7	7.5	OK						
		421	5	6+385	846.21	845.49	0.72	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.33	64.6	22.8	6.46	7	7.5	OK						
		422	5	6+390	846.20	845.40	0.80	-1.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.30	64.7	22.9	6.47	7	7.5	OK						
		423	5	6+395	844.80	844.32	0.48	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.27	65.8	23.9	6.58	7	7.5	OK						
		424	5	6+400	843.64	842.14	1.50	-43.600%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.24	67.9	26.1	6.79	7	7.5	OK						
		425	5	6+405	841.74	841.06	0.68	-21.800%	5.012	58.4	0.0015	0.0290	0.00180	0.618	PVC	910.08	868.20	69.0	27.1	6.90	7	7.5	OK						
		426	11	6+416	837.56	836.27	1.29	-43.545%	11.006	57.0	0.0015	0.0718	0.00437	0.650	PVC	910.08	868.13	73.8	31.9	7.38	8	10	OK						
		4	6+420	836.04	836.20		-1.750%	4.015	57.0	0.0015	0.0261	0.00158	0.649	PVC	910.08	868.10	73.9	31.9	7.39	8	10	OK			VD-6				
		20	6+440	830.44	835.85		-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	867.96	74.2	32.1	7.42	8	10	OK							
		20	6+460	830.20	835.50		-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	867.82	74.6	32.3	7.46	8	10	OK							
		20	6+480	836.18	835.15	1.03	-1.750%	20.003	57.0	0.0015	0.1306	0.00794	0.650	PVC	910.08	867.69	74.9	32.5	7.49	8	10	OK							
		428	5	6+485	836.59	836.06	0.53	18.200%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	867.65	74.0	31.6	7.40	8	10	OK						
		429	5	6+490	837.00	835.97	1.02	-1.800%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	867.62	74.1	31.6	7.41	8	10	OK						
		430	5	6+495	837.40	836.87	0.53	18.000%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	867.58	73.2	30.7	7.32	8	10	OK						
		431	5	6+500	837.81	836.79	1.02	-1.800%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	867.55	73.3	30.8	7.33	8	10	OK						
		432	10	6+510	838.09	836.91	1.18	-1.800%	10.006	57.0	0.0015	0.0653	0.00397	0.650	PVC	910.08	867.48	73.5	30.9	7.35	8	10	OK						
		4.02	6+515	838.22	837.50	0.72	18.08%	4.032	57.0	0.0015	0.0321	0.00195	0.649	PVC	910.08	867.44	72.6	29.9	7.26	8	10	OK							
		5.08	6+520	838.36	837.41	0.95	-1.772%	5.092	57.0	0.0015	0.0332	0.00201	0.649	PVC	910.08	867.41	72.7	30.0	7.27	8	10	OK							
		433	10	6+530	838.81	837.24	1.57	-1.700%	10.006	57.0	0.0015	0.0653	0.00397	0.650	PVC	910.08	867.34	72.8	30.1	7.28	8	10	OK						
		434	5	6+535	839.04	838.14	0.89	18.000%	5.012	57.0	0.0015	0.0326	0.00198	0.649	PVC	910.08	867.30	71.9	29.2	7.19	8	10	OK						
		435	5	6+540																									


METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
EXCAVACIONES					TUBERÍA				
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
6+385	5.012	0.6	0.72	2.35	-1.800%	5.00	75	7.5	
6+390	5.012	0.6	0.80	2.82	-21.600%	5.00	75	7.5	
6+395	5.012	0.6	0.48	2.45	-43.600%	5.00	75	7.5	
6+400	5.012	0.6	1.50	3.50	-21.600%	5.00	75	7.5	
6+405	5.012	0.6	0.68	3.80	-43.545%	5.00	75	7.5	
6+416	11.006	0.6	1.29	7.66	-1.750%	11.00	75	7.5	
6+420	4.015	0.6	PASE AÉREO		-1.750%	4.00	75	10	
6+440	20.003	0.6			-1.750%	20.00	75	10	
6+460	20.003	0.6			-1.750%	20.00	75	10	
6+480	20.003	0.6	1.03	14.46	18.200%	20.00	75	10	
6+485	5.012	0.6	0.53	2.87	-1.800%	5.00	75	10	
6+490	5.012	0.6	1.02	2.86	18.000%	5.00	75	10	
6+495	5.012	0.6	0.53	2.87	-1.600%	5.00	75	10	
6+500	5.012	0.6	1.02	2.86	-1.800%	5.00	75	10	
6+510	10.006	0.6	1.48	8.54	18.089%	10.00	75	10	
6+515	4.932	0.6	0.72	3.77	-1.772%	4.92	75	10	
6+520	5.092	0.6	0.95	3.09	-1.700%	5.08	75	10	
6+530	10.006	0.6	1.57	8.62	18.000%	10.00	75	10	
6+535	5.012	0.6	0.89	4.23	-1.800%	5.00	75	10	
6+540	5.012	0.6	1.21	3.69	18.200%	5.00	75	10	
6+545	5.012	0.6	0.52	3.12	-1.733%	5.00	75	10	
6+560	15.004	0.6	1.43	10.34	18.000%	15.00	75	10	
6+565	5.012	0.6	0.72	3.76	-1.733%	5.00	75	10	
6+580	15.004	0.6	1.56	11.85	18.000%	15.00	75	10	
6+585	5.012	0.6	0.85	4.15	-1.733%	5.00	75	10	
6+600	15.004	0.6	1.69	13.02	18.000%	15.00	75	7.5	
6+605	5.012	0.6	0.97	4.52	-1.733%	5.00	75	10	
6+620	15.004	0.6	1.76	13.85	18.000%	15.00	75	7.5	
6+625	5.012	0.6	0.95	4.59	-1.733%	5.00	75	7.5	
6+640	15.004	0.6	1.46	12.40	18.200%	15.00	75	7.5	
6+645	5.012	0.6	0.71	3.79	-1.800%	5.00	75	7.5	
6+660	15.004	0.6	1.46	11.34	18.200%	15.00	75	7.5	
6+665	5.012	0.6	0.89	4.06	-1.800%	5.00	75	7.5	
6+680	15.004	0.6	2.19	15.45	18.200%	15.00	75	7.5	
6+685	5.012	0.6	1.36	5.86	-1.733%	5.00	75	7.5	
6+700	15.004	0.6	1.85	16.02	18.000%	15.00	75	7.5	
6+707	7.009	0.6	0.89	6.49	-1.667%	7.00	75	7.5	
6+710	3.020	0.6	1.07	2.09	18.000%	3.00	75	7.5	
6+713	3.020	0.6	0.65	1.87	-1.714%	3.00	75	7.5	
6+720	7.009	0.6	1.07	4.36	-1.800%	7.00	75	7.5	
6+725	5.012	0.6	1.41	4.26	18.200%	5.00	75	7.5	
6+730	5.012	0.6	0.76	3.80	-1.828%	5.00	75	7.5	
6+735	5.481	0.6	1.14	3.70	0.000%	5.47	75	7.5	


METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
EXCAVACIONES					TUBERÍA				
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
5+940	20.003	0.6	1.53	15.84	18.200%	20.00	75	7.5	
5+945	5.012	0.6	0.73	3.92	-1.800%	5.00	75	7.5	
5+960	15.004	0.6	1.32	10.79	18.200%	15.00	75	7.5	
5+965	5.012	0.6	0.53	3.30	-1.733%	5.00	75	7.5	
5+980	15.004	0.6	1.14	9.08	18.000%	15.00	75	7.5	
5+985	5.012	0.6	0.60	3.15	-1.800%	5.00	75	7.5	
5+990	5.012	0.6	1.05	3.02	18.000%	5.00	75	7.5	
5+993	3.020	0.6	0.73	1.94	-1.714%	3.00	75	7.5	
6+000	7.009	0.6	1.36	5.14	18.000%	7.00	75	7.5	
6+003	3.020	0.6	1.08	2.53	-1.600%	3.00	75	7.5	
6+008	5.012	0.6	1.59	4.54	18.000%	5.00	75	7.5	
6+011	3.020	0.6	1.31	2.95	-2.000%	3.00	75	7.5	
6+013	2.030	0.6	1.52	1.94	18.143%	2.00	75	7.5	
6+020	7.009	0.6	0.86	5.75	18.000%	7.00	75	7.5	
6+023	3.020	0.6	0.58	1.62	-1.800%	3.00	75	7.5	
6+028	5.012	0.6	1.11	3.07	18.200%	5.00	75	7.5	
6+033	5.012	0.6	0.64	3.15	-1.800%	5.00	75	7.5	
6+038	5.012	0.6	1.16	3.24	18.000%	5.00	75	7.5	
6+040	2.030	0.6	0.98	1.52	18.000%	2.00	75	7.5	
6+043	3.020	0.6	0.76	1.89	-1.600%	3.00	75	7.5	
6+048	5.012	0.6	1.36	3.72	18.100%	5.00	75	7.5	
6+058	10.006	0.6	0.61	6.97	-2.000%	10.00	75	7.5	
6+060	2.030	0.6	0.86	1.11	-1.667%	2.00	75	7.5	
6+063	3.020	0.6	1.13	2.12	18.000%	3.00	75	7.5	
6+068	5.012	0.6	0.58	3.09	-1.800%	5.00	75	7.5	
6+073	5.012	0.6	1.03	2.95	18.500%	5.00	75	7.5	
6+075	2.030	0.6	0.80	1.33	-1.800%	2.00	75	7.5	
6+080	5.012	0.6	1.25	3.61	18.000%	5.00	75	7.5	
6+085	5.012	0.6	0.49	3.14	-1.733%	5.00	75	7.5	
6+100	15.004	0.6	1.17	9.05	-1.750%	15.00	75	7.5	
6+120	20.003	0.6	1.66	19.08	18.000%	20.00	75	7.5	
6+125	5.012	0.6	0.81	4.23	-1.733%	5.00	75	7.5	
6+140	15.004	0.6	1.20	10.60	18.000%	15.00	75	7.5	
6+143	3.020	0.6	0.73	2.07	-1.706%	3.00	75	7.5	
6+160	17.004	0.6	1.44	12.88	-1.750%	17.00	75	7.5	
6+180	20.003	0.6	1.58	20.22	-1.750%	20.00	75	7.5	
6+200	20.003	0.6	0.79	16.32	-21.800%	20.00	75	7.5	
6+205	5.012	0.6	1.56	4.06	-1.733%	5.00	75	7.5	
6+220	15.004	0.6	0.86	12.47	-1.750%	15.00	75	7.5	
6+240	20.003	0.6	0.82	12.18	-1.750%	20.00	75	7.5	
6+260	20.003	0.6	0.76	11.58	-1.750%	20.00	75	7.5	
6+280	20.003	0.6	0.64	10.50	-21.800%	20.00	75	7.5	
6+285	5.012	0.6	1.51	3.76	-1.733%	5.00	75	7.5	
6+300	15.004	0.6	1.11	13.37	-1.733%	15.00	75	7.5	
6+315	15.004	0.6	0.41	8.43	-21.800%	15.00	75	7.5	
6+320	5.012	0.6	1.05	2.73	-1.733%	5.00	75	7.5	
6+335	15.004	0.6	0.49	8.48	-21.800%	15.00	75	7.5	
6+340	5.012	0.6	1.30	3.21	-1.700%	5.00	75	7.5	
6+350	10.006	0.6	0.45	6.30	-21.700%	10.00	75	7.5	
6+360	10.006	0.6	1.40	6.60	-1.800%	10.00	75	7.5	
6+365	5.012	0.6	0.92	4.02	-21.800%	5.00	75	7.5	
6+370	5.012	0.6	1.45	4.10	-1.700%	5.00	75	7.5	
6+380	10.006	0.6	0.49	6.87	-21.800%	10.00	75	7.5	


METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
EXCAVACIONES					TUBERÍA				
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
5+515	5.012	0.6	0.96	4.47	18.200%	5.00	75	15	
5+520	5.012	0.6	1.32	3.95	39.400%	5.00	75	15	
5+525	5.012	0.6	0.74	3.63	18.000%	5.00	75	15	
5+530	5.012	0.6	1.24	3.50	39.400%	5.00	75	15	
5+535	5.012	0.6	0.66	3.37	18.000%	5.00	75	15	
5+540	5.012	0.6	1.15	3.24	18.200%	5.00	75	15	
5+545	5.012	0.6	1.63	4.71	39.400%	5.00	75	15	
5+550	5.012	0.6	1.06	4.58	18.000%	5.00	75	15	
5+555	5.012	0.6	1.56	4.46	39.400%	5.00	75	15	
5+560	5.012	0.6	0.98	4.34	18.000%	5.00	75	15	
5+565	5.012	0.6	1.42	4.13	39.400%	5.00	75	15	
5+570	5.012	0.6	0.78	3.84	18.100%	5.00	75	15	
5+580	10.006	0.6	1.65	8.36	39.400%	10.00	75	15	
5+585	5.012	0.6	1.02	4.54	18.000%	5.00	75	15	
5+590	5.012	0.6	1.46	4.24	39.400%	5.00	75	15	
5+595	5.012	0.6	0.82	3.95	18.200%	5.00	75	15	
5+600	5.012	0.6	1.25	3.64	18.000%	5.00	75	15	
5+603	3.020	0.6	1.73	3.02	39.353%	3.00	75	15	
5+620	17.004	0.6	0.81	14.74	39.500%	17.00	75	15	
5+622	2.030	0.6	0.42	0.96	18.111%	2.00	75	15	
5+640	18.003	0.6	0.78	8.38	18.050%	18.00	75	15	
5+660	20.003	0.6	0.91	12.24	18.100%	20.00	75	15	
5+680	20.003	0.6	1.02	13.68	18.050%	20.00	75	10	
5+700	20.003	0.6	1.15	15.12	18.100%	20.00	75	10	
5+720	20.003	0.6	0.87	14.22	18.000%	20.00	75	10	
5+721	1.059	0.6	0.78	0.64	-1.750%	1.00	75	10	
5+725	4.015	0.6	1.21	2.82	18.000%	4.00	75	10	
5+730	5.012	0.6	0.75	3.48	-1.600%	5.00	75	10	
5+735	5.012	0.6	1.28	3.59	18.000%	5.00	75	10	
5+740	5.012	0.6	0.83	3.70	-1.800%	5.00	75	10	
5+745	5.012	0.6	1.37	3.83	18.200%	5.00	75	10	
5+750	5.012	0.6	0.91	3.94	-1.800%	5.00	75	10	
5+755	5.012	0.6	1.44	4.06	18.000%	5.00	75	10	
5+760	5.012	0.6	0.99	4.18	-1.600%	5.00	75	10	
5+765	5.012	0.6	1.67	4.52	18.067%	5.00	75	10	
5+780	15.004	0.6	0.75	12.46	-1.800%	15.00	75	10	
5+785	5.012	0.6	1.51	3.92	18.067%	5.00	75	10	
5+800	15.004	0.6	0.79	11.91	-1.750%	15.00	75	10	
5+820	20.003	0.6	1.46	15.60	18.200%	20.00	75	7.5	
5+825	5.012	0.6	0.74	3.84	-1.800%	5.00	75	7.5	
5+840	15.004	0.6	1.59	12.08	18.200%	15.00	75	7.5	
5+845	5.012	0.6	1.10	4.56	-1.800%	5.00	75	7.5	
5+850	5.012	0.6	1.60	4.58	18.100%	5.00	75	7.5	
5+860	10.006	0.6	0.62	7.71	-1.800%	10.00	75	7.5	
5+865	5.012	0.6	1.04	3.02	18.000%	5.00	75	7.5	
5+870	5.012	0.6	0.46	2.79	-1.700%	5.00	75	7.5	
5+880	10.006	0.6	1.29	6.32	18.000%	10.00	75	7.5	
5+885	5.012	0.6	0.63	3.41	-1.700%	5.00	75	7.5	
5+895	10.006	0.6	1.26	6.72	18.000%	10.00	75	7.5	
5+900	5.012	0.6	0.60	3.33	-1.700%	5.00	75	7.5	
5+910	10.006	0.6	1.17	6.36	18.000%	10.00	75	7.5	
5+915	5.012	0.6	0.47	2.99	-1.800%	5.00	75	7.5	
5+920	5.012	0.6	0.76	2.38	-1.750%	5.00	75	7.5	


METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=		0.51 m	Relleno arena		0.10 Mts	Coef. Corte: 10%		
	Tapada max=		2.69 m	Ancho=		500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446		
PROGRESIVA	EXCAVACIONES				TUBERÍA				
	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
5+104	4.015	0.6	0.67	2.69	-1.750%	4.00	75	15	
5+120	16.004	0.6	1.67	12.92	18.250%	16.00	75	15	
5+124	4.015	0.6	1.22	3.90	-1.833%	4.00	75	15	
5+130	6.010	0.6	1.76	6.00	18.250%	6.00	75	15	
5+134	4.015	0.6	1.31	4.11	-1.833%	4.00	75	15	
5+140	6.010	0.6	1.84	6.31	18.100%	6.00	75	15	
5+150	10.006	0.6	0.65	8.54	-1.800%	10.00	75	15	
5+160	10.006	0.6	1.46	7.40	18.250%	10.00	75	15	
5+164	4.015	0.6	0.92	3.29	-1.833%	4.00	75	15	
5+170	6.010	0.6	1.31	4.66	18.000%	6.00	75	15	
5+174	4.015	0.6	0.79	2.95	-1.667%	4.00	75	15	
5+180	6.010	0.6	1.17	4.16	18.000%	6.00	75	15	
5+184	4.015	0.6	0.71	2.68	-1.667%	4.00	75	15	
5+190	6.010	0.6	1.19	4.05	18.000%	6.00	75	15	
5+194	4.015	0.6	0.73	2.73	-1.667%	4.00	75	15	
5+200	6.010	0.6	1.21	4.12	18.000%	6.00	75	15	
5+204	4.015	0.6	0.74	2.77	-1.833%	4.00	75	15	
5+210	6.010	0.6	1.22	4.16	18.250%	6.00	75	15	
5+214	4.015	0.6	0.74	2.78	-1.833%	4.00	75	15	
5+220	6.010	0.6	1.22	4.16	18.250%	6.00	75	15	
5+224	4.015	0.6	0.73	2.77	-1.833%	4.00	75	15	
5+230	6.010	0.6	1.20	4.10	18.000%	6.00	75	15	
5+234	4.015	0.6	0.71	2.72	-1.667%	4.00	75	15	
5+240	6.010	0.6	1.17	4.03	18.000%	6.00	75	15	
5+244	4.015	0.6	0.64	2.60	-1.667%	4.00	75	15	
5+250	6.010	0.6	1.01	3.61	18.000%	6.00	75	15	
5+254	4.015	0.6	0.48	2.22	-1.833%	4.00	75	15	
5+260	6.010	0.6	0.87	3.07	-1.700%	6.00	75	15	
5+270	10.006	0.6	1.30	7.58	18.000%	10.00	75	15	
5+274	4.015	0.6	0.69	2.83	-1.667%	4.00	75	15	
5+280	6.010	0.6	0.95	3.59	-1.750%	6.00	75	15	
5+300	20.003	0.6	1.43	16.38	18.000%	20.00	75	15	
5+304	4.015	0.6	0.71	3.00	-1.750%	4.00	75	15	
5+320	16.004	0.6	1.01	9.96	-1.750%	16.00	75	15	
5+340	20.003	0.6	1.37	16.38	-1.750%	20.00	75	15	
5+360	20.003	0.6	0.98	16.20	-21.600%	20.00	75	15	
5+365	5.012	0.6	1.72	4.59	-1.800%	5.00	75	15	
5+380	15.004	0.6	0.97	13.68	-21.600%	15.00	75	15	
5+385	5.012	0.6	1.71	4.56	-1.800%	5.00	75	15	
5+400	15.004	0.6	0.97	13.65	-21.667%	15.00	75	15	
5+403	3.020	0.6	1.53	2.58	-1.765%	3.00	75	15	
5+420	17.004	0.6	1.29	16.15	-1.750%	17.00	75	15	
5+440	20.003	0.6	1.34	17.88	18.250%	20.00	75	15	
5+444	4.015	0.6	0.68	2.86	-1.750%	4.00	75	15	
5+460	16.004	0.6	1.26	11.01	-1.667%	16.00	75	15	
5+463	3.020	0.6	1.53	2.85	18.000%	3.00	75	15	
5+467	4.015	0.6	1.11	3.61	-1.833%	4.00	75	15	
5+473	6.010	0.6	1.67	5.65	18.143%	6.00	75	15	
5+480	7.009	0.6	0.92	6.18	18.000%	7.00	75	15	
5+483	3.020	0.6	0.75	1.83	-1.667%	3.00	75	15	
5+489	6.010	0.6	1.57	4.81	18.000%	6.00	75	15	
5+500	11.006	0.6	0.93	9.42	18.100%	11.00	75	15	
5+510	10.006	0.6	1.66	8.83	39.400%	10.00	75	15	


	METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO								
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
PROGRESIVA	EXCAVACIONES				TUBERÍA				
	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
4+533	3.020	0.6	1.39	2.41	-1.714%	3.00	75	15	
4+540	7.009	0.6	1.08	5.92	-1.800%	7.00	75	15	
4+550	10.006	0.6	0.84	6.80	-21.667%	10.00	75	15	
4+553	3.020	0.6	1.36	2.30	-1.714%	3.00	75	15	
4+560	7.009	0.6	1.18	6.07	-1.750%	7.00	75	15	
4+580	20.003	0.6	0.88	14.46	-1.750%	20.00	75	15	
4+600	20.003	0.6	1.19	14.52	-1.750%	20.00	75	15	
4+620	20.003	0.6	1.50	18.24	18.000%	20.00	75	15	
4+624	4.015	0.6	0.77	3.16	-1.750%	4.00	75	15	
4+640	16.004	0.6	1.01	10.23	-1.750%	16.00	75	15	
4+660	20.003	0.6	1.31	16.02	-1.750%	20.00	75	15	
4+680	20.003	0.6	1.62	19.68	18.000%	20.00	75	15	
4+684	4.015	0.6	0.89	3.45	-1.750%	4.00	75	15	
4+700	16.004	0.6	1.14	11.44	-1.750%	16.00	75	15	
4+720	20.003	0.6	1.44	17.58	18.250%	20.00	75	15	
4+724	4.015	0.6	0.70	3.00	-1.750%	4.00	75	15	
4+740	16.004	0.6	0.94	9.55	-1.750%	16.00	75	15	
4+760	20.003	0.6	1.24	15.18	-1.800%	20.00	75	15	
4+770	10.006	0.6	1.44	9.10	18.250%	10.00	75	15	
4+774	4.015	0.6	0.72	3.02	-1.833%	4.00	75	15	
4+780	6.010	0.6	0.84	3.44	-1.750%	6.00	75	15	
4+800	20.003	0.6	1.40	15.54	18.000%	20.00	75	15	
4+804	4.015	0.6	0.72	2.98	-1.750%	4.00	75	15	
4+820	16.004	0.6	1.18	10.82	-1.700%	16.00	75	15	
4+830	10.006	0.6	1.60	9.38	18.000%	10.00	75	15	
4+834	4.015	0.6	0.97	3.51	-1.667%	4.00	75	15	
4+840	6.010	0.6	1.22	4.59	18.000%	6.00	75	15	
4+844	4.015	0.6	0.63	2.65	-1.750%	4.00	75	15	
4+860	16.004	0.6	1.43	11.57	18.000%	16.00	75	15	
4+864	4.015	0.6	0.83	3.14	-1.750%	4.00	75	15	
4+880	16.004	0.6	1.59	13.30	18.250%	16.00	75	15	
4+884	4.015	0.6	0.90	3.43	-1.750%	4.00	75	15	
4+900	16.004	0.6	1.36	12.55	18.000%	16.00	75	15	
4+904	4.015	0.6	0.71	2.91	-1.750%	4.00	75	15	
4+920	16.004	0.6	1.27	11.19	18.000%	16.00	75	15	
4+924	4.015	0.6	0.58	2.65	-1.750%	4.00	75	15	
4+940	16.004	0.6	0.96	9.06	-1.750%	16.00	75	15	
4+960	20.003	0.6	1.42	16.38	18.250%	20.00	75	15	
4+964	4.015	0.6	0.73	3.01	-1.813%	4.00	75	15	
4+980	16.004	0.6	1.17	10.79	-1.750%	16.00	75	15	
5+000	20.003	0.6	1.69	19.26	18.250%	20.00	75	15	
5+004	4.015	0.6	0.86	3.50	-1.750%	4.00	75	15	
5+020	16.004	0.6	0.75	9.42	-1.750%	16.00	75	15	
5+040	20.003	0.6	1.38	14.88	18.000%	20.00	75	15	
5+044	4.015	0.6	0.77	3.01	-1.750%	4.00	75	15	
5+060	16.004	0.6	1.50	12.59	18.000%	16.00	75	15	
5+064	4.015	0.6	0.89	3.30	-1.667%	4.00	75	15	
5+070	6.010	0.6	1.15	4.32	18.000%	6.00	75	15	
5+074	4.015	0.6	0.55	2.47	-1.667%	4.00	75	15	
5+080	6.010	0.6	0.81	3.07	-1.800%	6.00	75	15	
5+090	10.006	0.6	1.41	7.71	18.250%	10.00	75	15	
5+094	4.015	0.6	0.85	3.14	-1.833%	4.00	75	15	
5+100	6.010	0.6	1.21	4.34	18.000%	6.00	75	15	


	METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO								
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
EXCAVACIONES					TUBERÍA				
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
3+820	15.004	0.6	1.07	9.63	-1.750%	15.00	75	15	
3+840	20.003	0.6	1.61	18.18	-1.750%	20.00	75	15	
3+860	20.003	0.6	2.10	24.36	18.200%	20.00	75	15	
3+865	5.012	0.6	1.15	5.41	-1.800%	5.00	75	15	
3+880	15.004	0.6	1.30	12.60	-1.750%	15.00	75	15	
3+900	20.003	0.6	1.24	17.34	-1.750%	20.00	75	15	
3+920	20.003	0.6	0.91	15.00	-1.750%	20.00	75	15	
3+940	20.003	0.6	0.54	10.80	-1.750%	20.00	75	15	
3+960	20.003	0.6	0.90	10.74	-1.750%	20.00	75	15	
3+980	20.003	0.6	1.52	16.62	-1.750%	20.00	75	15	
4+000	20.003	0.6	0.98	17.10	-1.600%	20.00	75	15	
4+005	5.012	0.6	0.62	2.92	-21.857%	5.00	75	15	
4+012	7.009	0.6	1.52	5.23	-1.750%	7.00	75	15	
4+020	8.008	0.6	0.95	6.78	-1.750%	8.00	75	15	
4+040	20.003	0.6	0.82	12.72	-1.750%	20.00	75	15	
4+060	20.003	0.6	0.79	11.76	-1.750%	20.00	75	15	
4+080	20.003	0.6	0.75	11.34	-1.750%	20.00	75	15	
4+100	20.003	0.6	0.71	10.86	-1.750%	20.00	75	15	
4+120	20.003	0.6	0.69	10.50	-1.750%	20.00	75	15	
4+140	20.003	0.6	0.67	10.26	-1.750%	20.00	75	15	
4+160	20.003	0.6	0.66	10.08	-1.750%	20.00	75	15	
4+180	20.003	0.6	0.74	10.50	-1.750%	20.00	75	15	
4+200	20.003	0.6	0.84	11.58	-1.750%	20.00	75	15	
4+220	20.003	0.6	0.90	12.54	-1.750%	20.00	75	15	
4+240	20.003	0.6	0.93	13.08	-1.750%	20.00	75	15	
4+260	20.003	0.6	0.97	13.50	-1.750%	20.00	75	15	
4+280	20.003	0.6	0.82	12.84	-1.600%	20.00	75	15	
4+285	5.012	0.6	0.76	2.91	-21.667%	5.00	75	15	
4+288	3.020	0.6	1.33	2.21	-1.750%	3.00	75	15	
4+300	12.005	0.6	1.21	10.41	-1.750%	12.00	75	15	
4+320	20.003	0.6	1.00	15.36	-1.750%	20.00	75	15	
4+340	20.003	0.6	0.79	12.84	-22.000%	20.00	75	15	
4+343	3.020	0.6	1.35	2.25	-1.706%	3.00	75	15	
4+360	17.004	0.6	1.06	14.07	-1.750%	17.00	75	15	
4+380	20.003	0.6	0.64	12.30	-21.667%	20.00	75	15	
4+383	3.020	0.6	1.15	1.94	-1.765%	3.00	75	15	
4+400	17.004	0.6	0.68	11.14	-21.667%	17.00	75	15	
4+403	3.020	0.6	1.15	1.98	-1.857%	3.00	75	15	
4+410	7.009	0.6	0.86	4.96	-21.667%	7.00	75	15	
4+413	3.020	0.6	1.33	2.30	-1.714%	3.00	75	15	
4+420	7.009	0.6	1.03	5.70	-21.667%	7.00	75	15	
4+423	3.020	0.6	1.52	2.63	-1.765%	3.00	75	15	
4+440	17.004	0.6	0.91	14.18	-21.667%	17.00	75	15	
4+443	3.020	0.6	1.41	2.42	-1.765%	3.00	75	15	
4+460	17.004	0.6	0.87	13.43	-21.667%	17.00	75	15	
4+463	3.020	0.6	1.38	2.35	-1.765%	3.00	75	15	
4+480	17.004	0.6	0.85	13.14	-21.667%	17.00	75	15	
4+483	3.020	0.6	1.36	2.32	-1.765%	3.00	75	15	
4+500	17.004	0.6	0.85	13.05	-21.667%	17.00	75	15	
4+503	3.020	0.6	1.34	2.30	-1.765%	3.00	75	15	
4+520	17.004	0.6	0.76	12.52	-21.667%	17.00	75	15	
4+523	3.020	0.6	1.23	2.12	-1.714%	3.00	75	15	
4+530	7.009	0.6	0.92	5.25	-21.667%	7.00	75	15	


METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
	EXCAVACIONES					TUBERÍA			
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
3+020	5.012	0.6	1.32	4.75	-1.700%	5.00	75	15	
3+030	10.006	0.6	0.86	7.58	-21.800%	10.00	75	15	
3+035	5.012	0.6	1.63	4.26	-1.800%	5.00	75	15	
3+040	5.012	0.6	1.40	5.08	-1.750%	5.00	75	15	
3+060	20.003	0.6	1.14	17.34	-1.750%	20.00	75	15	
3+080	20.003	0.6	1.05	15.24	-1.700%	20.00	75	15	
3+090	10.006	0.6	0.83	6.68	-21.800%	10.00	75	15	
3+095	5.012	0.6	1.72	4.35	-1.600%	5.00	75	15	
3+100	5.012	0.6	1.60	5.52	-1.750%	5.00	75	15	
3+120	20.003	0.6	1.37	19.92	-1.750%	20.00	75	15	
3+140	20.003	0.6	1.17	17.34	-1.750%	20.00	75	15	
3+160	20.003	0.6	0.74	13.56	-21.800%	20.00	75	15	
3+165	5.012	0.6	1.64	4.10	-1.733%	5.00	75	15	
3+180	15.004	0.6	1.33	14.94	-1.750%	15.00	75	15	
3+200	20.003	0.6	0.97	15.90	-1.750%	20.00	75	15	
3+220	20.003	0.6	1.09	14.46	-1.750%	20.00	75	15	
3+240	20.003	0.6	1.23	16.02	-1.750%	20.00	75	15	
3+260	20.003	0.6	1.48	18.36	18.000%	20.00	75	15	
3+264	4.015	0.6	0.74	3.10	-1.750%	4.00	75	15	
3+280	16.004	0.6	0.94	9.75	-1.750%	16.00	75	15	
3+300	20.003	0.6	1.20	14.94	-1.750%	20.00	75	15	
3+320	20.003	0.6	1.48	18.18	18.000%	20.00	75	15	
3+324	4.015	0.6	0.74	3.10	-1.750%	4.00	75	15	
3+340	16.004	0.6	0.95	9.80	-1.750%	16.00	75	15	
3+360	20.003	0.6	1.20	15.00	-1.750%	20.00	75	15	
3+380	20.003	0.6	1.42	17.82	-1.750%	20.00	75	15	
3+400	20.003	0.6	1.58	20.10	-1.750%	20.00	75	15	
3+420	20.003	0.6	1.77	22.20	-1.750%	20.00	75	15	
3+440	20.003	0.6	1.83	23.70	-1.750%	20.00	75	15	
3+460	20.003	0.6	1.66	23.04	-1.750%	20.00	75	15	
3+480	20.003	0.6	1.88	23.34	18.143%	20.00	75	15	
3+487	7.009	0.6	0.60	5.94	-1.769%	7.00	75	15	
3+500	13.005	0.6	0.80	6.81	-1.750%	13.00	75	15	
3+520	20.003	0.6	1.09	13.44	-1.750%	20.00	75	15	
3+540	20.003	0.6	1.28	16.32	-1.750%	20.00	75	15	
3+560	20.003	0.6	1.57	19.20	18.200%	20.00	75	15	
3+565	5.012	0.6	0.65	3.86	-1.800%	5.00	75	15	
3+580	15.004	0.6	0.88	8.45	-1.750%	15.00	75	15	
3+600	20.003	0.6	1.20	14.58	-1.750%	20.00	75	15	
3+620	20.003	0.6	1.54	18.54	18.250%	20.00	75	15	
3+624	4.015	0.6	0.81	3.25	-1.750%	4.00	75	15	
3+640	16.004	0.6	1.08	10.75	-1.750%	16.00	75	15	
3+660	20.003	0.6	1.35	16.68	-1.750%	20.00	75	15	
3+680	20.003	0.6	1.63	19.98	18.000%	20.00	75	15	
3+685	5.012	0.6	0.71	4.04	-1.733%	5.00	75	15	
3+700	15.004	0.6	0.91	8.87	-1.750%	15.00	75	15	
3+720	20.003	0.6	1.25	15.06	-1.750%	20.00	75	15	
3+740	20.003	0.6	1.62	19.32	18.000%	20.00	75	15	
3+745	5.012	0.6	0.70	4.02	-1.733%	5.00	75	15	
3+760	15.004	0.6	0.91	8.84	-1.750%	15.00	75	15	
3+780	20.003	0.6	1.20	14.76	-1.750%	20.00	75	15	
3+800	20.003	0.6	1.59	18.84	18.000%	20.00	75	15	
3+805	5.012	0.6	0.72	4.00	-1.733%	5.00	75	15	


	METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO								
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
PROGRESIVA	EXCAVACIONES				TUBERÍA				
	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
2+445	5.012	0.6	0.82	3.22	-21.667%	5.00	75	15	
2+448	3.020	0.6	1.33	2.27	-1.750%	3.00	75	15	
2+460	12.005	0.6	0.97	9.54	-1.750%	12.00	75	15	
2+468	8.008	0.6	0.72	4.90	-21.667%	8.00	75	15	
2+471	3.020	0.6	1.22	2.07	-1.778%	3.00	75	15	
2+480	9.007	0.6	0.94	6.78	-1.800%	9.00	75	15	
2+485	5.012	0.6	0.69	2.97	-21.667%	5.00	75	15	
2+488	3.020	0.6	1.13	1.97	-1.714%	3.00	75	15	
2+495	7.009	0.6	0.77	4.74	-21.667%	7.00	75	15	
2+498	3.020	0.6	1.22	2.12	-2.000%	3.00	75	15	
2+500	2.030	0.6	1.12	1.64	-1.800%	2.00	75	15	
2+505	5.012	0.6	0.89	3.55	-21.667%	5.00	75	15	
2+508	3.020	0.6	1.35	2.35	-1.714%	3.00	75	15	
2+515	7.009	0.6	1.03	5.74	-21.667%	7.00	75	15	
2+518	3.020	0.6	1.49	2.60	-2.000%	3.00	75	15	
2+520	2.030	0.6	1.40	1.97	-1.733%	2.00	75	15	
2+535	15.004	0.6	0.86	11.74	-21.667%	15.00	75	15	
2+538	3.020	0.6	1.35	2.31	-2.000%	3.00	75	15	
2+540	2.030	0.6	1.28	1.81	-1.750%	2.00	75	15	
2+560	20.003	0.6	0.91	15.24	-1.600%	20.00	75	15	
2+565	5.012	0.6	0.80	3.09	-21.667%	5.00	75	15	
2+568	3.020	0.6	1.33	2.24	-1.750%	3.00	75	15	
2+580	12.005	0.6	1.07	9.90	-1.800%	12.00	75	15	
2+595	15.004	0.6	0.80	9.99	-21.667%	15.00	75	15	
2+598	3.020	0.6	1.34	2.26	-1.500%	3.00	75	15	
2+600	2.030	0.6	1.30	1.82	-1.750%	2.00	75	15	
2+620	20.003	0.6	1.15	16.80	-1.750%	20.00	75	15	
2+640	20.003	0.6	1.09	15.54	-1.750%	20.00	75	15	
2+660	20.003	0.6	1.18	15.72	-1.778%	20.00	75	15	
2+669	9.007	0.6	0.87	6.49	-21.800%	9.00	75	15	
2+674	5.012	0.6	1.70	4.40	-1.667%	5.00	75	15	
2+680	6.010	0.6	1.49	6.39	-1.750%	6.00	75	15	
2+700	20.003	0.6	0.89	16.38	-1.800%	20.00	75	15	
2+705	5.012	0.6	0.78	3.04	-21.800%	5.00	75	15	
2+710	5.012	0.6	1.67	4.21	-1.700%	5.00	75	15	
2+720	10.006	0.6	1.44	10.39	-1.750%	10.00	75	15	
2+740	20.003	0.6	1.41	19.20	-1.750%	20.00	75	15	
2+760	20.003	0.6	1.39	18.90	-1.750%	20.00	75	15	
2+780	20.003	0.6	1.39	18.78	-1.750%	20.00	75	15	
2+800	20.003	0.6	1.33	18.42	-1.750%	20.00	75	15	
2+820	20.003	0.6	1.04	16.32	-1.750%	20.00	75	15	
2+840	20.003	0.6	0.75	12.84	-21.800%	20.00	75	15	
2+845	5.012	0.6	1.68	4.18	-1.733%	5.00	75	15	
2+860	15.004	0.6	1.46	15.71	-1.750%	15.00	75	15	
2+880	20.003	0.6	1.38	19.14	-1.750%	20.00	75	15	
2+900	20.003	0.6	1.43	18.96	-1.750%	20.00	75	15	
2+920	20.003	0.6	1.49	19.62	-1.750%	20.00	75	15	
2+940	20.003	0.6	1.46	19.80	-1.750%	20.00	75	15	
2+960	20.003	0.6	1.42	19.38	-1.750%	20.00	75	15	
2+980	20.003	0.6	1.21	17.88	-1.750%	20.00	75	15	
3+000	20.003	0.6	1.00	15.36	-1.700%	20.00	75	15	
3+010	10.006	0.6	0.65	6.02	-21.800%	10.00	75	15	
3+015	5.012	0.6	1.49	3.75	-1.800%	5.00	75	15	

METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
	EXCAVACIONES					TUBERÍA			
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
1+920	5.012	0.6	1.06	4.13	-1.600%	5.00	75	10	
1+925	5.012	0.6	0.71	3.19	-21.800%	5.00	75	10	
1+930	5.012	0.6	1.38	3.67	-1.700%	5.00	75	10	
1+940	10.006	0.6	0.69	7.25	-21.800%	10.00	75	10	
1+945	5.012	0.6	1.26	3.46	-1.714%	5.00	75	10	
1+952	7.009	0.6	0.66	4.78	-21.800%	7.00	75	10	
1+957	5.012	0.6	1.23	3.37	-1.667%	5.00	75	10	
1+960	3.020	0.6	0.97	2.31	-1.750%	3.00	75	10	
1+964	4.015	0.6	0.65	2.38	-21.800%	4.00	75	10	
1+969	5.012	0.6	1.26	3.40	-1.714%	5.00	75	10	
1+976	7.009	0.6	0.70	4.85	-21.750%	7.00	75	10	
1+980	4.015	0.6	1.18	2.68	-21.000%	4.00	75	10	
1+981	1.059	0.6	1.31	0.90	-1.857%	1.00	75	10	
1+988	7.009	0.6	0.88	5.34	-21.600%	7.00	75	10	
1+993	5.012	0.6	1.56	4.20	-1.857%	5.00	75	10	
2+000	7.009	0.6	1.13	6.39	-1.714%	7.00	75	10	
2+007	7.009	0.6	0.83	4.87	-21.600%	7.00	75	10	
2+012	5.012	0.6	1.62	4.21	-1.750%	5.00	75	10	
2+020	8.008	0.6	1.28	7.80	-1.786%	8.00	75	10	
2+034	14.004	0.6	0.75	10.01	-21.600%	14.00	75	10	
2+039	5.012	0.6	1.56	4.00	-2.000%	5.00	75	10	
2+040	1.059	0.6	1.52	1.09	-1.786%	1.00	75	10	
2+054	14.004	0.6	0.76	11.06	-21.600%	14.00	75	10	
2+059	5.012	0.6	1.48	3.90	-2.000%	5.00	75	10	
2+060	1.059	0.6	1.43	1.04	-1.778%	1.00	75	10	
2+069	9.007	0.6	0.69	6.67	-21.600%	9.00	75	10	
2+074	5.012	0.6	1.27	3.47	-1.833%	5.00	75	10	
2+080	6.010	0.6	0.78	4.33	-1.778%	6.00	75	10	
2+089	9.007	0.6	0.65	4.82	-21.600%	9.00	75	10	
2+094	5.012	0.6	1.57	3.87	-1.833%	5.00	75	10	
2+100	6.010	0.6	1.49	6.15	-1.750%	6.00	75	10	
2+120	20.003	0.6	1.11	17.70	-1.667%	20.00	75	10	
2+129	9.007	0.6	0.85	6.23	-21.800%	9.00	75	10	
2+134	5.012	0.6	1.71	4.36	-1.833%	5.00	75	10	
2+140	6.010	0.6	1.54	6.48	-1.750%	6.00	75	10	
2+160	20.003	0.6	1.26	18.90	-1.750%	20.00	75	10	
2+180	20.003	0.6	1.18	16.74	-1.750%	20.00	75	10	
2+200	20.003	0.6	1.35	17.28	-1.750%	20.00	75	10	
2+220	20.003	0.6	1.59	19.74	-1.750%	20.00	75	10	
2+240	20.003	0.6	1.68	21.72	-1.750%	20.00	75	10	
2+260	20.003	0.6	1.35	20.28	-1.750%	20.00	75	10	
2+280	20.003	0.6	0.72	14.52	-21.667%	20.00	75	10	
2+283	3.020	0.6	1.21	2.07	-1.700%	3.00	75	10	
2+293	10.006	0.6	0.86	7.29	-21.800%	10.00	75	15	
2+298	5.012	0.6	1.69	4.37	-1.500%	5.00	75	15	
2+300	2.030	0.6	1.62	2.23	-1.750%	2.00	75	15	
2+320	20.003	0.6	1.29	19.56	-1.750%	20.00	75	15	
2+340	20.003	0.6	1.61	19.50	-1.750%	20.00	75	15	
2+360	20.003	0.6	1.92	23.28	-1.750%	20.00	75	15	
2+380	20.003	0.6	1.97	25.44	-1.750%	20.00	75	15	
2+400	20.003	0.6	1.89	25.26	-1.750%	20.00	75	15	
2+420	20.003	0.6	1.45	22.14	-1.750%	20.00	75	15	
2+440	20.003	0.6	0.97	16.62	-1.800%	20.00	75	15	

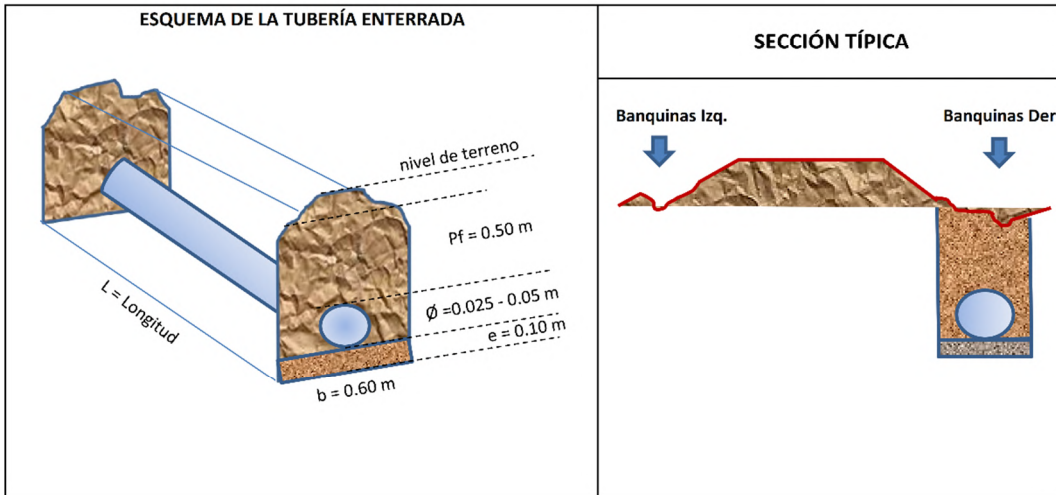
METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
EXCAVACIONES					TUBERÍA				
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
1+600	5.012	0.6	1.40	3.60	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+610	10.006	0.6	0.68	7.28	-21.600%	10.00	75	7.5	
1+615	5.012	0.6	1.30	3.50	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+620	5.012	0.6	0.94	3.90	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+625	5.012	0.6	1.42	4.07	-1.600%	5.00	75	7.5	
1+630	5.012	0.6	0.89	4.00	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+635	5.012	0.6	1.37	3.92	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+640	5.012	0.6	0.85	3.86	-21.600%	5.00	75	7.5	
1+645	5.012	0.6	1.30	3.76	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+650	5.012	0.6	0.76	3.62	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+655	5.012	0.6	1.22	3.50	-1.600%	5.00	75	7.5	
1+660	5.012	0.6	0.67	3.37	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+665	5.012	0.6	1.54	3.85	-1.733%	5.00	75	7.5	
1+680	15.004	0.6	1.13	13.58	-1.750%	15.00	75	7.5	
1+700	20.003	0.6	1.02	15.00	-1.800%	20.00	75	7.5	
1+710	10.006	0.6	0.70	6.20	-21.600%	10.00	75	7.5	
1+715	5.012	0.6	1.52	3.86	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+720	5.012	0.6	1.36	4.86	-1.750%	5.00	75	7.5	
1+728	8.008	0.6	0.83	6.11	-21.800%	8.00	75	7.5	
1+733	5.012	0.6	1.51	4.04	-1.714%	5.00	75	7.5	
1+740	7.009	0.6	1.04	6.09	-1.800%	7.00	75	7.5	
1+745	5.012	0.6	0.65	3.06	-21.600%	5.00	75	7.5	
1+750	5.012	0.6	1.25	3.37	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+755	5.012	0.6	0.85	3.68	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+760	5.012	0.6	1.46	4.00	-1.600%	5.00	75	7.5	
1+765	5.012	0.6	1.01	4.25	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+770	5.012	0.6	1.58	4.43	-1.750%	5.00	75	7.5	
1+778	8.008	0.6	0.88	6.75	-21.500%	8.00	75	7.5	
1+780	2.030	0.6	1.10	1.42	-21.750%	2.00	75	7.5	
1+788	8.008	0.6	2.02	8.33	-1.750%	8.00	75	7.5	
1+800	12.005	0.6	0.99	12.09	-1.667%	12.00	75	7.5	
1+803	3.020	0.6	0.75	1.89	-21.800%	3.00	75	7.5	
1+808	5.012	0.6	1.35	3.67	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+813	5.012	0.6	0.95	3.97	-21.714%	5.00	75	7.5	
1+820	7.009	0.6	1.78	6.47	-1.692%	7.00	75	7.5	
1+833	13.005	0.6	0.71	11.09	-21.800%	13.00	75	7.5	
1+838	5.012	0.6	1.31	3.57	-2.000%	5.00	75	7.5	
1+840	2.030	0.6	1.15	1.71	-1.667%	2.00	75	7.5	
1+846	6.010	0.6	0.60	3.78	-21.800%	6.00	75	7.5	
1+851	5.012	0.6	1.14	3.14	-1.600%	5.00	75	7.5	
1+856	5.012	0.6	0.68	3.26	-21.750%	5.00	75	7.5	
1+860	4.015	0.6	1.11	2.57	-22.000%	4.00	75	7.5	
1+861	1.059	0.6	1.22	0.85	-1.800%	1.00	75	7.5	
1+866	5.012	0.6	0.74	3.47	-21.600%	5.00	75	7.5	
1+871	5.012	0.6	1.25	3.52	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+876	5.012	0.6	0.77	3.57	-21.750%	5.00	75	7.5	
1+880	4.015	0.6	1.19	2.79	-22.000%	4.00	75	7.5	
1+881	1.059	0.6	1.33	0.91	-1.667%	1.00	75	7.5	
1+890	9.007	0.6	0.78	6.65	-21.800%	9.00	75	7.5	
1+895	5.012	0.6	1.48	3.92	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+900	5.012	0.6	1.18	4.53	-1.700%	5.00	75	10	
1+910	10.006	0.6	0.62	6.44	-21.800%	10.00	75	10	
1+915	5.012	0.6	1.34	3.46	-1.800%	5.00	75	10	

METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena		0.10 Mts	Coef. Corte: 10%			
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=		500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446			
EXCAVACIONES					TUBERÍA				
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
1+180	20.003	0.6	1.64	19.98	-1.750%	20.00	75	7.5	
1+200	20.003	0.6	0.86	17.10	-1.800%	20.00	75	7.5	
1+205	5.012	0.6	0.70	2.87	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+210	5.012	0.6	1.53	3.88	-1.700%	5.00	75	7.5	
1+220	10.006	0.6	1.20	9.26	-1.800%	10.00	75	7.5	
1+230	10.006	0.6	0.45	6.00	-21.700%	10.00	75	7.5	
1+240	10.006	0.6	1.69	7.47	-1.733%	10.00	75	7.5	
1+248	7.508	0.6	0.85	6.51	-21.800%	7.50	75	7.5	
1+253	5.012	0.6	1.29	3.74	-1.600%	5.00	75	7.5	
1+258	5.012	0.6	0.72	3.56	-22.000%	5.00	75	7.5	
1+260	2.524	0.6	0.95	1.53	-21.600%	2.50	75	7.5	
1+268	7.508	0.6	1.75	6.88	-1.760%	7.50	75	7.5	
1+280	12.505	0.6	0.61	10.18	-21.800%	12.50	75	7.5	
1+285	5.012	0.6	1.18	3.22	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+290	5.012	0.6	0.75	3.43	-21.600%	5.00	75	7.5	
1+295	5.012	0.6	1.31	3.62	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+300	5.012	0.6	0.88	3.82	-21.750%	5.00	75	7.5	
1+308	8.008	0.6	1.66	6.94	-1.714%	8.00	75	7.5	
1+315	7.009	0.6	0.94	6.20	-21.800%	7.00	75	7.5	
1+320	5.012	0.6	1.43	4.09	-1.700%	5.00	75	7.5	
1+330	10.006	0.6	0.88	7.97	-21.800%	10.00	75	7.5	
1+335	5.012	0.6	1.60	4.25	-1.600%	5.00	75	7.5	
1+340	5.012	0.6	1.32	4.92	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+345	5.012	0.6	1.05	4.09	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+350	5.012	0.6	1.77	4.77	-1.700%	5.00	75	7.5	
1+360	10.006	0.6	1.22	10.04	-1.667%	10.00	75	7.5	
1+363	3.020	0.6	0.81	2.15	-21.765%	3.00	75	7.5	
1+380	17.004	0.6	1.89	15.55	-1.700%	17.00	75	7.5	
1+390	10.006	0.6	0.95	9.56	-21.700%	10.00	75	7.5	
1+400	10.006	0.6	2.00	9.89	-1.750%	10.00	75	7.5	
1+408	8.008	0.6	0.52	6.90	-21.750%	8.00	75	7.5	
1+420	12.005	0.6	0.71	5.70	-21.714%	12.00	75	7.5	
1+427	7.009	0.6	1.69	5.79	-1.769%	7.00	75	7.5	
1+440	13.005	0.6	0.93	11.61	-1.750%	13.00	75	7.5	
1+460	20.003	0.6	0.85	12.78	-21.600%	20.00	75	7.5	
1+465	5.012	0.6	1.51	4.08	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+475	10.006	0.6	0.86	8.17	-21.600%	10.00	75	7.5	
1+480	5.012	0.6	1.52	4.10	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+490	10.006	0.6	0.89	8.30	-21.600%	10.00	75	7.5	
1+495	5.012	0.6	1.57	4.24	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+500	5.012	0.6	1.26	4.79	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+510	10.006	0.6	0.86	7.41	-21.600%	10.00	75	7.5	
1+515	5.012	0.6	1.65	4.30	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+520	5.012	0.6	1.45	5.19	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+530	10.006	0.6	0.50	6.92	-21.700%	10.00	75	7.5	
1+540	10.006	0.6	1.55	7.22	-1.600%	10.00	75	7.5	
1+545	5.012	0.6	1.11	4.53	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+550	5.012	0.6	1.68	4.72	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+560	10.006	0.6	0.82	8.56	-1.700%	10.00	75	7.5	
1+570	10.006	0.6	0.58	5.25	-21.800%	10.00	75	7.5	
1+575	5.012	0.6	1.47	3.60	-1.600%	5.00	75	7.5	
1+580	5.012	0.6	1.34	4.74	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+595	15.004	0.6	0.64	10.50	-21.600%	15.00	75	7.5	

METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO									
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%				
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446				
	EXCAVACIONES					TUBERÍA			
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE	
0+710	9.007	0.6	0.86	6.46	-1.500%	9.00	75	7.5	
0+712	2.030	0.6	0.86	1.26	-21.750%	2.00	75	7.5	
0+720	8.008	0.6	1.21	5.82	-21.789%	8.00	75	7.5	
0+730	9.506	0.6	2.33	11.09	-1.714%	9.50	75	7.5	
0+740	10.506	0.6	1.46	13.05	-1.750%	10.50	75	7.5	
0+760	20.003	0.6	1.57	20.28	-1.750%	20.00	75	7.5	
0+780	20.003	0.6	0.75	16.02	-21.700%	20.00	75	7.5	
0+790	10.006	0.6	2.35	10.36	-1.800%	10.00	75	7.5	
0+800	10.006	0.6	1.96	13.99	-1.733%	10.00	75	7.5	
0+815	15.004	0.6	0.96	14.72	-21.600%	15.00	75	7.5	
0+820	5.012	0.6	1.62	4.41	-21.750%	5.00	75	7.5	
0+840	20.003	0.6	2.30	25.62	-21.700%	20.00	75	7.5	
0+850	10.006	0.6	2.79	16.33	-1.700%	10.00	75	7.5	
0+860	10.006	0.6	1.28	13.27	-1.750%	10.00	75	7.5	
0+880	20.003	0.6	1.57	19.20	-1.750%	20.00	75	7.5	
0+900	20.003	0.6	1.85	22.62	-1.800%	20.00	75	7.5	
0+915	15.004	0.6	0.61	12.66	-21.600%	15.00	75	7.5	
0+920	5.012	0.6	1.19	3.24	-1.800%	5.00	75	7.5	
0+925	5.012	0.6	0.92	3.70	-21.800%	5.00	75	7.5	
0+930	5.012	0.6	1.65	4.40	-1.700%	5.00	75	7.5	
0+940	10.006	0.6	1.11	9.35	-1.800%	10.00	75	7.5	
0+945	5.012	0.6	0.81	3.41	-21.600%	5.00	75	7.5	
0+950	5.012	0.6	1.50	3.99	-1.800%	5.00	75	7.5	
0+960	10.006	0.6	0.89	8.21	-21.700%	10.00	75	7.5	
0+970	10.006	0.6	2.00	9.73	-1.800%	10.00	75	7.5	
0+980	10.006	0.6	1.12	10.42	-1.600%	10.00	75	7.5	
0+985	5.012	0.6	0.86	3.50	-21.800%	5.00	75	7.5	
0+990	5.012	0.6	1.61	4.23	-1.700%	5.00	75	7.5	
1+000	10.006	0.6	1.09	9.14	-1.800%	10.00	75	7.5	
1+010	10.006	0.6	0.85	6.87	-21.600%	10.00	75	7.5	
1+013	2.524	0.6	1.28	1.88	-1.733%	2.50	75	7.5	
1+020	7.508	0.6	1.10	6.16	-1.800%	7.50	75	7.5	
1+035	15.004	0.6	0.55	9.02	-21.600%	15.00	75	7.5	
1+040	5.012	0.6	1.36	3.40	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+045	5.012	0.6	0.91	3.94	-21.600%	5.00	75	7.5	
1+050	5.012	0.6	1.45	4.06	-1.800%	5.00	75	7.5	
1+055	5.012	0.6	0.99	4.19	-21.800%	5.00	75	7.5	
1+060	5.012	0.6	1.54	4.33	-1.700%	5.00	75	7.5	
1+070	10.006	0.6	0.68	7.73	-21.800%	10.00	75	7.5	
1+080	10.006	0.6	1.84	8.63	-1.700%	10.00	75	7.5	
1+090	10.006	0.6	0.85	9.13	-21.733%	10.00	75	7.5	
1+098	7.508	0.6	1.61	6.33	-1.600%	7.50	75	7.5	
1+100	2.524	0.6	1.36	2.51	-1.733%	2.50	75	7.5	
1+108	7.508	0.6	0.91	5.89	-21.800%	7.50	75	7.5	
1+113	5.012	0.6	1.61	4.30	-1.733%	5.00	75	7.5	
1+120	7.508	0.6	1.15	6.99	-1.733%	7.50	75	7.5	
1+128	7.508	0.6	0.46	4.42	-21.733%	7.50	75	7.5	
1+135	7.508	0.6	1.27	4.70	-1.800%	7.50	75	7.5	
1+140	5.012	0.6	0.82	3.68	-21.733%	5.00	75	7.5	
1+155	15.004	0.6	1.97	14.11	-1.600%	15.00	75	7.5	
1+160	5.012	0.6	1.34	5.50	-1.750%	5.00	75	7.5	

METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO								
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%			
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446			
PROGRESIVA	EXCAVACIONES				TUBERÍA			
	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE
0+000	0.000	----	2.00	----		0.00		
0+020	20.003	0.6	1.25	21.60	-1.750%	20.00	75	7.5
0+040	20.003	0.6	0.80	14.40	-1.750%	20.00	75	7.5
0+045	4.992	0.6	1.76	4.37	-21.687%	4.98	75	7.5
0+060	15.024	0.6	1.29	15.37	-1.731%	15.02	75	7.5
0+080	20.003	0.6	1.25	17.37	-1.750%	20.00	75	7.5
0+100	20.003	0.6	1.60	19.20	-1.750%	20.00	75	7.5
0+110	10.006	0.6	1.15	9.31	-1.800%	10.00	75	7.5
0+115	4.992	0.6	0.80	3.45	-21.687%	4.98	75	7.5
0+120	5.032	0.6	0.87	3.06	-1.793%	5.02	75	7.5
0+140	20.003	0.6	1.15	14.25	-1.750%	20.00	75	7.5
0+143	3.020	0.6	0.90	2.17	-21.690%	3.00	75	7.5
0+153	9.826	0.6	2.05	9.72	-1.811%	9.82	75	7.5
0+160	7.189	0.6	0.67	6.63	-1.705%	7.18	75	7.5
0+173	12.905	0.6	1.67	10.43	-21.831%	12.90	75	7.5
0+180	7.109	0.6	0.76	5.93	-1.733%	7.10	75	7.5
0+195	15.004	0.6	1.26	10.65	-21.813%	15.00	75	7.5
0+199	3.547	0.6	1.16	2.94	-1.361%	3.53	75	7.5
0+200	1.511	0.6	1.15	1.21	-1.750%	1.47	75	7.5
0+220	20.003	0.6	0.81	13.86	-1.750%	20.00	75	7.5
0+240	20.003	0.6	1.18	14.04	-21.750%	20.00	75	7.5
0+260	20.003	0.6	2.01	21.23	-21.600%	20.00	75	7.5
0+265	5.012	0.6	1.51	5.82	-1.733%	5.00	75	7.5
0+280	15.004	0.6	1.70	16.02	-1.750%	15.00	75	7.5
0+300	20.003	0.6	1.43	20.88	-1.750%	20.00	75	7.5
0+320	20.003	0.6	1.40	19.08	-1.750%	20.00	75	7.5
0+340	20.003	0.6	1.71	20.76	-1.750%	20.00	75	7.5
0+360	20.003	0.6	2.02	24.48	-1.750%	20.00	75	7.5
0+380	20.003	0.6	1.11	20.88	18.000%	20.00	75	7.5
0+385	5.012	0.6	1.34	4.21	-1.733%	5.00	75	7.5
0+400	15.004	0.6	1.64	14.99	-1.750%	15.00	75	7.5
0+420	20.003	0.6	1.95	23.64	-1.750%	20.00	75	7.5
0+440	20.003	0.6	2.27	27.42	-1.750%	20.00	75	7.5
0+460	20.003	0.6	0.82	20.63	18.000%	20.00	75	7.5
0+468	8.008	0.6	1.01	5.23	-1.750%	8.00	75	7.5
0+480	12.005	0.6	1.31	9.62	-1.750%	12.00	75	7.5
0+500	20.003	0.6	1.63	19.74	-1.750%	20.00	75	7.5
0+520	20.003	0.6	0.71	16.14	18.200%	20.00	75	7.5
0+525	5.012	0.6	0.95	3.02	-1.800%	5.00	75	7.5
0+540	15.004	0.6	1.26	11.52	-1.750%	15.00	75	7.5
0+560	20.003	0.6	1.57	19.08	-1.750%	20.00	75	7.5
0+580	20.003	0.6	1.86	22.68	-1.750%	20.00	75	7.5
0+600	20.003	0.6	0.93	18.86	18.200%	20.00	75	7.5
0+605	5.012	0.6	1.15	3.66	-1.800%	5.00	75	7.5
0+620	15.004	0.6	1.45	13.28	-1.750%	15.00	75	7.5
0+640	20.003	0.6	1.58	20.28	-1.750%	20.00	75	7.5
0+660	20.003	0.6	1.71	21.84	-1.750%	20.00	75	7.5
0+680	20.003	0.6	0.78	17.01	18.200%	20.00	75	7.5
0+685	5.012	0.6	0.95	3.12	-1.667%	5.00	75	7.5
0+700	15.004	0.6	0.80	9.43	-2.000%	15.00	75	7.5
0+701	1.059	0.6	1.18	0.74	-21.667%	1.00	75	7.5

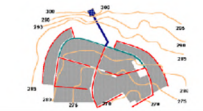
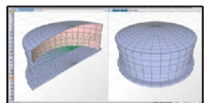
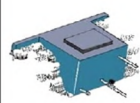
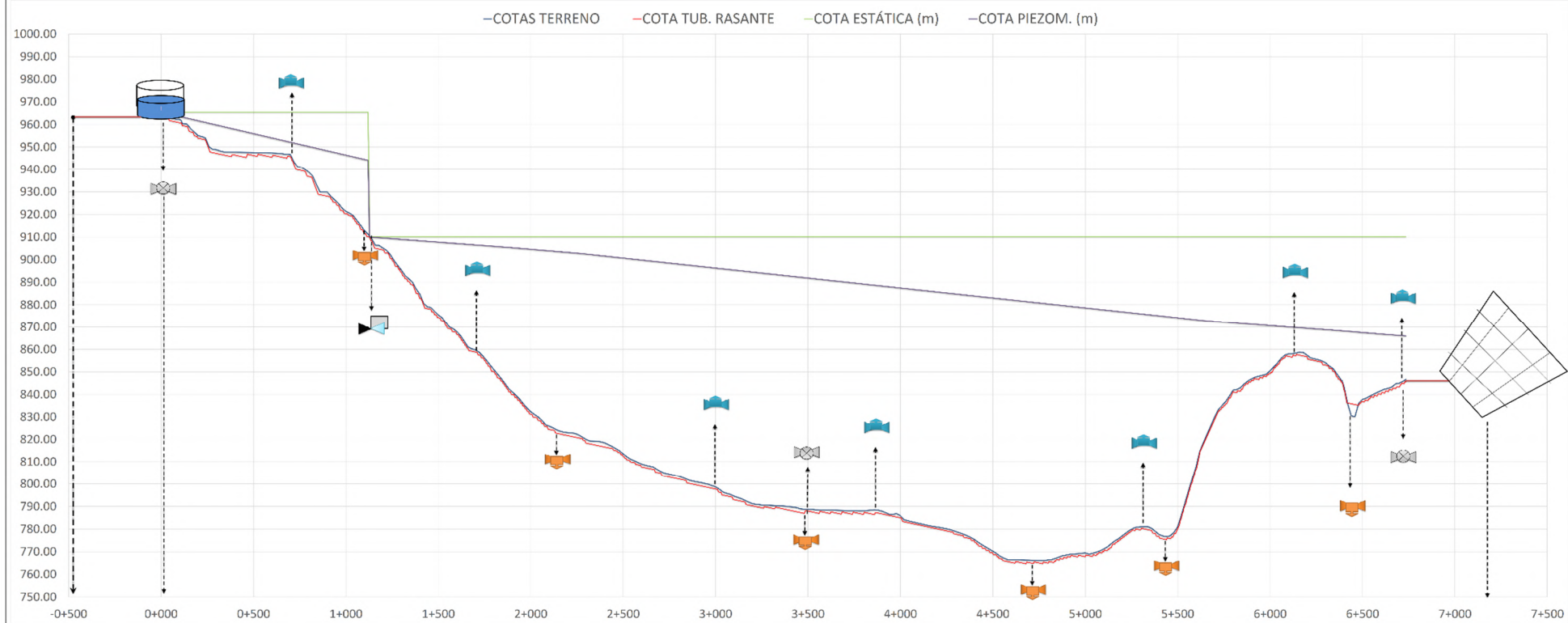
METRADO DEL DISEÑO HIDRÁULICO								
	Tapada min=	0.51 m	Relleno arena	0.10 Mts	Coef. Corte: 10%			
	Tapada max=	2.69 m	Ancho=	500 mm + D. nominal	Norma IRAM 13446			
	EXCAVACIONES				TUBERÍA			
PROGRESIVA	LONG. ALTIMÉTRICA	ANCHO	Tapada	VOLUMEN	PENDIENTE	LONG. PLANIMÉTRICA	D. NOMINAL	CLASE



METRADOS	VOLUMEN TOTAL [m3]	6,000.21
	LONGITUD TOTAL [m] PLANIMÉTRICA	6,735.47
	LONGITUD TOTAL [m] ALTIMÉTRICA	6,742.02
	LONGITUD TOTAL [m] + 3% DE PERDIDA EN INSTALACIÓN	6,942.00
	CANTIDAD DE CAÑERÍAS/6m [und]	1,157.00
	VÁLVULAS DE AIRE	07
	VÁLVULAS DE DESAGÜE	06
	VÁLVULAS DE CIERRE/TIPO ESCLUSA	03

			ÍTEMS		CANTIDAD
	VISTA EN PERFIL	CODOS LARGO	11.25°	450	
		CODOS LARGO	22.50°	0	
		CODOS LARGO	45.00°	0	
	VISTA EN PLANTA	VÁLVULA	AIRE	7	
		VÁLVULA	PURGA	6	
		VÁLVULA	CIERRE	3	
	CODOS DE	11.25°	192		
	CODOS DE	22.50°	60		
	CODOS DE	45.00°	28		

PERFIL HIDRÁULICO GENERAL





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJOS

"FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"

"DISEÑO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN - "CASERÍO CURIACO Y SAN JUAN DEL PUQUIO"

RED DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

1. ASPECTOS GENERALES

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm ($\frac{3}{4}$ ") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

2. Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

3. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red. Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Qi : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Qp : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = Q_t / P_t$$

Donde:

Qt : Caudal máximo horario en l/s.

Pt : Población total del proyecto en hab.

Pi : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

DESCRIPCIÓN	2020	2043	DETALLE
N° Viviendas	211	211	Numero de Viviendas
Población Total	510.00	662.00	Población Total Actual y futura.
Habitantes/Vivienda	3.00	4.00	Habitantes por vivienda
Dotación/Hab. [l/hab*día]	80.00	80.00	Dotación en zona sierra por habitante por día
Caudal de Diseño [l/s]	1.500	1.500	Caudal de diseño de la conducción
Quni/Habitante [l/s]	0.00294	0.00227	Caudal unitario por habitante (Qp)
Qmh/Vivienda [l/s.viv]	0.00882	0.00906	Caudal max. Horario por vivienda.
Viv./Red Abierta	43.00	43.00	Numero de viviendas en la red abierta.
Viv./Red Mallada	168.00	168.00	Numero de viviendas en la red mallada.
Área Trib. Total [m²]	224,043.59	224,043.59	Área tributaria total de la red mallada.
Área/Vivienda [m²/viv]	1.3336E+03	1.3336E+03	Área tributaria por unidad de vivienda.
Qmh/Área Unitaria [l/s.m]	6.6164E-06	6.7963E-06	Caudal max. horario por metro cuadrado.

