



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de Saneamiento Básico Rural en el Centro poblado El Rejo y Sectores, Distrito La Coipa, Provincia San Ignacio, Cajamarca – 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Adrianzén García, Héctor Toledo (ORCID: 0000-0001-5287-1738)

Chuquillanque Ruiz, Ysaí (ORCID: 0000-0001-5983-5991)

ASESOR:

Mg. Cerna Vásquez, Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHICLAYO – PERÚ
2021

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedicamos, en primer lugar, a Dios, luego a nuestros padres; por estar siempre en todo momento de nuestras vidas, por ser el ejemplo para salir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda para nuestra vida y crecimiento. Esta tesis es el resultado de lo que nos han enseñado, ya que siempre han sido unas personas honestas, entregadas a sus trabajos, pero más que todo eso, unas grandes personas que siempre han podido salir adelante a pesar de la adversidad, gracias por confiar en nosotros y darnos la oportunidad de culminar esta etapa de nuestras vidas.

Agradecimiento

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión. Finalmente, expresamos nuestro grande y sincero agradecimiento al asesor de tesis Mg. Marco Antonio Cerna Vásquez, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria:	ii
Agradecimiento:	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de Investigación	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS	32
ANEXOS	37

Índice de tablas

Tabla 1: Distribución de lotes - viviendas y población total	12
Tabla 2: Ubicación del centro poblado El Rejo	18
Tabla 3: Ubicación de BMs.	19
Tabla 4: Resumen de la capacidad portante del estudio de suelos.....	20
Tabla 5: Ubicación de la muestra N° 01	21

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Diagrama de flujos de procesos.....	15
Figura 2: Reservorio apoyado de 40 m3	24
Figura 3: Válvula de aire	24
Figura 4: Válvula de purga.....	25
Figura 5: Cámara rompe presión tipo 07	26

Resumen

Con el presente diseño, la población objetivo, ha identificado como una necesidad importante, el mejoramiento de su servicio de agua potable y saneamiento, se ha comprometido a participar y brindar las facilidades para la implementación del presente proyecto. Se diseñaron los planos de ubicación y localización, topográficos (planta y perfil), planos de la línea de conducción, planos de la línea de aducción y distribución.

Los suelos predominantes en la zona de estudio son del tipo S/C arenas arcillosas de consistencia semi suelta de mediana a baja plasticidad; ML – CL, limos arcillosos de consistencia semi dura de mediana a baja plasticidad, MH limos inorgánicos de consistencia semi dura de elevada plasticidad.

El reservorio diseñado es de concreto armado del tipo apoyado y de forma cilíndrico, un volumen de almacenamiento de 40.00 m³, ubicado en la progresiva Km 5+915.0 m. La profundidad alcanzada en los sondeos donde se ubica la línea de Conducción, red de distribución y letrinas es de 1.50 m. Instalación de línea de conducción, tubería de PVC de diámetro Ø 3" C-10 con 5,915.000 m de longitud, desde la captación hasta el reservorio.

Palabras clave: diseño de saneamiento básico, diseño de agua potable, diseño de alcantarillado

Abstract

With the present design, the target population has identified as an important need, the improvement of its drinking water and sanitation service, has committed to participate and provide the facilities for the implementation of this project. The location and location plans, topographic plans (plan and profile), plans of the conduction line, plans of the adduction and distribution line were designed.

The predominant soils in the study area are of the S / C type clay sands of semi-loose consistency of medium to low plasticity; ML - CL, clay silts of medium to low plasticity of semi-hard consistency, MH inorganic silts of semi-hard consistency with high plasticity.

The designed reservoir is made of reinforced concrete of the supported type and cylindrical in shape, with a storage volume of 40.00 m³, located at the progressive Km 5 + 915.0 m. The depth reached in the soundings where the conduction line, distribution network and latrines are located is 1.50 m. Installation of conduction line, PVC pipe with a diameter of Ø 3" C-10 with a length of 5,915,000 m, from the intake to the reservoir.

Keywords: basic sanitation design, drinking water design, sewer design

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos sido parte del crecimiento poblacional que ha tenido nuestro país, esto ha generado que en lugares alejados de la ciudad hayan sido olvidados principalmente en los lugares de difícil acceso y carecen de recursos básicos como son agua potable y saneamiento. La precariedad de este servicio tan esencial en las personas, ha traído consecuencias graves en la salud de la población, tal es así que, el aumento de las enfermedades infectocontagiosas ha impactado negativamente a sus habitantes.

En 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas, reconoció que el acceso al agua potable salubre y limpia y al saneamiento, es un derecho humano y pidió que se realizaran esfuerzos internacionales para ayudar a los países a proporcionar agua potable e instalaciones de saneamiento salubres, limpias, accesibles y asequibles.

El presente trabajo de tesis tiene por finalidad realizar un diagnóstico en forma detallada, el cual tendrá como propósito el "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA-2018", con este proyecto se mejorará la calidad de vida de los pobladores, satisfacen una de las necesidades importantísimas dentro de su desarrollo y salubridad; así mismo permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitará disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, la cual dará origen a la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil.

Por otro lado, para abastecer de agua apta para el consumo humano, se plantea un sistema de agua potable adecuado ubicando captaciones que permitan abastecer con suficiente agua a la población, se realizará una línea de conducción para conectar el reservorio, instalación de la línea de distribución, y conexiones domiciliarias.

La elaboración de esta tesis, constituye un aporte interesante a la identificación de la problemática que existe en el Centro poblado El Rejo y sigue una metodología para dar la solución respectiva.

Formulación del problema

Problema general

¿Cuál será el apropiado diseño de saneamiento básico rural en el centro poblado EL Rejo y sectores, distrito La Coipa, provincia San Ignacio, Cajamarca - 2018?

Justificación del estudio

Debido a que, en Perú, el Reglamento Nacional de Edificaciones en el Título II, Habilitaciones Urbanas en el ítem II.3. Obras de Saneamiento y la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento Rural del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento – Dirección y Saneamiento buscan la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional, para lograr ello, deben cumplirse ciertas condiciones que aseguren que los servicios de saneamiento sean permanentes, dichas condiciones son: técnicas (relacionadas a las condiciones del lugar y su compatibilidad con la opción tecnológica seleccionada), económicas (relacionadas a los costos operativos y de mantenimiento) y sociales (relacionadas al nivel de aceptación de la opción tecnológica seleccionada en cuanto a la operación y mantenimiento).

En general, dichas opciones tecnológicas deben asegurar el uso adecuado del agua evitando el desperdicio o consumo desmedido y a la vez la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas permitir una disposición adecuada de las excretas y aguas residuales, además de ser de fácil operación y mantenimiento. Y por qué aplica procedimientos y metodologías establecidas bajo el enfoque de una investigación válida y confiable. (Hernández, 2010).

Por otro lado, la solución del problema planteado permite al profesional en Ingeniería Civil, que se desempeña en proyectos de saneamiento en zonas rurales, tener un criterio adecuado para conocer el diseño de saneamiento que cumpla con la Norma Técnica de Diseño y los estándares de calidad, y así garantizar la seguridad frente a eventos importantes.

Hipótesis general

Se diseñará un sistema de saneamiento básico rural en el centro poblado EL Rejo y Sectores, distrito La Coipa, provincia San Ignacio, Cajamarca - 2018, debido a que no existe.

Objetivo general

Diseñar el sistema de saneamiento básico rural en el centro poblado EL Rejo y sectores, distrito La Coipa, provincia San Ignacio, Cajamarca - 2018.

Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico situacional del centro poblado el Rejo y sectores.
- Realizar los estudios básicos del proyecto como: estudio de topografía, estudio de mecánica de suelos, estudio de agua, estudio hidrológico, estudio de impacto ambiental y estudio de identificación de peligros.
- Elaborar los metrados, costos, presupuesto y programación de obra del proyecto.

II. MARCO TEÓRICO

Artero (2016), publico el artículo científico “Las organizaciones comunitarias de agua potable rural en América Latina: un ejemplo de economía substantiva”, concluyó que los comités y cooperativas de Agua Potable Rural (APR), muestra la existencia de una economía substantiva en la producción del servicio de agua potable. Los tres principios económicos instituidos coexisten de manera evolutiva en el seno de cada comité en función de la redefinición de los derechos internos por los miembros. La lucha por la elaboración de una ley específica a los servicios sanitarios rurales en Chile y por el reconocimiento de las especificidades de las OCLACS en América Latina demuestra una voluntad directa por los primeros actores concernidos de defender una forma de producir y de relacionarse al agua alternativa.

Espejo (2013): Realizo una investigación para su titulación “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá – Ecuador, el cual determino el tipo de suelo está formado de granos finos de arcillas inorgánicas de baja plasticidad y con una carga admisible de 0.771 kg/cm² y 1.20 kg/cm² con una buena resistencia. donde se implantará la captación y planta de tratamiento y diseñó La línea de aducción con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1” (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s. Se diseñó la planta de tratamiento; que consta de: dos filtros lentos, unidad de cloración y tanque de reserva con capacidad de 15 m³. Cabe destacar que de acuerdo a la normativa ecuatoriana se debería diseñar un filtro lento descendente según la población que tenemos, pero se han colocado dos unidades por cuestiones de mantenimiento.

Oliva (2018): realizo un “Diseño Hidráulico de Red de Agua Potable en el Caserío Quintahuajara, San Miguel del Faique, Huancabamba, Piura, agosto 2018”; el cual diseñó la red de agua potable para el caserío de Quintahuajara haciendo uso de los softwares AutoCAD y WATERCAD, donde se pudo obtener los cuadros de Nodos y Tuberías. Así poder verificar las presiones y velocidades cumplan con lo establecido en el RM-192-2018- VIVIENDA; En algunos Nodos (Nodo J-9, J18 y

J21) las velocidades son inferiores a las que nos dice el RM-192-2018- VIVIENDA. y proponiendo válvulas de purga en los puntos más bajos del diseño (Nodo J-9, J18 y J21) para que se haga el mantenimiento respectivo y por ende se elimine los sedimentos encontrados en las tuberías.

Concha y Guillén (2014): realizaron un “Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica”; determinando el caudal del diseño de 52,65 lt/seg, y algunas pruebas de verticalidad que el pozo IRHS 07 está ligeramente torcido. La tubería ciega se encuentra en estado de degradación por el tiempo de vida del pozo IRHS 07, Mediante el método geofísico se pudo interpretar que el basamento rocoso se encuentra a partir de los 100 m, por lo que se podría profundizar el pozo existente hasta los 90 m y con la prueba de acuífero, la zona cuenta con un buen acuífero para la explotación de aguas subterráneas, garantizando la cantidad constante de agua. Así como para cubrir la demanda de la futura urbanización, el caudal de bombeo será de 60 lt/seg con un tiempo de bombeo de 24 hr, recomendado el cambio inmediato de un nuevo equipo de bombeo sumergible de diámetro de 8”.

Delgado (2018), realizaron su trabajo de investigación titulada “Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Puerto Huallape, distrito de Santa Rosa, provincia de Jaén, Cajamarca, en el cual determino que en el centro poblado Puerto Huallape, existe 654 habitantes en 123 viviendas; el cual centra su problemática en el Deficiente Servicio de Abastecimiento de Agua potable. Concluye que la superficie de estudio es accidentada a nivel de la línea de captación hacia la línea de conducción, y ondulado en el área poblada.

Su suelo característico son limos y arcillas de baja plasticidad de estratigrafía uniforme; No se ha reportado napa freática, sin embargo, se ha evidenciado ambiente húmedo tropical con elevada vegetación de tallo alto; La capacidad admisible del suelo de cimentación a profundidad de 1.50m es de 0.80 Kg/cm² promedio, con asentamiento tolerable de 0.11cm; el contenido de iones sulfatos es de 0.124% a 0.144% y de iones cloruro de 0.32 a 1.05%. El punto de captación de agua presenta un caudal máximo diario de 0.00157 m³/s y un caudal mínimo

de 0.469 m³/s; su calidad para consumo humano es aceptable, sin embargo, presenta turbidez constante. y diseñó el sistema de agua potable con criterio de inversión pública, de estructura expediente técnico, la cual comprende: memoria de cálculo (población beneficiaria, caudal de diseño, captación, sedimentador, planta de tratamiento de agua potable, y reservorio de 21m³).

Linares y Vásquez (2017): Realizaron su trabajo de investigación titulada “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado en el Sector Las Palmeras -Distrito de Pimentel– Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque” el cual determino que la localidad actualmente tiene una población de 360 habitantes al año 2016 conformada por 60 lotes, una tasa de crecimiento anual de 4.06%, densidad poblacional de 6.00 hab/viv, y una población proyectada de 798 habitantes al año 2036, tubería de agua potable existente es de PVC de $\varnothing=4$ ” que pasa por el lado Este de la localidad. Y los caudales de diseño (caudal promedio, caudal máximo diario y caudal máximo horario) para el periodo de diseño del año 18 son 2.44 l/s, 4.39 l/s y 6.09 l/s respectivamente; mientras para la demanda de alcantarillado el caudal promedio para el periodo de diseño del año 20 es 1.48 l/s habiendo considerado un coeficiente de retorno del 80%.

El suelo de la Calicata C-5 está constituida por arcilla-arenosa de color marrón clara CL, con media expansibilidad y con presencia de nivel freático a los 1.30m de profundidad, con una capacidad portante de 1.28 kg/cm² a 2.50 m, el cual fue la resistencia última para el diseño del fondo de cimentación del reservorio elevado. Las principales estructuras con las que cuenta el sistema de alcantarillado son: redes recolección que suman una longitud total de 1176.42 m, 23 Buzones de 1.20 m de diámetro y 60 conexiones domiciliarias las cuales se optaron que sean por la parte posterior de los lotes y finalmente el colector que recoge todas las descargas de la zona se empalmará al colector que pasa por el Km 3.5 de la Carretera Chiclayo-Pimentel, dado que tiene una profundidad de 4.43m.

a) Saneamiento

Es el suministro de instalaciones y servicios que permiten eliminar sin riesgo la orina y las heces. Los sistemas de saneamiento inadecuados constituyen una causa importante de morbilidad en todo el mundo. Se ha probado que la mejora del saneamiento tiene efectos positivos significativos en la salud tanto en el ámbito de los hogares como el de las comunidades. El término saneamiento también hace referencia al mantenimiento de buenas condiciones de higiene gracias a servicios como la recogida de basura y la evacuación de aguas residuales. (OMS, 2018).

b) Saneamiento básico

Es la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales y tener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. Estas pueden ser: conexión a alcantarillas públicas; conexión a sistemas sépticos; letrina de sifón; letrina de pozo sencilla; letrina de pozo con ventilación mejorada. (Florez, 2014).

c) Disposición de excretas

La disposición de excretas es un tema fundamental que hace parte del saneamiento básico y se refiere a las soluciones para confinar y tratar las heces fecales de manera que no ocasionen contaminación ambiental ni riesgos a la salud humana (Instituto de Fomento Municipal Guatemala & Ministerio de Salud Pública, 2011).

d) Hábitos de higiene

Los hábitos de higiene también juegan un papel muy importante frente a la prevención de enfermedades, dado que no es suficiente la implementación de sistemas eficientes de abastecimiento de agua potable y de disposición de excretas para erradicar los microorganismos que afectan la salud de la población.