Tramo	Nodo	ELEV.	Área Trib.	Vivienda	Demanda [l/s]	Hidráulica Grade (m)	Presión (m H2O)	ESTE (X)	NORTE (Y)
Manantial		987.76	---	----	1.912	----	0	739,095.05	9,382,164.99
Reservorio		965.66	---	----	1.912	----	17.9	739,267.10	9,382,371.42
PUNTOS DE QUIEBRES - ADUCCIÓN	J-1	945.81			0.0000	949.67	3.9	739,481.00	9,382,077.25
	J-2	884.57			0.0000	908.87	24.2	739,555.11	9,381,539.50
	J-3	822.77			0.0000	903.73	80.8	740,055.89	9,381,752.95
	J-4	764.68			0.0000	881.23	116.3	741,244.19	9,380,548.27
	J-5	778.55			0.0000	874.36	95.6	741,723.76	9,380,376.06
	J-6	841.90			0.0000	872.12	30.2	741,996.44	9,380,223.64
	J-7	857.17			0.0000	870.23	13	742,256.93	9,380,156.84
	J-8	851.62			0.0000	869.22	17.6	742,422.22	9,380,126.64
	J-9	836.20			0.0000	868.78	32.5	742,469.67	9,380,038.73
	J-10	835.15			0.0000	868.51	33.3	742,536.15	9,380,042.47
RED ABIERTA	N-1	768.77		0.00	0.0000	879.10	110.1	741,302.73	9,380,316.86
	N-2	773.35		3.00	0.0272	793.39	20	741,463.37	9,380,214.98
	N-3	780.86		0.00	0.0000	875.79	94.7	741,554.98	9,380,337.67
	N-4	780.77		3.00	0.0272	801.06	20.3	741,569.43	9,380,274.30
	N-5	785.89		0.00	0.0000	873.95	87.9	741,756.67	9,380,341.06
	N-6	781.22		5.00	0.0453	800.90	19.6	741,865.37	9,380,447.44
	N-7	821.97		0.00	0.0000	872.86	50.8	741,880.99	9,380,286.69
	N-8	776.69		7.00	0.0634	802.43	25.7	741,848.55	9,380,462.25
	N-9	795.54		1.00	0.0091	872.75	77.1	741,980.99	9,380,417.91
	N-10	773.05		5.00	0.0453	804.95	31.8	742,164.04	9,380,491.25
	N-11	776.62		2.00	0.0181	802.45	25.8	742,019.05	9,380,484.06
	N-12	761.65		4.00	0.0363	802.43	40.7	742,163.63	9,380,776.87
	N-13	773.87		5.00	0.0453	802.42	28.5	742,720.62	9,380,577.77
	N-14	772.1		2.00	0.0181	802.44	30.3	742,000.00	9,380,545.92
	N-15	773.17		0.00	0.0000	802.44	29.2	742,035.93	9,380,515.78
	N-16	774.39		0.00	0.0000	802.44	28	742,025.24	9,380,506.97
	N-17	847.86		0.00	0.0000	867.60	19.7	742,732.97	9,379,988.37
	N-18	848.52		0.00	0.0000	867.60	19.00	742,741.46	9,379,976.39
	N-19	803.39		3.00	0.0272	819.75	16.3	742,915.81	9,380,212.23
	N-20	803.23		3.00	0.0272	819.75	16.5	743,009.93	9,380,139.63
N-21	793.31	1705.41		0.0116	818.42	25.1	742,915.10	9,380,339.43	
N-22	795.02	3486.43		0.0237	818.49	23.4	742,977.70	9,380,288.90	
N-23	793.26	2002.16		0.0136	818.36	25.1	743,022.21	9,380,252.95	
N-24	791.88	2120.27		0.0144	818.32	26.4	743,063.73	9,380,211.34	
N-25	791.41	2489.15		0.0169	818.29	26.8	743,118.32	9,380,167.26	
N-26	791.75	2458.66		0.0167	818.28	26.5	743,175.63	9,380,120.97	

R
E
D

M
A
L
L
A
D
A

N-27	793.97	1208.42
N-28	787.93	3562.91
N-29	788.92	4653.86
N-30	789.11	3910.03
N-31	785.38	4549.67
N-32	784.9	5087.76
N-33	783.48	4792.26
N-34	782.84	3643.01
N-35	787.19	1469.87
N-36	780.79	5374.65
N-37	782.26	4860.37
N-38	782.12	4083.64
N-39	781.3	4541.34
N-40	779.72	5078.53
N-41	778.21	4783.59
N-42	778	4925.43
N-43	778.02	2901.90
N-44	776.49	1837.41
N-45	775.59	2598.23
N-45_2	774.28	2598.23
N-46	776.01	2443.17
N-46_2	775.04	2443.17
N-47	776.33	2052.79
N-47_3	775.3	2052.79
N-48	776.12	2282.75
N-48_2	775.34	2282.75
N-49	774.32	2552.83
N-49_2	773.67	2552.83
N-50	773.26	2404.57
N-50_2	772.51	2404.57
N-51	772.03	2475.87
N-51_2	770.54	2475.87
N-52	772.41	1990.64
N-52_2	772.01	1990.64
N-53	768.97	2652.74
N-54	769.64	4632.47
N-55	769.38	4356.01
N-56	769.59	3660.07
N-57	770.47	4069.91
N-58	769.6	4551.52
N-59	767.92	4287.19

0.0082	818.28	24.3	743,223.72	9,380,082.14
0.0242	818.36	30.4	742,955.61	9,380,389.59
0.0316	818.36	29.4	743,018.18	9,380,339.02
0.0266	818.34	29.2	743,062.68	9,380,303.07
0.0309	818.31	32.9	743,108.18	9,380,266.37
0.0346	818.29	33.3	743,162.76	9,380,222.29
0.0326	818.28	34.7	743,220.08	9,380,176.00
0.0248	818.27	35.4	743,268.16	9,380,137.16
0.0100	818.26	31	743,328.60	9,380,088.35
0.0365	818.32	37.4	743,000.07	9,380,444.63
0.0330	818.32	36	743,062.65	9,380,394.09
0.0278	818.31	36.1	743,107.16	9,380,358.14
0.0309	818.30	36.9	743,152.63	9,380,321.42
0.0345	818.29	38.5	743,207.22	9,380,277.33
0.0325	818.28	40	743,264.53	9,380,231.04
0.0335	818.27	40.2	743,312.62	9,380,192.21
0.0197	818.26	40.2	743,373.06	9,380,143.39
0.0125	818.28	41.7	742,997.06	9,380,526.40
0.0177	818.28	42.6	743,039.56	9,380,495.71
0.0177	792.25	17.9	743,046.64	9,380,504.24
0.0166	818.30	42.2	743,105.06	9,380,443.71
0.0166	792.23	17.2	743,111.64	9,380,451.62
0.0140	818.30	41.9	743,149.32	9,380,409.09
0.0140	792.23	16.9	743,155.92	9,380,417.36
0.0155	818.30	42.1	743,194.57	9,380,372.30
0.0155	792.23	16.9	743,202.05	9,380,381.09
0.0173	818.29	43.9	743,250.03	9,380,330.16
0.0173	792.23	18.5	743,255.86	9,380,337.28
0.0163	818.28	44.9	743,304.81	9,380,282.40
0.0163	792.23	19.7	743,312.46	9,380,291.31
0.0168	818.27	46.1	743,355.43	9,380,244.50
0.0168	792.24	21.7	743,361.14	9,380,251.36
0.0135	818.24	45.7	743,415.09	9,380,195.15
0.0135	792.26	20.2	743,421.32	9,380,202.27
0.0180	792.23	23.2	743,040.65	9,380,594.37
0.0315	792.23	22.5	743,089.28	9,380,555.09
0.0296	792.23	22.8	743,151.87	9,380,504.55
0.0249	792.23	22.6	743,196.37	9,380,468.60
0.0277	792.22	21.7	743,241.85	9,380,431.88
0.0309	792.22	22.6	743,296.43	9,380,387.79
0.0291	792.23	24.3	743,353.75	9,380,341.50

N-60	766.96	7025.29	0.0477	792.24	25.2	743,401.83	9,380,302.67
N-61	769.61	3304.27	0.0225	792.25	22.6	743,462.27	9,380,253.85
N-62	765.76	3659.95	0.0249	792.23	26.4	743,123.88	9,380,597.93
N-63	765.63	5404.10	0.0367	792.22	26.5	743,186.46	9,380,547.39
N-64	766.08	3298.04	0.0224	792.22	26.1	743,230.97	9,380,511.44
N-65	765.97	3804.04	0.0259	792.22	26.2	743,276.44	9,380,474.71
N-66	765.37	4447.26	0.0302	792.22	26.8	743,334.50	9,380,434.94
N-67	764.38	3617.31	0.0246	792.22	27.8	743,391.82	9,380,388.64
N-68	763.37	1196.16	0.0081	792.23	28.8	743,141.94	9,380,620.29
N-69	760.83	4014.18	0.0273	792.22	31.3	743,270.57	9,380,560.46
N-70	759.9	3113.18	0.0212	792.22	32.3	743,316.04	9,380,523.74
N-71	760.94	3627.27	0.0247	792.22	31.2	743,370.62	9,380,479.65
N-72	761.51	2981.44	0.0203	792.22	30.6	743,435.83	9,380,424.98
N-73	757.14	1001.64	0.0068	792.22	35	743,300.14	9,380,597.08
N-74	757.88	1572.85	0.0107	792.22	34.3	743,337.21	9,380,549.95
N-75	757.82	8935.36	0.0607	792.22	34.3	743,399.59	9,380,517.90
N-76	757.06	3042.67	0.0207	792.22	35.1	743,469.30	9,380,483.12
N-77	756.84	2404.73	0.0163	792.22	35.3	743,345.61	9,380,560.35
N-78	754.51	4444.07	0.0302	792.22	37.6	743,496.28	9,380,525.28
N-79	757.22	1811.43	0.0123	792.22	34.9	743,500.14	9,380,463.76

TRAMO	PIPE	Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud	Diám. Interno [mm]	Diám. Externo [mm]	Velocidad [m/s]	H y W [PVC]	Q [L/s]	Headloss Friction [m]	Minor Loss Coefficient (Local)
L. C.	P-1	CAP-1	PTAP-1	466.80	45.20	50.00	0.95	150	1.522	9.9968	0.2810
L Í N E A D E A D U C C I Ó N	P-2	PTAP-1	J-1	725.63	46.20	50.00	0.91	150	1.522	13.9650	0.4360
	P-3_1	J-1	VRP-1	428.63	46.20	50.00	0.91	150	1.522	8.2492	0.2580
	P-3_2	VRP-1	J-2	270.65	58.40	63.00	0.57	150	1.522	1.6636	0.1630
	P-4	J-2	J-3	740.52	57.00	63.00	0.60	150	1.522	5.1229	0.4450
	P-5	J-3	J-4	2540.57	54.20	63.00	0.66	150	1.522	22.4630	1.5250
	P-6	J-4	N-1	240.39	54.20	63.00	0.66	150	1.522	2.1255	0.1450
	P-7	N-1	N-3	385.68	54.20	63.00	0.65	150	1.495	3.2981	0.2320
	P-8	N-3	J-5	173.55	54.20	63.00	0.64	150	1.468	1.4345	0.1050
	P-9	J-5	N-5	48.67	54.20	63.00	0.64	150	1.468	0.4023	0.0300
	P-10	N-5	N-7	140.10	54.20	63.00	0.62	150	1.422	1.0927	0.0850
	P-11	N-7	J-6	132.07	54.20	63.00	0.51	150	1.187	0.7366	0.0800
	P-12	J-6	J-7	338.15	54.20	63.00	0.51	150	1.187	1.8860	0.2030
	P-13	J-7	J-8	181.13	54.20	63.00	0.51	150	1.187	1.0102	0.1090
	P-14	J-8	J-9	101.07	57.00	63.00	0.47	150	1.187	0.4410	0.0610
	P-15	J-9	J-10	68.18	58.40	63.00	0.44	150	1.187	0.2644	0.0410
	P-16	J-10	N-17	235.91	58.40	63.00	0.44	150	1.187	0.9147	0.1420
	P-17	N-17	N-18	14.68	58.40	63.00	0.00	150	0.000	0.0000	0.0090
Σ Sub Total [m]:				6765.58					Σ Sub Total [m]:	65.0697	4.0690
R E D E D E A B I E R T A S B U C I Ó N	P-18	VRP-3	N-4	56.24	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.0266	0.0340
	P-19	N-3	VRP-3	8.76	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.0042	0.0060
	P-20	VRP-2	N-2	219.58	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.1039	0.1320
	P-21	N-1	VRP-2	4.92	21.40	25.00	0.43	150	0.0270	0.0023	0.0030
	P-22	VRP-5	N-10	256.80	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.3127	0.1550
	P-23	N-11	N-8	184.02	21.40	25.00	0.53	150	0.0630	0.4177	0.1110
	P-24	VRP-6	N-11	66.19	21.40	25.00	0.50	150	0.1810	1.0504	0.0400
	P-25	N-11	N-16	23.73	21.40	25.00	0.63	150	0.1000	0.1246	0.0150
	P-26	N-16	N-15	19.29	21.40	25.00	0.58	150	0.0820	0.0698	0.0120
	P-27	N-16	N-14	54.43	21.40	25.00	0.40	150	0.0180	0.0121	0.0330
	P-28	N-5	VRP-4	18.94	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.0231	0.0120
	P-29	N-15	N-13	692.40	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.8431	0.4160
	P-30	VRP-4	N-6	133.15	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.1622	0.0800
	P-31	N-7	N-9	165.18	21.40	25.00	0.66	150	0.2360	4.2629	0.1000
P-32	N-15	N-12	376.97	21.40	25.00	0.45	150	0.0360	0.3046	0.2270	
P-33	N-9	VRP-5	22.93	21.40	25.00	0.48	150	0.0450	0.0279	0.0140	
P-34	N-17	VRP-7	261.08	45.20	50.00	0.74	150	1.1870	3.5258	0.1570	
P-35	VRP-7	N-19	28.23	45.20	50.00	0.74	150	1.1870	0.3812	0.0170	
P-36	N-19	N-20	118.87	21.40	25.00	0.40	150	0.0180	0.0265	0.0720	

P-37	N-19	N-22	98.53	45.20	50.00	0.72	150	1.1510	1.2564	0.0600	
Σ Sub Total [m]:			2810.24				Σ Sub Total [m]:			12.9380	1.6960
P-38	N-22	N-21	80.44	21.40	25.00	0.76	150	0.2740	2.7407	0.0490	
P-39	N-22	N-23	57.21	21.40	25.00	1.22	150	0.4400	4.6993	0.0350	
P-40	N-9	VRP-6	11.47	21.40	25.00	0.50	150	0.1810	0.1821	0.0070	
P-41	N-22	N-29	64.43	21.40	25.00	1.16	150	0.4190	4.8239	0.0390	
P-42	N-30	N-31	58.45	21.40	25.00	0.51	150	0.1850	0.9614	0.0360	
P-43	N-23	N-24	64.74	21.40	25.00	0.68	150	0.2460	1.8044	0.0390	
P-44	N-23	N-30	64.43	21.40	25.00	0.51	150	0.1840	1.0553	0.0390	
P-45	N-24	N-31	70.73	21.40	25.00	0.55	150	0.0740	0.2123	0.0430	
P-46	N-25	N-26	73.67	21.40	25.00	0.32	150	0.1140	0.4925	0.0450	
P-47	N-26	N-27	61.81	21.40	25.00	0.54	150	0.0680	0.1590	0.0380	
P-48	N-24	N-25	70.16	21.40	25.00	0.45	150	0.1610	0.8943	0.0430	
P-49	N-21	N-28	64.48	21.40	25.00	0.74	150	0.2650	2.0677	0.0390	
P-50	N-29	N-30	57.21	21.40	25.00	0.51	150	0.1840	0.9308	0.0350	
P-51	N-29	N-37	70.79	21.40	25.00	0.63	150	0.2280	1.7195	0.0430	
P-52	N-28	N-29	80.44	21.40	25.00	0.40	150	0.0170	0.0156	0.0490	
P-53	N-30	N-38	70.79	21.40	25.00	0.45	150	0.1630	0.9250	0.0430	
P-54	N-31	N-32	70.16	21.40	25.00	0.40	150	0.1450	0.7341	0.0430	
P-55	N-25	N-32	70.73	21.40	25.00	0.45	150	0.0350	0.0521	0.0430	
P-56	N-32	N-33	73.67	21.40	25.00	0.31	150	0.1130	0.4887	0.0450	
P-57	N-33	N-34	61.81	21.40	25.00	0.60	150	0.0890	0.2629	0.0380	
P-58	N-26	N-33	70.73	21.40	25.00	0.44	150	0.0330	0.0484	0.0430	
P-59	N-27	N-34	70.73	21.40	25.00	0.52	150	0.0620	0.1523	0.0430	
P-60	N-34	N-35	77.69	21.40	25.00	0.56	150	0.0760	0.2469	0.0470	
P-61	N-28	N-36	70.75	21.40	25.00	0.64	150	0.2300	1.7437	0.0430	
P-62	N-37	N-38	57.21	21.40	25.00	0.53	150	0.0650	0.1362	0.0350	
P-63	N-37	N-46	65.27	21.40	25.00	0.35	150	0.1260	0.5268	0.0400	
P-64	N-37	N-36	80.44	21.40	25.00	0.38	150	0.0120	0.0086	0.0490	
P-65	N-38	N-39	58.45	21.40	25.00	0.65	150	0.1060	0.3459	0.0360	
P-66	N-38	N-47	66.13	21.40	25.00	0.63	150	0.1010	0.3544	0.0400	
P-67	N-39	N-40	70.16	21.40	25.00	0.32	150	0.1170	0.4932	0.0430	
P-68	N-31	N-39	70.75	21.40	25.00	0.60	150	0.0900	0.3094	0.0430	
P-69	N-32	N-40	70.75	21.40	25.00	0.46	150	0.0400	0.0685	0.0430	
P-70	N-40	N-41	73.67	21.40	25.00	0.31	150	0.1100	0.4674	0.0450	
P-71	N-41	N-42	61.81	21.40	25.00	0.64	150	0.1030	0.3430	0.0380	
P-72	N-33	N-41	70.75	21.40	25.00	0.44	150	0.0330	0.0472	0.0430	
P-73	N-34	N-42	70.75	21.40	25.00	0.51	150	0.0560	0.1272	0.0430	
P-74	N-42	N-43	77.69	21.40	25.00	0.59	150	0.0850	0.3047	0.0470	
P-75	N-35	N-43	70.75	21.40	25.00	0.54	150	0.0680	0.1851	0.0430	
P-76	N-45	N-44	52.43	21.40	25.00	0.38	150	0.0090	0.0035	0.0320	

R
E
D
E
S
D
E
D
I
S
T
R
I
B
U
C
I
Ó
N
M
A
L
L
A
D
A

P-77	N-36	N-45	64.56	21.40	25.00	0.60	150	0.2140	1.3992	0.0390
P-78	N-45	VRP-8	5.69	21.40	25.00	0.94	150	0.3370	0.2849	0.0040
P-79	VRP-8	N-45_2	5.39	21.40	25.00	0.94	150	0.3370	0.2699	0.0040
P-80	N-46	N-45	83.63	21.40	25.00	0.40	150	0.1450	0.8812	0.0510
P-81	N-45_2	N-46_2	83.63	21.40	25.00	0.42	150	0.1520	0.9587	0.0510
P-82	N-47	N-46	56.19	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0362	0.0340
P-83	N-46_2	N-47_3	55.99	21.40	25.00	0.56	150	0.0750	0.1741	0.0340
P-84	N-47	N-48	58.32	21.40	25.00	0.51	150	0.0580	0.1131	0.0350
P-85	N-47_3	N-48_2	58.69	21.40	25.00	0.46	150	0.0390	0.0540	0.0360
P-86	N-48	N-49	69.65	21.40	25.00	0.64	150	0.1030	0.3901	0.0420
P-87	N-39	N-48	65.94	21.40	25.00	0.51	150	0.0570	0.1217	0.0400
P-88	N-49_2	N-48_2	69.38	21.40	25.00	0.36	150	0.0040	0.0010	0.0420
P-89	N-49	N-50	72.68	21.40	25.00	0.31	150	0.1100	0.4603	0.0440
P-90	N-40	N-49	68.00	21.40	25.00	0.41	150	0.0200	0.0185	0.0410
P-91	N-50_2	N-49_2	72.92	21.40	25.00	0.49	150	0.0490	0.1038	0.0440
P-92	N-50	N-51	63.23	21.40	25.00	0.32	150	0.1140	0.4238	0.0380
P-93	N-51_2	N-50_2	62.97	21.40	25.00	0.63	150	0.1000	0.3317	0.0380
P-94	N-51	N-52	77.42	21.40	25.00	0.41	150	0.1490	0.8577	0.0470
P-95	N-52_2	N-51_2	77.67	21.40	25.00	0.41	150	0.1490	0.8531	0.0470
P-96	N-52	VRP-9	4.52	21.40	25.00	0.77	150	0.2780	0.1583	0.0030
P-97	VRP-9	N-52_2	4.94	21.40	25.00	0.77	150	0.2780	0.1731	0.0030
P-98	N-41	N-50	65.27	21.40	25.00	0.39	150	0.0160	0.0114	0.0400
P-99	N-42	N-51	67.59	21.40	25.00	0.48	150	0.0480	0.0922	0.0410
P-100	N-43	N-52	66.67	21.40	25.00	0.39	150	0.1390	0.6452	0.0410
P-101	N-52_2	N-61	65.86	21.40	25.00	0.33	150	0.1190	0.4797	0.0400
P-102	N-51_2	N-60	65.48	21.40	25.00	0.45	150	0.0360	0.0519	0.0400
P-103	N-50_2	N-59	64.99	21.40	25.00	0.46	150	0.0380	0.0576	0.0390
P-104	N-49_2	N-58	64.79	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0412	0.0390
P-105	N-48_2	N-57	64.52	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0402	0.0390
P-106	N-47_3	N-56	65.29	21.40	25.00	0.42	150	0.0260	0.0279	0.0400
P-107	N-46_2	N-55	66.48	21.40	25.00	0.53	150	0.0640	0.1547	0.0400
P-108	N-54	N-53	62.51	21.40	25.00	0.39	150	0.0140	0.0082	0.0380
P-109	N-45_2	N-54	66.37	21.40	25.00	0.48	150	0.1720	0.9527	0.0400
P-110	N-54	N-55	80.44	21.40	25.00	0.51	150	0.0590	0.1607	0.0490
P-111	N-55	N-56	57.21	21.40	25.00	0.45	150	0.0370	0.0472	0.0350
P-112	N-56	N-57	58.45	21.40	25.00	0.47	150	0.0440	0.0663	0.0360
P-113	N-58	N-57	70.16	21.40	25.00	0.35	150	0.0010	0.0000	0.0430
P-114	N-59	N-58	73.67	21.40	25.00	0.47	150	0.0450	0.0874	0.0450
P-115	N-60	N-59	61.81	21.40	25.00	0.63	150	0.1020	0.3375	0.0380
P-116	N-61	N-60	77.69	21.40	25.00	0.63	150	0.1020	0.4254	0.0470
P-117	N-54	N-62	55.07	21.40	25.00	0.56	150	0.0750	0.1709	0.0340

P-118	N-55	N-63	55.06	21.40	25.00	0.53	150	0.0640	0.1285	0.0340
P-119	N-62	N-63	80.44	21.40	25.00	0.49	150	0.0500	0.1183	0.0490
P-120	N-62	N-68	28.74	21.40	25.00	0.37	150	0.0060	0.0008	0.0180
P-121	N-63	N-64	57.21	21.40	25.00	0.48	150	0.0480	0.0765	0.0350
P-122	N-63	N-69	102.73	21.40	25.00	0.46	150	0.0390	0.0953	0.0620
P-123	N-64	N-65	58.45	21.40	25.00	0.38	150	0.0100	0.0039	0.0360
P-124	N-64	N-69	63.02	21.40	25.00	0.41	150	0.0210	0.0188	0.0380
P-125	N-65	N-66	70.38	21.40	25.00	0.37	150	0.0060	0.0019	0.0430
P-126	N-57	N-65	55.06	21.40	25.00	0.50	150	0.0550	0.0954	0.0340
P-127	N-65	N-70	63.02	21.40	25.00	0.46	150	0.0390	0.0580	0.0380
P-128	N-58	N-66	60.60	21.40	25.00	0.50	150	0.0530	0.0973	0.0370
P-129	N-66	N-71	57.48	21.40	25.00	0.47	150	0.0440	0.0675	0.0350
P-130	N-67	N-66	73.67	21.40	25.00	0.37	150	0.0090	0.0042	0.0450
P-131	N-59	N-67	60.60	21.40	25.00	0.55	150	0.0730	0.1804	0.0370
P-132	N-67	N-72	57.31	21.40	25.00	0.48	150	0.0460	0.0719	0.0350
P-133	N-72	N-71	85.27	21.40	25.00	0.35	150	-0.0010	0.0001	0.0520
P-134	N-70	N-71	70.16	21.40	25.00	0.39	150	0.0150	0.0115	0.0430
P-135	N-69	N-70	58.45	21.40	25.00	0.45	150	0.0350	0.0431	0.0360
P-136	N-69	N-73	47.06	21.40	25.00	0.36	150	0.0050	0.0010	0.0290
P-137	N-70	N-74	33.69	21.40	25.00	0.47	150	0.0420	0.0361	0.0210
P-138	N-71	N-75	48.12	21.40	25.00	0.46	150	0.0400	0.0466	0.0290
P-139	N-72	N-79	75.48	21.40	25.00	0.44	150	0.0320	0.0477	0.0460
P-140	N-74	N-77	13.37	21.40	25.00	0.38	150	0.0120	0.0015	0.0090
P-141	N-74	N-75	70.24	21.40	25.00	0.41	150	0.0220	0.0220	0.0430
P-142	N-75	N-76	77.91	21.40	25.00	0.39	150	0.0160	0.0137	0.0470
P-143	N-79	N-76	37.61	21.40	25.00	0.41	150	0.0220	0.0126	0.0230
P-144	N-76	N-78	50.28	21.40	25.00	0.41	150	0.0230	0.0171	0.0310

Σ Sub Total [m]: 1165.76		Σ Sub Total [m]: 44.3284		4.0930
Long. L. Conducción [L.C.]:	466.80 m	Σ Sub Total: Σhf = 132.333		Σhl = 10.139
Long. L. Aducción [L.A.]:	6742.02 m	ΣTotal(h_{f,i}): 142.472		mca
Long. Red Dist. Abierta [RA]	2810.24 m			
Long. Red Dist. Cerrada [RM]	1165.76 m			
Long. Total Sistema	11184.82 m			
LONGITUD TOTAL + 3% DE PERDIDA EN INSTALACIÓN (CONDUCCIÓN + ADUCCIÓN)				
	7425.08 m			
CANTIDAD DE CAÑERÍAS/6m	1238 und			
LONGITUD TOTAL + 3% DE PERDIDA EN INSTALACIÓN (Red Dist. Abierta + Cerrada)				
	4095.28 m			
CANTIDAD DE CAÑERÍAS/6m	683 und			

ID	Label	Elevation (m)	Diameter (Valve) (mm)	Minor Loss Coefficient (Local)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m)	Pressure Setting (OUT) (m H2O)	Pressure (IN) (m H2O)	Pressure Loss (m H2O)	Flow (L/s)	X (m)	Y (m)
1	VRP-1	910.54	58.40	0.39	910.54	0.00	30.80	30.80	1.5220	739617.7	9381751.4
2	VRP-2	768.34	45.20	0.39	793.91	25.00	110.60	85.50	0.0270	741307.5	9380318.0
3	VRP-3	781.02	45.20	0.39	800.88	20.00	94.60	74.60	0.0270	741556.8	9380329.1
4	VRP-4	782.86	45.20	0.39	803.34	18.00	90.90	72.90	0.0450	741770.1	9380354.4
5	VRP-5	794.93	45.20	0.39	803.71	10.00	73.50	63.50	0.0450	742001.5	9380408.6
6	VRP-6	794.45	45.20	0.39	802.75	8.00	73.80	65.80	0.1810	741987.9	9380427.1
7	VRP-7	808.10	45.20	0.39	828.13	20.00	55.90	35.90	1.1870	742897.8	9380190.5
8	VRP-8	774.92	45.20	0.39	792.25	17.30	43.30	26.00	0.3370	743043.2	9380500.1
9	VRP-9	772.22	45.20	0.39	792.25	20.00	44.80	24.70	0.2780	743418.1	9380198.6

ID	Label	Progressiva (Km)	Elevation (m)	Diameter (Pipe) (mm)	Minor Loss Coefficient (Local)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m)	Pressure Setting (m H2O)	Pressure Estatica (m H2O)	PERDIDA S hL (m)	Velocity [m/s]	Flow (L/s)
1	VA-1	0+710	943.84	46.20	1.00	952.04	8.20	21.72	0.050	0.99	1.50
2	VA-2	1+715	857.57	58.40	1.00	906.46	48.89	52.51	0.019	0.62	1.50
3	VA-3	3+015	796.48	54.20	1.00	896.19	99.71	113.60	0.026	0.72	1.50
4	VA-4	3+865	787.34	54.20	1.00	888.69	101.35	122.74	0.026	0.72	1.50
5	VA-5	5+365	778.27	54.20	1.00	875.46	97.19	131.81	0.026	0.72	1.50
6	VA-6	6+205	855.63	58.40	1.00	869.44	13.81	54.45	0.019	0.62	1.50
7	VA-7	6+730	845.64	58.40	1.00	866.06	20.42	64.44	0.019	0.62	1.50

ID	Label	Progressiva (Km)	Elevation (m)	Diameter (Pipe) (mm)	Minor Loss Coefficient (Local)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m)	Pressure Setting (m H2O)	Pressure Estatica (m H2O)	PERDIDA S hL (m)	Velocity [m/s]	Flow (L/s)
1	VD-1	1+090	913.23	46.20	5.00	944.80	31.57	52.33	0.050	0.99	1.50
2	VD-2	2+140	822.77	57.00	5.00	903.65	80.88	87.31	0.021	0.65	1.50
3	VD-3	3+480	786.93	54.20	5.00	892.09	105.16	123.15	0.026	0.72	1.50
4	VD-4	4+720	764.77	54.20	5.00	881.15	116.38	145.31	0.026	0.72	1.50
5	VD-5	5+467	776.47	54.20	5.00	874.56	98.09	133.61	0.026	0.72	1.50
6	VD-6	6+420	836.20	57.00	5.00	868.10	31.90	73.88	0.021	0.65	1.50

ID	Label	Progressiva (Km) / Nodo	Elevation (m)	Diameter (Pipe) (mm)	Minor Loss Coefficient (Local)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m)	Pressure Setting (m H2O)	Pressure Estatica (m H2O)	PERDIDA S hL (m)	Velocity [m/s]	Flow (L/s)
1	VC-1	0+000	963.56	46.20	10.00	965.56	2.00	2.00	0.503	0.99	1.50
2	VC-2	3+487	788.20	54.20	10.00	892.03	103.83	121.88	0.264	0.72	1.50
3	VC-3	6+735	845.54	58.40	10.00	866.02	20.48	64.54	0.195	0.62	1.50
4	VC-4	N-45	775.59	21.40	10.00	818.28	42.60	42.89	0.450	0.94	0.34
5	VC-5	N-45_2	774.28	21.40	10.00	792.25	17.90	18.17	0.450	0.94	0.34
6	VC-6	N-52	772.41	21.40	10.00	818.24	45.70	45.86	0.302	0.77	0.28
7	VC-7	N-52_2	772.01	21.40	10.00	792.26	20.20	20.38	0.302	0.77	0.28
8	VC-8	VRP-7	809.10	45.20	10.00	828.13	55.90	59.58	0.279	0.74	1.19
9	VC-9	VRP-7	807.10	45.20	10.00	828.13	20.00	20.40	0.279	0.74	1.19

FILTRO LENTO

Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado
PROYECTO: : San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca

DISEÑO DE FILTRO LENTO

No.	Datos	Unidad	Criterios	Cálculos
1	Caudal de diseño	Q	lt/seg	1.000
2	Número de unidades	N	adim	2.00
3	Velocidad de filtración	Vf	m/h	0.10 - 0.30 m/h
4	Altura de la capa de agua		m	1.00 - 1.50
5	Altura de lecho filtrante		m	0.80 - 1.00
6	Altura mínima de la arena		m	0.30
7	Altura de la grava		m	0.20
8	Altura de canales de drenaje		m	0.25
9	Borde libre		m	0.55
10	Tamaño efectivo de la arena		m	0.25
11	Coef. Uniformidad			2
12	Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	Asumido
13	Número de raspados por año	n	adim	Asumido
15	Periodo de reposición de la arena (años)		años	6
16	Altura apilamiento bolsas de arena		m	4
17	Ancho del vertedero de salida de cada filtro		m	1.8
18	Ancho del vertedero de entrada de cada filtro		m	0.8
19	Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m ²	AS = Q / (N*Vf)
20				18.00
21	Coefficiente de minimo costo	K	adim	$K = (2*N) / (N+1)$
22	Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS*K)^{(1/2)}$
23	Ancho de cada unidad	A	m	$A = (AS/K)^{(1/2)}$
24	Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m ³	
25	Area del deposito		m ²	
26	Hf con la alt. Min. y arena limpia (m).		m	1.33
	Perdida de carga (Ho)m (en el lecho limpio)		m	4.90
27	Altura total del Filtro		m	6.00
28	Altura de agua en el vert. de salida de cada filtro (m)		m	3.67
29	Altura del agua en el vertedero De medicion de caudal (m)		m	4.50
30	Altura de agua vertedero de entrada		m	17.00
31	Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q/(2*A*B)$
				0.067

Criterio de diseño para filtro lento

No.	Parámetros	Unidad	Valores
1	Velocidad de filtración	m/h	0.10 - 0.30
2	Area máxima de cada unidad	m ²	10 - 200
3	Número mínimo de und		2
4	Borde Libre	m	0.20 - 0.30
5	Capa de agua	m	1.0 - 1.5
6	Altura del lecho filtrante	m	0.80 - 1.00
7	Granulometría del lecho	mm	0.15 - 0.35
8	Altura de capa soporte	m	0.10 - 0.30
9	Granulometría grava	mm	1.5 - 40
10	Altura de drenaje	m	0.10 - 0.25

DISEÑO ESTRUCTURAL : FILTRO LENTO

ANCHO DEL FILTRO LENTO	B =	4.50	m
ALTURA DE CANAL	hc =	0.25	m
ALTURA DEL MATERIAL Y AGUA	h =	2.00	m
LONGITUD DEL FILTRO LENTO	L =	6.00	m
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	2.00	m
BORDE LIBRE	BL =	0.55	m
ALTURA TOTAL	H =	3.30	m
PESO ESPECIFICO	$\gamma_m =$	1,200.00	kg/m ³
CAPACIDAD PORTANTE	$\sigma_1 =$	0.93	kg/cm ²
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	210.00	kg/cm ²
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm ²
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm ²
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm ²
RECUBRIMIENTO	r =	3.00	cm
			(Minimo 1.20 mts)
			(0.85fc*0.5)
			0.4Fy

DISEÑO DE LOS MUROS (FILTRO LENTO)

RELACION	B/H	0.5<=B/H<=3
	1.82	1.75
MOMENTOS EN LOS MUROS	TOMAMOS	
	M=k* γ_m *h ³	γ_m *h ³ = 9,600.00 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)
1.75	0	0.000	240.000	0.000	67.200	0.000	-480.000
	1/4	115.200	211.200	48.000	76.800	-96.000	-499.200
	1/2	153.600	153.600	96.000	86.400	-86.400	-441.600
	3/4	-19.200	48.000	9.600	38.400	-48.000	-259.200
	1	-710.400	-144.000	-480.000	-96.000	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	710.400 kg-m		
ESPESOR DE PARED	$e = (6 \cdot M / (ft))^{0.5}$	e = 19 cm		
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR		e = 30.00 cm		
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL		Mx = 710.4 kg-m		
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL		My = 499.2 kg-m		
PERALTE EFECTIVO	$d = e - r$	d = 27.00 cm		
AREA DE ACERO VERTIC	$Asv = Mx / (fs \cdot j \cdot d)$	Asv = 1.774 cm ²		
AREA DE ACERO HORIZ	$Ash = My / (fs \cdot j \cdot d)$	Ash = 1.247 cm ²		
	$k = 1 / (1 + fs / (n \cdot fc))$	k = 0.352		
	$j = 1 - (k/3)$	j = 0.883		
	$n = 2100 / (15 \cdot (fc)^{0.5})$	n = 9.6609		
	$fc = 0.45 \cdot f'c$	fc = 94.50 kg/cm ²		
	$\rho = 0.7 \cdot (f'c)^{0.5} / Fy$	$\rho = 0.0024$		
	$Asmin = \rho \cdot 100 \cdot d$	Asmin = 6.521 cm ²		
DIAMETRO DE VARILLA	Φ (pulg) =	5/8	2.00 cm ² de Area por varilla	
	Asvconsid =	8.0 cm ²		30.66958042
	Ashconsid =	8.0 cm ²		
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos	0.25 m
	espah	0.250 m	Tomamos	0.25 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	$Vc = \gamma \cdot m \cdot (h)^2 / 2 =$	2,400.00	kg	
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	$v_c = Vc / (j \cdot 100 \cdot d) =$	1.01	kg/cm ²	
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	$v_{max} = 0.02 \cdot f'c =$	4.20	kg/cm ²	
	Verificar si $v_{max} > v_c$	Ok		
CALCULO DE LA ADHERENCIA	$u = Vc / (\Sigma o \cdot j \cdot d) =$	uv = 5.05	kg/cm ²	uh = 5.05 kg/cm ²
	$\Sigma ov =$	20		
	$\Sigma oh =$	20		
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	$u_{max} = 0.05 \cdot f'c =$	10.5	kg/cm ²	
	Verificar si $u_{max} > uv$	Ok		
	Verificar si $u_{max} > uh$	Ok		