Las zonas rurales que carecen completamente de agua potable, que presentan instalaciones sanitarias inadecuadas en calidad y cantidad y que mantienen

intensos contactos interpersonales, constituyen ambientes de alto riesgo de salud ambiental (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010).

De hecho, según un informe presentado por la OMS, la vía oro-fecal es la que tiene mayor repercusión en la transmisión de la bacteria *Escherichia coli* y por ello es necesario lavarse las manos después de ir al baño y antes de tocar los alimentos o de manipular el agua de consumo.

e) Agua potable

O agua para el consumo humano, es aquel que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud. Para lo cual debe cumplir con los valores máximos y mínimos permisibles en cuanto al contenido en minerales, diferentes iones como cloruros, nitratos, nitritos, amonio, calcio, magnesio, fosfato, arsénico, entre otros, además de los gérmenes patógenos. El pH del agua potable debe estar entre 6,5 y 8,5. (Florez, 2014).

f) Tratamiento

Proceso de transformación físico, químico o biológico de los excrementos, aguas residuos, o residuos sólidos, con el fin de obtener beneficios sanitarios y/o económicos y de reducir o eliminar sus efectos nocivos en el hombre y el ambiente.

g) Captación

Superficie destinada a la recolección del agua para un fin beneficioso. La captación de aguas superficiales como ríos, lagos y embalses es una estructura a nivel del terreno mediante la cual se hace uso y aprovechamiento del agua de la fuente que corresponda, ya sea por gravedad (nivel del terreno) o por bombeo, para garantizar el suministro del recurso a una población.

h) Letrina:

Estructura que se construye para disponer los excrementos o material fecal, con la finalidad de proteger la salud de la población y evitar la contaminación del suelo, aire y agua.

i) Enfermedades de origen hídrico

A lo largo de la historia, la calidad del agua potable ha sido un factor determinante del bienestar humano. Su insustituibilidad en muchas actividades y usos la convierten en un recurso frágil, vulnerable y de mucha precaución.

Considerando que la calidad del agua es un factor de bienestar humano, la carencia de la misma en cantidad, calidad y continuidad, la disposición inadecuada de excretas y de residuos sólidos, crean ambientes insalubres que propician las enfermedades y disminuyen la productividad de la población (Barrios, Torres, Lampoglia, & Agüero, 2009).

Las enfermedades generadas por el agua o de origen hídrico se dividen en cuatro categorías: las enfermedades transmitidas por el agua, las que se originan en el agua, las de origen vectorial y las vinculadas a la escasez de agua (Ceron, 2013).

Para el caso de este estudio, son de relevancia las enfermedades transmitidas por el agua, las cuales tienen su origen en aguas contaminadas por actividades antrópicas o excretas animales. De hecho, la gran mayoría de los problemas de salud relacionados con el agua se deben a la contaminación por microorganismos (bacterias, virus, protozoos, etc.) (OMS 2006).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

No Experimental – descriptiva

La investigación no experimental es el tipo de investigación que carece de una variable independiente. En cambio, el investigador observa el contexto en el que se desarrolla el fenómeno y lo analiza para obtener información.

A diferencia de la investigación experimental, donde las variables se mantienen constantes, la investigación no experimental se realiza cuando, durante el estudio, el investigador no puede controlar, manipular o alterar a los sujetos, sino que se basa en la interpretación o las observaciones para llegar a una conclusión. Esto significa que el método no debe basarse en correlaciones, encuestas o estudios de caso, y no puede demostrar una verdadera relación de causa y efecto.

Es de tipo descriptiva porque se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación.

En otras palabras, su objetivo es describir la naturaleza de un segmento demográfico, sin centrarse en las razones por las que se produce un determinado fenómeno. Es decir, “describe” el tema de investigación, sin cubrir “por qué” ocurre.

Por ejemplo, la realidad del centro poblado El Rejo y sus sectores, muestra una situación de ausencia del servicio básico de agua y ante ello se plantea un proyecto de diseño de agua y alcantarillado para mejorar esa realidad en beneficio de la población. Aquí se describe la realidad con la finalidad de mejorarla, porque se determina las propiedades y características más representativas del proyecto de estudio, sin afectar sus cualidades básicas de la meta beneficiaria.

3.2. Variables y operacionalización

Según Valderrama (2018) dice que, una operacionalización de la variable es el procedimiento por la cual se modifican las variables de definiciones abstractas a unidades de medida. En términos fáciles, la operacionalización de las variables en esencia viene a ser la búsqueda de los elementos o componentes que conforman las respectivas variables, para determinar las dimensiones, subdimensiones e indicadores; estas intervienen a través de la definición conceptual.

Variables

Según Henríquez y Zepeda (2003) mencionan que; existen dos tipos de variables; la variable independiente e independiente, la primera es la que condiciona algún tipo de cambio en la dependiente, mientras que esta última es la que permite la explicación del fenómeno; ya que esta variable tiende a ser manipulada, por lo contrario, solo se mide (p. 27).

A continuación, se mencionarán las variables de la presente investigación, la cual, de acuerdo con la investigación solo cuenta con una sola variable: diseño de saneamiento básico rural.

La matriz de operacionalización de variables se observa en el Anexo 1.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

De la información recopilada en las visitas de campo y las encuestas realizadas en el centro poblado EL Rejo y sectores, se estima que el número total de viviendas asciende a 212, contando así con un total de 882 habitantes, 4 Instituciones Públicas y 02 Instituciones particulares (Iglesias).

Tabla 1: Distribución de lotes - viviendas y población total

POBLACIÓN	
Población total del proyecto	882
Población Objetiva del proyecto	
Agua Potable	882
Nº de familias beneficiadas	212
Nº de Instituciones Públicas + Particulares	6
Nº de personas promedio por familia	4.16
Total población beneficiaria	882
Tasa de crecimiento anual distrital	1.78%
Población Objetiva del proyecto	
Letrinas con arrastre hidráulico	882
Nº de familias beneficiadas	212
Nº de Instituciones Públicas + particulares	6

Fuente: elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se ha empleado la técnica de observación no experimental, comprendida por los instrumentos guía de observación, fichas técnicas y formatos para ensayos de materiales; así mismo el empleo de la técnica de análisis de datos, a través de los instrumentos de revisión documentaria, registros públicos, archivos físicos o electrónicos. En tal sentido, se establecerá su validez a través del empleo de los parámetros normativos en vigor materia de jurisdicción nacional e internacional, validación de su contenido, criterio y constructo de información; y su confiabilidad a través de los resultados de las pruebas equivalentes. (Baptista, Fernández, & Hernández, 2014)

3.5. Procedimientos

- **Reconocimiento de Campo:**

Consistió en la visita al lugar donde se desarrolló el estudio con la finalidad de planificar las acciones que posteriormente se realizaron para el diseño dichos sistemas.

- **Recopilación de Información Básica:**

Se buscó la máxima participación de la población, se realizó la recopilación de información básica, con la cual se obtuvo información como quien es el jefe de familia y el número de habitantes por vivienda. Durante esta permanencia, se coordinó las diversas reuniones a fin de conocer la situación actual de consumo de agua y evaluar la participación comunal.

- **Determinación de la población actual y futura:**

Una vez recolectada la información básica en la cual se supo la población actual, se hizo una proyección a 20 años con los diferentes métodos comprendidos.

- **Estudio Topográfico:**

Consistió en un conjunto de operaciones de medidas efectuadas en un terreno definido, con la que se obtuvo los elementos necesarios (alturas, longitudes, etc.) para elaborar una su representación gráfica (plano).

- **Estudio de Mecánica de Suelos:**

Para la realización de este estudio primeramente se hicieron calicatas en puntos estratégicos, luego en laboratorio se determinaron las características físicas y mecánicas de las muestras seleccionadas.

- **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado:**

Para el diseño del sistema, se tuvo las siguientes consideraciones:

Estudio de la población de la zona y de su distribución en el área; delimitación en planta de los sectores de densidades demográficas diferentes.

Establecimiento de criterios para provisión de caudales, dotación de consumo de agua por habitante por día; relación entre consumo de agua y contribución de desagües; coeficientes de día y hora de mayor contribución; caudal de infiltración.

Determinación de la densidad demográfica, el caudal de desagües específico en l/seg. por metro de tubería.

Trazado y redimensionado de la tubería matriz y de sus ramificaciones.

Cálculo y dimensionamiento del reservorio de almacenamiento.

Trazado y pre dimensionamiento de los colectores principales.

Para la red de colectores, se hizo una pre-estimación de la extensión de los diversos diámetros, con base a los caudales de los desagües.

- **Elaboración de memoria descriptiva:**

Este documento informativo contiene la descripción y justificación de las soluciones técnicas adoptadas, con tantos capítulos y apartados como divisiones o subdivisiones que se han adoptado para su realización.

- **Elaboración de planos:**

Estas representaciones gráficas contienen los diseños (arquitectura; estructuras, instalaciones, etc.) del proyecto.

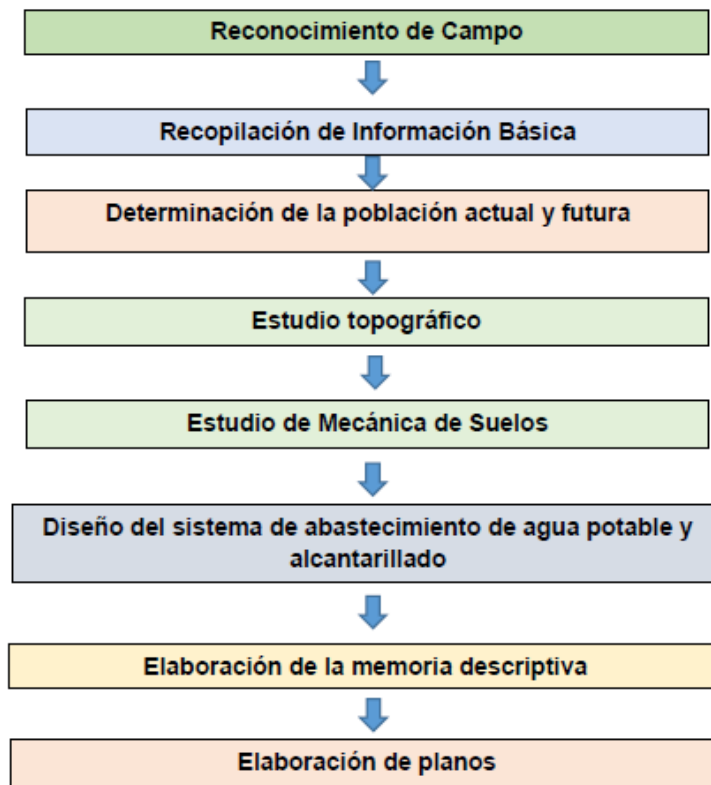
- **Análisis Estadístico e Interpretación de los datos:**

Una vez recolectada la información obtenida mediante el empadronamiento de habitantes se procedió a utilizar el software MS Excel.

3.6. Método de análisis de datos

- a. Análisis de Documentos:** Con esta técnica, se obtuvo información mediante el estudio de documentos que contenían datos, símbolos, procedimientos, etc. (Hernández Sampieri, 2014).

Figura 1: Diagrama de flujos de procesos



Fuente: Frank Gilbreth Sr. Diagrama de flujo de procesos

3.7. Aspectos éticos

Ética de la recolección de datos:

Corresponde a la recolección de datos con veracidad, no se falsificó ningún dato o resultado, ya que esta información podrá ser usada en el futuro por otros investigadores con información actualizada y veraz. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016)

Ética de la publicación:

La presente investigación ha sido realizada con el fin de aportar nuevos conocimientos en la rama de Ingeniería Sanitaria, por lo cual si es usada posteriormente como referencias a temas similares. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016)

Ética de la aplicación:

Los beneficios futuros que se puedan obtener a través de este proyecto deben estar acorde con el código ético de la profesión, ya que es importante reconocer las ventajas y desventajas y como contribuyen o afectan a la sociedad. (Cabrejos Solano & Gálvez Díaz, 2016).

Código ético de la profesión:

Se tuvo como base al código ético del Ingeniero Civil, elaborado por el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) en el cual se establece todas las sanciones que serán aplicadas a las faltas al comportamiento preceptuado por el Código.

IV. RESULTADOS

Realidad situacional de la zona de estudio

En la actualidad, el centro poblado El Rejo y sectores, distrito La Coipa, provincia de San Ignacio, poseen un servicio ineficiente de agua potable, el cual es afectado por interrupciones inesperadas del servicio, debido a que sus fuentes de agua de las que captan el líquido elemento han disminuido su caudal y no abastecen a la población en su totalidad. Sumando a esto, no existe un sistema de desagüe, creando en la población una gran preocupación, debido a que en los últimos meses se están incrementando las enfermedades diarreico – infecciosas en la zona y es lógico asignarlo a la carencia de servicios de saneamiento.

Las estructuras inexistentes del sistema entubado de agua potable están deterioradas y en mal funcionamiento, las cuales serán reemplazadas con el nuevo proyecto por estructuras nuevas, en perfectas condiciones de funcionamiento y permitirá un mejor tratamiento y abastecimiento.

Estudios básicos de ingeniería:

Estudio de aprovechamiento hídrico:

La localidad del centro poblado El Rejo y sectores utilizarán la captación denominada: la quebrada Flor de Mayo, la cual se realizó el aforo en el mes de octubre 2019 con un caudal de 1.9 lts/seg. Y un caudal de diseño de 1.82 lts/seg. La demanda futura anual a 20 años es de 112.236 m³/año, siendo la oferta anual de 67.627 m³/año. Por lo cual resulta un superávit hídrico anual de 24.684 m³/año. Lo que representa que la captación de agua de la quebrada Flor de Mayo garantiza la dotación de agua para el Proyecto.

Estudio topográfico:

El centro poblado El Rejo y sectores presentan un relieve accidentado por las elevaciones y valles que lo conforman. Está situado en la región natural de Ceja de Selva y Selva Alta. La topografía del terreno es accidentada con

vegetación baja, destacando cerros, lomas. Realizándose el levantamiento Topográfico. Utilizando una estación con sus equipamientos necesarios para el levantamiento al detalle de la zona del proyecto. Las coordenadas UTM fueron tomadas con un GPS marca Garmin. Se realizó la planimetría de la zona, ubicándose el área de trabajar.

Tabla 2: Ubicación del centro poblado El Rejo

LOCALIDAD	COORDENADAS UTM	ALTITUD (msnm)
LOCALIDAD: EL REJO	17 M E : 722845.940, N: 9399449.244	1302.098m.s.n.m.

Fuente: elaboración propia

Se hizo un reconocimiento de la red existente y se geo referenció ubicando las captaciones en el Km 0+000 y en la cota (1623.120 m.s.n.m), Red de conducción, Reservorio de 40m³ en el Km 5+900.15 en la cota 1342 m.s.n.m. Red de aducción y Red de distribución.

Luego se hizo el levantamiento para la nueva red y se geo referenció ubicando la así la nueva captación en el Km 0+000 en la cota 1302.098 m.s.n.m, red de conducción, red de distribución.