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO (FILTRO LENTO)

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	M(1) =	$-W(L)^2/192$
	M(1) =	-675.00 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	M(2) =	$W(L)^2/384$
	M(2) =	337.50 kg-m
ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	el =	0.50 m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	γ_c =	2,400.00 kg/m ³
CALCULO DE W	W =	$\gamma_m \cdot (h) + \gamma_c \cdot el$
	W =	3,600.00 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

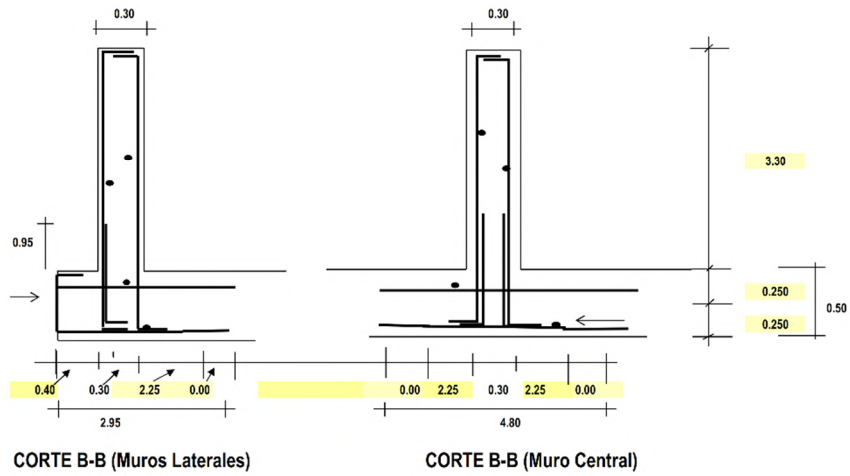
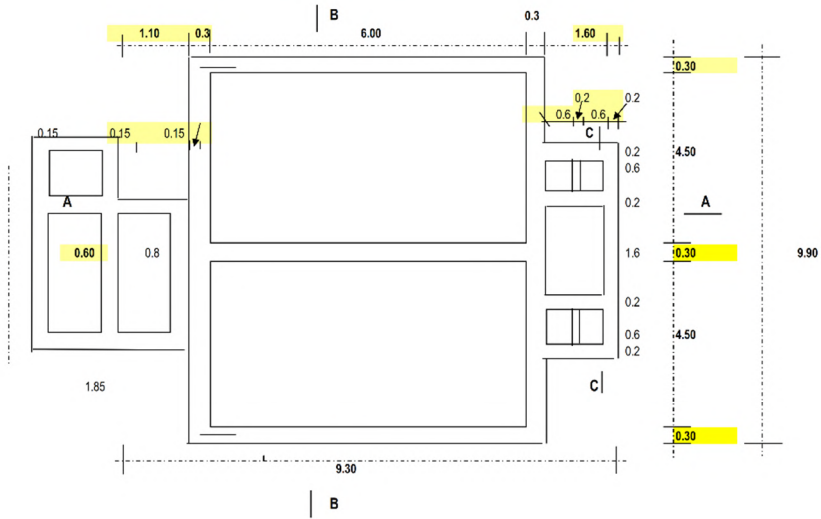
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	Me =	$0.529 \cdot M(1)$	=	-357.08 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	Mc =	$0.0513 \cdot M(2)$	=	17.31 kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	357.08	kg-m	
ESPESOR DE LA LOSA	el =	$(6 \cdot M / (ft))^{0.5}$	=	13.19 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR	el =	50.00	cm	
	d =	el - r	=	45.00 cm
	As =	$M / (f_s \cdot j \cdot d)$	=	0.535 cm ²
	Asmin =	$\rho \cdot 100 \cdot el$	=	10.869 cm ²
DIAMETRO DE VARILLA	Φ (pulg) =	5/8		2.00 cm ² de Area por varilla
	Asconsid =	12		
	espa varilla =	0.17	Tomamos	0.20 m

VALORES DE LOS COEFICIENTES (k) PARA EL CALCULO DE MOMENTOS - TAPA LIBRE Y FONDO EMPOTRADO

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2		My
		Mx	My	Mx	My	Mx	My	
3.00	0	0.000	0.025	0.000	0.014	0.000		-0.082
	1/4	0.010	0.019	0.007	0.013	-0.014		-0.071
	1/2	0.005	0.010	0.008	0.010	-0.011		-0.055
	3/4	-0.330	-0.004	-0.018	0.000	-0.006		-0.028
	1	-0.126	-0.025	-0.092	-0.018	0.000		0.000
2.50	0	0.000	0.027	0.000	0.013	0.000		-0.074
	1/4	0.012	0.022	0.007	0.013	-0.013		-0.066
	1/2	0.011	0.014	0.008	0.010	-0.011		-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	0.001	-0.005		-0.027
	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0.000		0.000
2.00	0	0.000	0.027	0.000	0.009	0.000		-0.060
	1/4	0.013	0.023	0.006	0.010	-0.012		-0.059
	1/2	0.015	0.016	0.010	0.010	-0.010		-0.049
	3/4	-0.008	0.003	-0.002	0.003	-0.005		-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0.000		0.000
1.75	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000		-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010		-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009		-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005		-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000		0.000
1.50	0	0.000	0.021	0.000	0.005	0.000		-0.040
	1/4	0.008	0.020	0.004	0.007	-0.009		-0.044
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.008	-0.008		-0.042
	3/4	0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005		-0.026
	1	-0.060	-0.012	-0.041	-0.008	0.000		0.000
1.25	0	0.000	0.015	0.000	0.003	0.000		-0.029
	1/4	0.005	0.015	0.002	0.005	-0.007		-0.034
	1/2	0.014	0.015	0.008	0.007	-0.007		-0.037
	3/4	0.006	0.007	0.005	0.005	-0.005		-0.024
	1	-0.047	-0.009	-0.031	-0.006	0.000		0.000
1.00	0	0.000	0.009	0.000	0.002	0.000		-0.018
	1/4	0.002	0.011	0.000	0.003	-0.005		-0.023
	1/2	0.009	0.013	0.005	0.005	-0.006		-0.029
	3/4	0.008	0.008	0.005	0.004	-0.004		-0.020
	1	-0.035	-0.007	-0.022	-0.005	0.000		0.000
0.75	0	0.000	0.004	0.000	0.001	0.000		-0.007
	1/4	0.001	0.008	0.000	0.002	-0.002		-0.011
	1/2	0.005	0.010	0.002	0.003	-0.003		-0.017
	3/4	0.007	0.007	0.003	0.003	-0.003		-0.013
	1	-0.024	-0.005	-0.015	-0.003	0.000		0.000
0.50	0	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		-0.002
	1/4	0.000	0.005	0.000	0.001	-0.001		-0.004
	1/2	0.002	0.006	0.001	0.001	-0.002		-0.009
	3/4	0.004	0.006	0.001	0.001	-0.001		-0.007
	1	-0.015	-0.003	-0.008	-0.002	0.000		0.000

LAMINAS DE FILTRO LENTO

PROYECTO : **Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curíaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca**



CORTE B-B (Muros Laterales)

CORTE B-B (Muro Central)

Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

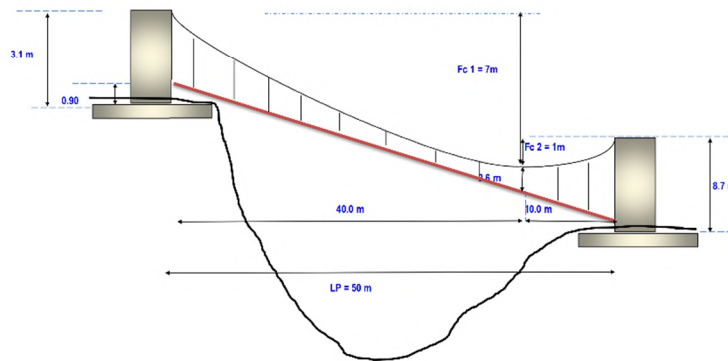
DISEÑO DE PASE AEREO A DESNIVEL L=50 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	50	m
Desnivel		10	m
Diametro de la tubería de agua	Dtub	2 1/2	"
Material de la tubería de agua		PVC	
Separación entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	80	Km/h
Factor de Zona sísmica	Z	0.25	Zona 2

DATOS		
f _c	>10	kg/cm ²
F _y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.89	kg/cm ²
γ _s Suelo	1800	kg/m ³
γ _C Concreto Armado	2400	kg/m ³
γ _C Concreto Simple	2300	kg/m ³
Ø	31.43	"

FLECHA DEL CABLE (F _c)	
Tramo 1 =	40.0 m.
Tramo 2 =	10.0 m.
F _c 1 =	7.0 m.
F _c 2 =	1.0 m.

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSION	
Altura debajo de la Tubería	0.5 m.
Altura Mínima de la Tubería a la Pendula	2.6 m.
Altura de Profundización Para Cimentación Torre 1	1.0 m.
Altura de Profundización Para Cimentación Torre 2	1.5 m.
Altura de Columna N° 01	3.1 m.
Altura de Columna N° 02	8.7 m.



A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	1.02	kg/m	
Peso del agua	3.2	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	9.2	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	
Presión del viento	45.90	kg/m	
WV =	2.91	kg/m	
WU =	33.00	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)			
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Pendolas	5		
factor de seguridad para el diseño del cable principal	5		

A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Peso total de la pendola	33.0	Kg	
Factor de seguridad a la tensión (3 - 5)	5.0		
Tensión de la pendola	0.17	Ton	
Se adopta Cable de	14		Tipo Boa (6x19) para pendolas
Tensión a la rotura	2.67	Ton	OK!
Cantidad de pendolas	49	Und.	

Memoria de Calculo

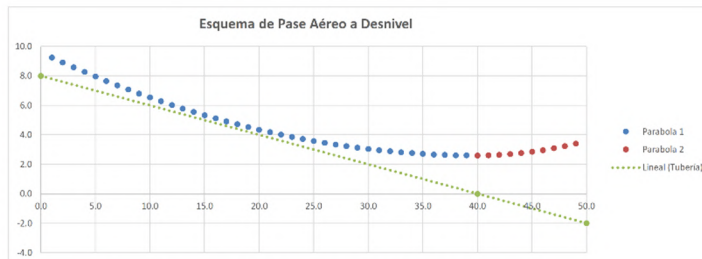
Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aéreo N°1 - L=50,00m

Determinación de Longitud de Pendolas

Ecuación de la parábola $y = 4f \cdot x^2$

N° Pendolas	Parábola 1 Pendola N°	Parábola 2 Pendola N°	Distancia al Centro de la Pendola "S"	Longitud de la pendola (Y1) m	Longitud de la pendola (Y2) m	
	Centro		0,00	2,60	2,60	
Parábola 1	39	1	1,00	2,40	2,81	
	1	2	2,00	2,22	3,04	
	2	3	3,00	2,04	3,29	
	3	4	4,00	1,87	3,56	
	4	5	5,00	1,71	3,85	
	5	6	6,00	1,56	4,16	
	6	7	7,00	1,41	4,49	
	7	8	8,00	1,28	4,84	
	8	9	9,00	1,15	5,21	
	9	10	10,00	1,04	5,60	
Parábola 2			11,00	0,93		
			12,00	0,83		
			13,00	0,74		
			14,00	0,66		
			15,00	0,58		
			16,00	0,52		
			17,00	0,46		
			18,00	0,42		
			19,00	0,38		
			20,00	0,35		
			21,00	0,33		
			22,00	0,32		
			23,00	0,31		
			24,00	0,32		
			25,00	0,33		
			26,00	0,36		
			27,00	0,39		
			28,00	0,43		
			29,00	0,48		
			30,00	0,54		
			31,00	0,60		
			32,00	0,68		
			33,00	0,76		
			34,00	0,86		
			35,00	0,96		
			36,00	1,07		
			37,00	1,19		
			38,00	1,32		
			39,00	1,45		
	Longitud Total de Pendolas				37,85	40,85



NOTA: SE DEBE EVALUAR QUE LA TUBERÍA NO QUEDA POR DEBAJO DE LA CATENARIA DEL CABLE PRINCIPAL

A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Asumimos diametro		34 "	
Carga Muerta (WD)			
Carga Muerta de la pendola (WDp)		9.2	
Peso de cable pendola		0.2	kg/m
Peso de cable Principal		1.5	kg/m
	WD =	10.9	kg/m
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería			kg/m
	WL =	15.0	kg/m
Carga de Viento (WV)			
	WV =	2.91	kg/m

Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

Tmax.ser*SEN(o) = 3.00 Ton-m
 Tmax.ser*COS(o) = 3.00 Ton-m

Wp (peso propio de la camara de anclaje)
 Wp = P.u concreto*H*d*prof
 Wp = 11.3 ton
 b/2 = d + e
 e = b/2 - d < b/3
 d = (suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

$$d = \frac{Wp \cdot Tmax.ser \cdot SEN(o) \cdot X1 + Tmax.ser \cdot COS(o) \cdot Y1}{Wp + Tmax.ser \cdot SEN(o)}$$

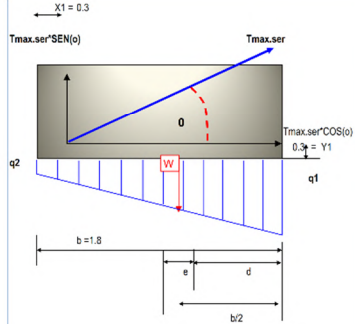
 d = 1.009
 d = 1.0 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
 e = -0.109 < b/3 = 0.6 OK I
 q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)

$$q = \frac{\text{suma Fzas. verticales}}{\text{Area}} \cdot (1 \pm 6' e' / b)$$

$$q1 = \frac{(Wp + Tmax.ser \cdot SEN(o)) \cdot b \cdot prof}{(1 + 6' e' / b)} < 0.9 \text{ kg/cm}^2 \text{ OKI}$$

$$q2 = \frac{(Wp - Tmax.ser \cdot SEN(o)) \cdot b \cdot prof}{(1 - 6' e' / b)} < 0.9 \text{ kg/cm}^2 \text{ OKI}$$



ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)
 F.S.D = (Fzas. estabilizadoras/ Fzas. desestabilizadoras)
 F.S.D = (Wp + Tmax.ser*SEN(o)) / (Tmax.ser*COS(o))
 F.S.V (Factor de seguridad al volteo)
 F.S.V = (Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)
 F.S.V = (Wp * b/2 + (Tmax.ser*SEN(o)) * X1 + Tmax.ser*COS(o) * Y1)

F.S.D = 2.1 > 1.75 OKI
 F.S.V = 5.6 > 2 OKI

C.- CIMENTACIÓN

DIMENSIONAMIENTO

TORRE N° 01			DESCRIPCION
CALCULOS			
Sobre carga piso	150.00	kg/m ²	
Profundidad de desplante (Df)	1.00	m.	
Diametro de Acero Columna	5/8	"	
Calculo del peralte (ld)	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 - g0*ht - g0*hc - s/c	kg/cm ²	
Tension Vertical = TH*Sen (o)	4000.00	Kg	
Peso de la Columna	3143.4	Kg	
Peso sobre la columna (Ps)	7143.40	kg	
Calculo de Area de Zapata			
$Az = \frac{Ps}{qm}$	Az = 8404.00	cm ²	
$T = Az \cdot 5 \cdot \frac{(t-b)}{2}$	T = 92.00	cm	
$B = Az \cdot 5 \cdot \frac{(t-b)}{2}$	B = 92.00	cm	
Dimensiones a Usar			
	T = 240.00	cm	
	B = 210.00	cm	

Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

Carga Última (WU)	WU =	35.00	kg/m	
Tensiones				
Tensión en Extremo Superior				
Tensión Horizontal (TH)		4000.00		
Tensión Maxima Servicio (T max.ser)		4237.9		
Tensión Vertical (TV)		5827.5		
Tensión en Extremo Inferior				
Tensión Horizontal (TH)		1750.0		
Tensión Maxima Servicio (T max.ser)		3010.8		
Tensión Vertical (TV)		3482.5		
Diseño de Cable				
Factor de seguridad a la tensión (2-5)		5.0		
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs		21.2	Tn	
	Se adopta Cable	3/4"		
				Cable tipo Boa (6x19)

$$TH = \frac{(WU \cdot L^2)}{8D} = \text{Tension horizontal}$$

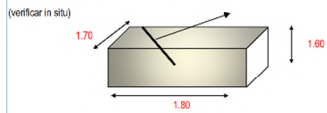
$$T = TH \cdot \sqrt{1 + \frac{16D^2}{L^2}} = \text{Tension - máxima}$$

$$TV = \sqrt{T^2 - TH^2} = \text{Tension - vertical}$$

Donde
U = Carga última
L = Luz
D = Flecha

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

CALCULOS	DESCRIPCION
Capacidad portante admisible del terreno	0.9 kg/cm ²
Peso unitario del terreno P _u =	1680.0 kg/m ³
Calidad del concreto (camara de anclaje) f _c =	175.0 kg/cm ²
Angulo de friccion interna " θ "°=	31.5 °
Angulo de salida del cable principal " θ "°=	45.0 °
E _t (Empuje del estrato de tierra)	
E _t = P _u · H ² · prof ² · [Tan(45-θ/2)] ² / 2	
E_t =	1.2



Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)			DESCRIPCION											
CALCULOS														
Verificación de la reaccion amplificada (qmu) qmu = Pu/Az	0.20	kg/cm2												
POR FLEXION														
Diametro de Acero Zapata	1/2	"												
Peralte de la zapata (dz)	31.73	cm												
Lv = (T - l) / 2	87.50	cm												
Vu = qmu * B * (Lv - dz)	30.42													
Vc = 0.53 * √f'c * b * dz	51.18													
Vu ≤ Øvc	OK													
POR PUNSONAMIENTO														
Vu = Pu - qmu * m * n	8,144.13	kg												
bo = 2 * xm + 2 * xdz	386.92	cm												
bc = lb	bc =	1.00												
Vc = 0.27 * √f'c * 4 * bc * √l'c * xboxdz	vc =	288,214.56	kg											
	Ø vc =	244,982.37	kg											
Vc = 1.1 * √f'c * xboxdz	vc =	195,701.24	kg											
	Ø vc =	166,346.05	kg											
Vu ≤ Øvc	OK													
CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)			DESCRIPCION											
DIRECCION LONGITUDINAL														
CALCULOS														
Lv = (T - l) / 2	87.50	cm												
Mu = qmu * B * Lv^2/2	159,517.33	kg-cm												
As = Mu / (Ø * fy * x (dz - a/2))	B =	210.00			cm									
a = As * fy / (0.85 * f'c * x * B)	d =	31.73			cm									
	a =	0.15			cm									
	As =	1.33			cm2									
	a =	0.15			cm									
	As =	1.33			cm2									
As min = 0.0018 * B * x d	As min =	11.99			cm2									
As Longitudinal =	11.99	cm2												
As min > As USAR As min			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>12.7</td> </tr> </tbody> </table>		Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	10	20	12.7
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2										
1/2	1.27	10	20	12.7										
DIRECCION TRANSVERSAL														
CALCULOS														
Lv = (B - b) / 2	72.50	cm												
Mu = qmu * T * Lv^2/2	125,158.32	kg-cm												
As = Mu / (Ø * fy * x (dz - a/2))	T =	240.00			cm									
a = As * fy / (0.85 * f'c * x * T)	d =	31.73			cm									
	a =	0.10			cm									
	As =	1.05			cm2									
	a =	0.10			cm									
	As =	1.05			cm2									
As min = 0.0018 * T * x d	As min =	13.71			cm2									
As Transversal =	13.71	cm2												
As min > As USAR As min			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>12</td> <td>20</td> <td>15.24</td> </tr> </tbody> </table>		Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	12	20	15.24
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2										
1/2	1.27	12	20	15.24										
VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)			DESCRIPCION											
CALCULOS														
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna			<p>Pn < Pnb CONFORME</p>											
Pu = (1.4 * PD + 1.7 * PL)	Pu =	10,000.76			kg									
Pn = Pu / Ø	Pn =	14,286.80			kg									
Ac = l * b	Ac =	4,225.00			cm2									
Pnb = 0.85 * f'c * x Ac	Pnb =	754,162.50			kg									

Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

Resistencia en el Concreto de la Cimentación		
$P_n = P_u/0$	$P_u = 10,000.76$	kg
$A_2 = T^2 \times bit$	$P_n = 14,286.80$	kg
$A_o = \sqrt{A_2/A_c} \times A_c$	$A_2 = 101,400,000.00$	cm ²
$A_o \leq 2 \times A_{co}$	$A_o = 154.92$	x Ac
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_o$	$A_o = 2.00$	Ac
	$P_{nb} = 1,508,325.00$	kg
		Usar $A_o = 2 \times A_c$
		$P_n < P_{nb}$ CONFORME
Refuerzo Adicional Mínimo		
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	$A_s = 0.00$	cm ²
$A_s \text{ min} = 0.005 \times A_c$	$A_s \text{ min} = 21.13$	cm ²
$A_{sc} = \text{area de acero de la columna}$		
$A_{sc} = 4\phi 12"$	$A_{sc} = 5.16$	cm ²
		usar $A_s \text{ min}$

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

CALCULOS			DESCRIPCION	
Sobre carga piso	150.00	kg/m ²		
Profundidad de desplante (Df)	1.50	m.		
Diametro de Acero Columna	5/8	"		
Calculo del peralte (d)	$Ld = 0.08 \times db \times fy / \sqrt{f'_c}$	14.49		cm.
Altura de Zapata teorica	0.90	m		
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.90	m		
ht	0.90	m		
Calculo de Presion de suelo (qm)	$q_m = q_a - g_{hit} - g_{cnc} - s/c$	0.85		kg/cm ²
Tension Vertical = TH'Sen (Q)	1750.00	Kg		
Peso de la Columna	8821.8	Kg		
Peso sobre la columna (Ps)	10571.80	kg		
Calculo de Area de Zapata				
$A_z = Ps$	$A_z = 12437.41$	cm ²		
q_m	$T = 112.00$	cm		
$T = \frac{A_z \times 5 + (t \times b)}{2}$	$B = 112.00$	cm		
$B = \frac{A_z \times 5 - (t \times b)}{2}$				
Dimensiones a Usar				
	T = 420.00	cm		
	B = 320.00	cm		

VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)

CALCULOS			DESCRIPCION
Verificacion de la reaccion amplificada (qmu) $q_{mu} = P_u/A_z$	0.11	kg/cm ²	
POR FLEXION			
Diametro de Acero Zapata	3/4	"	
Peralte de la zapata (dz)	58.10	cm	
$L_v = (T - t) / 2$	177.50	cm	
$V_u = q_{mu} \times B \times (L_v - dz)$	57.44	kg	
$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'_c} \times B \times dz$	142.78	kg	
$V_u \leq \phi V_c$ OK			
POR PUNSONAMIENTO			
$V_u = P_u - q_{mu} \times m \times n$	13,131.90	kg	
$b_o = 2 \times x_m + 2 \times x_dz$	492.38	cm	
$b_c = t \times b$	1.00	cm	
$V_c = 0.27 \times \sqrt{f'_c} \times 4 \times b_c \times \sqrt{f'_c} \times x_b \times dz$			
	$v_c = 671,527.53$	kg	
	$\phi v_c = 570,798.40$	kg	
$V_c = 1.1 \times \sqrt{f'_c} \times b_o \times dz$	$v_c = 455,975.48$	kg	
	$\phi v_c = 387,579.16$	kg	
$V_u \leq \phi v_c$ OK			

CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)

CALCULOS			DESCRIPCION											
DIRECCION LONGITUDINAL														
$L_v = (T - t) / 2$	177.50	cm												
$M_u = q_{mu} \times B \times L_v^2$	555,129.82	kg-cm												
$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$	$B = 320.00$	cm												
$a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'_c \times B)$	$d = 58.10$	cm												
	$a = 0.19$	cm												
	$A_s = 2.53$	cm ²												
	$a = 0.19$	cm												
	$A_s = 2.53$	cm ²												
$A_s \text{ min} = 0.0018 \times B \times d$	$A_s \text{ min} = 33.46$	cm ²												
	$A_s \text{ Longitudinal} = 33.46$	cm ²												
				OK										
				$A_s \text{ min} > A_s$ USAR $A_s \text{ min}$										
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas Min.</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3/4</td> <td>2.86</td> <td>12</td> <td>25</td> <td>34.32</td> </tr> </tbody> </table>	Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas Min.	Separacion (cm)	Area Total As cm2	3/4	2.86	12	25	34.32
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas Min.		Separacion (cm)	Area Total As cm2									
3/4	2.86	12		25	34.32									

DIRECCION TRANSVERSAL

CALCULOS			DESCRIPCION
$L_v = (B - b) / 2$	127.50	cm	
$M_u = q_{mu} \times T \times L_v^2$	375,938.99	kg-cm	
$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$	$T = 420.00$	cm	

Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

$a = As \times fy / (0.85 \times f'c \times T)$

$d = 58.10 \text{ cm}$

$a = 0.18 \text{ cm}$

$As = 3.14 \text{ cm}^2$

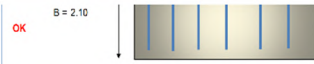
$a = 0.18 \text{ cm}$

$As = 1.71 \text{ cm}$

$As \text{ min} = 0.0018 \times T \times d$

$As \text{ min} = 43.92 \text{ cm}^2$

$As \text{ Transversal} = 43.92 \text{ cm}^2$



Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas Min.	Separacion (cm)	Area Total As cm2
3/4	2.86	16	25	45.76

VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)

CALCULOS	DESCRIPCION
<p>Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna</p> <p>$Pu = (1.4 \times PD + 1.7 \times PL)$</p> <p>$Pn = Pu / \phi$</p> <p>$Ac = t \times b$</p> <p>$Pnb = 0.85 \times f'c \times Ac$</p> <p>$Pu = 14,800.52 \text{ kg}$</p> <p>$Pn = 21,143.60 \text{ kg}$</p> <p>$Ac = 4,225.00 \text{ cm}^2$</p> <p>$Pnb = 754,162.50 \text{ kg}$</p> <p>$Pn < Pnb \text{ CONFORME}$</p>	
<p>Resistencia en el Concreto de la Cimentación</p> <p>$Pn = Pu / \phi$</p> <p>$A2 = F12 \times b \times h$</p> <p>$Ao = \sqrt{A2 / Ac} \times Ac$</p> <p>$Ao \leq 2 \times Ac$</p> <p>$Pnb = 0.85 \times f'c \times Ao$</p> <p>$Pu = 14,800.52 \text{ kg}$</p> <p>$Pn = 21,143.60 \text{ kg}$</p> <p>$A2 = 24,000.00 \text{ cm}^2$</p> <p>$Ao = 2.38 \times Ac$</p> <p>$Ao = 2.00 \times Ac$</p> <p>$Pnb = 1,508,325.00 \text{ kg}$</p> <p>$Pn < Pnb \text{ CONFORME}$</p>	
<p>Refuerzo Adicional Minimo</p> <p>$As = (Pu \times \phi / Pn) / \phi fy$</p> <p>$As \text{ min} = 0.005 \times Ac$</p> <p>$Asc = \text{area de acero de la columna}$</p> <p>$Asc = 4\phi 12'$</p> <p>$As = 0.00 \text{ cm}^2$</p> <p>$As \text{ min} = 21.13 \text{ cm}^2$</p> <p>$Asc = 5.16 \text{ cm}^2$</p> <p>usar As min</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

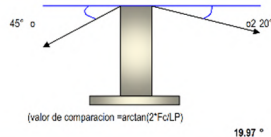
D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

D1.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION N° 01 - LADO IZQUIERDO

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO

Factor de importancia	U	1.50
Factor de suelo	S	1.10
Coefficiente sismico	C	2.50
Factor de ductilidad	Rd	8.00
Factor de Zona	Z	0.25
Angulo de salida del cable	α	45.0 °
Torre-camara	α2	20.0 °
Angulo de salida del cable	α2	20.0 °
Torre-Puente	α2	20.0 °

(valor de comparacion = arctan(2°/Fc/LP) 19.97 °)



DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON

Nivel	hi	wixhi	Fs (t)	
3	3.1	6.49638	0.21	Ton
2	2.1	4.33	0.14	Ton
1	1.0	2.17	0.07	Ton

12.99272

$Fs = (S.U.C.Z / Rd) \times \text{Peso de toda la estructura}$ **Fs (fuerza sismica total en la base)**

Fs = 0.41 Ton

ANALISIS DE ESTABILIDAD

Tmax.ser*SEN(α2)=	1.4	Ton-m
Tmax.ser*COS(α2)=	4.0	Ton-m
Tmax.ser*SEN(α)=	3.0	Ton-m
Tmax.ser*COS(α)=	3.0	Ton-m

Wp (peso propio de la torre-zapata)
Wp=Pu concreto/volumen total

Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

Wp= 3.1 ton
Wz= 4.8 ton

b/2= d + e
e=b/2-d < b/3
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

$$d = \frac{(Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha/2) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3 - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha/2) \cdot T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot [(H+h_z) \cdot F_3 + (H+h_z) \cdot F_2 + (H+h_z) \cdot F_1] \cdot (H+h_z) \cdot 3)}{(Wp + Wz + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha/2))}$$

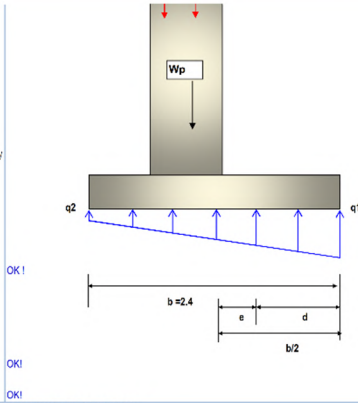
d = 1.1 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
e = 0.128 < b/3 = 0.8

q (presión con que actúa la estructura sobre el terreno)
q=(suma Fzas. verticales/ Area) * (1 + 6' e/ b)

q1=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(α/2)+Tmax.ser*SEN(α)) / (b*prof)] * (1+6' e/ b)
q1= 0.30 < 0.9 kg/cm2

q2=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(α/2)+Tmax.ser*SEN(α)) / (b*prof)] * (1-6' e/ b)
q2= 0.17 < 0.9 kg/cm2



OK!

OK!

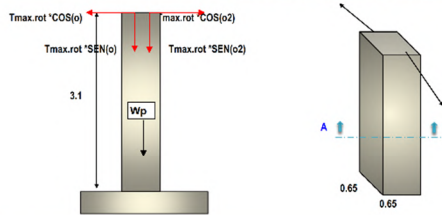
OK!

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)
F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)
F.S.D= [(Wp+Wz +Tmax.ser*SEN(α/2)+Tmax.ser*SEN(α)) * U] / [Tmax.ser*COS(α/2)+ Tmax.ser*COS(α) + F3+F2+F1]
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= [Wp*2b/3+Wz*b/2+ Tmax.ser*SEN(α/2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(α)*2b/3] / [(Tmax.ser*COS(α/2)*(H+h_z)+Tmax.ser*COS(α)*(H+h_z)+F3*(H+h_z)+F2*(2/3*H/3+h_z)+F1*(H/3+h_z))]
F.S.V= 3.9 > 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 = 4.24 Ton-m Tmax.rot = 6.36 Ton-m
Mu=[Tmax.rot*COS(α/2)-Tmax.rot*COS(α)]*(H+h_z)+F3*(H+h_z)+F2*(2/3*H/3+h_z)
Mu = 3.30 Ton-m

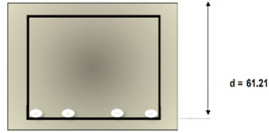
Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm²
 Fy= 4200 kg/cm²
 b= 85 cm
 Ø Asum.= 5/8"
 rec. Com.= 3.00 cm
 d= 61.21 cm
MU= 3.30 Ton-m



w= 0.01 δ= 0.000 < 75δb = 0.016 (FALLA DUCTIL)
 As(cm²)= 1.43 cm²
 As min= 13.3 cm²
As principal(+)= 13.26 cm²

Díámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Cantidad de varillas	Area Total As cm ²
5/8	1.98	4	7.92
5/8	1.98	4	7.92
TOTAL			15.84

B Cal	B asum	Ok
30.13	65	Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pr(max) [carga axial máxima resistente]
 $Pr(max)=0.80 \cdot f'c \cdot (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot F_y$ Pr(max)= 646 Ton
 Tmax.rot/columna=1.7Tmax.ser/columna
 Pu [carga axial última actuante]
 Pu=Wp + Tmax.rot*SEN(α2)+Tmax.rot*SEN(α)
 Pu= 14.5 Ton Pu= 14.5 Ton Pr(max)= 646.0 Ton **OK 1**

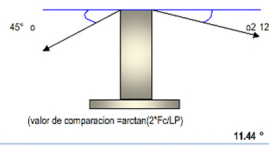
DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

Tmax.rot/columna=1.5Tmax.ser/columna
VU (cortante último)
 Vu= Tmax.rot*COSEN(α2)-Tmax.rot*COSEN(α)+Fs3+Fs2+Fs1
 Vu= 1.9 Ton
 Vcon= $f'c \cdot (0.5 \cdot b \cdot d) + 1.75 \cdot \delta \cdot V_u \cdot c / M_u$ Vcon= 26 Ton
 V que absorbe el concreto => Vace= -24.1 Ton
 V que absorbe acero = Vace= Vu - Vcon= **NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE ADOpte EL MNIMO**
 Diámetro de Acero para estribo Ø 3/8
 S= $A_v \cdot f_y / b \cdot V_{ace}$
 S= 25 cm
SE ADOPTARA S= 25 cm VAR. 3/8"

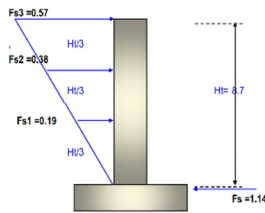
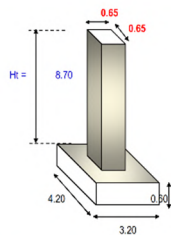
D2- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION N° 02- LADO DERECHO

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO

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	0.25
Angulo de salida del cable	α	45.00 °
Torne-cámara	α2	12.0 °
Angulo de salida del cable	α	11.44 °
Torre-Puente	α2	



DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON



Nivel	hi	wixhi	Fs (t)	
3	8.7	51.17	0.57	Ton
2	5.8	34.11	0.38	Ton
1	2.9	17.06	0.19	Ton

Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

102.33288
 $F_s = (S.U.C.Z. / R_d)^2 \text{Peso de toda la estructura}$ F_s (fuerza sísmica total en la base)
 $F_s = 1.14$ Ton

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Tmax.ser*SEN(o2)= 0.6 Ton-m
 Tmax.ser*COs(o2)= 2.9 Ton-m
 Tmax.ser*SEN(o)= 2.1 Ton-m
 Tmax.ser*COs(o)= 2.1 Ton-m

Wp (peso propio de la torre-zapata)
 Wp=P.u.concreto*volumen total
 Wp= 8.8 ton
 Wz= 19.4 ton

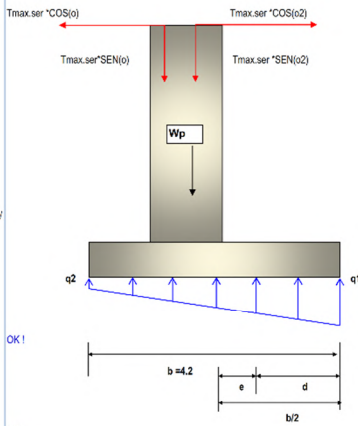
b2= d + e
 e=b2-d < b/3
 d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)

$$d = (Wp * 2b^3 + Wz * b^2 + Tmax.ser * SEN(o2) * 2b^3 + Tmax.ser * SEN(o) * 2b^3 - Tmax.ser * COs(o2) * Tmax.ser * COs(o) * [(H+hz) * Fs^3 * (H+hz) + Fs^2 * 2 * (H+hz) * 3 * Fs * 1 * (H+hz) * 3] / (Wp + Wz + Tmax.ser * SEN(o) + Tmax.ser * SEN(o2))$$

d = 1.8 m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
 e = 0.255 < b/3 = 1.4

q (presión con que actúa 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= 0.30 < 0.9 kg/cm2
 q2=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) / (b*prof)]*(1-6* e/ b)
 q2= 0.15 < 0.9 kg/cm2

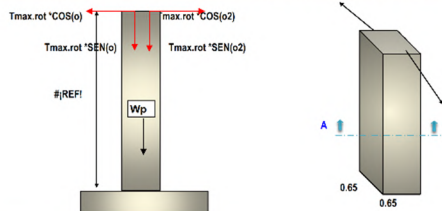


ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)
 F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas. desestabilizadoras)
 $F.S.D = \frac{[(Wp + Wz + Tmax.ser * SEN(o2) + Tmax.ser * SEN(o)) * U]}{[Tmax.ser * COs(o2) - Tmax.ser * COs(o) + Fs3 + Fs2 + Fs1]}$
 F.S.D= 7.9 > 1.5 OK!