Posteriormente en gabinete se procedió a trazar las redes de distribución, aducción y distribución. En la localidad del centro poblado El Rejo y sectores, la distribución de viviendas dispersa en terreno plano y accidentado. Se tomó lectura de altitud promedio del centro poblado El Rejo y sectores y de los vientos predominantes

Para determinar la cantidad de UBS a instalar, se recorrió la localidad ubicando cada una de las viviendas e instituciones públicas beneficiarias. Cabe mencionar que para el registro de la vivienda se verificó primeramente el padrón de beneficiarios registrados en la ficha técnica municipal y fichas de Gestora Comunal, luego la situación de la vivienda (habitada o abandonada) y por último

dependiendo de las condiciones anteriores se tomó lectura de posición de coordenadas UTM, Cota y el nombre de beneficiario. El mismo criterio se adoptó para las instituciones públicas beneficiarias del proyecto.

La topografía predominante es accidentada. Resultando la necesidad de proyectar 95 Unidades Básicas de Saneamiento, por lo distante y accidentado de su topografía. Sus BMs. Son los siguientes:

Tabla 3: Ubicación de BMs.

DESCRIPCIÓN	COTA	CORDENADAS UTM	
		NORTE	ESTE
BM-01	1623.156	9403472.772	724895.2671
BM-02	1576.432	9402758.788	724265.1378
BM-03	1485.432	9402325.962	723994.753
BM-04	1463.456	9401604.674	723792.0199
BM-05	1410.456	9400376.001	724154.5249
BM-06	1337.456	9399938.278	724143.9974

Fuente: elaboración propia

Estudio de mecánica de suelos:

Se realizaron calicatas a cielo abierto, para las obras a diseñar como son: reservorio de 40m³ en el centro poblado El Rejo y sectores, línea de conducción, captaciones, UBS y línea de distribución.

Los suelos predominantes en la zona de estudio son del tipo SC, clasificados en el sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), como arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla de color marrón café, de consistencia suave.

Y del tipo de suelo: MH, clasificados como limos inorgánicos, suelos finos de mica de color beig.

Para los elementos estructurales de recomienda utilizar la resistencia admisible del terreno de:

Tabla 4: Resumen de la capacidad portante del estudio de suelos

CALICATA	OBRA DE ARTE	PROF.	Qd (kg/cm ²)
		(m)	
C-01	Captación Qda. Flor de mayo	1.20	0.94
C-02	Filtro Lento Alto Flor de mayo	1.00	0.93
C-05	Planta de tratamiento CEN. EL REJO	1.20	0.92
C-06	Reservorio Cen. El Rejo	1.20	0.98

Fuente: Elaboración propia

Su asentamiento máximo es de aproximadamente 0.80 cm, que es menor de 1” (2.54 cm) recomendado para este tipo de estructuras, no presentándose problemas de asentamiento.

Se sugiere utilizar en las estructuras de la cimentación, cemento Pórtland tipo I. Hasta la profundidad estudiada, no se detectó la presencia del nivel freático.

Se recomienda efectuar la construcción de los cimientos en forma inmediata, con la finalidad de evitar los cambios bruscos en el contenido de humedad del suelo.

De acuerdo con la nueva norma técnica de edificaciones E-030 Diseño sismo-resistente y el predominio del suelo de la cimentación una concentración de cloruros de 130.92 p.p.m. indica que no va a ocasionar problemas de pérdida de resistencia mecánica por lixiviación (lavado de sales).

Una concentración de sulfatos promedio 95.73 p.p.m. indica que no va a ocasionar en presencia de agua un ataque al concreto de la cimentación. Los valores de las muestras analizadas fueron comparados con los valores establecidos oficialmente en el reglamento nacional de construcciones tabla 4.4.3” concreto expuesto a soluciones de sulfatos” cap. 04” calidad del concreto” de la norma “concreto armado” código E- 060.

Estudio de agua: Se realizó el análisis de 02 muestras de agua correspondientes a 02 captaciones, las cuales son las siguientes:

Muestra N° 01:

Se ha realizado el análisis del agua de la Muestra N° 01, correspondiente a la captación La quebrada que abastecerá al centro poblado El Rejo y sectores en la coordenada UTM E: 724890.000, N: 9403478.000a una altura de 1623.120 m.s.n.m.

Tabla 5:Ubicación de la muestra N° 01

Coordenadas UTM	E : 724890.000,N: 9403478.000
Altitud	1623.120 m.s.n.m.
Tipo de fuente	Agua de quebrada – Riachuelo
Nombre de fuente	Quebrada flor de mayo
Fecha de aforo	Octubre del 2019

Fuente: elaboración propia

La fuente corresponde a un riachuelo que discurre desde la parte de la montaña registra caudal de **1.9 l/seg** que es superior al caudal requerido para abastecer a

la población de Alto Potrerillo, cuya demanda máxima diaria proyectada en el horizonte de evaluación es 1.82 l/seg.

Las aguas del manantial cumplen con los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de acuerdo a la normatividad vigente. Análisis de agua que se ha elaborado en el Laboratorio de la Universidad César Vallejo.

El análisis se ha realizado en el mes de octubre del 2019 en el laboratorio de la Universidad César Vallejo y que cumplen con los estándares emitidas por la DESA. El resultado especifica que las muestras analizadas del agua de la captación La Quebrada, presentan las condiciones microbiológicas y físico-químicas para consumo humano.

Estudio de impacto ambiental:

Del análisis del impacto ambiental se desprende que el proyecto es ambientalmente viable. El sistema de agua y letrinas con arrastre hidráulico logrará su funcionabilidad al 100%, para el beneficio de la población y/o moradores de la zona de influencia del proyecto. En el aspecto económico social se tendrá un mayor flujo en el intercambio local, al evitar pérdidas económicas e implementar la infraestructura existente, se verá reflejado posteriormente con ingresos que perciban las familias, elevando la calidad de vida de los pobladores. Se conservará y protegerá los suelos, la flora y fauna local contribuyendo al desarrollo sostenible del lugar y de sus ecosistemas. Se recomienda capacitar continuamente a los trabajadores sobre el cuidado y conservación del medio ambiente, haciendo charlas de seguridad todos los días 5 minutos antes de empezar sus labores programando una charla de medio ambiente a la semana. El monitoreo y la vigilancia ambiental permitirá brindar reportes de riesgo de desastre o puntos críticos, permitiendo evitar la ocurrencia de estos desastres, un motivo más para capacitar a la población, a través de defensa civil, municipios, etc. Las medidas de mitigación deben ser coordinadas directamente con defensa civil, con las autoridades locales y otras instituciones.

Para la mitigación de impactos y reducción de riesgos también se plantea en el expediente técnico la revegetalización de 1.50 hectárea de las áreas afectadas

por los trabajos propios de la obra en el centro poblado el rejo y sectores y anexos con un presupuesto de 6.500.00 soles.

Diseño a nivel de expediente técnico:

Diseño de estructuras del sistema de agua potable:

Se ha realizado el diseño de las estructuras para el sistema de agua potable, considerando los estudios hidrológicos, topografía, estudios de suelos, población, en base a los criterios técnicos de la Norma Nacional de Construcciones, Norma E.060, E.070, Norma Peruana Sismoresistente, otras. Siendo las estructuras siguientes:

- 01 captaciones (01 de barraje móvil y 01 de manantial)

La captación de quebrada “La quebrada Flor de Mayo” tipo barraje móvil, abastecerá al centro poblado el rejo y sectores, la cual satisface la demanda de agua, siendo el caudal que posee de: 1.90 lts/seg. frente a un caudal de diseño de 1.82 lts/seg.

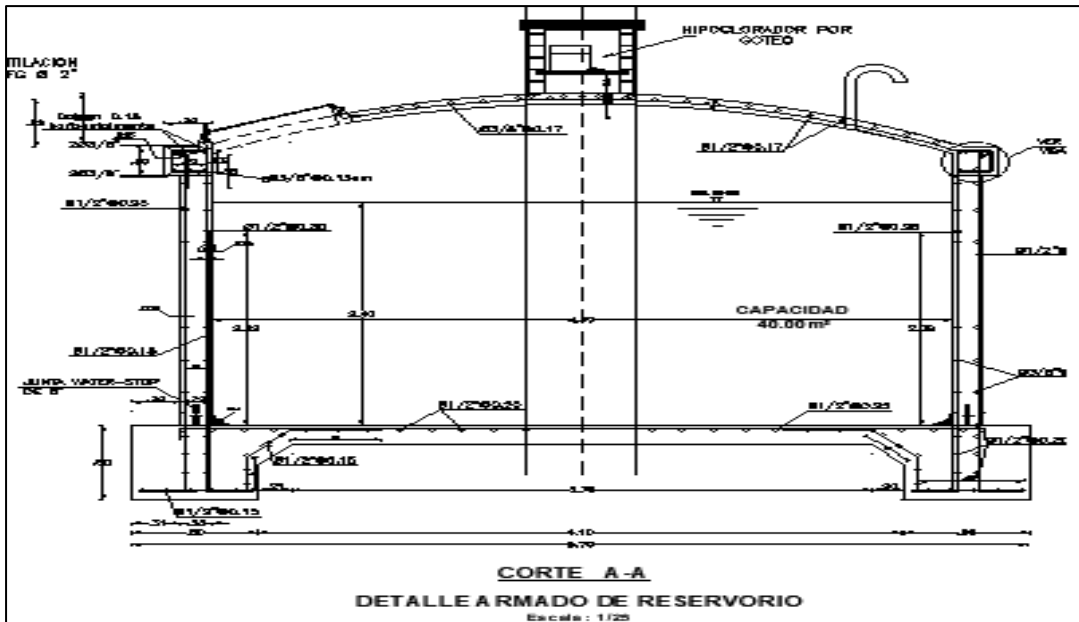
- 01 filtro lento

De acuerdo a los cálculos anexados, se plantea un filtro lento que permitirá el tratamiento del agua potable, de las siguientes características:

5,900.15m. totales de línea de Conducción. Para las localidades del centro poblado El Rejo y Sectores corresponde 5.915.00m. de tubería de PVC SAP, D= 3" clase 10 y para el Centro poblado El Rejo y Sectores.

01 reservorio apoyado de 40 m³ de concreto armado, para las localidades del centro poblado el Rejo y Sectores.

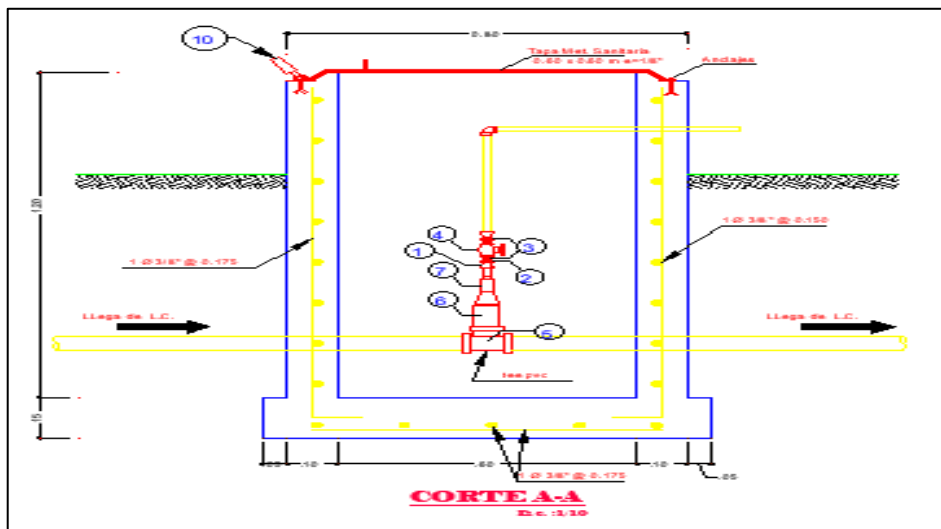
Figura 2: Reservorio apoyado de 40 m3



Fuente: Elaboración Propia

- 17 válvula de Aire, las cuales se ubicarán en los puntos elevados de la línea de agua, según la topografía realizada permitiendo la expulsión del aire durante el llenado de la línea o del aire que se acumula normalmente en esos puntos.

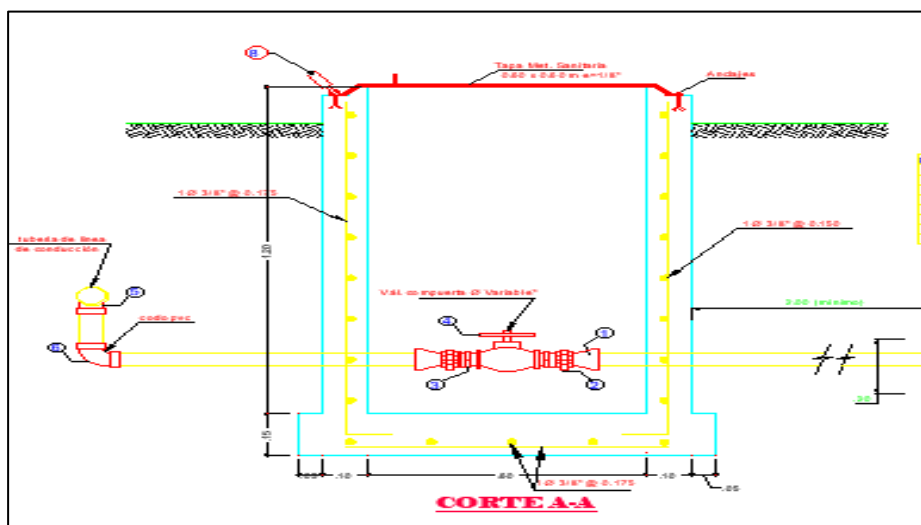
Figura 3: Válvula de aire



Fuente: Elaboración Propia

- 21 válvulas de purga, las cuales se colocan en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace la desinfección de la red de agua, así como permitir la evacuación del agua cuando sea necesario. Esto sucede generalmente, cuando se está llenando la línea y así asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional, como limpieza de la línea mediante purgado de sedimentos.

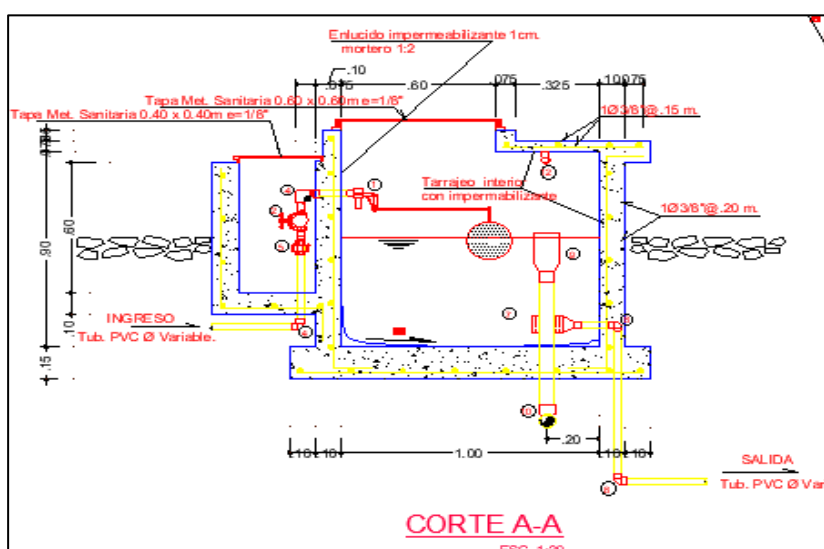
Figura 4: Válvula de purga



Fuente: Elaboración Propia

- 05 cámara rompe presión tipo 07, ubicados en las zonas de mucha pendiente las cuales servirán para disipar la energía del agua y permitir que se obture el servicio aguas abajo cuando no haya uso del servicio mediante una válvula de cierre o flotadora, puesto que si no se instala podría reventarse la tubería y accesorios por la presión del agua.