F.S.V (Factor de seguridad al volteo)
 F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)
 $F.S.V = \frac{Wp * 2b^3 + Wz * b^2 + Tmax.ser * SEN(o2) * 2b^3 + Tmax.ser * SEN(o) * 2b^3}{(Tmax.ser * COs(o2) * (H+hz) - Tmax.ser * COs(o) * (H+hz) + Fs3 * (H+hz) + Fs2 * (2 * H/3 + hz) + Fs1 * (H/3 + hz))}$
 F.S.V= 4.6 > 1.75 OK!

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION



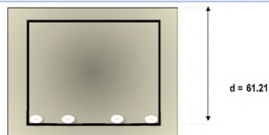
DISEÑO POR METODO A LA ROTURA

(por columna y en voladizo)

Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna Tmax.ser = 3.01 Ton-m Tmax.rot = 4.52 Ton-m
 $Mu = \frac{Mu}{Tmax.ser} = \frac{13.04}{3.01} = 4.33$
 Mu = 13.04 Ton-m

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm2
 Fy= 4200 kg/cm2
 b= 65 cm
 Ø Asum.= 5/8"
 rec. Cóm.= 3.00 cm
 d= 61.21 cm
MU= 13.04 Ton-m



Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m

CORTE A-A

w= 0.03 δ= 0.001 < 75δb = 0.016 (FALLA DUCTIL)
 As(cm²)= 5.73 cm²
 As min= 13.3 cm²
As principal(+)= 13.26 cm²

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Cantidad de varillas	Area Total As cm2
5/8	1.98	4	7.92
5/8	1.98	4	7.92
TOTAL			15.84

Ok

B Cal	B asum	Ok
30.13	65	Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pr(max) [carga axial máxima resistente]

$$Pr(max) = 0.80 \cdot [0.85 \cdot f'c \cdot (A_g - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y]$$

Pr(max)= 646 Ton

Tmax.rot/columna=1.7·Tmax.ser/columna

Pu [carga axial última actuante]

$$Pu = W_p + T_{max.rot} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) + T_{max.rot} \cdot \text{SEN}(\alpha_1)$$

Pu=

15.8 Ton

<

Pu= 15.8 Ton

Pr(max)= 646.0 Ton

OK I

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

Tmax.rot/columna=1.5·Tmax.ser/columna

VU (cortante último)

$$Vu = T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha_2) - T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha_1) + F_3 + F_2 + F_1$$

Vu= 2.4 Ton

$$V_{con} = f_1 \cdot (0.5 \cdot f'c) \cdot 0.5 + 175 \cdot \delta \cdot V_u \cdot c / M_u$$

V que absorbe el concreto =>

Vcon=

26 Ton

$$V \text{ que absorbe acero} = V_{ace} = Vu - V_{con}$$

Vace=

-23.6 Ton

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
ADOPTA EL MNIMO

Diámetro de Acero para estribo Ø 3/8

$$S = \frac{A_v \cdot f_y}{b \cdot V_{ace}}$$

S= 25 cm

SE ADOPTARA S= 25 cm

VAR. 3/8"

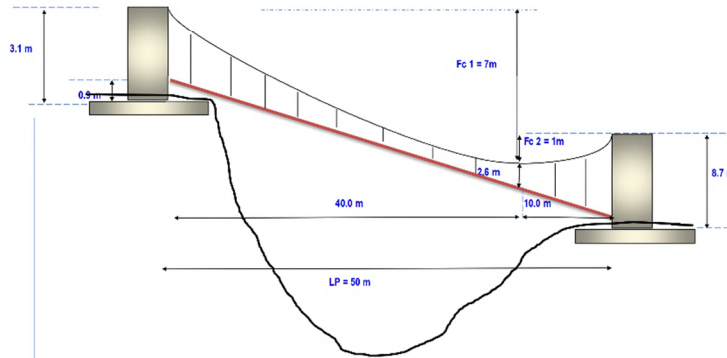
Memoria de Cálculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aéreo N°1 - L=50,00m

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Pendólas

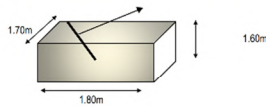
Peso Total de la Pendóla	33.0 Kg
Cable Adoptado	1/4" Tipo Boa (6x19) para pendólas
Separación de Pendólas	1.00 m
Cantidad de Pendólas	49 Und.
Longitud Total de Pendólas	78.71 m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	21.19 Tn
Cable Adoptado	3/4" Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de Cable	26.80 Tn

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE - PARA AMBOS EXTREMOS

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 N°01	3.10 m
Distancia de Anclaje a la Columna N°02	7.8 m
Angulo de salida del cable N°01	20.00 °
Angulo de salida del cable N°02	12.00 °

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

TORRE N° 01

Propiedades de los Materiales

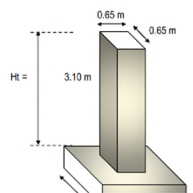
Concreto Hidráulico f'c=	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - fy=	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

Largo	0.65 m
Ancho	0.65 m
Altura Total de Torre	3.10 m

Dimensiones de Cimentación

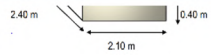
Largo	2.40 m
Ancho	2.10 m
Altura	0.40 m
Profundidad de Desplante	1.00 m



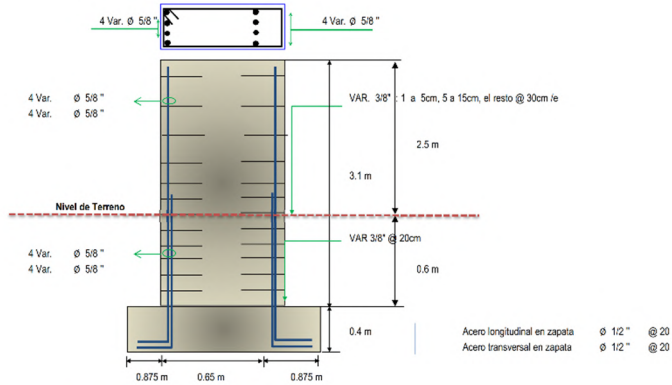
Memoria de Calculo

Proyecto "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURIACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

Tema Pase Aereo N°1 - L=50,00m



Detalle de Armado de Acero



TORRE N° 02

Propiedades de los Materiales

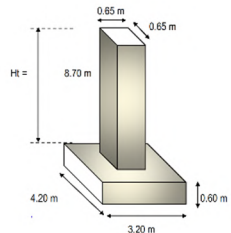
Concreto Hidráulico $f_c =$ 210.0 kg/cm²
 Acero Grado 60 - $f_y =$ 4200.0 kg/cm²

Dimensiones de Torre

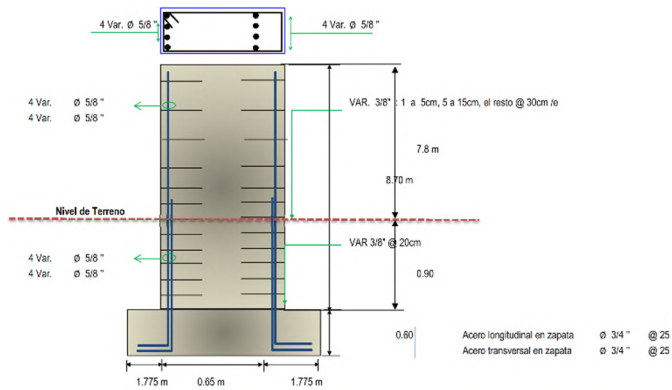
Largo 0.65 m
 Ancho 0.65 m
 Altura Total de Torre 8.00 m

Dimensiones de Cimentación

Largo 4.20 m
 Ancho 3.20 m
 Altura 0.60 m
 Profundidad de Desplante 1.50 m

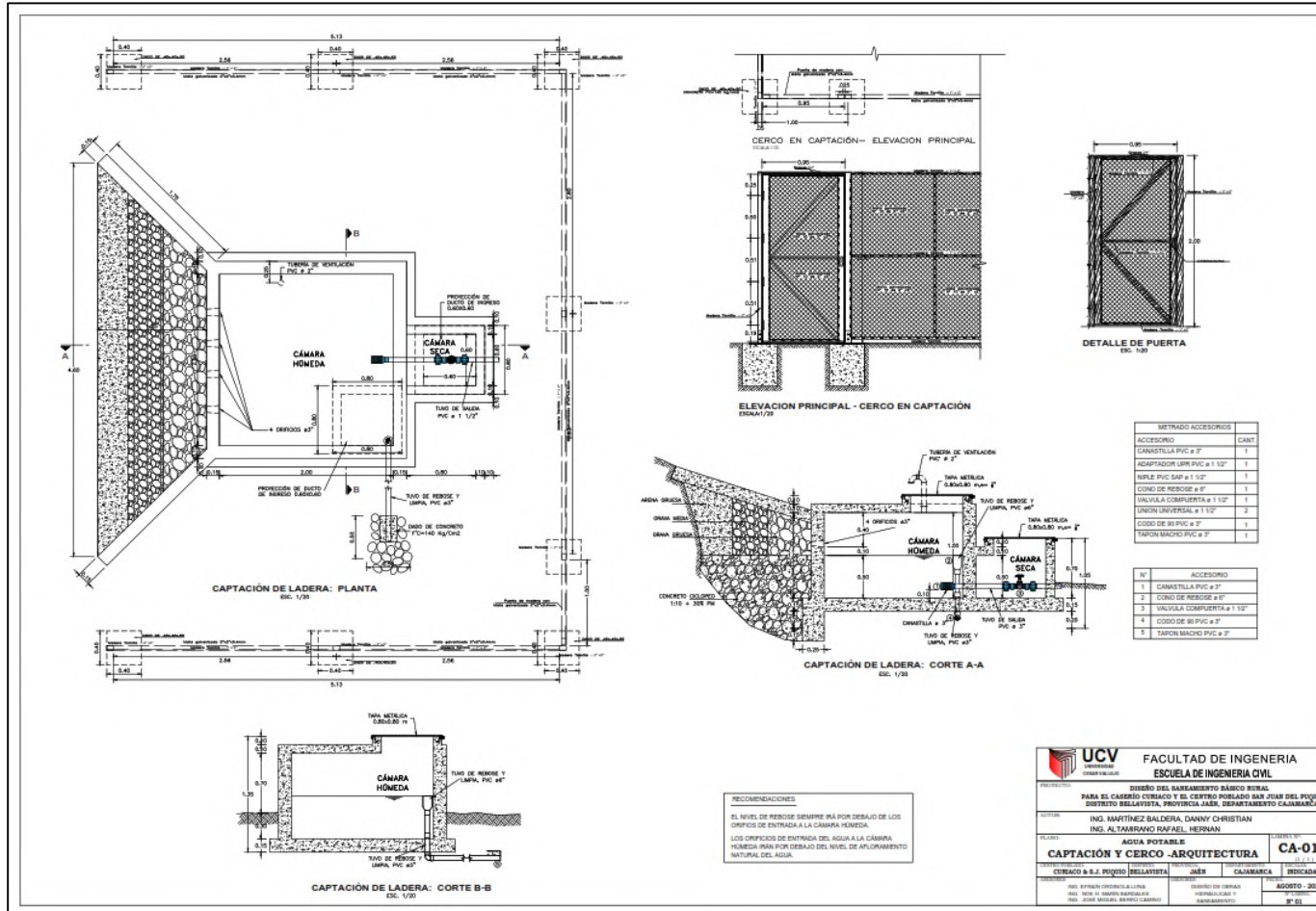


Detalle de Armado de Acero



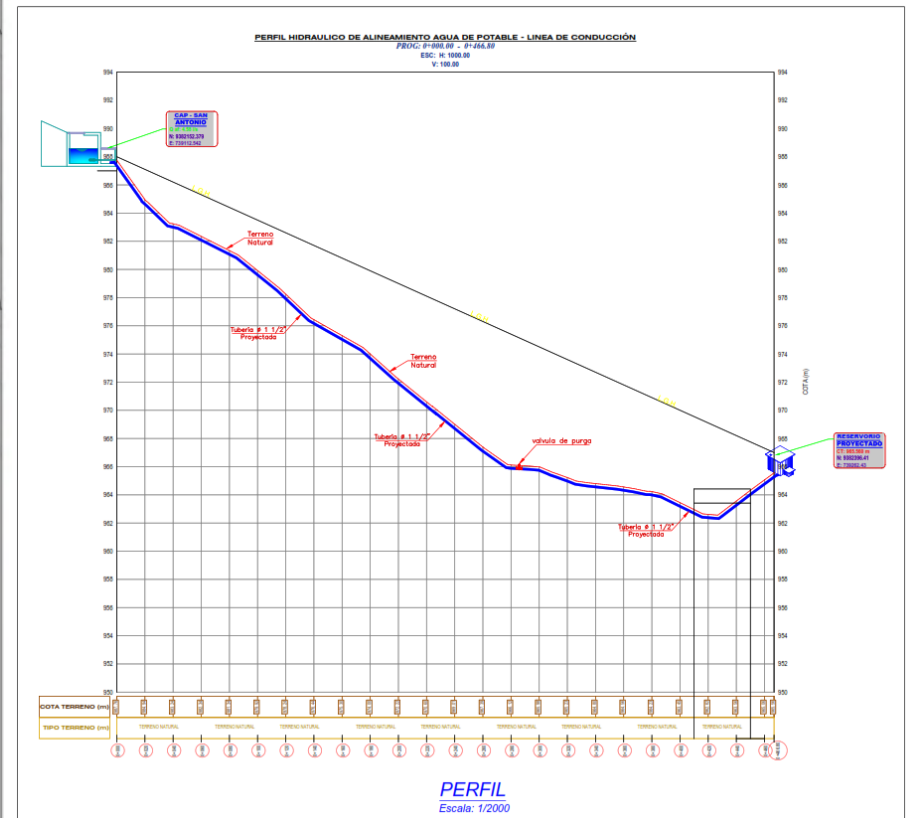
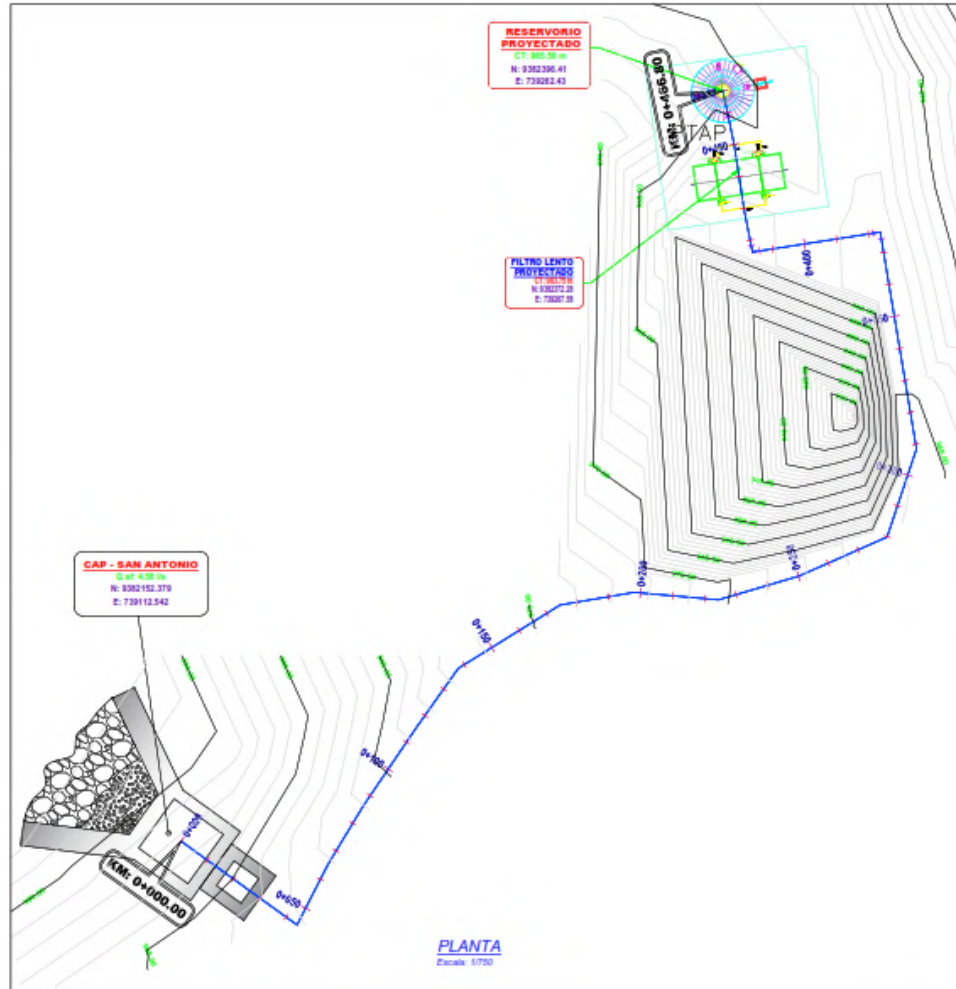
ANEXO 9: Planos de diseño para el sistema de agua potable

1. Captación – Sistema de agua potable



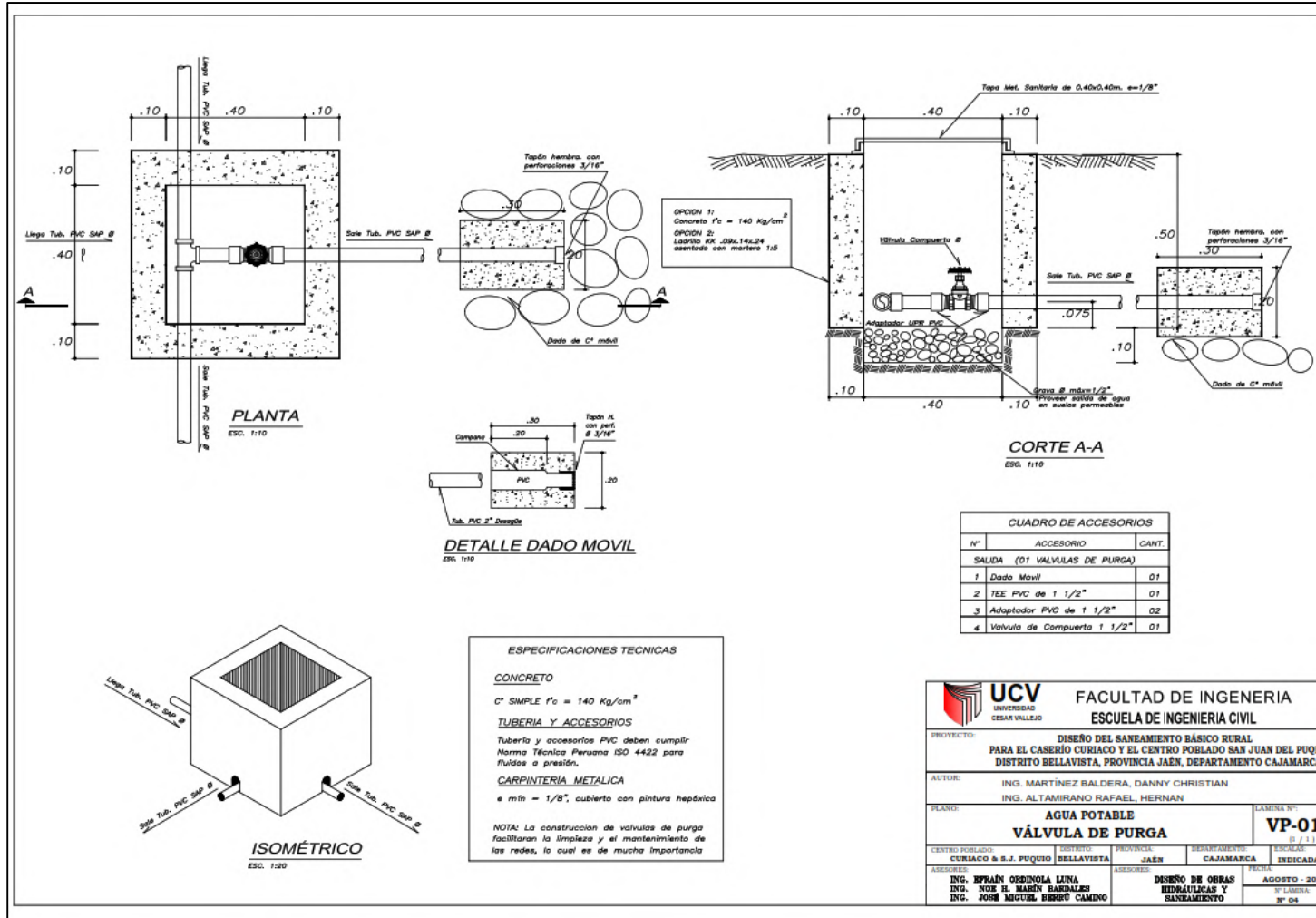
Fuente : Elaboración propia.

2. Línea de conducción – Sistema de agua potable



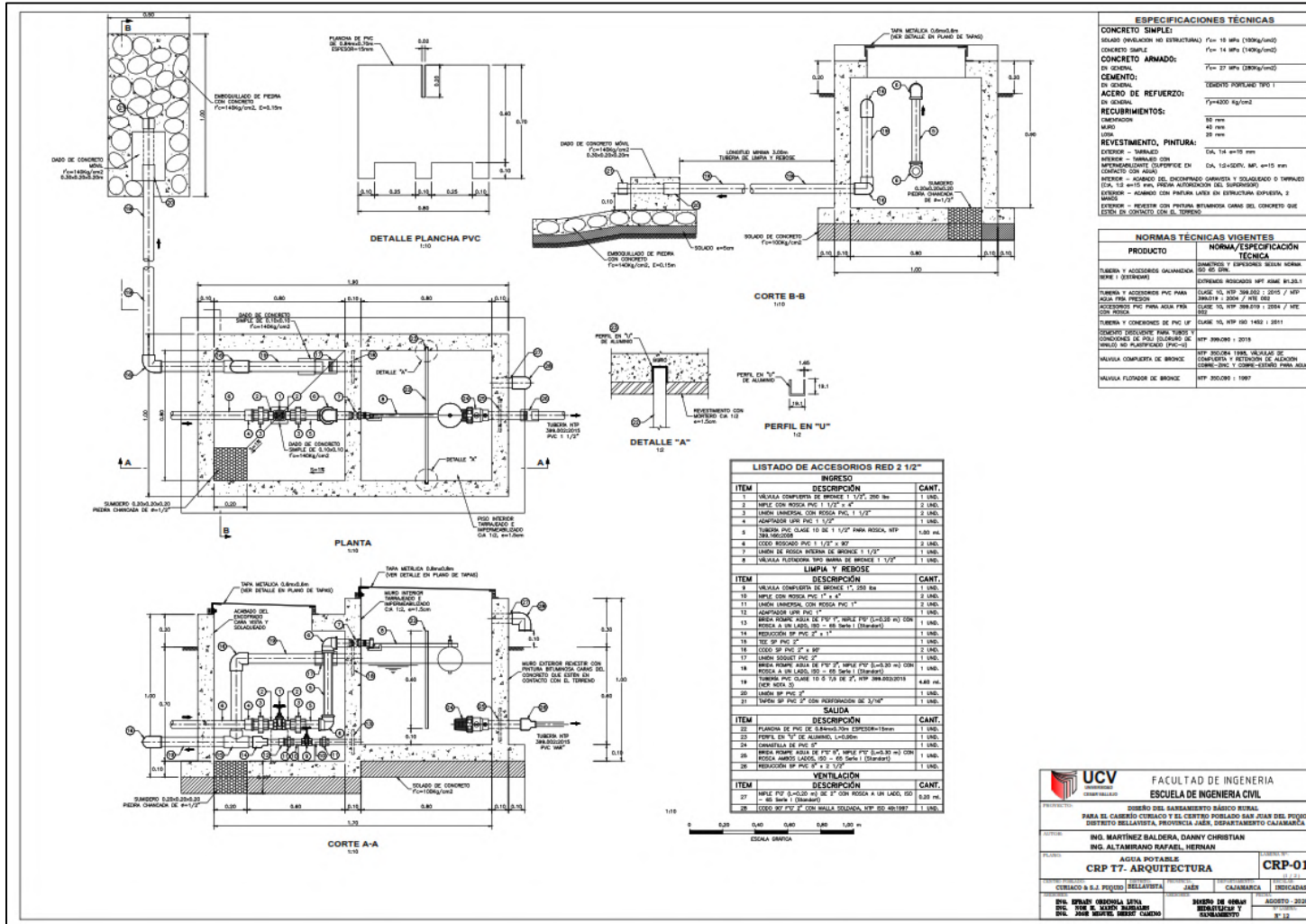
Fuente : Elaboración propia.

3. Válvula de purga – Sistema de agua potable



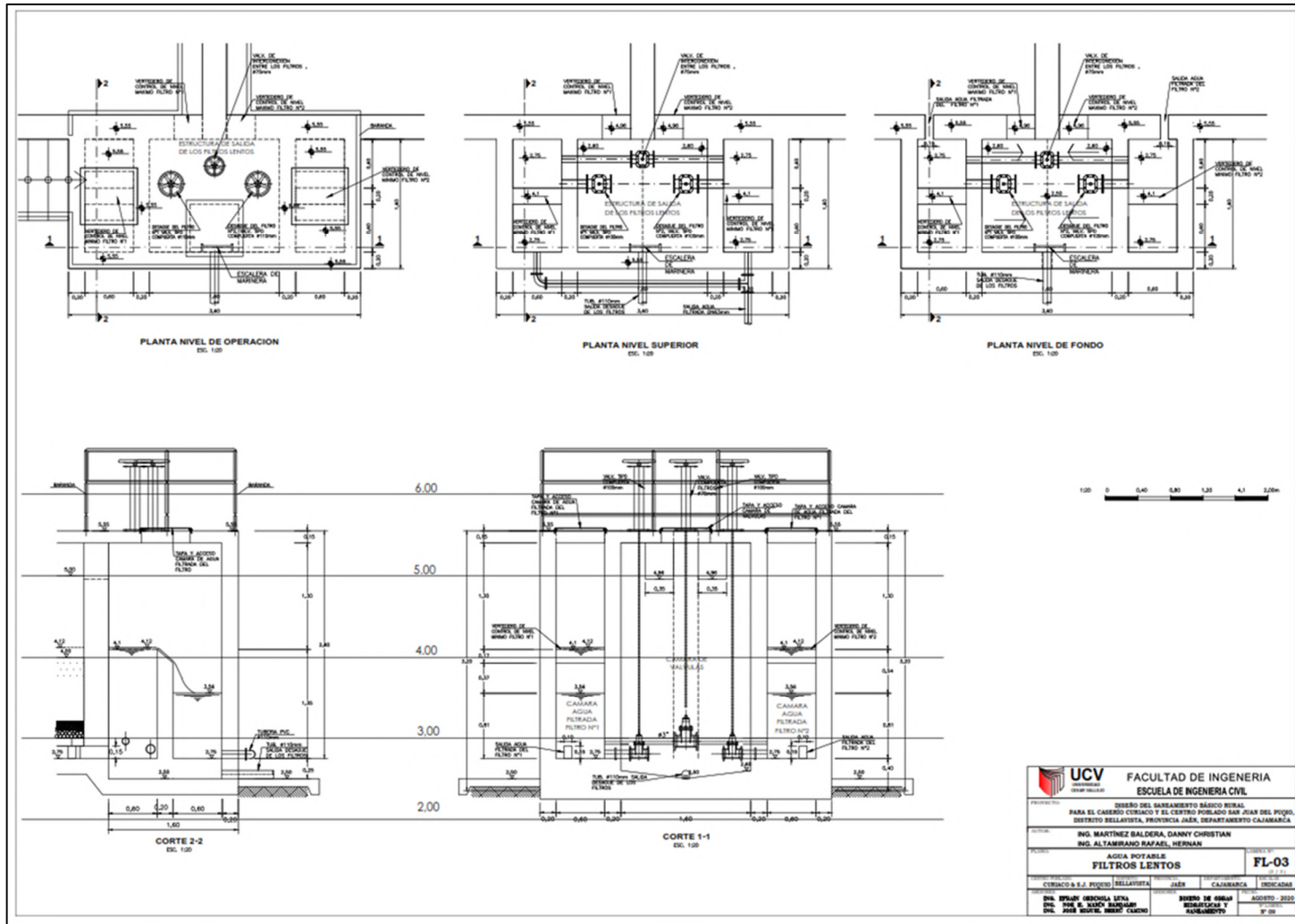
Fuente : Elaboración propia.

4. Cámara rompe presión – Sistema de agua potable



Fuente : Elaboración propia.

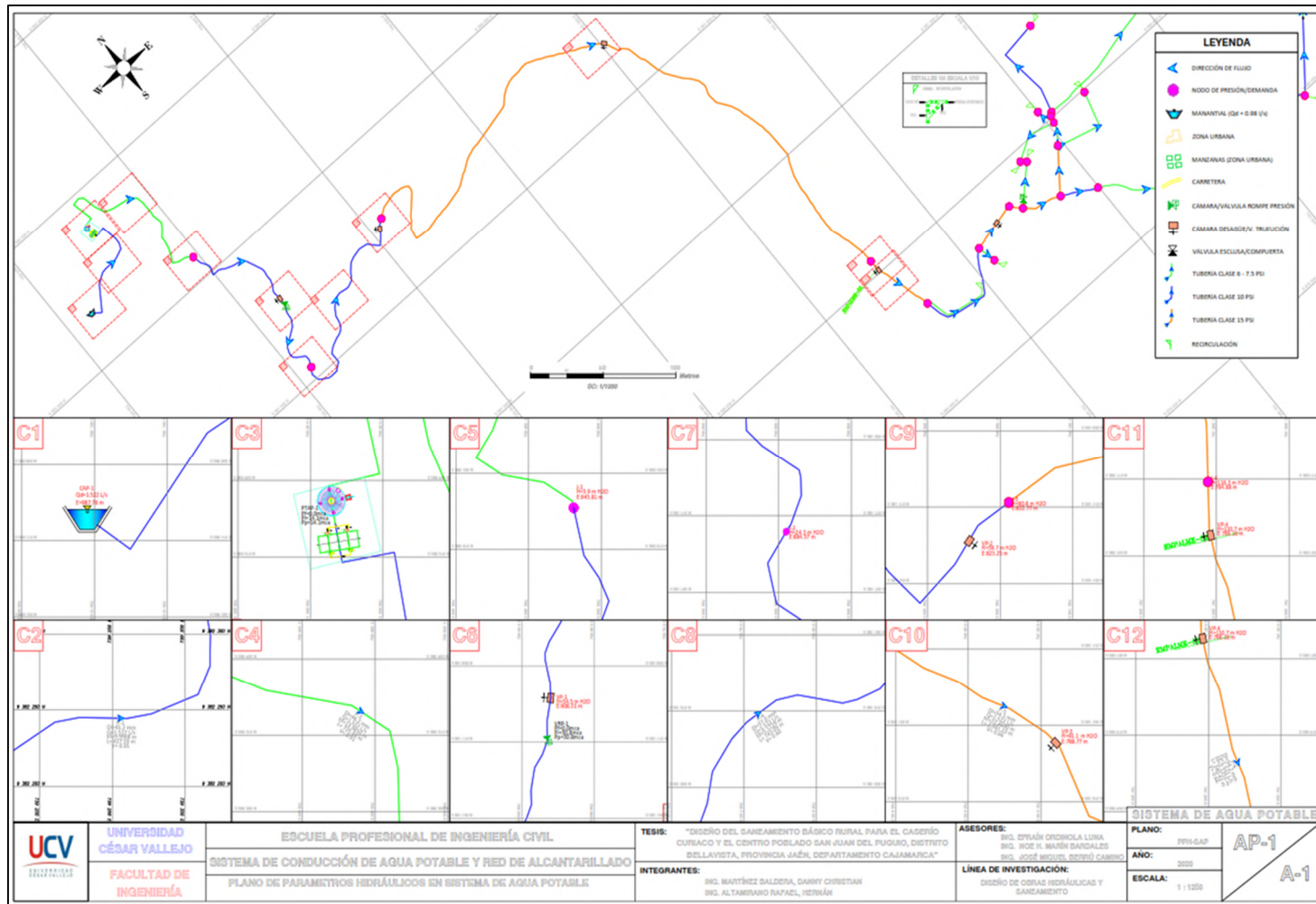
5. Filtros lentos – Sistema de agua potable



	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
	DISEÑO DEL SANEAMIENTO SÉPTICO RÍGIDO PARA EL CASERO CERCAÑO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUÑO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA	
DISEÑADO POR: ING. MARTINEZ BALDERA, DANNY CHRISTIAN ING. ALTAMIRANO RAFAEL, HERNAN	TÍTULO DEL PROYECTO: AGUA POTABLE FILTROS LENTOS	
CERRADO A S. J. PUÑO BELLAVISTA	JAÉN	CAJAMARCA PERÚ
DRA. SPILAR GONZALEZ LEÑA DRA. M. SAPO BARRERA DRA. JOSE SUAREZ, BRUNO CUENZO	DISEÑO DE OBRAS SANEAMIENTO Y ALUMBRADO	ABRIL 2023 P. 03

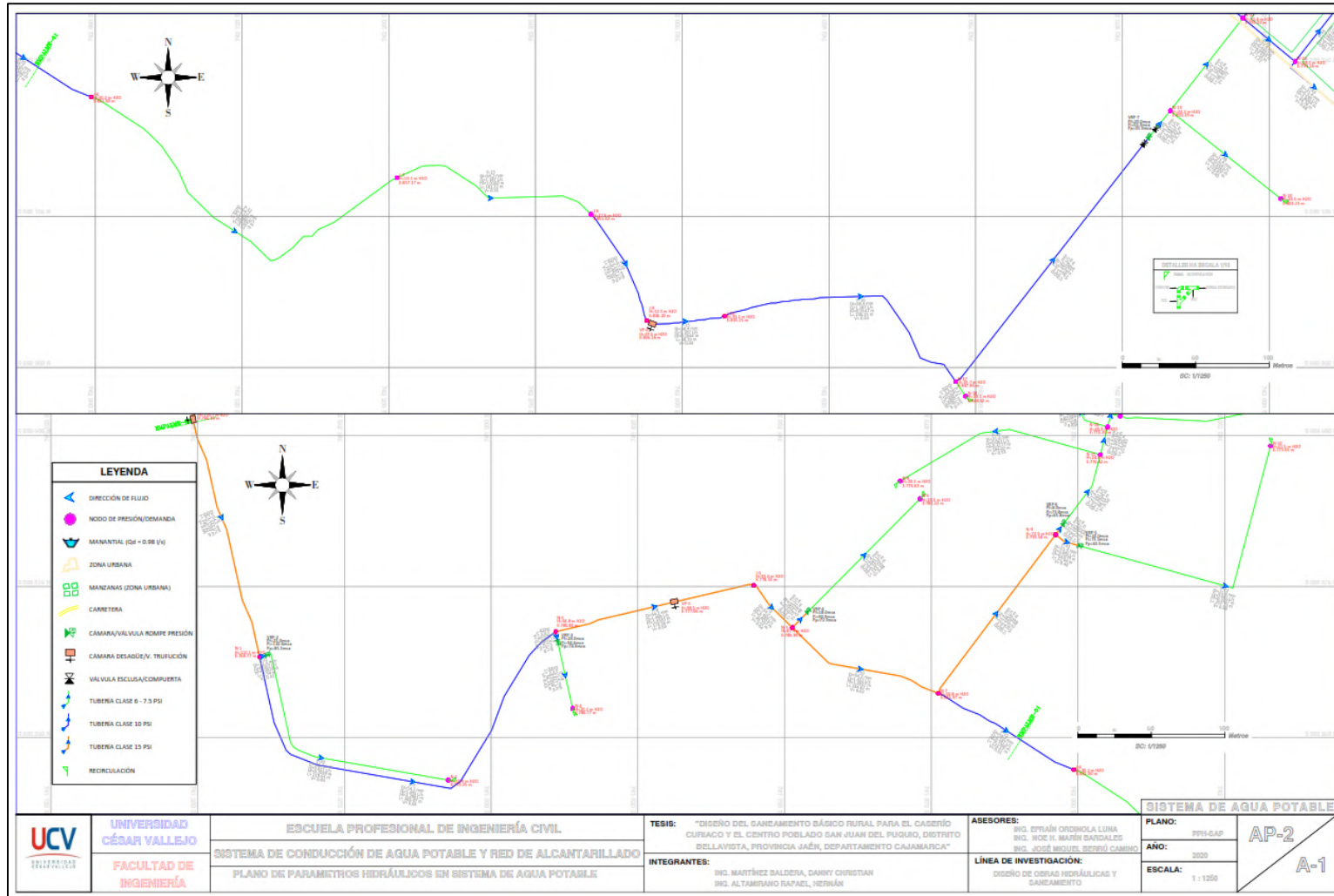
Fuente : Elaboración propia.

6. Red abierta – Tramo 01 – Sistema de agua potable



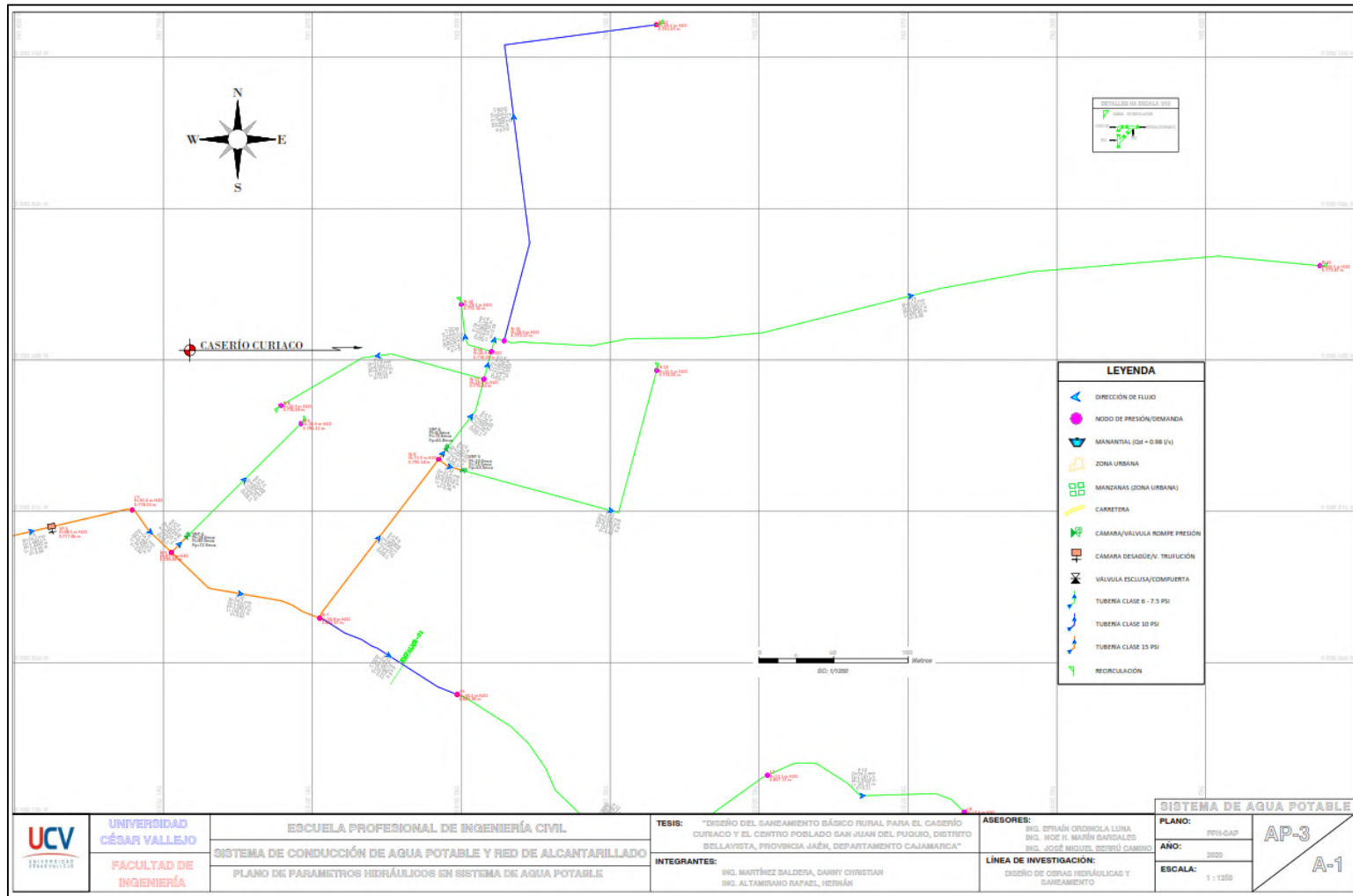
Fuente : Elaboración propia.

7. Red abierta – Tramo 02 – Sistema de agua potable



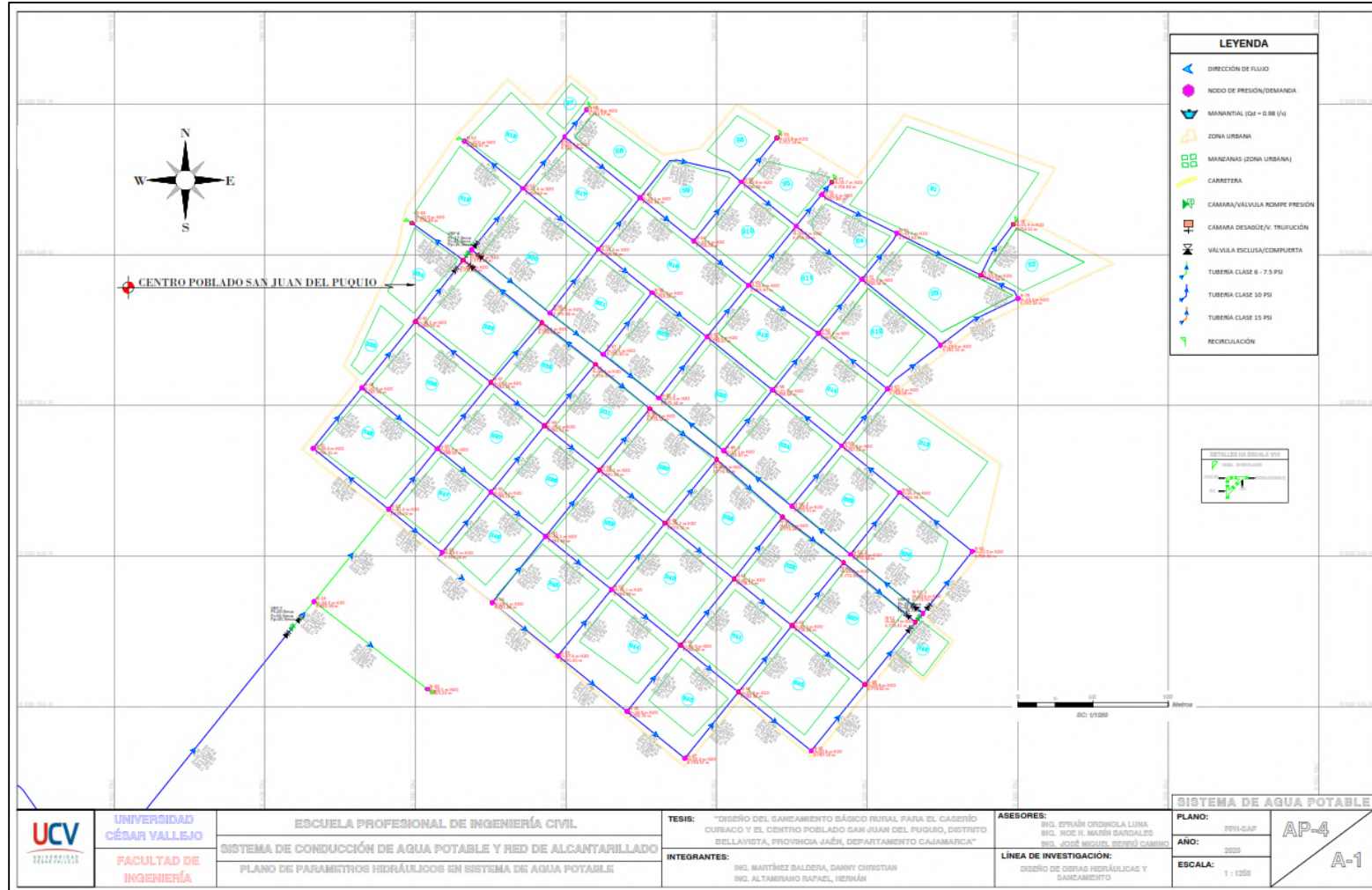
Fuente : Elaboración propia.

8. Red abierta – Tramo 03 – Sistema de agua potable



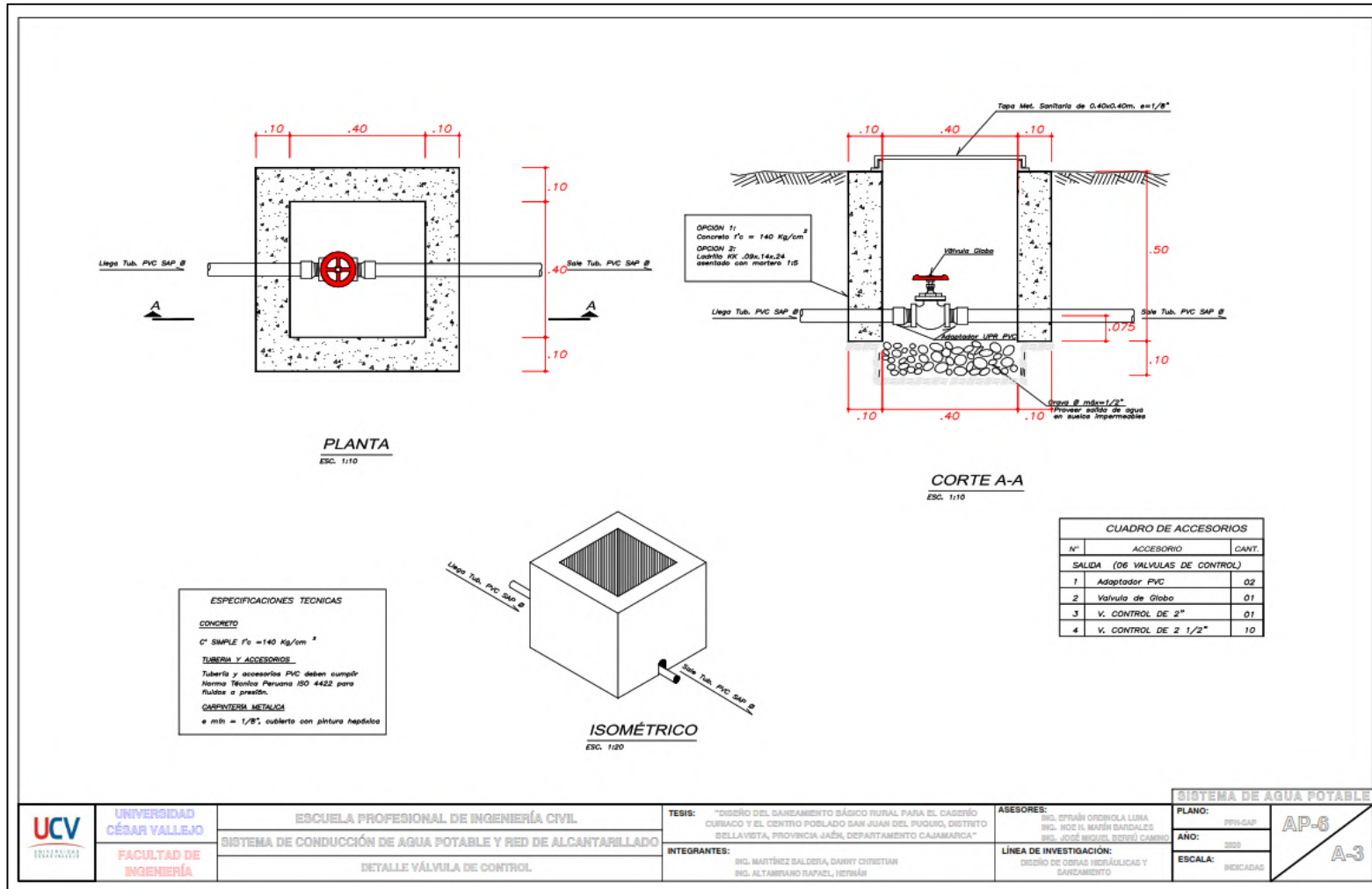
Fuente : Elaboración propia.

9. Red cerrada – Sistema de agua potable



Fuente : Elaboración propia.

10. Válvula de control típica – Sistema de agua potable



Fuente : Elaboración propia.

11. Válvula de purga típica – Sistema de agua potable

PLANTA
ESC. 1:10

CORTE A-A
ESC. 1:10

DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:10

ISOMÉTRICO
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO
C^o SIMPLE f'c = 140 Kg/cm²

TUBERÍA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

CARPINTERÍA METALICA
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepática

NOTA: La construcción de válvulas de purga facilitaran la limpieza y el mantenimiento de las redes, lo cual es de mucha importancia

N°	ACCESORIO	CANT.
SALIDA (01 VALVULA DE PURGA)		
1	Dado Móvil	01
2	TEE PVC de 2"	01
3	Adaptador PVC de 2"	02
4	Valvula de Compuerta 2"	01

N°	ACCESORIO	CANT.
SALIDA (02 VALVULA DE PURGA)		
1	Dado Móvil	01
2	TEE PVC de 3/4"	01
3	Adaptador PVC de 3/4"	02
4	Valvula de Compuerta 3/4"	01

Fuente : Elaboración propia.



UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE
INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE Y RED DE ALCANTARILLADO
DETALLE VÁLVULA DE PURGA

TESIS: "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURSACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUQUIO, DISTRITO SELLAYISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"
INTEGRANTES: ING. MARTÍNEZ BALDORA, DANNY CHRISTIAN
ING. ALMARAMA RAFAEL, HERNÁN

ASESORES: ING. STOLÓN CECILIA LUNA
ING. ROS H. MARÍN SANDALES
ING. JOSÉ WILSON ESPINO CAMARGO
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS MECÁNICAS Y SANEAMIENTO

SISTEMA DE AGUA POTABLE
PLANO: PPH/SAP
ANO: 2022
ESCALA: INEDICADAS
AP-5
A-3

ANEXO 10: Diseño del sistema de saneamiento básico



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

I. Sistema de saneamiento

1.1. Saneamiento básico con arrastre hidráulico (UBS-AH)

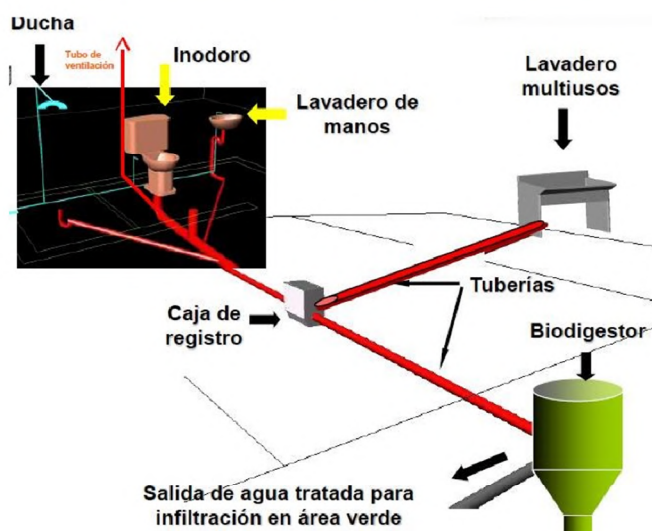
1.1.1. Generalidades

La unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico (UBS-AH) está compuesta por un baño completo (lavatorio, inodoro y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Corresponden a una buena alternativa en el ámbito rural cuando no se cuenta con sistema de alcantarillado.

Para el tratamiento de las aguas residuales, se contará con un sistema de tratamiento primario: biodigestor con un sistema de infiltración posterior (pozos de absorción).

La Tabla que sigue presenta cada uno de los componentes de las UBS-AH y sus características específicas.

Figura N° 1. Detalle de la instalación de la UBS-AH



Fuente: Manual de operación y mantenimiento de UBS-AH.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Tabla N° 1. Componentes de UBS-AH.

Parte componente	Descripción
Caseta	Ambiente que sirve para dar privacidad en el uso del servicio donde se instala el inodoro, la ducha, el urinario y el lavamanos. Su distribución es de acuerdo al número de beneficiarios.
Inodoro	Artefacto sanitario para disposición de excretas y orina. Cuenta con sello hidráulico.
Lavamanos	Artefacto para higiene personal (lavado de manos y cara).
Ducha	Servicio que sirve para el aseo o baño de los usuarios.
Instalaciones sanitarias	De agua: son tuberías y accesorios que alimentan con agua el lavamanos, ducha y urinario. De desagüe: son tuberías y accesorios que sirven para evacuar las aguas servidas hacia el tanque séptico, pozo percolador o zanjas de infiltración. Cada instalación debe contar con sello hidráulico para evitar malos olores.
Tubería de Ventilación	Tubería que permitirá evacuar los gases que se producen en el sistema
Tanque séptico	Es una estructura de concreto armado, que sirve para el tratamiento de las aguas residuales primarias. En esta estructura se da la separación de sólidos, de modo de que el efluente así acondicionado pueda disponerse en pozos de infiltración o zanjas de percolación que necesariamente se construyen a continuación.
Biodigestor	Es una estructura cilíndrica que cumple igual función que el tanque séptico. Por lo general son sistemas prefabricados.
Caja de Distribución de caudal	Es una caja que recibe la descarga de aguas residuales para la distribución a los tanques sépticos que trabajen en forma alternada. También distribuye las aguas residuales a cada uno de los pozos de infiltración o zanjas de percolación.
Pozo percolador	Es un hoyo excavado en la tierra, relleno con piedra seleccionada, donde por medio de la filtración se trata el líquido de salida del tanque séptico/biodigestor, y las aguas grises recolectadas en el baño (líquidos de inodoro, urinario, lavamanos y ducha).

Fuente: Elaboración propia.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Por tanto, para el caserío Curiaco se empleó el diseño para el tratamiento de las aguas residuales por vivienda, con biodigestor cada unidad de UBS-AH, el mismo que es una estructura cilíndrica, con el fin de evitar acumulación de bacterias anaeróbicas estancadas en las esquinas, cumpliendo la función similar que el tanque séptico, pero con mucha más versatilidad en su funcionamiento, el cual permite solucionar necesidades de saneamiento en zonas rurales, mediante distintas capacidades de caudal, respondiendo a los diferentes requerimientos de obras sanitarias afines. La estructura es de doble pared, siendo la interior una construcción esponjosa la cual le otorga mayor resistencia y aislamiento térmico, en cambio la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, teniendo en ella aditivos que evitan el envejecimiento, y cuya función principal es la de hermetizar los fluidos internos, evitando así que las raíces de árboles o plantas en general penetren causando fugas con alta carga bacteriana que contamine el suelo y la napa freática.

1.1.2. Criterios de diseño

- La caseta de la UBS-AH, se ubicará a 5 metros de la vivienda como distancia mínima.
- El pozo de absorción se ubicará a 3 metros de la vivienda como distancia mínima.
- No debe existir pozos de extracción de aguas subterráneas para consumo humano en la zona donde se proyectará emplazar el pozo de absorción.
- Las dimensiones del pozo de absorción deberán ser adecuadas para un rápido acceso de su limpieza.

1.1.3. Funcionamiento del sistema

El sistema de efluentes cloacales por medio de un biodigestor, cumple la función integral de depuración de las aguas residuales domésticas, por intermedio de tres etapas secuenciales.



“Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca”.

- **Primera Etapa:** Biodigestor, retiene y digiere el material orgánico sólido.
- **Segunda Etapa:** Pozo de absorción, distribuyen los líquidos tratados previamente por el biodigestor en el suelo en un área determinada.
- **Tercera Etapa:** El suelo, alrededor y por debajo del pozo de absorción, que filtra y completa la depuración del agua.

1.1.4. Resumen del dimensionamiento del biodigestor

El sistema de tratamiento de aguas residuales individual mediante el uso del biodigestor autolimpiable es proyectado con el propósito de brindar solución a la problemática de la disposición y uso inadecuado de los desagües domésticos, así como también de los lodos generados por su tratamiento. Cuenta con un volumen destinado a la digestión de los lodos, desde donde son extraídos periódicamente mediante una tubería gracias a su diseño hidráulico, sin necesidad del uso de bombas convencionales. Luego de su tratamiento el efluente séptico se deriva mediante una tubería de 2” a su infiltración en el terreno.

La capacidad del biodigestor está relacionado directamente al número de usuarios, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

- **Tabla N° 2. Número de usuarios servidos en función de las capacidades**

Capacidades	600.00 (L)	1300.00 (L)	3000.00 (L)	7000.00 (L)
Solo inodoro y lavadero de Cocina	2	5	10	23
Desagües totales	5	10	25	57
Vol. Lodos a evacuar (max)	100.00 (L)	184.00 (L)	800.00 (L)	1500.00 (L)

Fuente: Manual de instalación de biodigestores Rotoplas

Se sugiere realizar la separación de las aguas residuales para una mayor eficiencia.

a) Datos de Diseño

Se calculó la población futura mediante la siguiente expresión:



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

$$Pf = Po * (1 + r * \frac{t}{100})$$

Donde:

- Número de Viviendas (Nv) = 01 Viviendas
- Densidad Poblacional (Dp) = 4.1 hab/viv.
- Tasa de crecimiento (r) = 0% (C. Curiaco)
- Periodo de diseño en años (t) = 10 Años
- Población Futura (Pf) = 05 Habitantes
- Dotación (l/hab/día) (d) = 80 L/hab/día

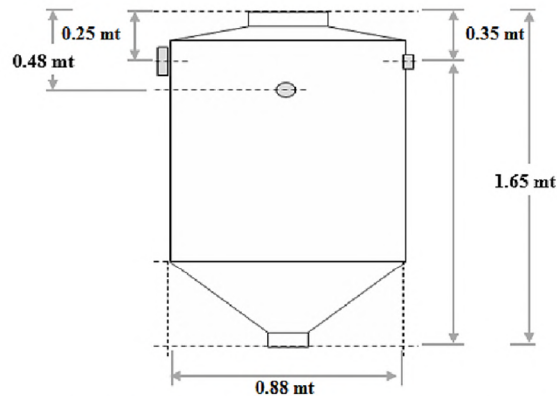
Por lo tanto, se consideró lo siguiente:

- Capacidad del biodigestor = 600.00 L
- Desagües totales = 05 Hab.
- Vol. Lodos a evacuar (máx.) = 100 L

b) Dimensiones establecidas del biodigestor

Respecto a su capacidad:

Figura N° 2. Dimensiones establecidas de biodigestor



Fuente: Manual de instalación de biodigestores Rotoplas



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

c) Dimensionamiento de la cámara de lodos

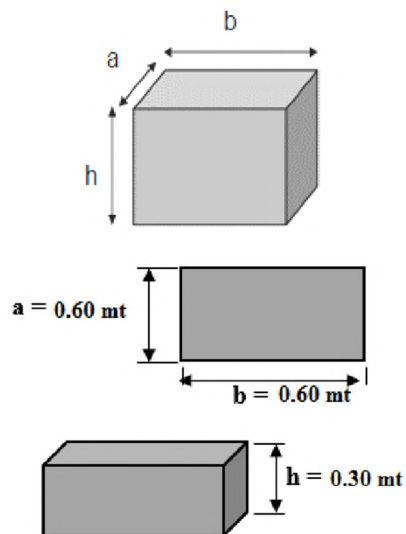
Puede ser de material de concreto, ladrillo, etc.; en ella se protege la válvula de extracción de lodos, siendo su diseño estructural sin losa de fondo para que así se puedan infiltrar el agua contenida de los lodos en el terreno, a su vez está constituida por una tapa de protección.

Tabla N° 3. Especificaciones para el dimensiones de cámara de lodos

Dimensión (m)	600 litros	1300 litro	3000 litros	7000 litros
a (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
b (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
h (m)	0.30	0.60	0.60	0.70
Vol. Evac. lodos	100 L	184 L	800 L	1500 L

Fuente: Manual de instalación Biodigestor Rotoplas

Gráfico N° 1. Dimensiones de cámara de lodos



Fuente: Manual de instalación Biodigestor Rotoplas



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

d) Dimensiones del pozo de absorción

El agua residual que sale del biodigestor termina su tratamiento en pozos de absorción vertical, ya que no se cuenta con área libre.

$$Qd[L/día/viv.] = Dp[hab/viv.] * d[L/hab/día]$$

Donde:

- Número de Viviendas (Nv) = 01 Viviendas
- Densidad Poblacional (Dp) = 4.1 hab/viv.
- Periodo de diseño en años (t) = 10 Años
- Dotación (l/hab/día) (d) = 80 L/hab/día
- Caudal de demanda diaria (Qd) = 328 L/día/viv.
- Coeficiente descarga (Cd) = 0.80
- Caudal de descarga diaria (Qr) = 262.40 L/día/viv.
- Test de percolación (calicatas) = 5.75 min/cm (campo)

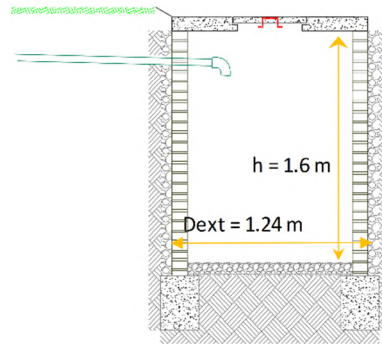
Por lo tanto, se consideró lo siguiente:

- Capacidad de absorción (R) = 43.27 L/m²/día
- Área de absorción (Qr/R) = 6.06 m²
- Altura de infiltración = D_{ext} : 1.24 m x h = 1.6 m



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Figura N° 3. Dimensiones del pozo de absorción



Fuente: elaboración propia.

1.1.5. Resultados del diseño de las UBS-AH.

a) Diseño de la caseta

- Las características de la caseta de baño son conforme lo especificado en los planos, con un área de $2.40\text{ m} \times 1.50\text{ m}$.
- La puerta será ubicada frente a la corriente de aire más frecuente a fin de garantizar su ventilación, con dimensiones proyectadas de 0.70 m de ancho y 2.10 m de alto.
- El material para la construcción de la caseta será ladrillo de arcilla King-Kong 18 huecos unido con mortero y columnetas concreto armado.
- El techo es de calamina galvanizada, con vigas y correas de madera tornillo.
- El piso será de concreto con acabado de cemento pulido.

b) Aparato sanitario (inodoro)

Los inodoros a utilizar serán tipo tasa de tanque bajo con losa del tipo vitrificada color blanco.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

c) Conducto de evacuación

Será de PVC-SAP, con pendiente no menor a 1% desde el aparato sanitario a la caja de registro y desde esta al biodigestor. Conducto que se proyecta para un diámetro de 4 pulg. y para el conducto de evacuación de líquidos tratados o efluente séptico, se proyecta una tubería de PVC-SAP, con pendiente no menor a 1.5% desde el biodigestor al pozo percolador, con un diámetro de 2 pulg.

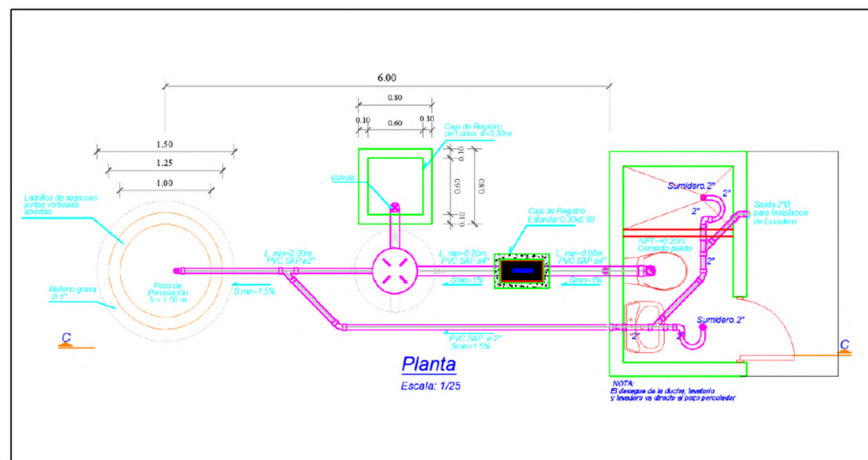
d) Tubería de ventilación

Después del conducto de evacuación se colocará la tubería de ventilación, prolongándose 50 cm por encima de la caseta. Está será de PVC de 2 pulgadas. Un sombrero de ventilación será colocado en la parte superior.

e) Caja de registro

Se proyecta la instalación de una caja de registro, para la reunión de aguas negras provenientes del inodoro. Las dimensiones internas proyectadas para las cajas serán de 0.60 m x 0.60 m. y la tapa removible se colocará 5 cm. por encima del terreno natural.

Figura N° 4. Instalación proyectada de la UBS-AH



Fuente: Elaboración propia.



“Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca”.

1.2. Saneamiento por sistema de alcantarillado

1.2.1. Generalidades

El presente estudio de investigación corresponde al diseño hidráulico de la red colectora de desagües, con el cálculo en planilla de redes colectoras basado en el método de esfuerzo tractor y sistema de tratamiento de aguas residuales del centro poblado San Juan del Puquio. Analizando en el proceso pendientes, velocidades y tapadas mínimas, y diámetro comercial.

Se proyecta una red colectora de desagües con conexiones domiciliarias utilizando el método tractivo, el mismo que emplea condicionantes de pendientes mínimas que cumpla con siguiente expresión; $0.0055 \cdot Q_i^{-0.47}$ y de velocidad máxima y mínima, establecido en la reglamentación vigente de saneamiento, de igual forma se diseña el tratamiento mediante el uso de un sistema de lagunas de estabilización, los resultados de las aguas tratadas han sido comparadas con los parámetros indicados en la ley de general de aguas. Para el presente proyecto se utilizaron las normas OS-0.70, OS-0.80, OS-0.90, OS-0.100, E.030, E-050 E-0.60, hojas de diseño y recomendaciones de los fabricantes de los insumos a ser usados.

Por tanto, el presente diseño de redes colectoras pretende contribuir con la recolección de las aguas servidas o residuales de todo el casco urbano delimitado del centro poblado San Juan del Puquio, del distrito de bellavista, enviándolas finalmente a una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) proyectada, donde no tenga efectos dañinos a la comunidad en general y al medio ambiente, ayudando de este modo a preservar la salud y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. A continuación, se presentan las siguientes definiciones:

- Alcantarilla: Conducto subterráneo para conducir agua de lluvia, aguas servidas o una combinación de ellas (Norma OS.060).
- Buzón: Estructura de forma cilíndrica generalmente de 1.20m de diámetro. Son construidos en mampostería o con elementos de concreto, prefabricados o construidos en el sitio, puede tener recubrimiento de material



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

plástico o no, en la base del cilindro se hace una sección semicircular la cual es encargada de hacer la transición entre un colector y otro.

Se usan al inicio de la red, en las intersecciones, cambios de dirección, cambios de diámetro, cambios de pendiente, su separación es función del diámetro de los conductos y tiene la finalidad de facilitar las labores de inspección, limpieza y mantenimiento general de las tuberías, así como proveer una adecuada ventilación. En la superficie tiene una tapa de 60 cm de diámetro con orificios de ventilación (Norma OS.060).

- Velocidad de autolimpieza: Velocidad de flujo mínima requerida que garantiza el arrastre hidráulico de los materiales sólidos en los conductos evitando su sedimentación (Norma OS.060).
- Redes de recolección: Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas (Norma OS.070).
- Ramal colector: Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal (Norma OS.070).

1.2.2. Objetivos

- Determinar la población para el año 20 establecido en el proyecto, mediante la aplicación del método aritmético.
- Desarrollar el trazado de la red considerando la topografía realizada y las cotas de cada cruce de esquina del área servida.
- Realizar el estudio de demanda de descarga residual para el diseño de la red de conducción de desagües del centro poblado San Juan del Puquio.
- Ampliar de la cobertura de demanda de descarga residual para el diseño de la planta de tratamiento con la finalidad de integrar al caserío Curiaco una



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

vez formado su casco urbano o de nuevos habitantes no contabilizados en la tasa demográfica.

- Realizar el cálculo hidráulico de las redes colectoras por medio del método de esfuerzo tractivo.