Figura 5: Cámara rompe presión tipo 07



Fuente: elaboración propia

- 11,619.5 m. de línea de aducción y distribución.
- 212 conexiones domiciliarias de red de agua potable para las localidades beneficiarias.

Diseño de estructuras del sistema UBS con flujo de arrastre hidráulico:

Las UBS constarán de 01 inodoro, 01 lavacara y 01 ducha. De acuerdo al análisis de las UBS, resulta las letrinas con sistema de biodigestor de PVC de capacidad de 600 litros, con 02 zanjas o pozos de infiltración de dimensiones 5.00 x 0.60 x 0.30m. Sistema que permitirá tratar las aguas negras evacuadas por la letrina de arrastre hidráulico.

Costo, tiempo y presupuesto económico:

El presupuesto de obra ha sido elaborado con los precios de la Cámara Peruana de la Construcción - 2019 (CAPECO), cotizaciones de los precios privados de la localidad de Jaén, con una inversión total de Costo de Obra + Supervisión + elaboración de expediente = 8'461,613.69 soles (ocho millones cuatrocientos sesenta unos mil seiscientos trece 69/100 soles). Y una duración de ejecución de obra de 180 días calendarios. Siendo el pie de presupuesto:

Presupuesto del proyecto

01	SISTEMA DE ABASTESIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO	5,853,894.46
	COSTO DIRECTO	5,853,894.46
	GASTOS GENERALES 9.4834%	555,148.25
	UTILIDAD(5%)	292,694.72
	SUB TOTAL	6,701,737.43
	IGV(18%)	1,206,312.74
	VALOR REFERENCIAL	7,908,050.17
	SUPERVISION(4%VR)	316,322.01
	EXPEDIENTE TECNICO(3%VR)	237,241.51
	INVERSION TOTAL	8,461,613.69

SON : OCHO MILLONES CUATROCIENTOS SESENTIUN MIL SEISCIENTOS TRECE Y 69/100 SOLES

Operación y mantenimiento:

Para garantizar la duración del proyecto durante su vida útil de 20 años, será necesario realizar la respectiva operación y mantenimiento de todo el sistema de agua potable y saneamiento a cargo de las JASS de cada localidad beneficiaria aprobada a través de resolución de constitución por la Municipalidad Provincial de San Ignacio, dentro del marco normativo de la Resolución Ministerial N° 205-2010 VIVIENDA, en la cual se aprueba el Modelo de Estatuto para el funcionamiento de las Organizaciones Comunales encargadas de la gestión de los servicios de saneamiento en las comunidades rurales. Esta Resolución Ministerial orienta sobre cómo se constituye una Organización Comunal, indicando que puede ser una Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento (JASS), una Asociación, un Comité u otra forma de organización elegida voluntariamente por la comunidad. Dicha Organización Comunal se forma específicamente para administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento de la comunidad rural.

V. DISCUSIÓN

Realidad situacional de la zona de estudio

La localidad del centro poblado el Rejo y sectores del distrito de la Coipa y provincia de San Ignacio, debido a que cuentan con un servicio ineficiente de agua potable, se plantea el diseño de saneamiento básico rural donde las estructuras existentes las cuales ya cumplieron su vida útil serán reemplazadas con el nuevo proyecto por estructuras nuevas, en perfectas condiciones de funcionamiento, y permitirán un mejor tratamiento y abastecimiento, permitiendo una mejor calidad de vida de los beneficiarios.

Estudios básicos de ingeniería por especialidad: topografía, mecánica de suelos, hidrológico e hidráulico, impacto ambiental

Del estudio de aprovechamiento hídrico se tiene para las localidades del centro poblado El Rejo y sectores utilizarán la captación denominada: La Quebrada Flor de Mayo, la cual posee un superávit hídrico anual de 67.227 m³/año. Lo que representa que la captación de agua La Quebrada Flor de Mayo garantiza la dotación de agua para el Proyecto.

Del estudio de topografía, las localidades beneficiarias presentan un relieve accidentado por las elevaciones y valles que lo conforman. Está situado en la región natural de Ceja de Selva y Selva Alta. La topografía del terreno es accidentada con vegetación baja, destacando cerros, lomas, pampas. Realizándose el levantamiento Topográfico, resultando la necesidad de proyectar 212 Unidades Básicas de Saneamiento.

Del estudio de mecánica de suelos, se realizaron calicatas a cielo abierto, para las obras del reservorio de 40m³ del Centro poblado el Rejo y sus Sectores, línea de conducción, captaciones, UBS y línea de distribución.

Del estudio de agua de acuerdo al análisis físico químico y microbiológico emitidos por el Laboratorio de la Universidad César Vallejo se concluye que tanto para el agua de la captación La Quebrada Flor de Mayo que abastecerá a las localidades del centro poblado El Rejo y Sectores, poseen valores los cuales se

encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la DESA, concluyendo como aceptable para el consumo humano. Recomendando realizar una cloración para potabilizar y evitar la proliferación de microorganismos.

Del estudio de impacto ambiental, el proyecto es ambientalmente viable. El sistema de agua y letrinas con arrastre hidráulico logrará su funcionalidad al 100%, para el beneficio de la población y/o moradores de la zona de influencia del proyecto. En el aspecto económico social se tendrá un mayor flujo en el intercambio local, al evitar pérdidas económicas e implementar la infraestructura existente, se verá reflejado posteriormente con ingresos que perciban las familias, elevando la calidad de vida de los pobladores. Se conservará y protegerá los suelos, la flora y fauna local contribuyendo al desarrollo sostenible del lugar y de sus ecosistemas.

Diseño de la estructura a nivel de expediente técnico mediante la mejor propuesta técnico – económico

Se ha realizado el diseño de las estructuras para el sistema de agua potable, con 01 Captaciones (01 de barraje móvil), 01 Filtro Lento, 5,915.00m. de línea de Conducción, 01 reservorio apoyado de 40 m³. Tiene su respectivo clorador uno con su respectivo clorado, 17 válvula de Aire, 21 válvulas de purga, 05 cámara rompe presión tipo 07, así mismo 11,719.5m. de línea de aducción y distribución, 212 conexiones domiciliarias de red de agua potable. Así mismo para el diseño de estructuras del sistema UBS con flujo de arrastre hidráulico, se diseñó las UBS consistente en letrinas con sistema de biodigestor de PVC de capacidad de 600 litros, con 02 zanjas o pozos de infiltración de dimensiones 5.00x0.60x0.30m. Sistema que permitirá tratar las aguas negras evacuadas por la letrina de arrastre hidráulico. Siendo la inversión total del proyecto de 8'461,613.69 soles.

Manual de operación y mantenimiento.

La operación y mantenimiento será necesario para garantizar su vida útil de 20 años, el cual estará a cargo de las JASS de cada localidad beneficiaria aprobada.

VI. CONCLUSIONES

Se realizó el diseño de saneamiento básico rural en los centros poblados El Rejo y sectores distrito de la Coipa y provincia San Ignacio, Cajamarca - 2018, con la proyección de estructuras nuevas que permitirán un mejor tratamiento y abastecimiento del agua para una mejor calidad de vida.

El diagnóstico situacional de las localidades en estudio, concluye que existe un servicio ineficiente del sistema de saneamiento rural.

Se realizó los estudios básicos del proyecto como: estudio de topografía, estudio de mecánica de suelos, estudios de agua de 1 captación la cual resulto aceptable para el consumo humano, estudio hidrológico de la captación la Quebrada, un superávit de agua de 67.627 m³/año y 24.684 m³/año respectivamente, estudio de impacto ambiental resultando ambientalmente viable y el estudio de identificación de peligros.

Se realizó el diseño de las estructuras para el sistema de agua potable, con 01 Captación (01 de barraje móvil), 01 Filtro Lento 5,915m. de línea de Conducción, 01 reservorio apoyado de 40 m³, tiene su respectivo clorador, 17 válvulas de Aire, 21 válvulas de purga, 05 cámara rompe presión tipo 07, así mismo 11,719.5m. de línea de aducción y distribución, 212 conexiones domiciliarias de red de agua potable. Así mismo para el diseño de estructuras del sistema UBS con flujo de arrastre hidráulico, se diseñó las UBS consistente en letrinas con sistema de biodigestor de PVC de capacidad de 600 litros, con 02 zanjas o pozos de infiltración de dimensiones 5.00x0.60x0.30m. Sistema que permitirá tratar las aguas negras evacuadas por la letrina de arrastre hidráulico.

Se elaboró los metrados, costos, presupuesto de obra del proyecto, siendo la inversión total del proyecto de 8,461,613.69 soles.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se realice la ejecución del proyecto porque permitirá mejorar la calidad de vida de los beneficiarios.

Se recomienda la ejecución del proyecto porque el servicio actual de saneamiento rural es ineficiente.

Se recomienda respetar los estudios básicos del proyecto porque sirvieron de base para la elaboración del proyecto final.

Se recomienda respetar las metas del proyecto porque permitirán beneficiar a las localidades en estudio.

En la ejecución a futuro del proyecto, se recomienda respetar los metrados, costos, leyes sociales, especificaciones técnicas, memoria descriptiva, diseños, a fin de garantizar el tiempo de vida y la calidad del proyecto.

REFERENCIAS

ALVARADO Espejo, Paola. Estudios y diseño del sistema de agua potable en el barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzamana. Tesis (Título en Ingeniería civil) Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, facultad de ingeniería civil, 2013. 219pp.

ALCANTARA, Dante. Topografía y sus aplicaciones. 1.era ed. México: Editorial Continental, 2014. 377 pp. ISBN:9786074389432.

ALVA Meléndez, R. Planteamiento del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida en la localidad de Nuevo Celendín. Lamas. San Martín 2018 Tesis (Ingeniero Civil). San Martín: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Antoli., N. (2014). El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras. En N. Antoli., & 1. e. 2002 (Ed.), El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras (pág. 341). Barcelona: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA) "Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico" – Dirección de estudios de proyectos hidráulicos multisectoriales, Perú.

Becerra, S. M. (2012). Tópicos de Pavimentos de Concreto. En Becerra, Tópicos de Pavimentos de Concreto. Peru, Peru. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>

BLAIR F., E.: "Manual de Riegos y Avenamientos" 3era edición. Edit. U.N.A. La Molina. Lima-Perú 374pp.

BRAJA, Das. Principios de Ingeniería de Cimentaciones. 4ta ed. EEUU: Editorial Thomson Learning. 2001. 855 pp. ISBN: 9706860355

CELIS ZAPATA, LILIANA PATRICIA. Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 - 2014. Colombia : s.n., 2013.

CHUQUIMANGO CALUA, HUGO. 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. 2013.

CORDOVA Chavarry, Juan. Diseño del sistema de agua potable y saneamiento rural de los centros poblados San Miguel de Shitas y la Unión, Distrito de Sitabamba, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad 2017. Tesis (Ingeniero Civil). La Libertad: Universidad Cesar Vallejo. 2017. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22864>

DUQUE Escobar, Gonzalo & ESCOBAR Carlos Enrique. Mecánica de los suelos. Texto de geomecánica para el curso de Mecánica de Suelos I Programa de Ingeniería Civil de la sede Manizales. Colombia: Editorial Universidad de

Colombia. 2002. 300 pp. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3375>

FERNANDEZ VARGAS, JAVIER. Analisis De La Inversion Publica En Saneamiento Basico (Agua Potable Y/O Alcantarillado) Y Su Impacto En Los Departamentos De La Paz Y Santa Cruz, En El Periodo 1994-2007. La Paz - Bolivia : S.N., 2009.

GONZALEZ, Terry. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simiti, Departamento de Bolívar. Tesis (Ingeniero Civil). México: Pontificia Universidad Javeriana. 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/12488>

INTRODUCCION A LA MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES: Autores: George B. Sowers, George F. Sowers.

LAM Gonzales, José. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzin Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatan, Huehuetenango.

Guatemala. Tesis (Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala. 2013. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf

LEY N°29338. Ley de Recursos Hídricos. Diario oficial El Peruano, Lima, 31 de marzo del 2009.

LOMBARDI Calderón, Susan, & VEJARANO Uceda, Alejandro Sandro. Diseño del mejoramiento del Sistema de agua potable y disposición de aguas residuales de los Caseríos de Chusgon, Cruz De Chuca, Huacas Corral y Tambo Pampamarca, Distrito de Angasmarca – Provincia De Santiago De Chuco – Región La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). La Libertad: Universidad Cesar Vallejo. 2016. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/23313>

MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERIA CIVIL – Autor: Joseph E. Bowles, Primera Edición – Traducida: Universidad de los Andes Colombia. MANAYAY, Cajo, & ORLANDO, Héctor (2018). Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de Corral de Piedra, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque, Región Lambayeque. Tesis (Ingeniero Civil). Lambayeque: Universidad Cesar Vallejo. 2016. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29599>

MECÁNICA DE SUELOS: Autores: T. William Lambe, Robert V. Whitman.

MECÁNICA DE SUELOS; Autor: Juárez Badillo – Rico Rodríguez, Tercera Edición- México, 1975

MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma Técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, aprobado por RM-192-2018-VIVIENDA.

NAVARRO Judiel, Sergio Junior. Manual de Topografía – Altimetría. [en línea] 2008. [Fecha de consulta 14 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/modulo-i-introduccion-a-altimetria1.pdf>

OMS & UNICEF. Joint Monitoring Program for Water Supply and Sanitation (JMP) – 2015 Update. WHO/UNICEF, E.E.U.U.: Editorial OMS, 2014. 90 pp. ISBN:9789243509143

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E – 0.50 - Suelos y Cimentaciones, Perú, 2007

RESOLUCION DIRECTORAL N°03-2018-MTC. Resolución de aprobación del Manual de Carreteras - Diseño Geométrico DG 2018. Perú, Lima 30 de enero del 2018.

RESOLUCION JEFATURAL N°022-2016-ANA. Resolución de aprobación de disposiciones para simplificación de procedimientos de otorgamiento de uso de agua, Autoridad Nacional del Agua. Perú, Lima 21 de diciembre de 2016.

RESOLUCION MINISTERIAL N° 192-2018-VIVIENDA. Norma técnica de diseño Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Perú, Lima 13 de mayo de 2018.

RESOLUCION MINISTERIAL N° 299-2013-VIVIENDA. Aprobar la Ficha Técnica Ambiental (FTA) para Proyectos de Inversión en Saneamiento Rural, para aquellos proyectos de inversión en saneamiento rural no comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad a la Resolución Ministerial No 300-2013-MINAM. Perú, Lima 28 de noviembre de 2013.

RODRÍGUEZ RUÍZ PEDRO “Hidráulica de canales”. México.

SALINAS, M. Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra. Instituto de la Construcción y Gerencia. 12 va ed. Lima: Fondo Editorial ICG, Perú. 89 pp.

SOTO Carmona, Rene. Manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable 2012. Tesis (Ingeniero Civil). México:

Universidad Nacional Autónoma de México 2012. Disponible en:
<http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/2445>

SANDOVAL Puicon, William Alfredo. Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío La Tomasita, Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque. Tesis (Titulo de Ingeniería Agrícola) Lambayeque: Universidad Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Ingeniería Agrícola, 2018. 85pp.