1.2.3. Parámetros y datos de base para diseño

a) Parámetros de diseño

Red colectora:

- Diámetro mínimo : 160 mm
- Tensión tractiva mínima : 1 Pa
- Pendiente mínima : $0.0055*(Q_i)^{-0.47}$
- Velocidad crítica : $6*(g*R_h)^{0.5}$
- Caudal mínimo de diseño de la red : 1.5 L/s.

Planta de tratamiento:

- Contribución per cápita DBO₅ : 50gr/DBO₅/Hab/día
- Temperatura media del mes más frío : 18°C
- Periodo de limpieza : 05 años

Con estos datos se hace el diseño hidráulico de la colectora cuyos resultados son tuberías de 160 mm. Se adjunta las hojas de cálculo en el anexo de la presente tesis.

b) Coeficientes de caudal

Como no existen datos confiables de registro de caudales ininterrumpido, se tomarán a criterio los coeficientes de mayoración de caudales para el diseño según corresponda de la tabla siguiente.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Tabla N° 4. coeficiente de mayoración de caudales de demanda

Población Servida	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\beta 1$	$\beta 2$	Detalle	Población
Ps < 3000 hab	1.4	1.9	0.6	0.5	Norma OMS	662.00
General	1.3	2	--	--	N. Peruana	
Selección	1.3	2	0.6	0.5		

Fuente: Elaboración propia de las fuentes detalladas.

c) Dotación de diseño

Dotación de agua según forma de disposición de excretas y por región geográfica sierra (RM. 192-2018-vivienda):

Tabla N° 5. Dotación de diseño

Dotación	UNIDAD	SECTOR
80	L/HAB * DÍA	Sierra

Fuente: Norma técnica RM. 192-2018-vivienda.

d) Caudales de diseño del agua potable

A continuación, se presenta el resumen de los caudales de diseño:

Tabla N° 6. Resumen de los caudales de diseño

CAUDAL	NOMENCLATURA	CANTIDAD	UNIDAD
Medio Diario Anual	Qp o QC	0.66	L/s
Máximo Diario	Qmd o QD	0.86	L/s
Máximo Horario	Qmh o QE	1.33	L/s
Mínimo Diario	QB	0.40	L/s
Mínimo Horario	QA	0.33	L/s

Fuente: Elaboración propia basado en la norma técnica RM. 192-2018-vivienda.

Tabla N° 7. Resumen de datos específicos del sistema de agua potable.

DESCRIPCIÓN	2023	2043	DETALLE
N° Viviendas	211	211	Número de Viviendas
Población Total	510.00	662.00	Población Total Actual y futura.
Habitantes/Vivienda	3.00	4.00	Habitantes por vivienda
Dotación/Hab. [l/hab*día]	80.00	80.00	Dotación en zona sierra por habitante por día
Caudal de Diseño [l/s]	1.500	1.500	Caudal de diseño de la conducción



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Quni/Habitante [l/s]	0.00294	0.00227	Caudal unitario por habitante (Qp)
Qmh/Vivienda [l/s.viv]	0.00882	0.00906	Caudal max. Horario por vivienda.
Viv./Red Abierta	41.00	41.00	Número de viviendas en la red abierta.
Viv./Red Mallada	127.00	127.00	Número de viviendas en la red mallada.

Fuente: Elaboración propia basado en la norma técnica RM. 192-2018-vivienda.

1.2.4. Datos específicos para el diseño del alcantarillado del centro poblado San Juan del Puquio.

Para el diseño del alcantarillado se debe considerar fundamentalmente lo indicado en la norma técnica OS.070, en donde indica que en todos los tramos de la red se calcula los caudales inicial y final (Qi y Qf). Y que el valor mínimo del caudal diseño que se considera a la entrada del sistema es de 1.50 L/s. caso contrario si el caudal de diseño es mucho mayor al establecido por la norma, se asume el mayor valor. A continuación, el resumen de los procedimientos de cálculo para la red colectora.

Tabla N° 8. Datos específicos para el diseño del alcantarillado del centro poblado San Juan del Puquio

DESCRIPCIÓN	2023	2043	DETALLE
Población total urbanizada	436.00	590.00	Población actual y futura.
C.E. Inicial y Primaria	0.023	0.023	Caudal en l/s
C.E. Secundaria	0.019	0.019	Caudal en l/s
Coefficiente de vuelco	0.80	0.80	Descarga efectiva
Caudal medio de desagüe	27.90	37.76	Caudal en m ³ /día
Coefficiente máximo diario	1.30	1.30	Mayoración diaria efectiva
Caudal máximo diario desagüe	36.28	49.09	Caudal en m ³ /día
Coefficiente máximo horario	2.00	2.00	Mayoración horaria efectiva
Caudal Máximo horario desagüe	55.81	75.52	Caudal en m ³ /día
Coefficiente mínimo diario	0.60	0.60	Minoración diaria efectiva
Caudal mínimo diario desagüe	16.74	22.66	Caudal en m ³ /día

Fuente: Elaboración propia basado en la norma técnica OS.070.



“Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca”.

Tabla N° 9. Caudales de descarga para el diseño del alcantarillado

CAUDAL	NOMENCLATURA	2023	2043	UNIDAD
Medio Diario Anual	Qp o QC	0.32	0.44	L/seg
Máximo Diario	Qmd o QD	0.42	0.57	L/seg
Máximo Horario	Qmh o QE	0.65	0.87	L/seg
Mínimo Diario [Autolimpieza]	QB	0.19	0.26	L/seg
L = longitud total de alcantarillado = 6300.89 m = 63.01 hm La = longitud de alcantarillado aportante = 5846.99 m = 58.47 hm Lc = longitud de conducción sin aporte = 453.90 m QL ₀ [Autolimpieza] = 0.190 L/s (Para la S _{min} de Autolimpieza)* QE ₂₀ = 0.874 L/s (OS.070) = 1.50 L/s QE ₂₀ / L = 0.026 L/(s * hm) QE ₂₀ / QL ₀ = 7.89 QL ₀ / L = 0.0032 L/(s * hm)				
* Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva, para caudales menores a 1.5 l/s se asume una pendiente mínima de 0.004 m/m, caso contrario : $S_{o,min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$				

Fuente: Elaboración propia basado en la norma técnica OS.070.

1.2.5. Resultados del cálculo hidráulico del sistema de la red colectora

Las redes colectoras y colectores fueron dimensionadas para el correcto funcionamiento hidráulico a superficie libre de las alcantarillas para el caudal máximo horario del año 20 (QE20) y para la determinación de la pendiente mínima de autolimpieza se utilizó el caudal mínimo (QL0), que es el máximo horario del día de menor vuelco de desagüe, como se mencionó anteriormente.

En el dimensionamiento de redes a través del esfuerzo tractiva, el caudal mínimo de autolimpieza garantiza el arrastre hidráulico de partículas por lo menos una vez por día, en el año inicial de funcionamiento de las redes para una tensión tractiva (Ft) igual a 0,10 Kg/m².

A partir de los tramos establecidos previamente, se calculó el gasto hectométrico con el caudal mínimo de autolimpieza, y se determinó el caudal que genera cada tramo, se sumó al caudal que recibe para encontrar el caudal total de cada trecho.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Se determina el valor de QE_{20} en cada tramo a partir de los valores de QL_0 de cada uno y de la relación entre el caudal máximo horario total del año 20 y el caudal total mínimo de autolimpieza. Se adopta el uso de cañerías de PVC-SAP. Esta metodología indica que se debe asumir una pendiente mínima por cada tramo del 0.4% (0.004 m/m), para cañerías de 160 mm, siempre y cuando el valor de QL_0 total en cada uno sea menor a 1,50 l/s, en caso contrario, se aplica la expresión $S_{0min} = k \cdot Q^{-0.47}$, donde para $Ft = 0,10 \text{ Kg/m}^2$ y $n = 0,013$ (PVC) el coeficiente tendrá el valor $k = 0,0055$.

Así mismo, se asume un valor de $h/d=0.90$. Y utilizando las tablas de Woodward y Posey se obtiene el valor adimensional de; $\frac{QE_{20} * n}{D^{8/3} * S^{1/2}} = 0,33219$ de donde se despeja el diámetro de la tubería.

A partir de esto, se prosiguió a establecer las tapadas en cada tramo, de tal forma que la pendiente resultante fuera mayor o igual a dicha pendiente mínima.

Se calculó la capacidad máxima de conducción a través de la utilización de la fórmula de Manning y el valor de:

$$\frac{QL_0 * n}{D^{8/3} * S^{1/2}} \quad \frac{QE_{20} * n}{D^{8/3} * S^{1/2}}$$

Para encontrar el valor de $\frac{h}{D}$ y $\frac{R}{D}$ para cada caudal por tramo, a partir de la Tabla de Woodward y Posey.

Además, se calculó la velocidad de escurrimiento tanto para QL_0 como para QE_{20} en cada tramo, verificando que, para cada tramo la velocidad del QE_{20} fuera inferior a 3,0 m/s, correspondiente a la velocidad máxima en la conducción. Seguidamente, se verificó que el valor de $\frac{h}{d}$ para el QE_{20} sea menor a 0,80 para mayor detalle se recomienda ver en Anexo - Memoria diseño de redes de alcantarillado y PTAR. A continuación se muestran los resultados del cálculo hidráulico del sistema de la red colectora.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Tabla N° 10. Resultados del cálculo hidráulico del sistema de la red colectora.

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag. Arr.	Ag. Ab.	Ag. Arr.	Ag. Ab.					Ag. Arr.	Ag. Ab.	INICIO	FINAL			Ag. Arr.	Ag. Ab.	Ag. Arr.	Ag. Ab.
B-1	B-6	794.72	788.53	P-1	65.1	0.16	1.2	793.52	787.33	1.2	1.2	0.0951	0.0951	1.04	1.04	1.2	1.2
B-6	B-8	788.53	787.77	P-2	81.3	0.16		787.49	786.73	1.04	1.04	0.0093	0.0093	OK	OK	OK	OK
B-2	B-5	793.13	788.78	P-3	65.2	0.16	1	792.13	787.78	1	1	0.0667	0.0667	1	1	1.36	1.52
B-3	B-10	791.27	785.45	P-4	64.2	0.16	1	790.27	784.45	1	1	0.0906	0.0906	OK	OK	OK	OK
B-4	B-11	791.1	784.85	P-5	65.5	0.16	1.1	790	783.75	1.1	1.1	0.0955	0.0955				
B-7	B-12	788.2	783.53	P-6	50.5	0.16	1.2	787	782.33	1.2	1.2	0.0926	0.0926				
B-6	B-14	788.53	782.38	P-7	66.2	0.16		787.33	781.18	1.2	1.2	0.0929	0.0929				
B-6	B-5	788.53	788.78	P-8	56.7	0.16		787.49	787.26	1.04	1.52	0.004	-0.0045				
B-5	B-10	788.78	785.45	P-9	54.9	0.16		787.42	784.09	1.36	1.36	0.0606	0.0606				
B-10	B-11	785.45	784.85	P-10	72.7	0.16		784.25	783.65	1.2	1.2	0.0083	0.0083				
B-11	B-12	784.85	783.53	P-11	74.5	0.16		783.81	782.49	1.04	1.04	0.0177	0.0177				
B-12	B-13	783.53	783.03	P-12	63.9	0.16		782.49	782	1.04	1.03	0.0077	0.0077				



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-9	B-21	786.77	777.84	P-28	69.6	0.16	1	785.77	776.84	1	1	0.1283	0.1283	1	1	1.51	1.51
B-14	B-24	782.38	775.76	P-29	71.3	0.16		781.18	774.56	1.2	1.2	0.0928	0.0928	OK	OK	OK	OK
B-15	B-23	782.06	775.82	P-30	70.6	0.16		780.54	774.31	1.51	1.51	0.0883	0.0883				
B-16	B-25	781.33	775.73	P-31	71	0.16		779.97	774.37	1.36	1.36	0.0789	0.0789				
B-18	B-27	779.76	774	P-32	72.8	0.16		778.56	772.8	1.2	1.2	0.0791	0.0791				
B-19	B-28	778.21	772.84	P-33	71.2	0.16		777.01	771.64	1.2	1.2	0.0754	0.0754				
B-20	B-30	777.9	770.83	P-34	70.4	0.16		776.71	769.64	1.19	1.19	0.1004	0.1004				
B-21	B-29	777.84	772.43	P-35	70.8	0.16		776.58	771.16	1.26	1.27	0.0765	0.0765				
B-22	B-26	776.25	774.83	P-36	55.5	0.16	1.2	775.05	773.63	1.2	1.2	0.0256	0.0256	1.04	1.1	2.42	2.42
B-26	B-24	774.83	775.76	P-37	83	0.16		773.79	773.46	1.04	2.3	0.004	-0.0112	OK	OK	OK	OK
B-24	B-23	775.76	775.82	P-38	55.2	0.16		773.62	773.4	2.14	2.42	0.004	-0.0012				
B-23	B-25	775.82	775.73	P-39	57.8	0.16		773.56	773.33	2.26	2.4	0.004	0.0016				
B-25	B-27	775.73	774	P-40	71.6	0.16		773.49	771.76	2.24	2.24	0.0242	0.0242				



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-9	B-13	786.77	783.03	P-13	72.7	0.16	1.2	785.57	781.84	1.2	1.19	0.0513	0.0513	1.03	1.03	1.52	1.51
B-5	B-15	788.78	782.06	P-14	68.4	0.16		787.26	780.54	1.52	1.51	0.0983	0.0983	OK	OK	OK	OK
B-10	B-16	785.45	781.33	P-15	72.1	0.16		784.09	779.97	1.36	1.36	0.0572	0.0572				
B-11	B-18	784.85	779.76	P-16	72.1	0.16		783.65	778.56	1.2	1.2	0.0706	0.0706				
B-12	B-19	783.53	778.21	P-17	71.8	0.16		782.33	777.01	1.2	1.2	0.0741	0.0741				
B-13	B-20	783.03	777.9	P-18	72.8	0.16		781.84	776.71	1.19	1.19	0.0705	0.0705				
B-8	B-17	787.77	780.94	P-19	68	0.16		786.73	779.9	1.04	1.04	0.1005	0.1005				
B-14	B-17	782.38	780.94	P-20	82.6	0.16		781.34	779.9	1.04	1.04	0.0174	0.0174				
B-17	B-26	780.94	774.83	P-21	70.9	0.16		779.9	773.79	1.04	1.04	0.0862	0.0862				
B-14	B-15	782.38	782.06	P-22	56.9	0.16		781.34	781.02	1.04	1.03	0.0056	0.0056				
B-15	B-16	782.06	781.33	P-23	55.1	0.16		780.7	779.97	1.36	1.36	0.0132	0.0132				
B-16	B-18	781.33	779.76	P-24	71	0.16		780.13	778.56	1.2	1.2	0.0221	0.0221				
B-18	B-19	779.76	778.21	P-25	73.7	0.16		778.72	777.17	1.04	1.04	0.021	0.021				
B-19	B-20	778.21	777.9	P-26	61.7	0.16		777.17	776.86	1.04	1.04	0.005	0.005				
B-20	B-21	777.9	777.84	P-27	73.1	0.16		776.87	776.58	1.03	1.26	0.004	0.0008				



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-27	B-28	774	772.84	P-41	71.4	0.16		771.92	770.76	2.08	2.08	0.0162	0.0162				
B-28	B-30	772.84	770.83	P-42	62.4	0.16		770.92	768.91	1.92	1.92	0.0322	0.0322				
B-29	B-30	772.43	770.83	P-43	73.1	0.16		771.32	769.73	1.11	1.1	0.0218	0.0218				
B-26	B-32	774.83	769.77	P-44	71	0.16		773.63	768.57	1.2	1.2	0.0712	0.0712				
B-24	B-34	775.76	769.43	P-45	71.1	0.16		773.46	767.13	2.3	2.3	0.089	0.089				
B-23	B-33	775.82	769.57	P-46	70.9	0.16		773.4	767.15	2.42	2.42	0.0882	0.0882				
B-25	B-31	775.73	770.13	P-47	72.5	0.16		773.33	767.73	2.4	2.4	0.0773	0.0773				
B-27	B-35	774	769.33	P-48	70.5	0.16		771.76	767.09	2.24	2.24	0.0662	0.0662				
B-28	B-38	772.84	767.93	P-49	70.6	0.16		770.76	765.85	2.08	2.08	0.0695	0.0695				
B-30	B-39	770.83	766.94	P-50	70.7	0.16		768.91	765.02	1.92	1.92	0.055	0.055				
B-29	B-36	772.43	769.03	P-51	69.2	0.16		771.16	767.76	1.27	1.27	0.0491	0.0491				
B-37	B-32	768.99	769.77	P-52	64.4	0.16	1	767.99	767.74	1	2.03	0.004	-0.0121	1	1.27	3.3	3.3
B-32	B-34	769.77	769.43	P-53	82.2	0.16		767.9	767.55	1.87	1.88	0.0042	0.0042	OK	OK	OK	OK



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-40	B-41	765.93	765.78	P-68	60.2	0.16		762.87	762.63	3.06	3.14	0.004	0.0026				
B-41	B-44	765.78	765.35	P-69	72.9	0.16		762.64	762.22	3.13	3.13	0.0058	0.0058				
B-44	B-46	765.35	764.27	P-70	71.2	0.16		762.37	761.29	2.98	2.98	0.0152	0.0152				
B-40	B-48	765.93	760.64	P-71	61.4	0.16		763.03	757.74	2.9	2.9	0.0862	0.0862				
B-41	B-49	765.78	760.03	P-72	63.5	0.16		762.48	756.73	3.29	3.3	0.0905	0.0905				
B-44	B-50	765.35	759.78	P-73	61.8	0.16		762.21	756.64	3.14	3.14	0.0902	0.0902				
B-46	B-47	764.27	761.36	P-74	56	0.16		761.11	758.2	3.16	3.16	0.052	0.052				
B-48	B-49	760.64	760.03	P-75	61.8	0.16		757.74	757.12	2.9	2.91	0.01	0.01				
B-49	B-50	760.03	759.78	P-76	70.1	0.16		756.89	756.61	3.14	3.17	0.004	0.0036				
B-47	B-50	761.36	759.78	P-77	75.4	0.16		758.36	756.78	3	3	0.021	0.021				
B-49	B-52	760.03	757.59	P-78	35.3	0.16		756.73	754.3	3.3	3.29	0.0689	0.0689				
B-50	B-51	759.78	757.77	P-79	46.2	0.16		756.61	754.6	3.17	3.17	0.0434	0.0434				
B-47	B-53	761.36	757.06	P-80	78.8	0.16		758.2	753.9	3.16	3.16	0.0546	0.0546				
B-53	B-54	757.06	756.86	P-81	40.2	0.16		753.9	753.7	3.16	3.16	0.0049	0.0049				
B-51	B-54	757.77	756.86	P-82	71.9	0.16		754.76	753.85	3.01	3.01	0.0126	0.0126				



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-34	B-33	769.43	769.57	P-54	57.3	0.16		767.29	767.06	2.14	2.51	0.004	-0.0025				
B-33	B-31	769.57	770.13	P-55	58.5	0.16		767.06	766.83	2.51	3.3	0.004	-0.0095				
B-31	B-35	770.13	769.33	P-56	72.2	0.16		766.99	766.19	3.14	3.14	0.0111	0.0111				
B-35	B-38	769.33	767.93	P-57	71.1	0.16		766.35	764.96	2.98	2.97	0.0196	0.0196				
B-36	B-39	769.03	766.94	P-58	68.5	0.16		767.76	765.67	1.27	1.27	0.0305	0.0305				
B-39	B-38	766.94	767.93	P-59	61.7	0.16		765.02	764.77	1.92	3.16	0.004	-0.0161				
B-32	B-42	769.77	765.72	P-60	56.1	0.16		767.74	763.69	2.03	2.03	0.0722	0.0722				
B-34	B-43	769.43	765.66	P-61	55.5	0.16		767.13	763.36	2.3	2.3	0.0679	0.0679				
B-31	B-41	770.13	765.78	P-62	54	0.16		766.83	762.48	3.3	3.29	0.0806	0.0806				
B-35	B-44	769.33	765.35	P-63	57.9	0.16		766.19	762.21	3.14	3.14	0.0687	0.0687				
B-38	B-46	767.93	764.27	P-64	63.5	0.16		764.77	761.11	3.16	3.16	0.0577	0.0577				
B-45	B-42	764.67	765.72	P-65	62.7	0.16	1	763.67	763.42	1	2.3	0.004	-0.0168	1	2.3	3.6	3.6
B-42	B-43	765.72	765.66	P-66	82.7	0.16		763.42	763.09	2.3	2.57	0.004	0.0007	OK	OK	OK	OK
B-43	B-40	765.66	765.93	P-67	55.6	0.16		763.09	762.87	2.57	3.06	0.004	-0.0049				



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

PUNTO (*) NOM.		COTA DE TERRENO (*)		TRAMO TUBERÍA (*)	LONGITUD TUBERÍA (*)	DIÁMETRO TUBERÍA (m) (*)	PROF. DE INICIO [m] (*)	COTA DE EXTRADÓS (C)		PROF. TAPADA (C)		PENDIENTE DE LA TUBERÍA (*)	PENDIENTE DEL TERRENO (*)	VERIF. TAPADA MÍNIMA		VERIF. TAPADA MÁXIMA	
Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.					Ag.Arr.	Ag.Ab.	INICIO	FINAL			Ag.Arr.	Ag.Ab.	Ag.Arr.	Ag.Ab.
B-51	B-52	757.77	757.59	P-83	71.1	0.16		754.6	754.32	3.17	3.27	0.004	0.0025				
B-52	B-56	757.59	752.39	P-84	111.1	0.16		754.3	749.09	3.29	3.3	0.0469	0.0469				
B-54	B-55	756.86	752.54	P-85	95.4	0.16		753.7	749.38	3.16	3.16	0.0453	0.0453				
B-55	B-56	752.54	752.39	P-86	121.6	0.16		749.38	748.89	3.16	3.5	0.004	0.0013				
B-56	B-57	752.39	752.24	P-87	47.6	0.16		748.89	748.7	3.5	3.54	0.004	0.003				
B-57	B-58	752.24	751.9	P-88	98.8	0.16		748.7	748.3	3.54	3.6	0.004	0.0034				
B-58	B-59	751.9	751.46	P-89	98.8	0.16		748.3	747.86	3.6	3.6	0.0045	0.0045				
B-59	B-60	751.46	749.28	P-90	61.5	0.16		747.86	745.68	3.6	3.6	0.0355	0.0355				
B-60	B-61	749.28	747.56	P-91	61	0.16		745.68	743.96	3.6	3.59	0.0282	0.0282				
B-61	B-62	747.56	745.66	P-92	62.2	0.16		743.96	742.07	3.59	3.59	0.0304	0.0304				
B-62	B-63	745.66	745.19	P-93	23.9	0.16		742.07	741.59	3.59	3.6	0.0199	0.0199				

Fuente: Elaboración propia basado en la norma técnica OS.070.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

Tabla N° 11. Caudales de descarga para el diseño del alcantarillado

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DE DIGESTIÓN (Días)
5	110
10	76
15	55
20	40
>=25	30

Fuente: Norma técnica OS.090. Plantas de tratamiento de aguas residuales

b. Diseño de compartimiento de almacenamiento y digestión de lodos

Para el diseño del compartimiento de almacenamiento y digestión de lodos (zona de digestión) se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- El volumen de lodos se determinará considerando la reducción de 50% de sólidos volátiles, con una densidad de 1,05 kg/l y un contenido promedio de sólidos de 12,5% (al peso). El compartimiento será dimensionado para almacenar los lodos durante el proceso de digestión de acuerdo a la temperatura. Se usarán los siguientes valores:

Tabla N° 12. Caudales de descarga para el diseño del alcantarillado

TEMPERATURA (°C)	FACTORES DE CAPACIDAD RELATIVA
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
>=25	0.5

Fuente: Norma técnica OS.090. Plantas de tratamiento de aguas residuales

- La altura máxima de lodos deberá estar 0,50 m por debajo del fondo del sedimentador.
- El fondo del compartimiento tendrá la forma de un tronco de pirámide, cuyas paredes tendrán una inclinación de 15° a 30° con respecto a la horizontal.



1.3. Planta de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento de aguas residuales reside en una sucesión de procesos tanto físicos - químicos como biológicos, y que tienen a fin el tratamiento de las aguas servidas o cloacales para lograr eliminar los contaminantes presentes en estas aguas residuales del uso doméstico, institucional e industrial.

1.3.1. Tanques Imhoff

Son tanques de sedimentación primaria en los cuales se incorpora la digestión de lodos en un compartimiento localizado en la parte inferior.

a. Diseño de la zona de sedimentación

Para el diseño de la zona de sedimentación se utilizará los siguientes criterios:

- El área requerida para el proceso se determinará con una carga superficial de $1\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, calculado en base al caudal medio.
- El período de retención nominal será de 1,5 a 2,5 horas.
- La profundidad será el producto de la carga superficial y el período de retención.
- El fondo del tanque será de sección transversal en forma de V y la pendiente de los lados, con respecto al eje horizontal, tendrá entre 50 y 60 grados.
- En la arista central se dejará una abertura para el paso de sólidos de 0,15 m a 0,20 m. Uno de los lados deberá prolongarse de modo que impida el paso de gases hacia el sedimentador; esta prolongación deberá tener una proyección horizontal de 0,15 a 0,20 m.
- El borde libre tendrá un valor mínimo de 0,30m.
- Las estructuras de entrada y salida, así como otros parámetros de diseño, serán los mismos que para los sedimentadores rectangulares convencionales.



"Diseño del saneamiento básico rural para el caserío Curiaco y en el centro poblado San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca".

c. Diseño de la superficie libre

Para el **diseño de la superficie libre entre las paredes del digestor y las del sedimentador** (zona de espumas) se seguirán los siguientes criterios:

- El espaciamiento libre será de 1,00 m como mínimo.
- La superficie libre total será por lo menos 30% de la superficie total del tanque.

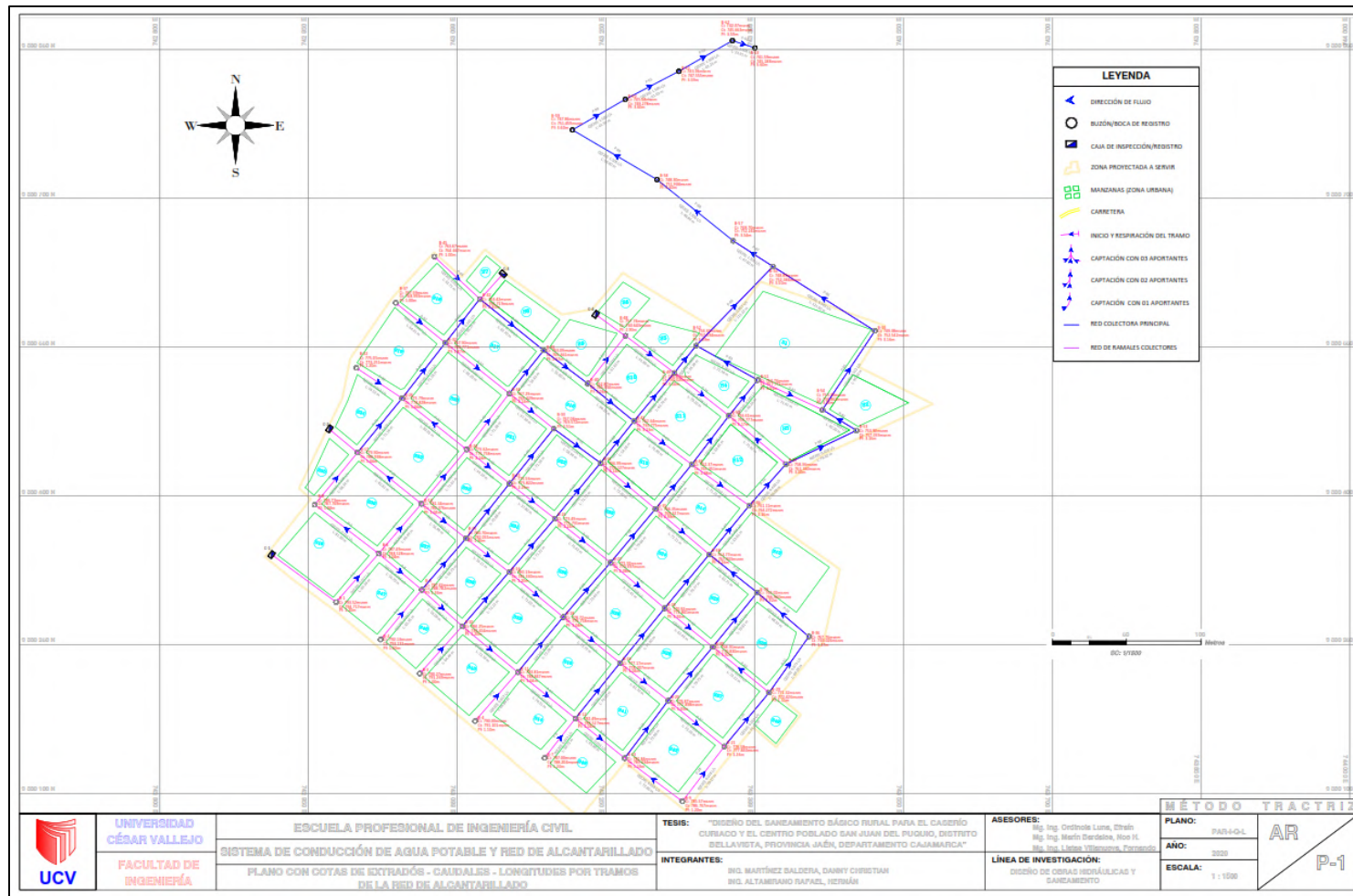
d. Remoción de Lodos digeridos

Las **facilidades para la remoción de lodos digeridos** deben ser diseñadas en forma similar a los sedimentadores primarios, teniendo en cuenta que los lodos son retirados para secado en forma intermitente. Para el efecto se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El diámetro mínimo de las tuberías de remoción de lodos será de 200 mm.
- La tubería de remoción de lodos debe estar 15 cm por encima del fondo del tanque.
- Para la remoción hidráulica del lodo se requiere por lo menos una carga hidráulica de 1,80 m.

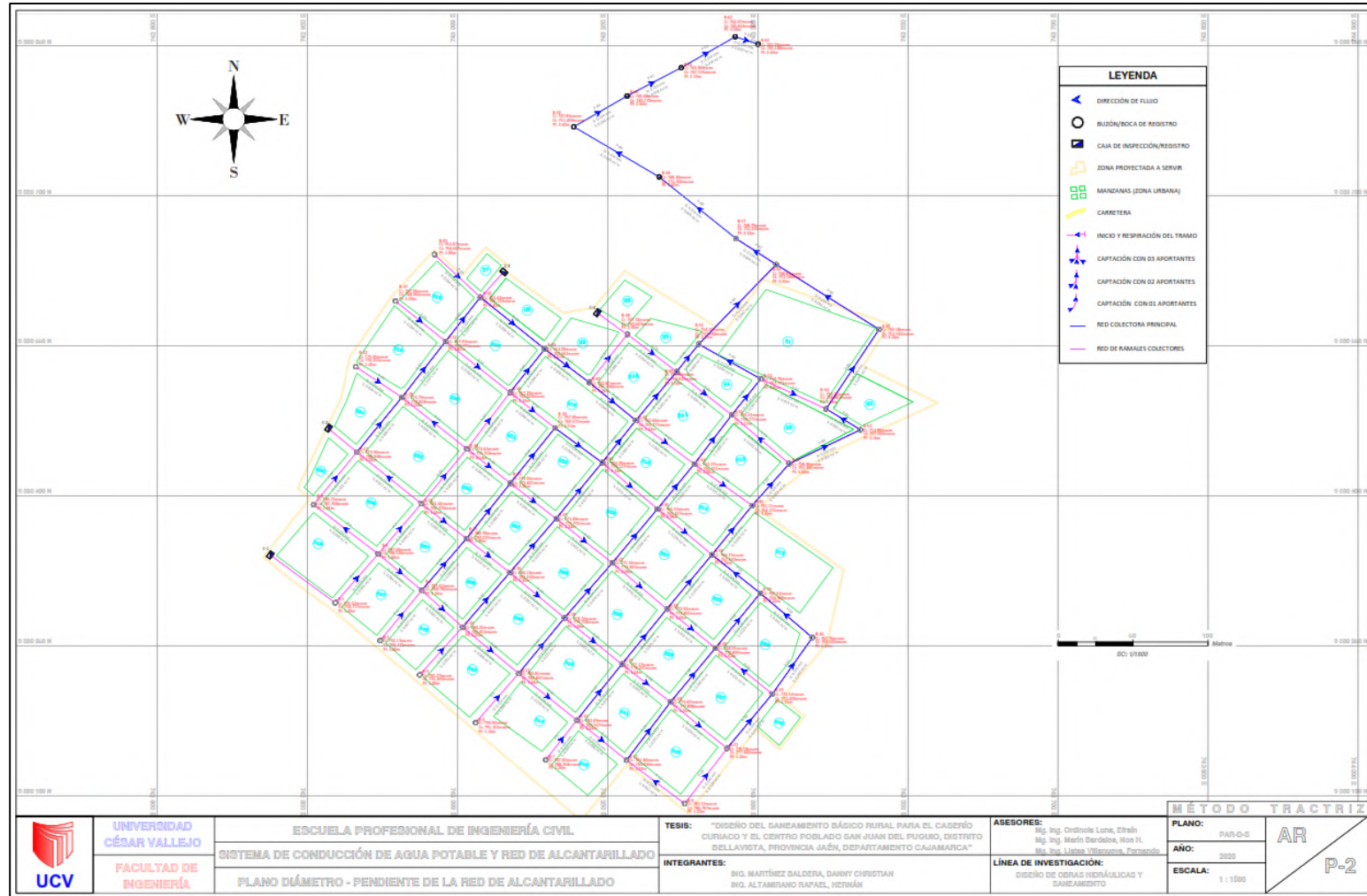
ANEXO 11: Planos del sistema de saneamiento

12. Red de alcantarillado – Rasante vs Caudal – Saneamiento



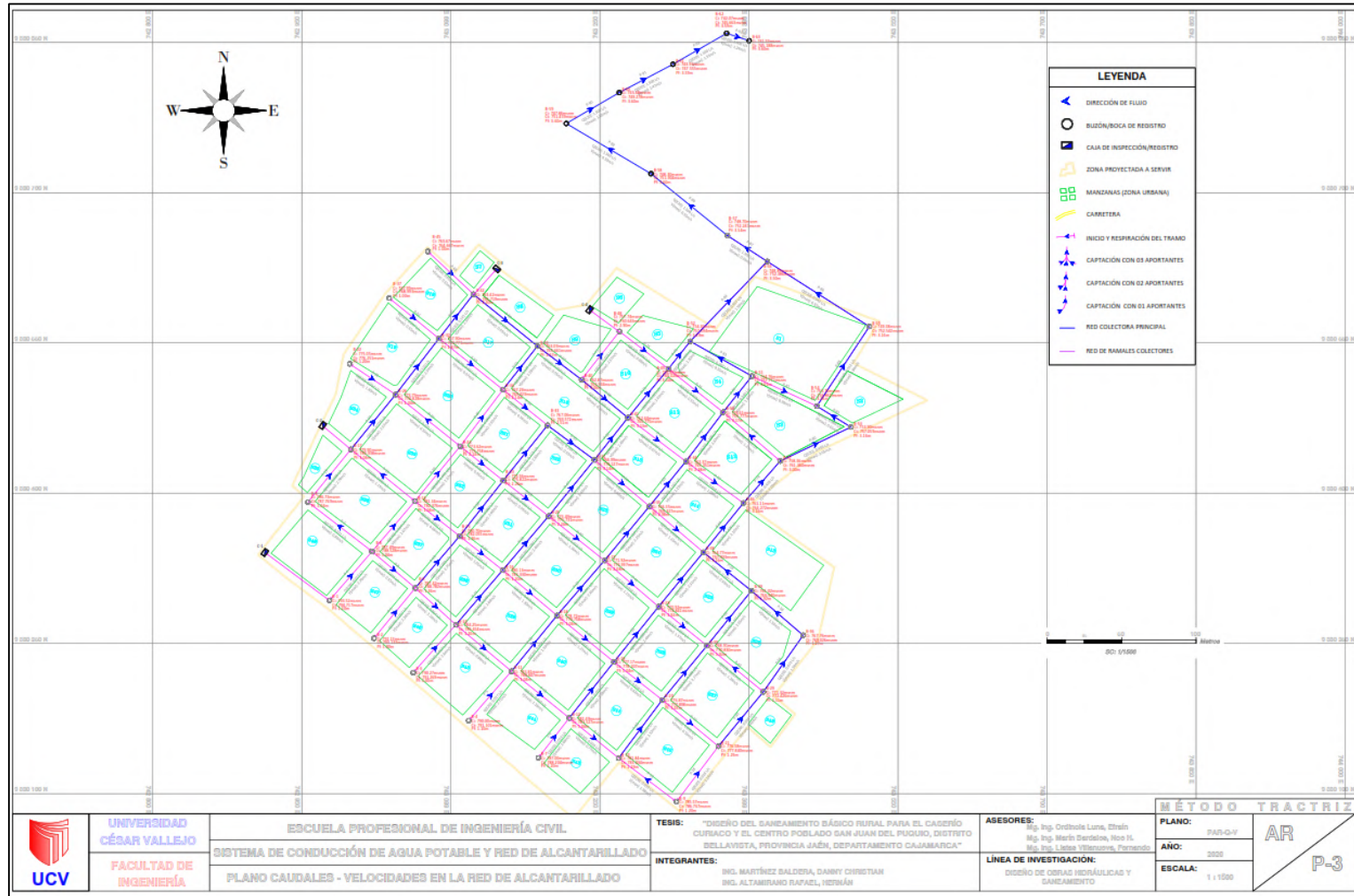
Fuente : Elaboración propia.