TICONA Ccalla, J. L., & CESPEDES de la Cruz, J. Efectos del Proyecto de Inversión Publica mejoramiento y ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de Ferreñafe, Provincia de Ferreñafe-Lambayeque, en el Periodo 2017-2027. Tesis (Ingeniero Civil). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2019. Disponible en:
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3092>

ANEXOS
Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Variables Independientes	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información	Método de análisis de datos
Diseño de Saneamiento Básico Rural	Diseño del sistema de saneamiento, corresponde a lineamientos establecidos bajo enfoque de inversión pública inteligente, con los criterios de una dirección sana, aprovechamiento de los tiempos de ejecución y recursos económicos, promoción de un mantenimiento continuo eficiente, estableciéndose así, el desarrollo de la población y bienestar del gobierno en la óptima obtención de resultados. (Invierte.pe, 2017).	El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, establece los lineamientos específicos a las unidades ejecutoras encargadas en la elaboración de expedientes técnicos para proyectos de saneamiento ya sea en el ámbito urbano como en el rural, para su adecuado criterio técnico y financiero para el desarrollo sostenible y efectivo en la población. (Programa Nacional de Saneamiento, 2016)	Diseño de Agua Potable	Realidad situacional	Necesidad socioeconómica	Observación No experimental, análisis de datos	Guía de observación, fichas técnicas; revisión documental, registros públicos, archivos físicos o electrónicos	Medidas descriptivas, medidas de inferencia, análisis estadísticos
				Estudios Básicos en Ingeniería	Topografía		Guía de observación, fichas técnicas y formatos para ensayos de materiales; revisión documental, registros públicos, archivos físicos o electrónicos	
					Mecánica de Suelos			
					Fuentes de Captación			
			Diseño de Alcantarillado	Diseño a Nivel de Estudio	Impacto Ambiental		Revisión documental, archivos físicos o electrónicos	
					Especificaciones Técnicas			
				Memoria de cálculos				
			Operación y Mantenimiento	Planos	Archivos físicos o electrónicos			
				Post Evaluación				

Fuente: elaboración propia

Anexo 2: Estudio de Mecánica de suelos

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

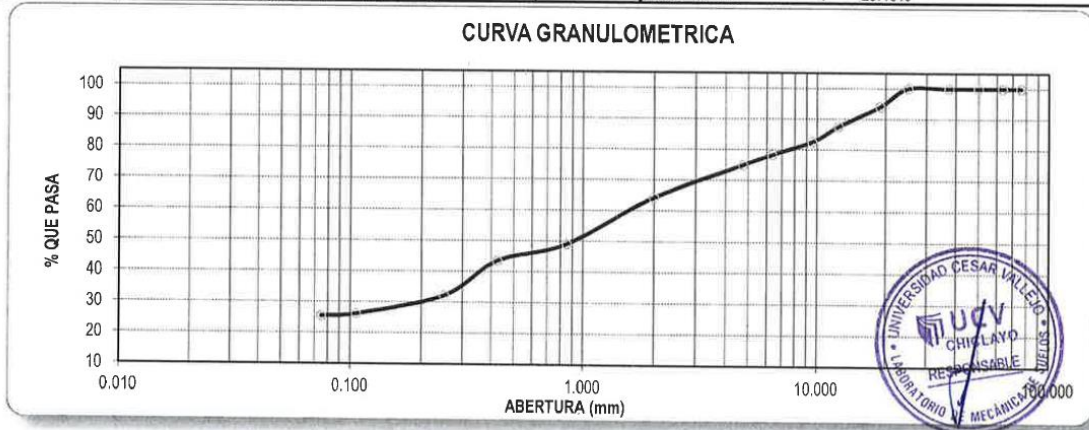
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	CAPTACION	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	372.70 gr
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 18.00 / 15.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 105.70 / 106.70
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 90.60 / 91.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 72.60 / 76.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 15.10 / 15.20
3/4"	19.000	29.80	5.96	5.96	94.04	Contenido de Humedad (%) : 20.33
1/2"	12.500	32.60	6.52	12.48	87.52	Límite Líquido (LL) : 38.55
3/8"	9.525	24.90	4.98	17.46	82.54	Límite Plástico (LP) : 18.93
1/4"	6.350	21.20	4.24	21.70	78.30	Índice Plástico (IP) : 19.6
No4	4.750	16.70	3.34	25.04	74.96	Clasificación SUCS : SC
10	2.000	53.90	10.78	35.82	64.18	Clasificación AASHTO : A-2-6 (1)
20	0.850	75.90	15.18	51.00	49.00	Descripción : ARENA ARCILLOSA CON GRAVA
40	0.425	27.70	5.54	56.54	43.46	Observación AASTHO : REGULAR
60	0.250	56.50	11.30	67.84	32.16	Bolonería > 3" : 25.04%
140	0.106	30.00	6.00	73.84	26.16	Grava 3"-N°4 : 49.50%
200	0.075	3.50	0.70	74.54	25.46	Arena N°4 - N°200 : 25.46%
< 200		127.30	25.46	100.00	0.00	Finos < N°200 : 25.46%
Total		500.00	100.0			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante

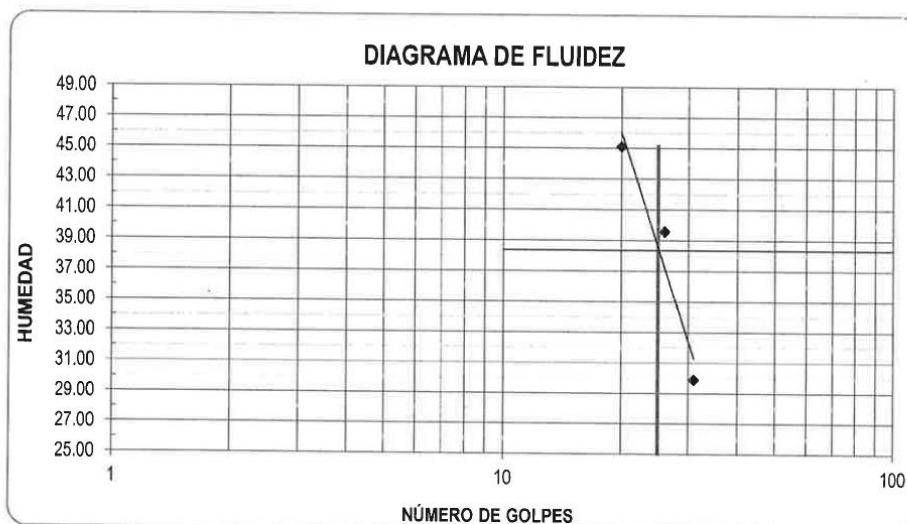
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 1** ESTRATO : **E - 01**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	26	31	20	-	-
Peso tara (g)	11.29	11.78	11.77	7.17	7.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	17.92	16.56	16.82	7.62	7.43
Peso tara + suelo seco (g)	16.04	15.46	15.25	7.55	7.36
Humedad %	39.58	29.89	45.11	18.42	19.44
Límites	38.55			18.93	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

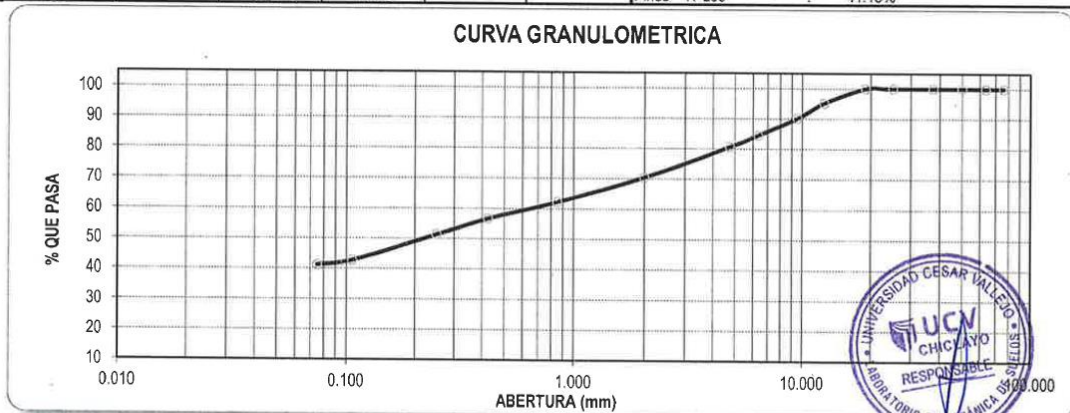
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	CAPTACION	PESO INICIAL :	1000.70 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	589.10 gr
PROFUNDIDAD	1.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	124.10	108.50
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	982.40	984.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	820.20	822.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	696.10	714.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	162.20	161.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	22.98	
1/2"	12.500	48.30	4.83	4.83	95.17	Límite Líquido (LL) :	31.78	
3/8"	9.525	50.50	5.05	9.87	90.13	Límite Plástico (LP) :	13.48	
1/4"	6.350	56.30	5.63	15.50	84.50	Índice Plástico (IP) :	18.3	
No4	4.750	38.60	3.86	19.36	80.64	Clasificación SUCS :	SC	
10	2.000	102.00	10.19	29.55	70.45	Clasificación AASHTO :	A-6 (3)	
20	0.850	82.00	8.19	37.74	62.26	Descripción :	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA	
40	0.425	56.50	5.65	43.39	56.61	Observación AASTHO :	MALO	
60	0.250	53.40	5.34	48.73	51.27	Bolonería > 3" :		
140	0.106	85.90	8.58	57.31	42.69	Grava 3"-N°4 :	19.36%	
200	0.075	15.60	1.56	58.87	41.13	Arena N°4 - N°200 :	39.51%	
< 200		411.60	41.13	100.00	0.00	Finos < N°200 :	41.13%	
Total		1000.70	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MTC

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

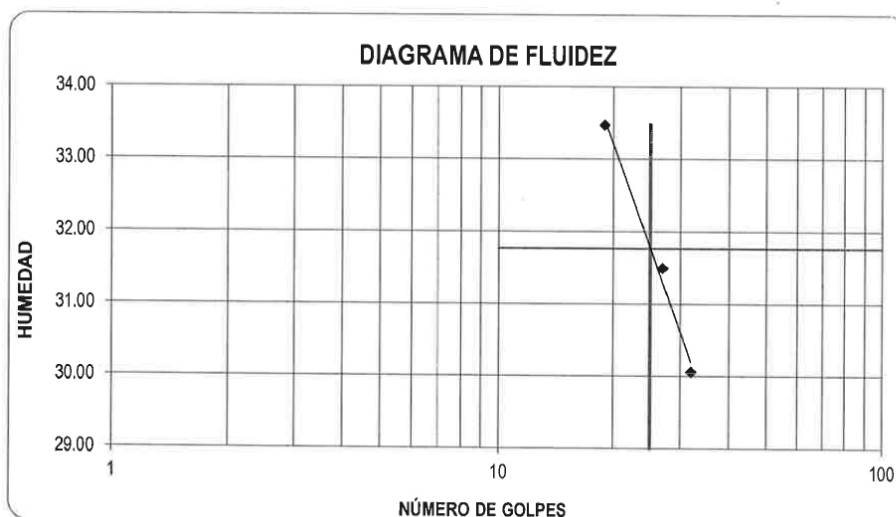
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : TESIS : "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL L-02 CHANAME Y L-03 CHANAME DERECHO, DISTRITO DE
RESPONSABLE : DÁVILA LEYVA FADDY MARELLY
UBICACIÓN : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
FECHA : PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE - LAMBAYEQUE
 MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 1** ESTRATO : **E-02**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	32	27	19	-	-
Peso tara C - 1 (g)	15.70	0+030	13.80	7.10	7.30
Peso tara + suelo húmedo (g)	24.70	24.40	20.50	8.80	8.80
Peso tara + suelo E-02 (g)	22.62	22.34	18.82	8.60	8.62
Humedad %	30.06	31.50	33.47	13.33	13.64
Límites	31.78			13.48	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATRIZ

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

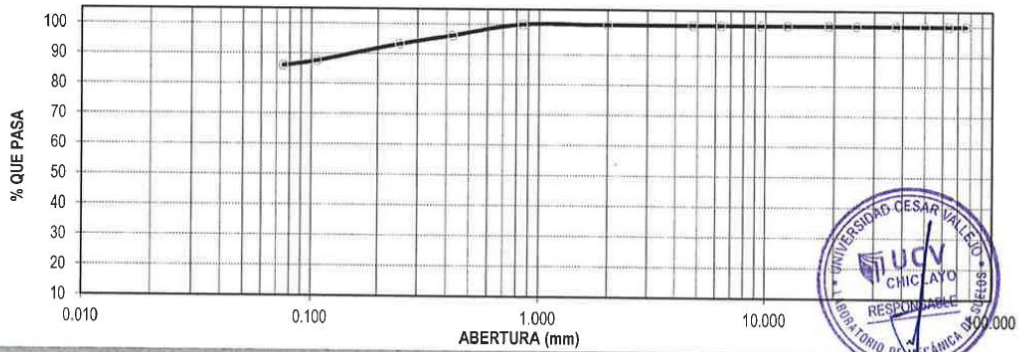
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	PTAP	PESO INICIAL :	739.10 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	103.80 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.30				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 118.90 97.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 510.30 512.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 461.10 459.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 342.20 362.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 49.20 52.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 14.48
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 28.40
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 13.07
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 15.3
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (10)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	28.00	3.79	3.79	96.21	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	21.70	2.94	6.72	93.28	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	42.20	5.71	12.43	87.57	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	11.90	1.61	14.04	85.96	Arena N°4 - N°200 : 14.04%
< 200		635.30	85.96	100.00	0.00	Finos < N°200 : 85.96%
Total		739.10	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

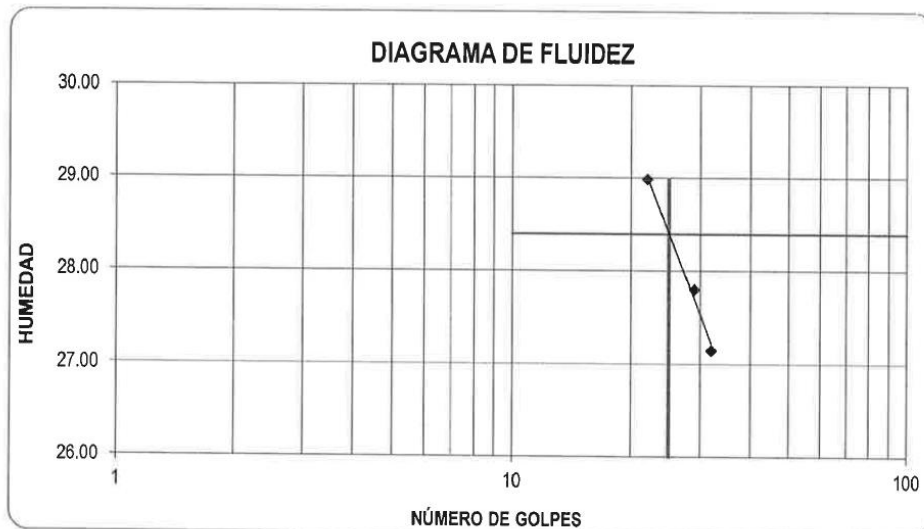
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCIA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 02** ESTRATO : **E-01**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	29	22	32	-	-
Peso tara (g)	13.90	13.90	14.60	7.20	7.30
Peso tara + suelo húmedo (g)	23.60	22.80	22.75	8.70	9.10
Peso tara + suelo seco (g)	21.49	20.80	21.01	8.52	8.90
Humedad %	27.80	28.99	27.15	13.64	12.50
Límites	28.40			13.07	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIA

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

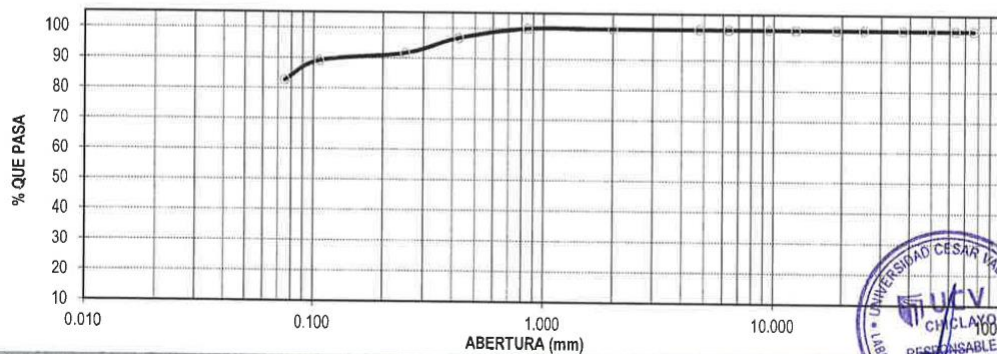
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	PTAP	PESO INICIAL :	438.50 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	75.70 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 0.90				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 120.00 110.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 428.50 436.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 381.30 387.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 261.30 277.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 47.20 49.30
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 17.91
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 26.87
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 17.42
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 9.5
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-4 (9)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	14.20	3.24	3.24	96.76	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	22.20	5.06	8.30	91.70	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	11.30	2.58	10.88	89.12	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	28.00	6.39	17.26	82.74	Arena N°4 - N°200 : 17.26%
< 200		362.80	82.74	100.00	0.00	Finos < N°200 : 82.74%
Total		438.50	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

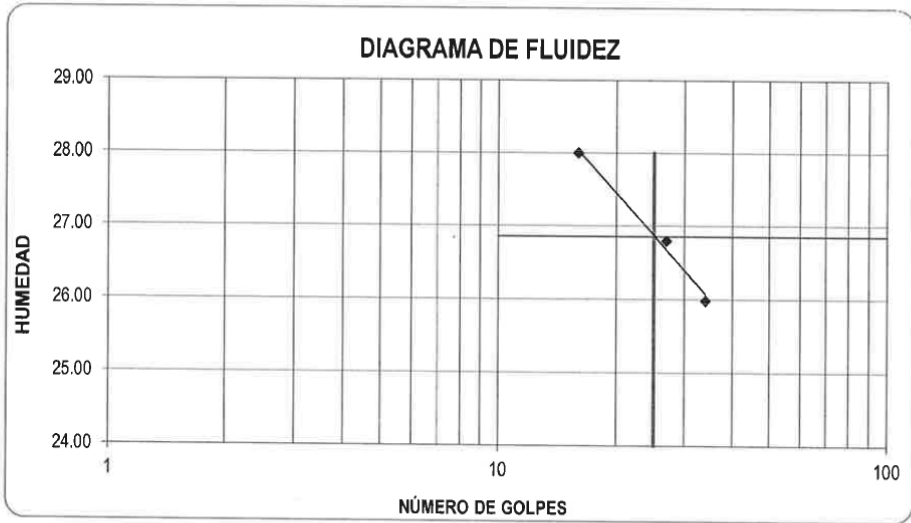
fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		16	27	34	-	-
Peso tara	(g)	14.20	13.70	13.80	7.20	6.80
Peso tara + suelo húmedo	(g)	23.80	23.40	23.40	9.40	9.30
Peso tara + suelo seco	(g)	21.70	21.35	21.42	9.10	8.90
Humedad %		28.00	26.80	25.98	15.79	19.05
Límites		26.87			17.42	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MAT.
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

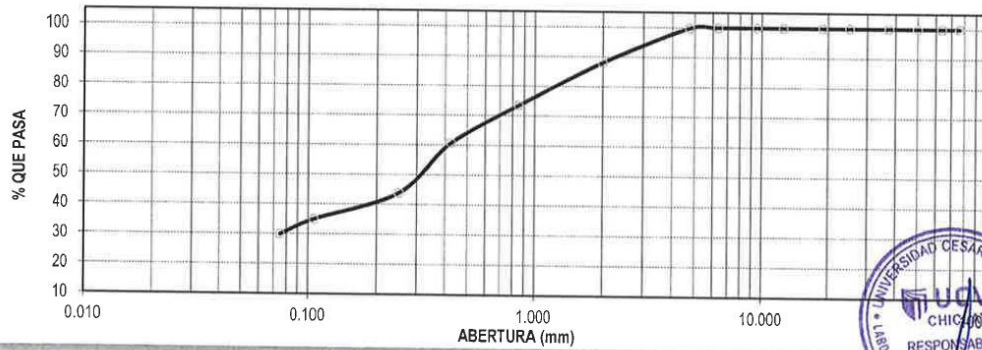
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	CONDUCCION	PESO INICIAL :	1020.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	715.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.10 - 0.30				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	86.40 81.50
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	399.00 350.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	362.80 320.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	276.40 238.80
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	36.20 29.70
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	12.77
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	26.96
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	14.83
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	12.1
No4	4.750	2.20	0.22	0.22	99.78	Clasificación SUCS :	SC
10	2.000	119.90	11.75	11.97	88.03	Clasificación AASHTO :	A-2-6 (0)
20	0.850	148.30	14.54	26.51	73.49	Descripción :	ARENA ARCILLOSA
40	0.425	131.10	12.85	39.36	60.64	Observación AASTHO :	REGULAR
60	0.250	171.90	16.85	56.22	43.78	Bolonería > 3" :	
140	0.106	90.60	8.88	65.10	34.90	Grava 3"-N°4 :	0.22%
200	0.075	51.30	5.03	70.13	29.87	Arena N°4 - N°200 :	69.91%
< 200		304.70	29.87	100.00	0.00	Finos < N°200 :	29.87%
Total		1020.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 ESP. DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MANTEN

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

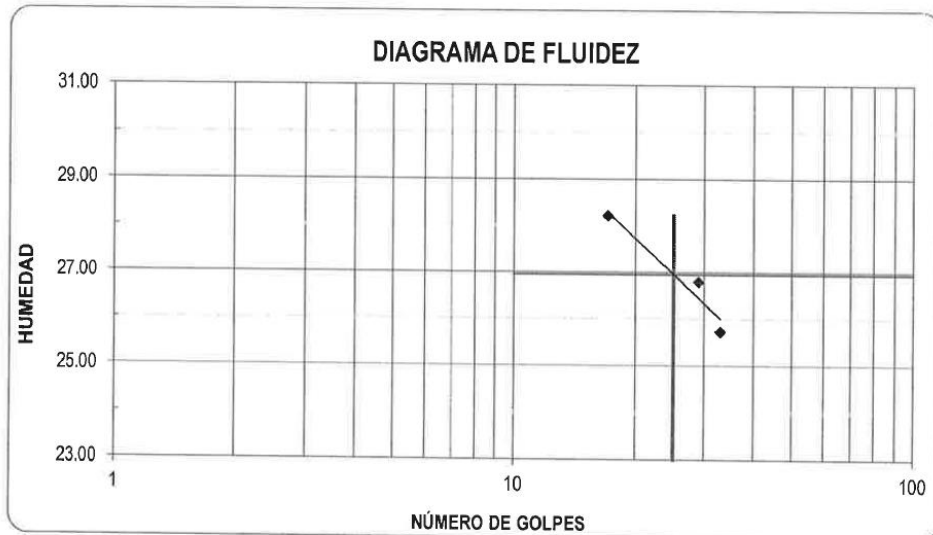
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	33	29	17	-	-
Peso tara (g)	13.91	13.80	11.32	7.09	7.31
Peso tara + suelo húmedo (g)	21.68	20.85	20.27	10.00	10.21
Peso tara + suelo seco (g)	20.09	19.36	18.30	9.64	9.82
Humedad %	25.73	26.80	28.22	14.12	15.54
Límites	26.96			14.83	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MUESTRAS

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCIA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

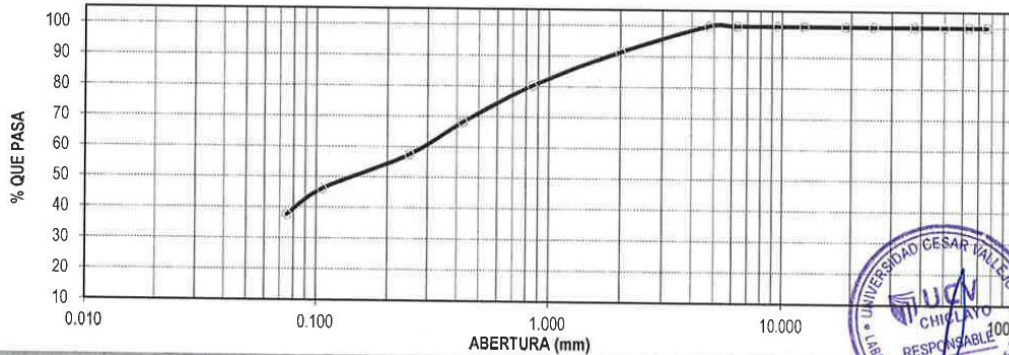
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	CONDUCCION	PESO INICIAL :	620.30 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	386.80 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	12.30	12.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	89.60	95.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	75.87	80.87
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	63.57	68.07
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	13.73	14.73
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	21.62	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	24.89	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	16.13	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	8.8	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SC	
10	2.000	53.90	8.69	8.69	91.31	Clasificación AASHTO :	A-4 (1)	
20	0.850	68.80	11.06	19.75	80.25	Descripción :	ARENA ARCILLOSA	
40	0.425	74.80	12.06	31.81	68.19	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	66.40	10.70	42.51	57.49	Bolonería > 3" :	:	
140	0.106	71.30	11.49	54.01	45.99	Grava 3"-N°4 :	0.00%	
200	0.075	51.80	8.35	62.36	37.64	Arena N°4 - N°200 :	62.36%	
< 200		233.50	37.64	100.00	0.00	Finos < N°200 :	37.64%	
Total		620.30	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIA

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

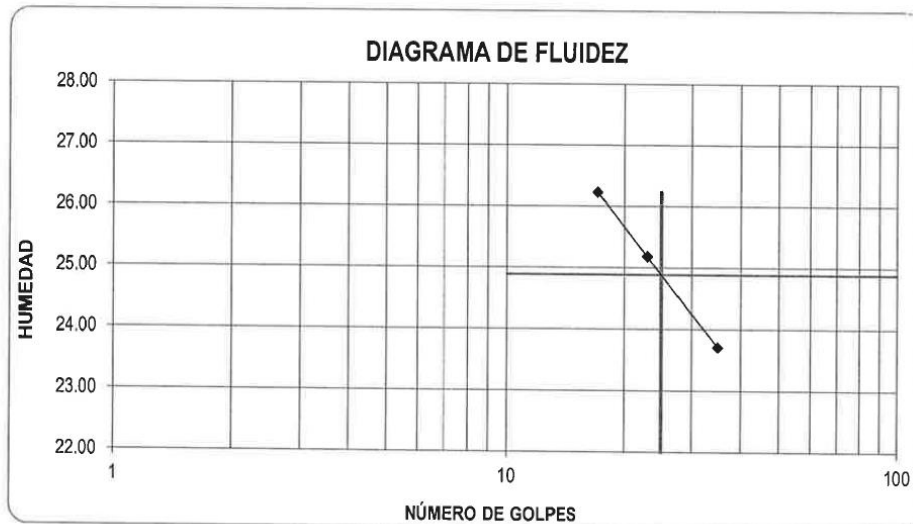
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	23	35	-	-
Peso tara (g)	11.00	10.60	11.30	11.00	11.50
Peso tara + suelo húmedo (g)	38.67	37.99	39.74	18.63	18.56
Peso tara + suelo seco (g)	32.92	32.48	34.29	17.57	17.58
Humedad %	26.23	25.18	23.71	16.13	16.12
Límites	24.89			16.13	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCIA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

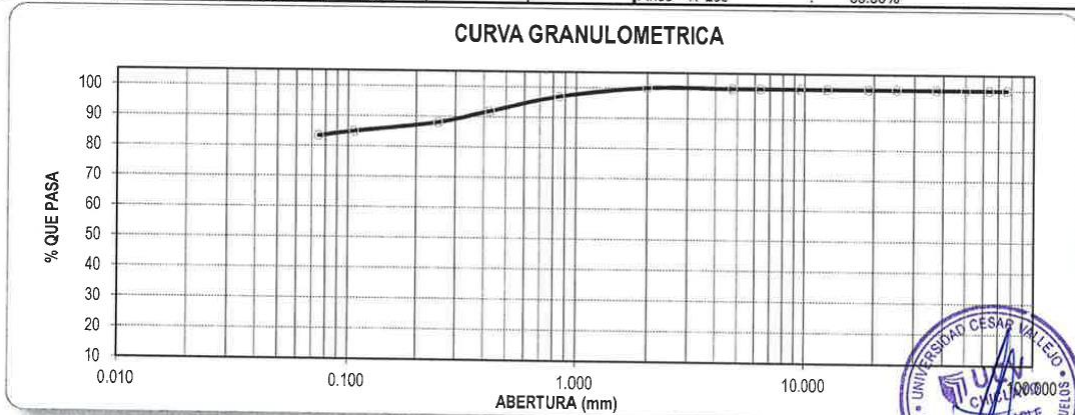
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 4	PROGRESIVA :	CONDUCCION	PESO INICIAL :	698.50 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	116.20 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.40				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 123.00 / 107.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 448.80 / 422.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 426.40 / 400.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 303.40 / 293.20
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 22.40 / 21.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 7.41
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 32.85
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 18.90
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 14.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (10)
20	0.850	21.30	3.05	3.05	96.95	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	35.20	5.04	8.09	91.91	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	26.70	3.82	11.91	88.09	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	22.00	3.15	15.06	84.94	Grava 3"-N°4 : 16.64%
200	0.075	11.00	1.57	16.64	83.36	Arena N°4 - N°200 : 83.36%
< 200		582.30	83.36	100.00	0.00	Finos < N°200 : 16.64%
Total		698.50	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATE

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

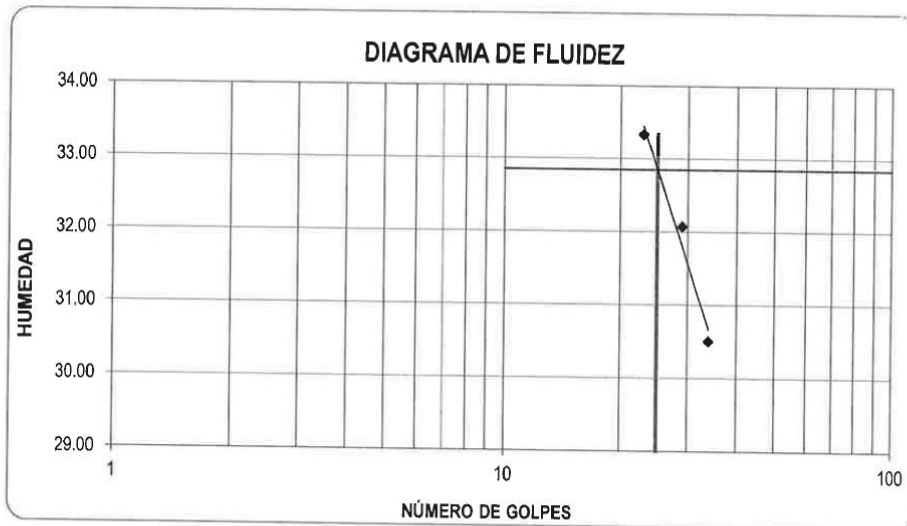
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 4** ESTRATO : **E-01**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	23	29	34	-	-
Peso tara (g)	14.20	13.90	14.30	7.20	7.30
Peso tara + suelo húmedo (g)	26.40	21.60	22.00	9.10	9.80
Peso tara + suelo seco (g)	23.35	19.73	20.20	8.80	9.40
Humedad %	33.33	32.08	30.51	18.75	19.05
Límites	32.85			18.90	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

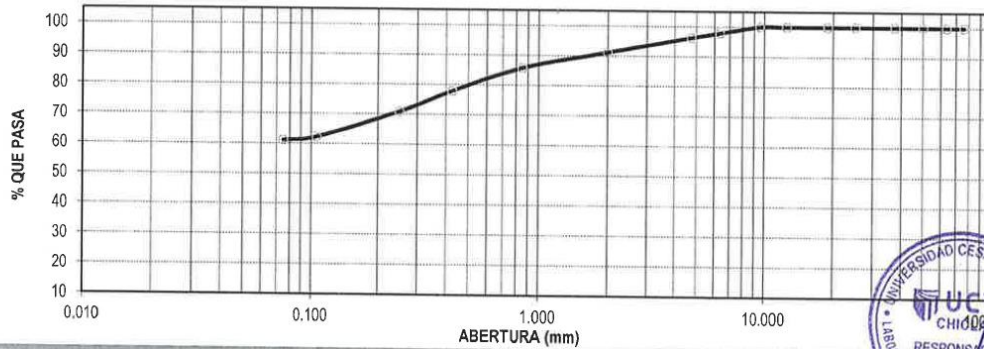
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 4	PROGRESIVA :	CONDUCCION	PESO INICIAL :	952.80 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	370.50 gr
PROFUNDIDAD :	1.40 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 123.00 / 107.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 1248.80 / 1248.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 1076.40 / 1080.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 953.40 / 973.20
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 172.40 / 167.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 17.66
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 32.85
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 18.90
1/4"	6.350	20.50	2.15	2.15	97.85	Indice Plástico (IP) : 14.0
No4	4.750	15.40	1.62	3.77	96.23	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	48.40	5.08	8.85	91.15	Clasificación AASHTO : A-6 (7)
20	0.850	51.30	5.38	14.23	85.77	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	75.20	7.89	22.12	77.88	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	66.70	7.00	29.12	70.88	Bolonería > 3" : 3.77%
140	0.106	82.00	8.61	37.73	62.27	Grava 3"-N°4 : 35.12%
200	0.075	11.00	1.15	38.89	61.11	Arena N°4 - N°200 : 61.11%
< 200		582.30	61.11	100.00	0.00	Finos < N°200
Total		952.80	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv,peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

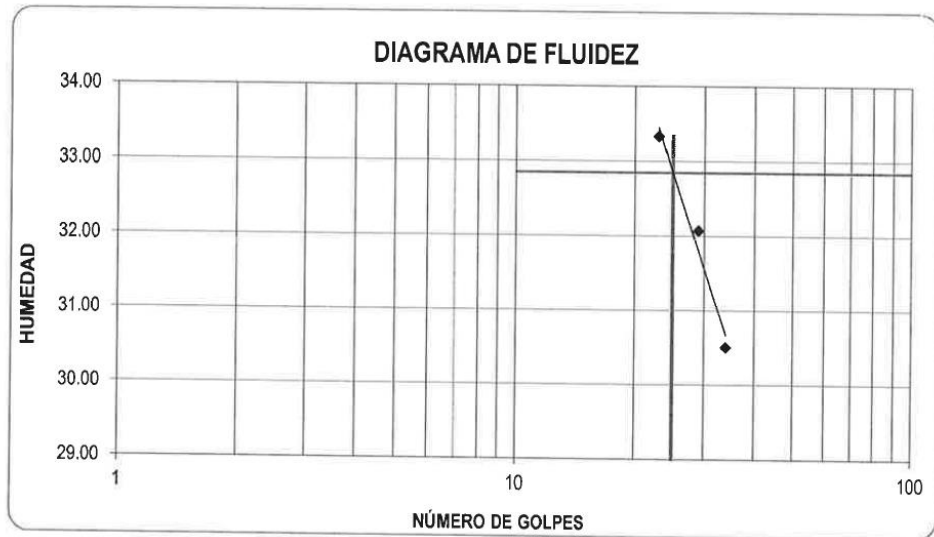
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 4 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	23	29	34	-	-
Peso tara (g)	14.20	13.90	14.30	7.20	7.30
Peso tara + suelo húmedo (g)	26.40	21.60	22.00	9.10	9.80
Peso tara + suelo seco (g)	23.35	19.73	20.20	8.80	9.40
Humedad %	33.33	32.08	30.51	18.75	19.05
Límites	32.85			18.90	




 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



AMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

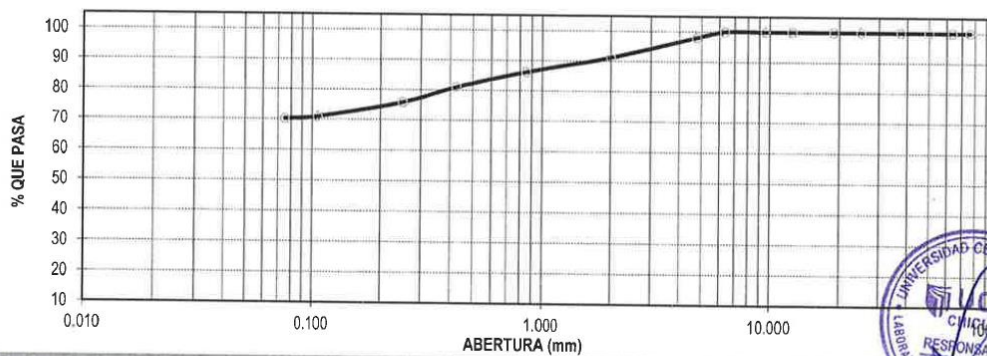
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	RESERVORIO	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	149.00 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.30				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.80 / 11.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 130.70 / 130.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 121.40 / 121.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 109.60 / 109.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.30 / 8.60
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 8.16
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 45.59
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 21.48
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 24.1
No4	4.750	10.10	2.02	2.02	97.98	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	33.90	6.78	8.80	91.20	Clasificación AASHTO : A-7-6 (14)
20	0.850	25.20	5.04	13.84	86.16	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	25.90	5.18	19.02	80.98	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	25.70	5.14	24.16	75.84	Bolonería > 3" : 2.02%
140	0.106	24.50	4.90	29.06	70.94	Grava 3"-N°4 : 27.78%
200	0.075	3.70	0.74	29.80	70.20	Arena N°4 - N°200 : 70.20%
< 200		351.00	70.20	100.00	0.00	Finos < N°200 : 70.20%
Total		500.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

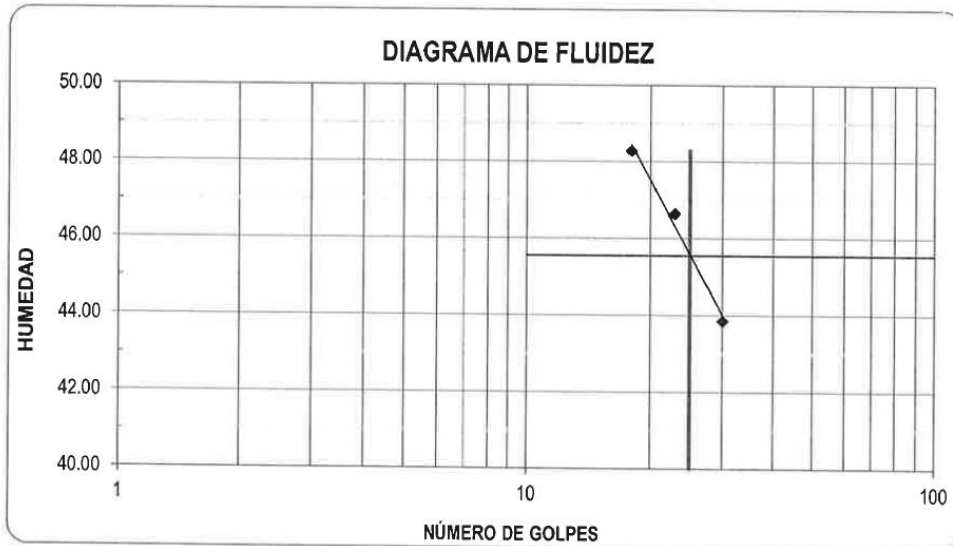
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 05 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		18	23	30	-	-
Peso tara	(g)	11.13	8.36	7.27	7.12	7.23
Peso tara + suelo húmedo	(g)	16.29	11.41	11.60	7.97	8.02
Peso tara + suelo seco	(g)	14.61	10.44	10.28	7.82	7.88
Humedad %		48.28	46.63	43.85	21.43	21.54
Límites		45.59			21.48	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y SUTER

AMPUS CHICLAYO
 arretera Pimentel Km. 3.5
 I.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

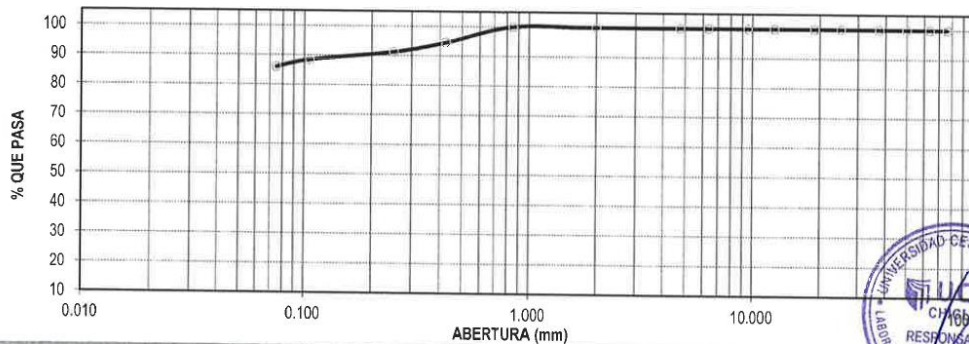
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	RESERVORIO	PESO INICIAL :	409.60 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	57.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.20				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 25.87 28.98
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 118.87 107.91
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 108.93 100.04
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 83.06 71.06
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.94 7.87
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 11.52
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 31.25
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 18.37
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 12.9
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (9)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	22.40	5.47	5.47	94.53	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	13.60	3.32	8.79	91.21	Bolonería > 3" : 88.43
140	0.106	11.40	2.78	11.57	88.43	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	9.90	2.42	13.99	86.01	Arena N°4 - N°200 : 13.99%
< 200		352.30	86.01	100.00	0.00	Finos < N°200 : 86.01%
Total		409.60	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

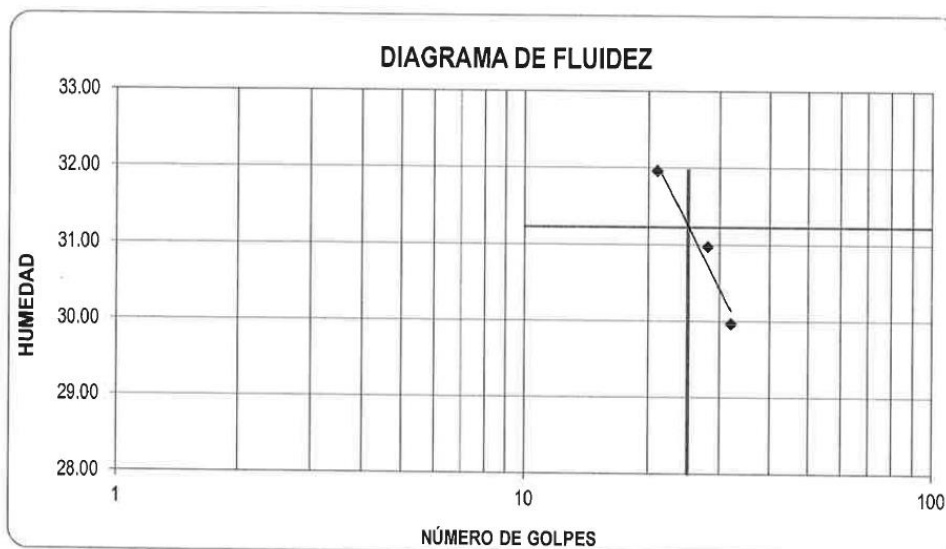
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 05 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	21	28	32	-	-
Peso tara (g)	10.98	11.00	10.60	10.83	11.20
Peso tara + suelo húmedo (g)	21.22	20.64	19.62	12.00	12.67
Peso tara + suelo seco (g)	18.74	18.36	17.54	11.82	12.44
Humedad %	31.96	30.98	29.97	18.18	18.55
Límites	31.25			18.37	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



MPUS CHICLAYO
 retera Pimentel Km. 3.5
 : (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

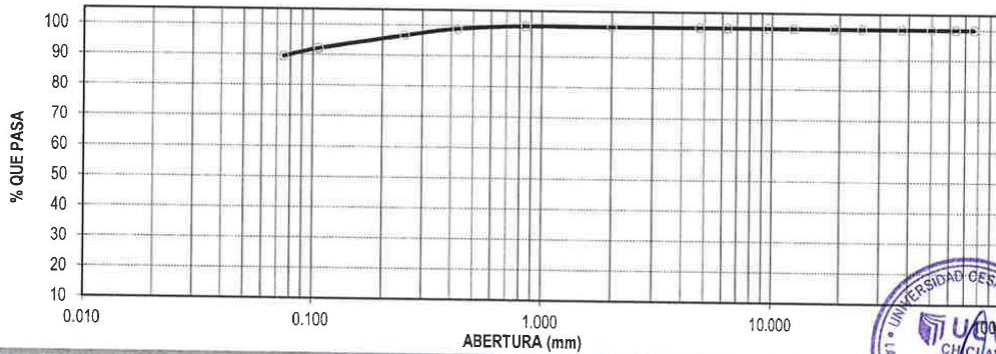
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	RESERVORIO	PESO INICIAL :	759.50 gr
ESTRATO :	E-03	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	80.10 gr
PROFUNDIDAD	1.20 - 1.60				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	109.80	108.50
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	1214.40	1216.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	1045.00	1052.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	935.20	943.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	169.40	164.60
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	17.78	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	25.10	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	15.04	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	10.1	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	CL	
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)	
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	
40	0.425	8.30	1.09	1.09	98.91	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO	
60	0.250	17.80	2.34	3.44	96.56	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	34.00	4.48	7.91	92.09	Grava 3" - N°4	:	0.00%
200	0.075	20.00	2.63	10.55	89.45	Arena N°4 - N°200	:	10.55%
< 200		679.40	89.45	100.00	0.00	Finos < N°200	:	89.45%
Total		759.50	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