13.Red de alcantarillado – Diámetro vs Pendiente – Método tractriz – Saneamiento



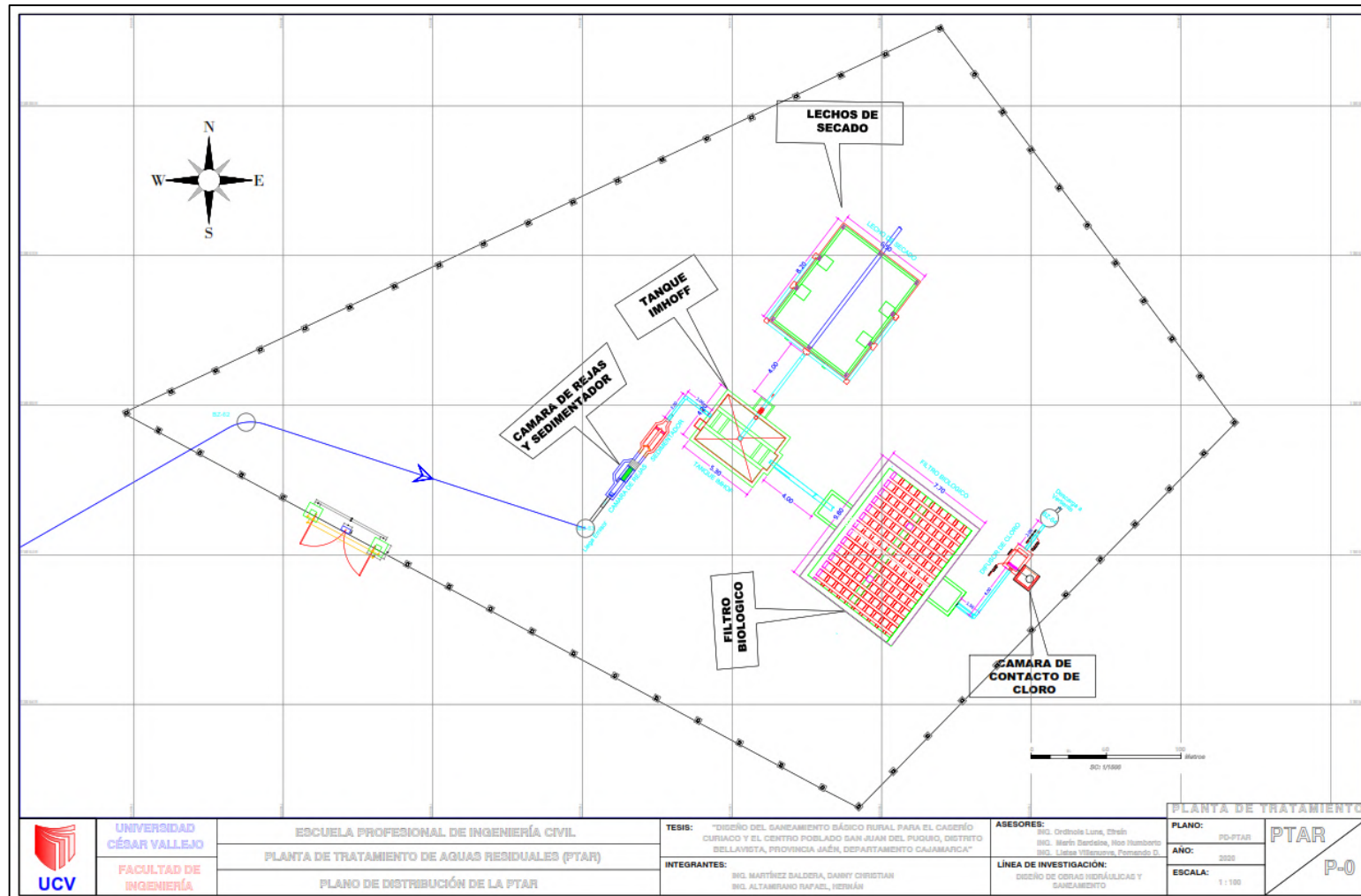
Fuente : Elaboración propia.

14.Red de alcantarillado – Caudal vs Velocidad – Método tractoriz – Saneamiento



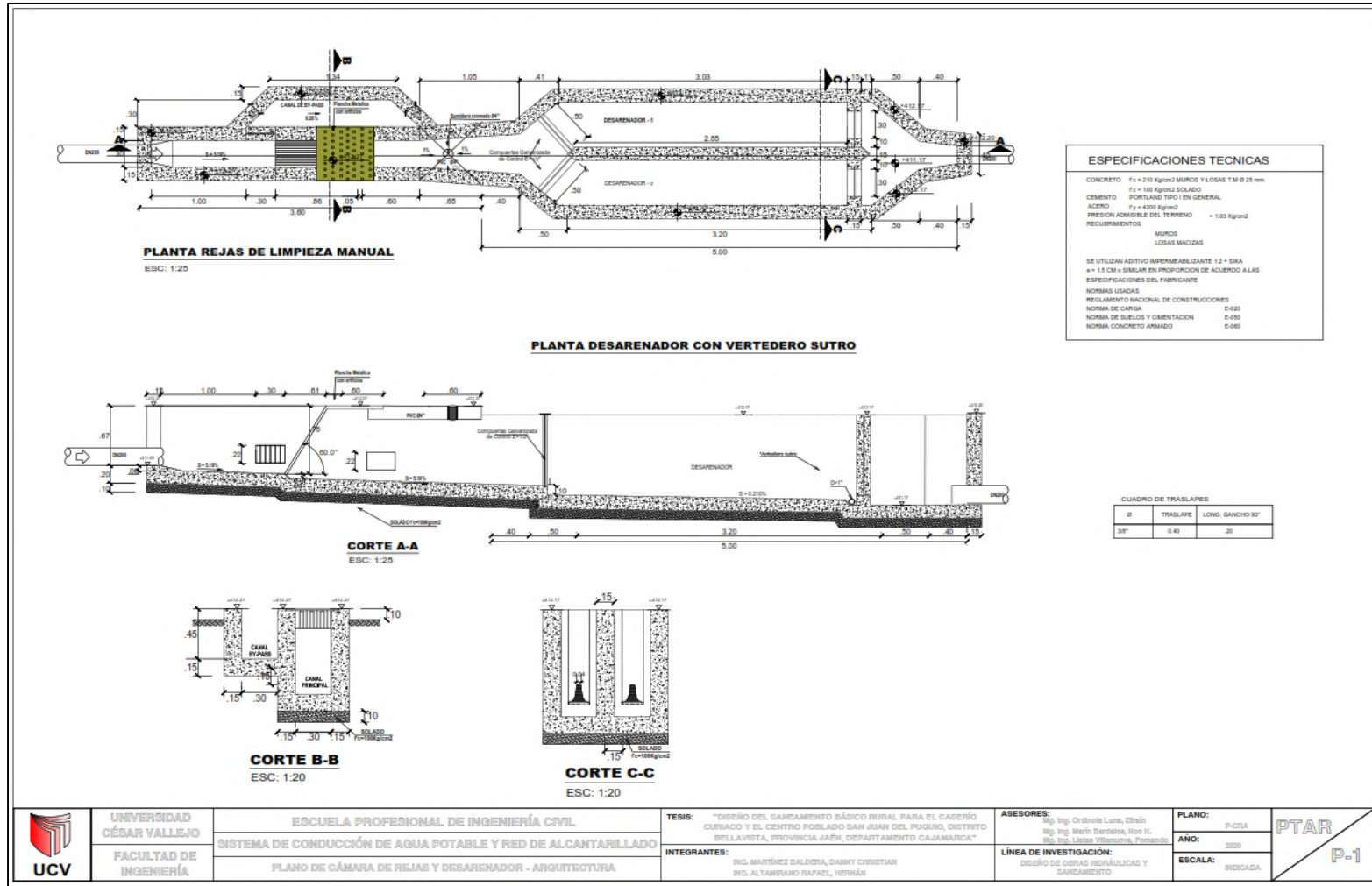
Fuente : Elaboración propia.

15. Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) – Saneamiento



Fuente : Elaboración propia.

16. Cámara de rejas y desarenador – PTAR – Saneamiento



Fuente : Elaboración propia.



UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE
INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE Y RED DE ALCANTARILLADO
PLANO DE CÁMARA DE REJAS Y DESARENADOR - ARQUITECTURA

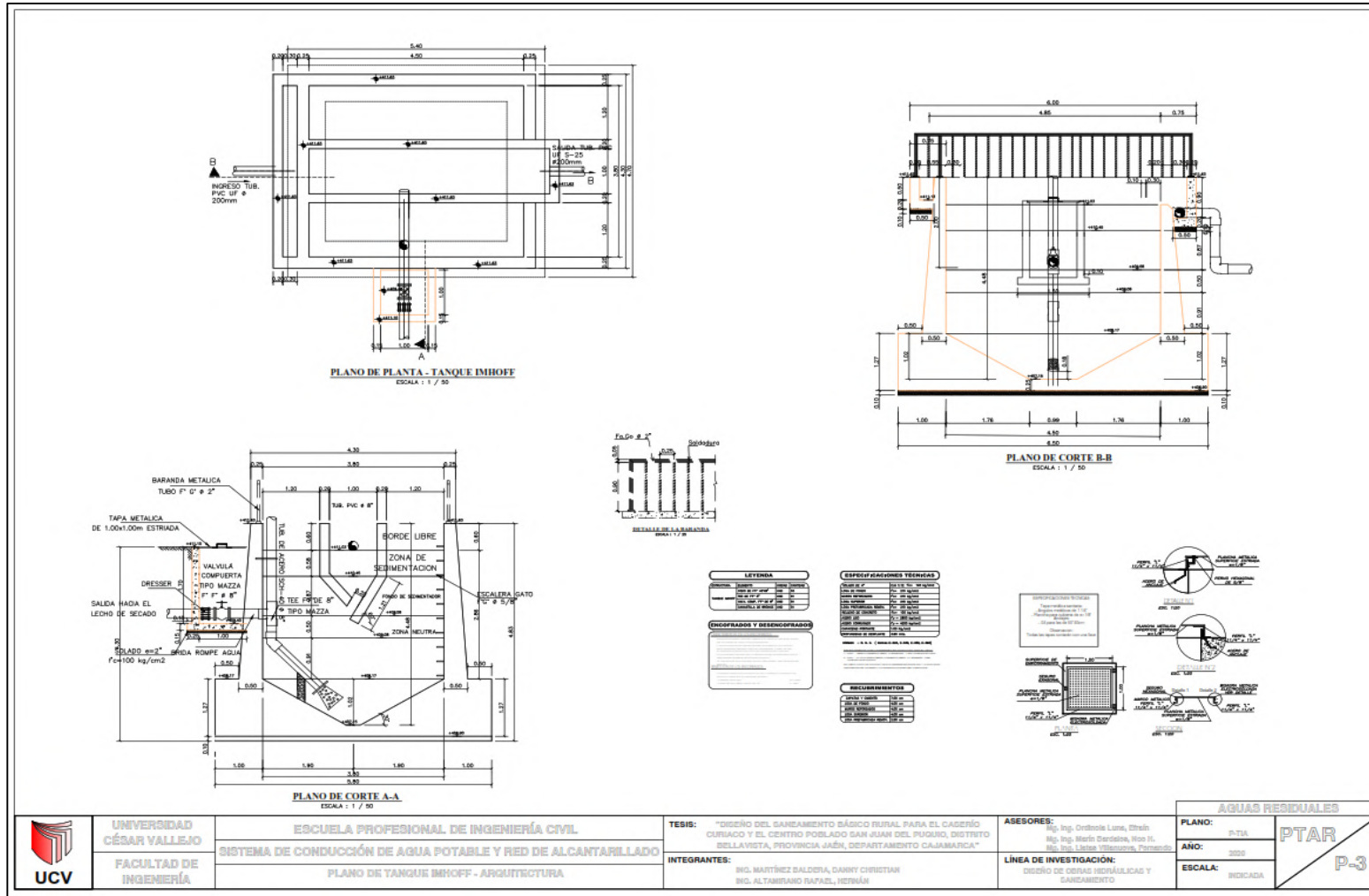
TESIS: "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERIO CURSACO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUGUO, DISTRITO BELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"
INTEGRANTES: ING. MARTÍNEZ SALDÍVA, DANNY CRISTIAN
ING. ALTAMIRANO RAFAEL, HERNÁN

ASESORES: Ing. Ordóñez Luna, César
Ing. Ing. María Susana, Rosa H.
Ing. Ing. Luján Villacorta, Perceval
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: P-CEJA
AÑO: 2020
ESCALA: INDICADA

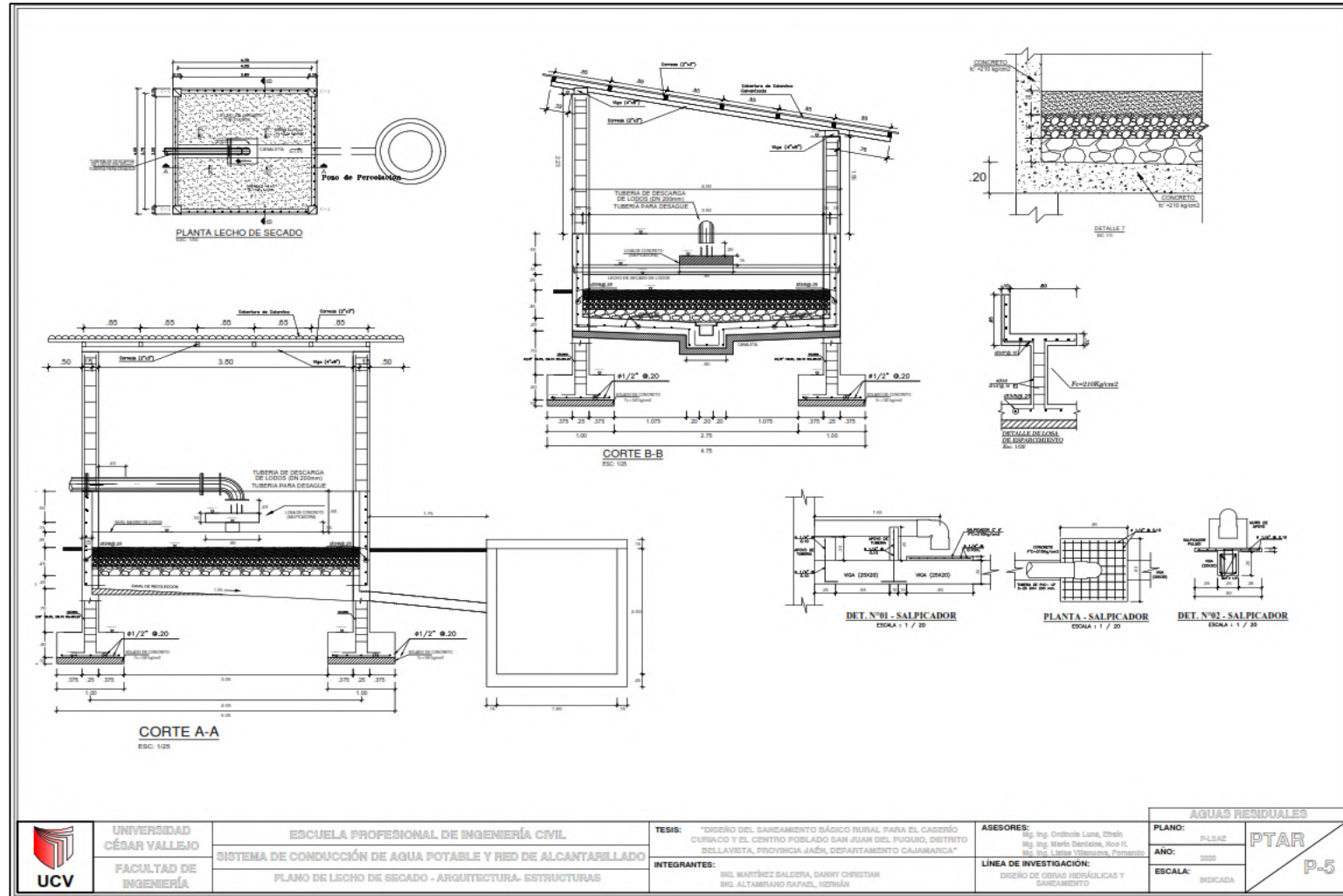
PTAR
P-1

17. Tanque Imhoff – PTAR – Saneamiento



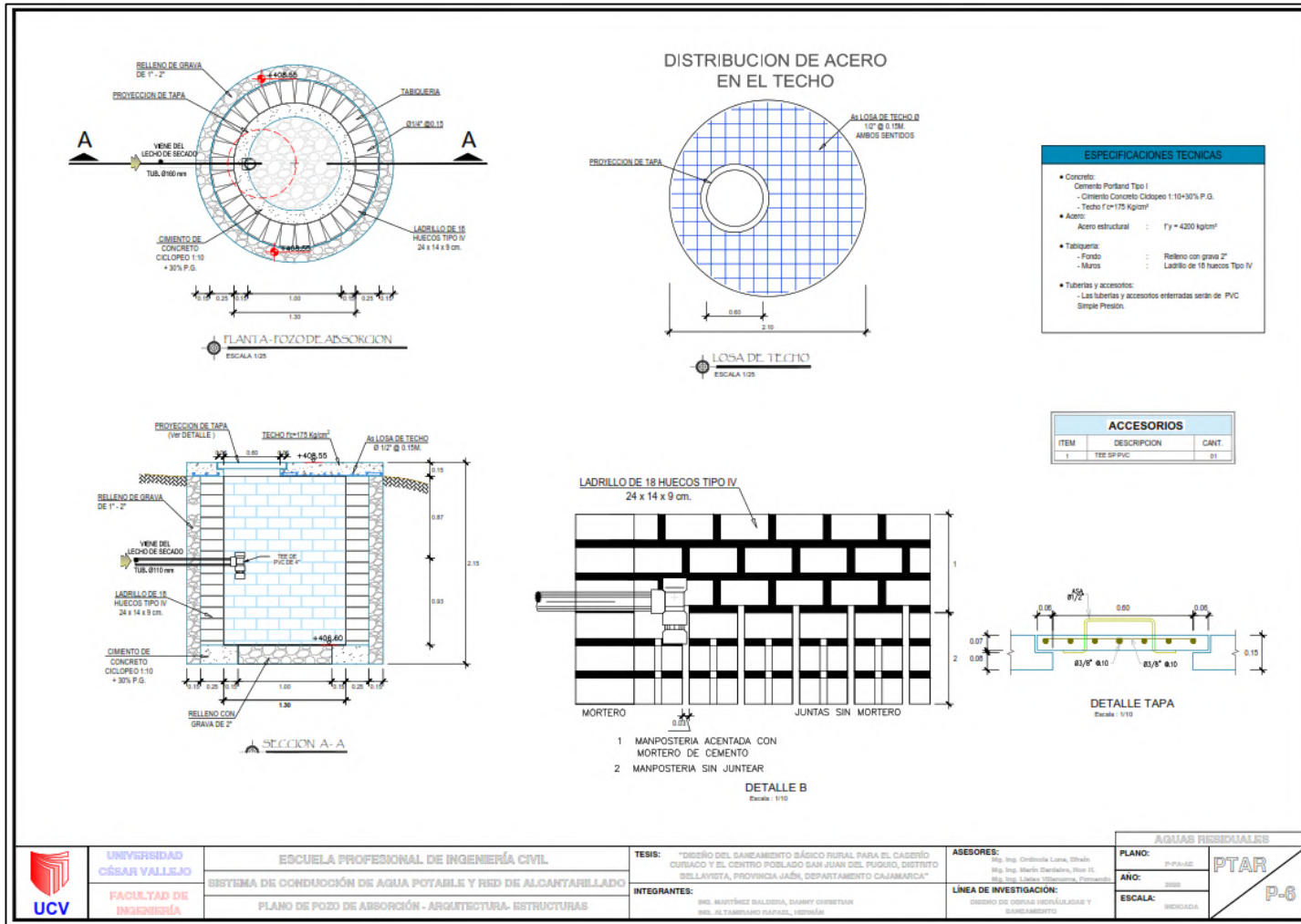
Fuente : Elaboración propia.

18. Lecho de secado – PTAR – Saneamiento



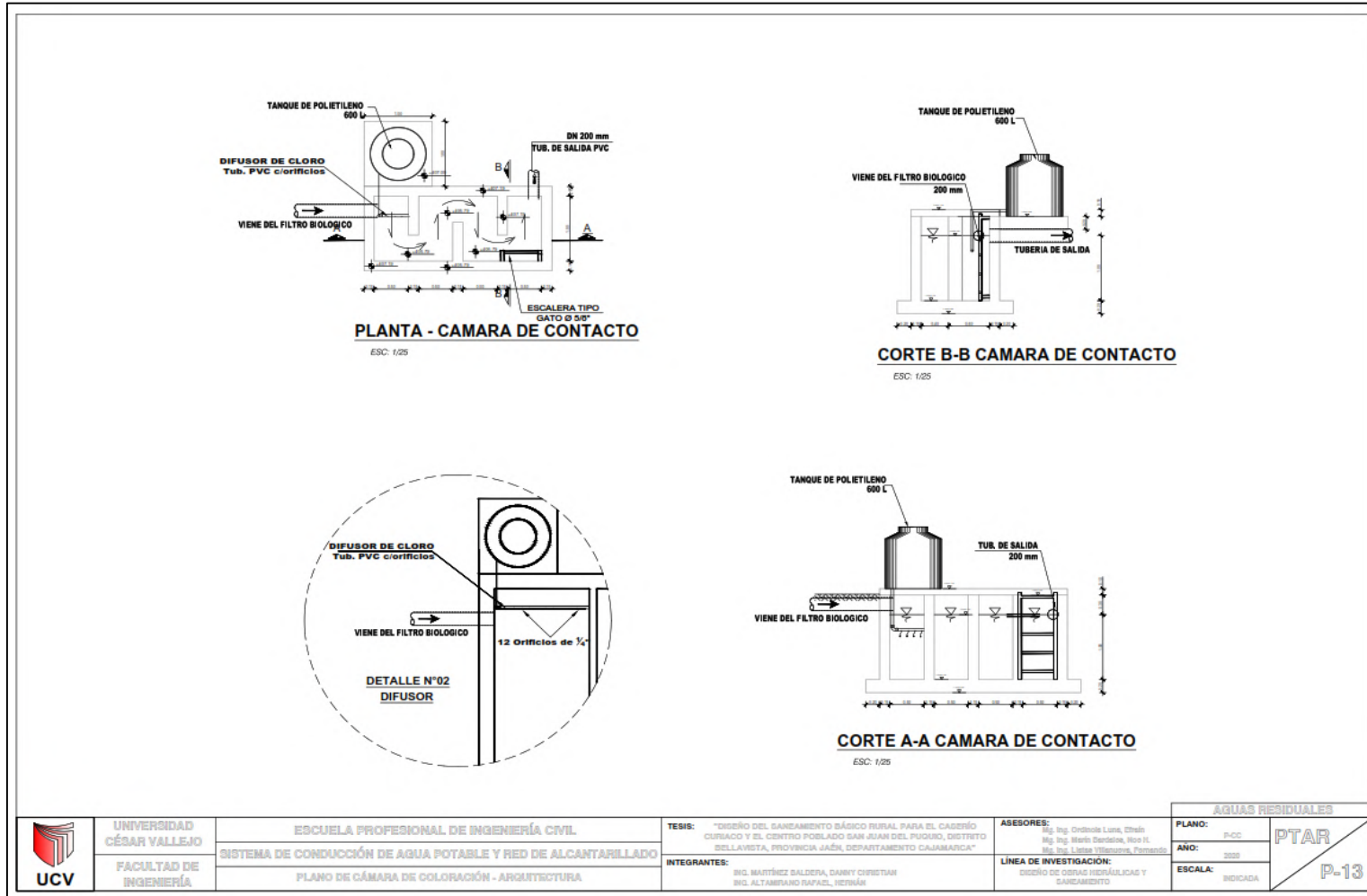
Fuente : Elaboración propia.

19. Pozo de absorción – PTAR – Saneamiento



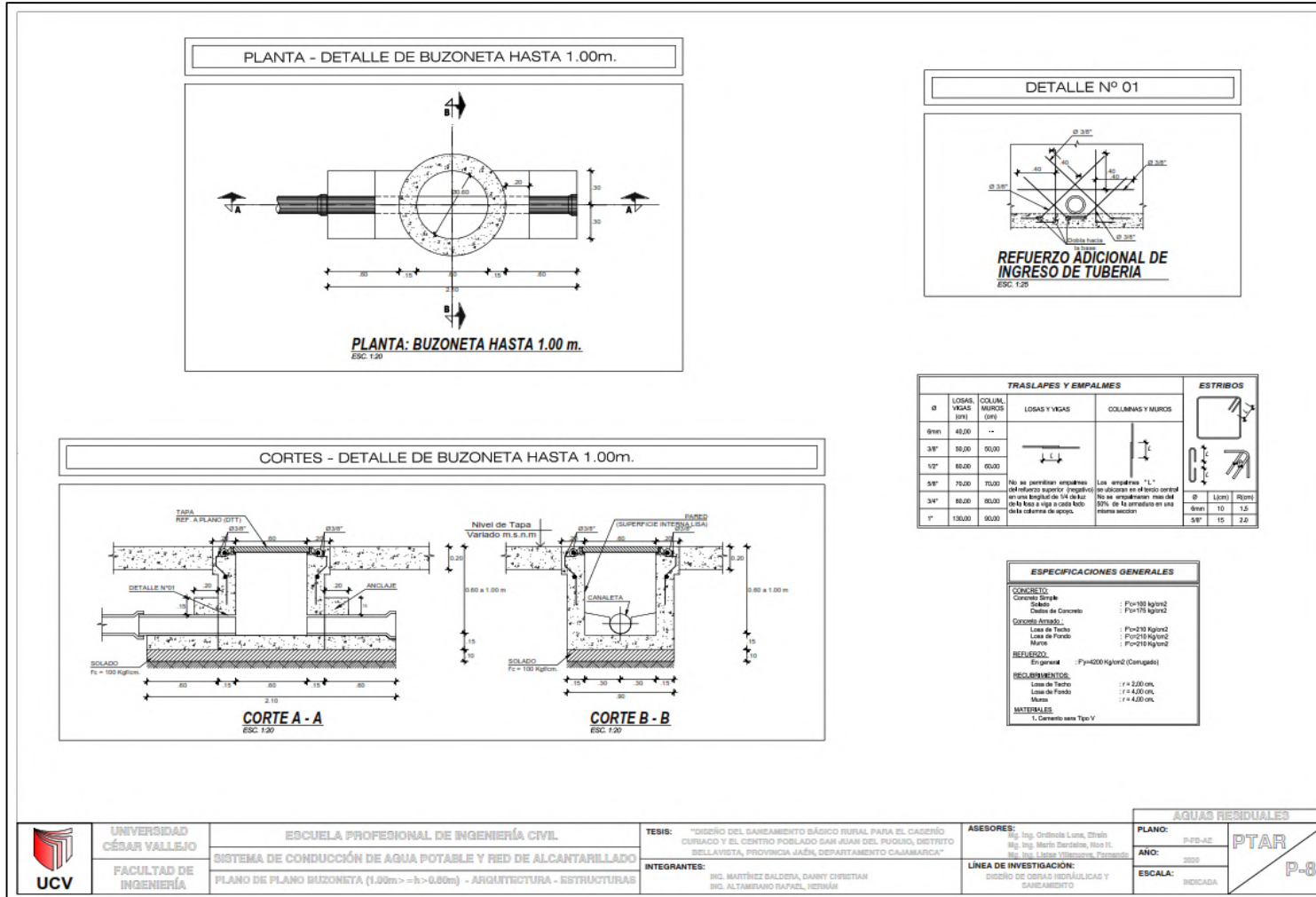
Fuente : Elaboración propia.

20. Cámara de cloración – PTAR – Saneamiento



Fuente : Elaboración propia.

21. Detalle de buzoneta – Saneamiento



UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE
INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE Y RED DE ALCANTARILLADO
PLANO DE PLANO BUZONETA (1.00m > = h > 0.80m) - ARQUITECTURA - ESTRUCTURAS

TESIS: "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL PARA EL CASERÍO CURBADO Y EL CENTRO POBLADO SAN JUAN DEL PUIGRO, DISTRITO DELLAVISTA, PROVINCIA JAÉN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA"

INTEGRANTES:
ING. MARITZEL BALDEA, DARRY CHRISTIAN
ING. ALVARADO RAFAEL, HERNÁNDEZ

ASESORES:
Ing. Ordóñez Luna, Dina
Ing. Merlo Santibañez, Nico H.
Ing. Dos Lomas Villanueva, Fernando

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y
SANEAMIENTO

AGUAS RESIDUALES

PLANO: P-PD-AE

ANO: 2020

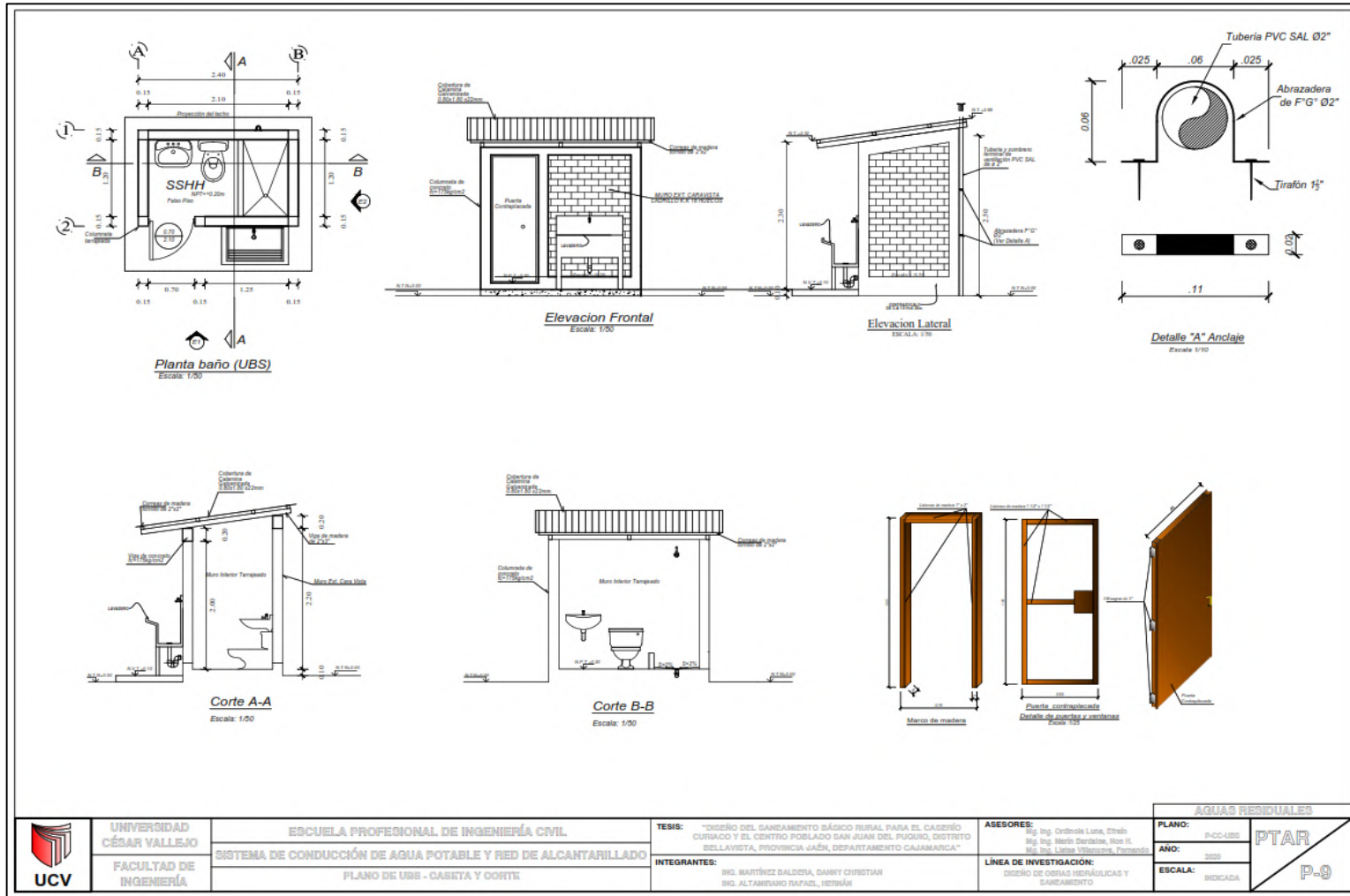
ESCALA: INDICADA

PTAR

P-8

Fuente : Elaboración propia.

22.Unidad básica de saneamiento para viviendas – Saneamiento



Fuente : Elaboración propia.

23. Memoria de cálculo del sistema de agua potable

Se adjunta en formato *pdf, por tener una cantidad considerable de información y por qué deben ser ploteados en A3.

24. Memoria de cálculo del sistema de saneamiento básico

Se adjunta en formato *pdf, por tener una cantidad considerable de información y por qué deben ser ploteados en A3.