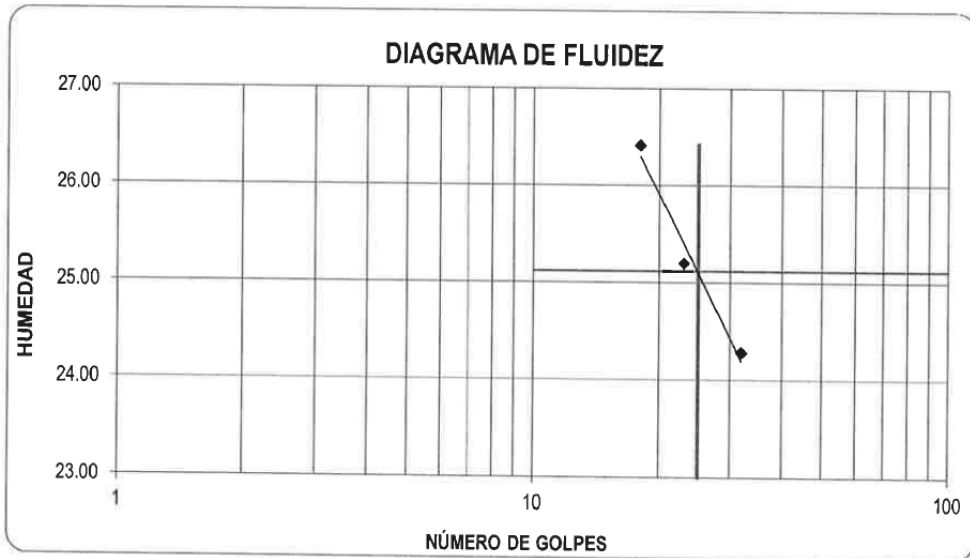
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 05** ESTRATO : **E-03**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	18	23	32	-	-
Peso tara (g)	14.10	13.50	13.90	7.10	7.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	24.15	21.40	24.70	9.30	9.40
Peso tara + suelo seco (g)	22.05	19.81	22.59	9.00	9.10
Humedad %	26.42	25.20	24.28	15.79	14.29
Límites	25.10			15.04	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



PUS CHICLAYO
 Pista Pimentel Km. 3,5
 (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

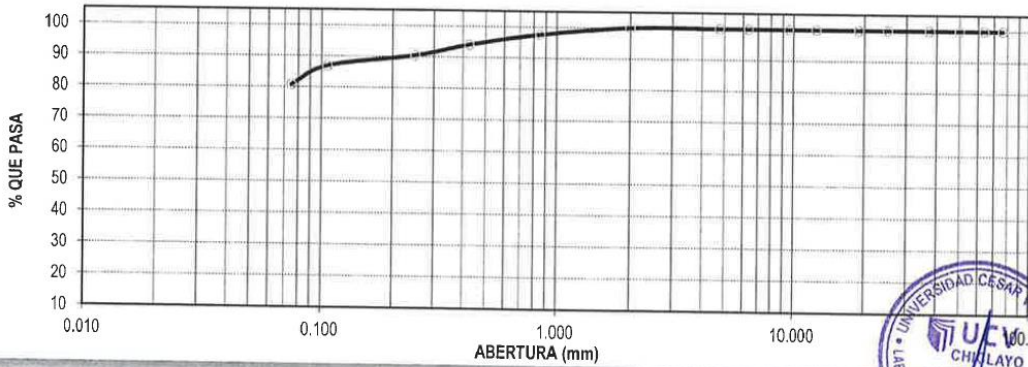
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 06	PROGRESIVA :	DISTRIBUCION	PESO INICIAL :	360.50 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	69.20 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.30				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 21.42 / 20.53
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 87.85 / 100.67
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 83.01 / 94.78
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 61.59 / 74.25
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 4.84 / 5.89
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 7.90
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 34.87
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 8.92
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 26.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (15)
20	0.850	8.80	2.44	2.44	97.56	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	12.60	3.50	5.94	94.06	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	13.00	3.61	9.54	90.46	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	12.80	3.55	13.09	86.91	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	22.00	6.10	19.20	80.80	Arena N°4 - N°200 : 19.20%
< 200		291.30	80.80	100.00	0.00	Finos < N°200 : 80.80%
Total		360.50	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MÁS

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

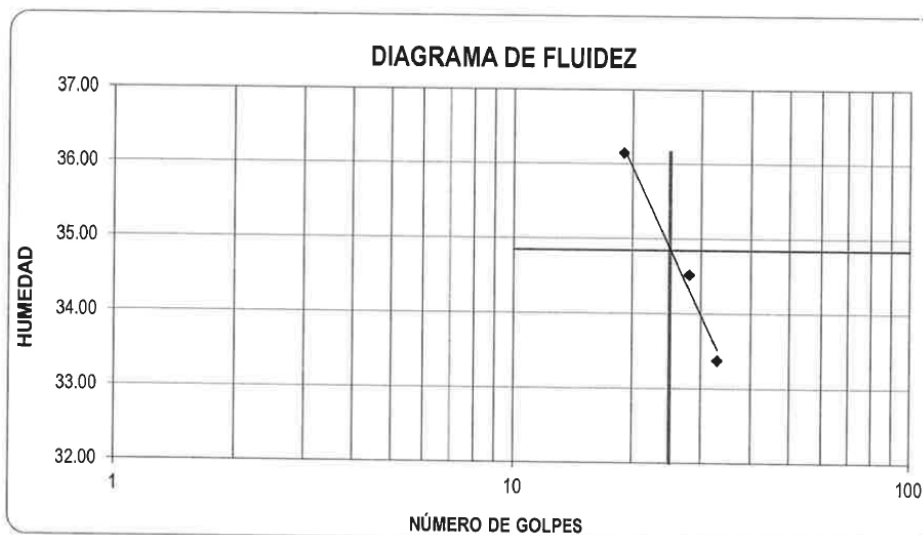
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 06** ESTRATO : **E-01**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	19	28	33	-	-
Peso tara (g)	11.11	10.64	11.07	21.47	20.47
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.30	21.59	21.82	22.34	21.19
Peso tara + suelo seco (g)	17.86	18.78	19.13	22.27	21.13
Humedad %	36.15	34.52	33.37	8.75	9.09
Límites	34.87			8.92	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. VICTORIA de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCIA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

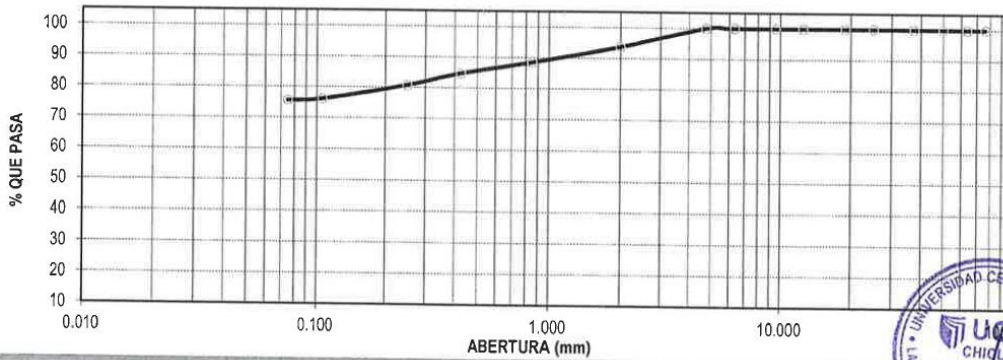
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 06	PROGRESIVA :	DISTRIBUCION	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 02	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	122.10 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	47.70 47.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	211.70 214.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	188.60 189.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	140.90 142.30
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	23.10 24.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	16.91
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	37.51
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	20.49
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	17.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	CL
10	2.000	31.10	6.22	6.22	93.78	Clasificación AASHTO :	A-6 (11)
20	0.850	26.30	5.26	11.48	88.52	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	18.80	3.76	15.24	84.76	Observación AASTHO :	MALO
60	0.250	19.90	3.98	19.22	80.78	Bolonería > 3" :	
140	0.106	23.30	4.66	23.88	76.12	Grava 3"-N°4 :	0.00%
200	0.075	2.70	0.54	24.42	75.58	Arena N°4 - N°200 :	24.42%
< 200		377.90	75.58	100.00	0.00	Finos < N°200 :	75.58%
Total		500.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y UNDEF

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante

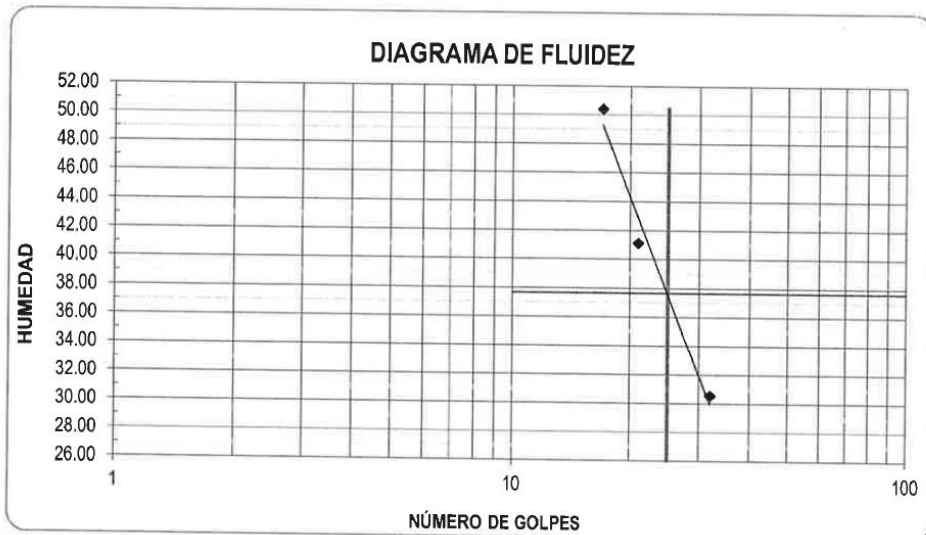
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 06** ESTRATO : **E - 02**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	21	32	-	-
Peso tara (g)	8.36	9.77	10.76	7.26	7.35
Peso tara + suelo húmedo (g)	12.15	13.51	14.35	8.21	8.34
Peso tara + suelo seco (g)	10.88	12.42	13.51	8.05	8.17
Humedad %	50.40	41.13	30.55	20.25	20.73
Límites	37.51			20.49	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

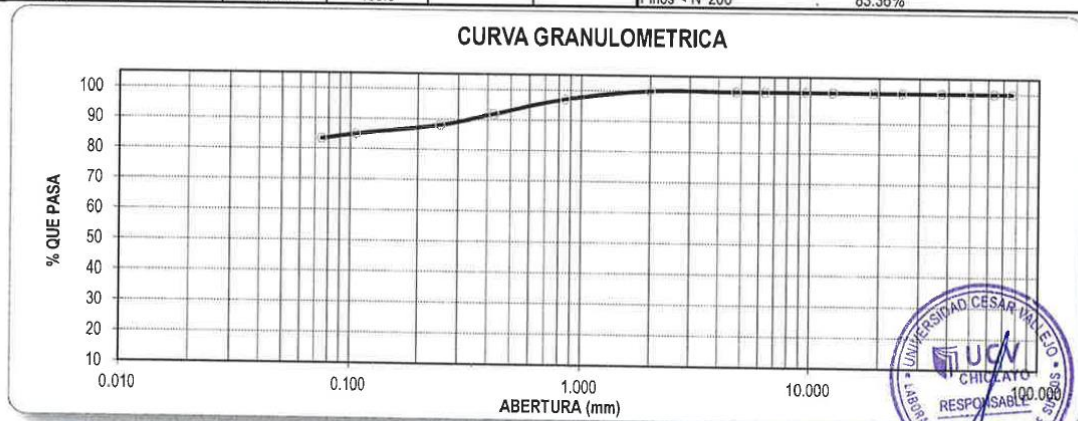
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 7	PROGRESIVA :	DISTRIBUCION	PESO INICIAL :	698.50 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	116.20 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.30				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	123.00 107.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	448.80 422.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	426.40 400.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	303.40 293.20
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	22.40 21.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	7.41
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	32.85
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	18.90
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	14.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO :	A-6 (10)
20	0.850	21.30	3.05	3.05	96.95	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	35.20	5.04	8.09	91.91	Observación AASTHO :	MALO
60	0.250	26.70	3.82	11.91	88.09	Bolomena > 3"	:
140	0.106	22.00	3.15	15.06	84.94	Grava 3" - N°4	:
200	0.075	11.00	1.57	16.64	83.36	Arena N°4 - N°200	: 0.00%
< 200		582.30	83.36	100.00	0.00	Finos < N°200	: 16.64%
Total		698.50	100.0				: 83.36%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

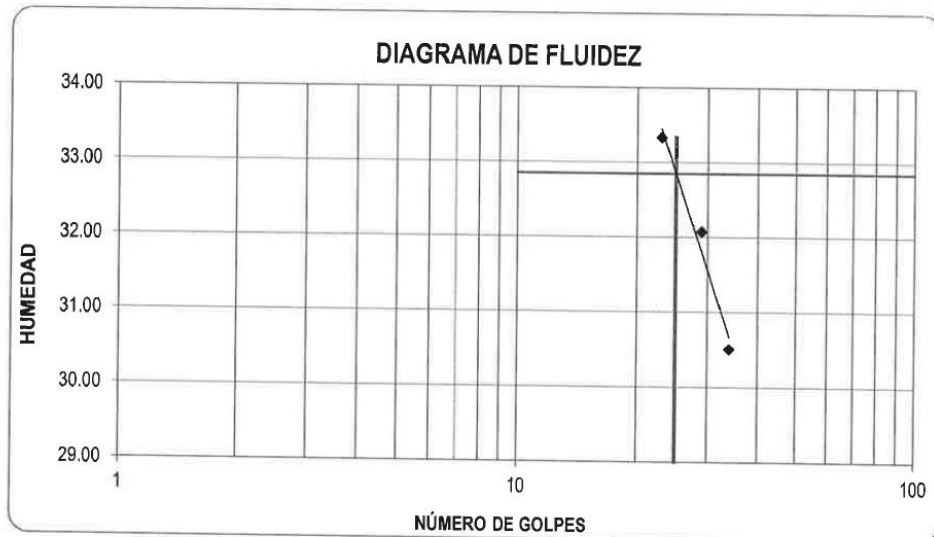
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C-7** ESTRATO : **E-01**

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		23	29	34	-	-
Peso tara	(g)	14.20	13.90	14.30	7.20	7.30
Peso tara + suelo húmedo	(g)	26.40	21.60	22.00	9.10	9.80
Peso tara + suelo seco	(g)	23.35	19.73	20.20	8.80	9.40
Humedad %		33.33	32.08	30.51	18.75	19.05
Límites		32.85			18.90	




 Ing. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

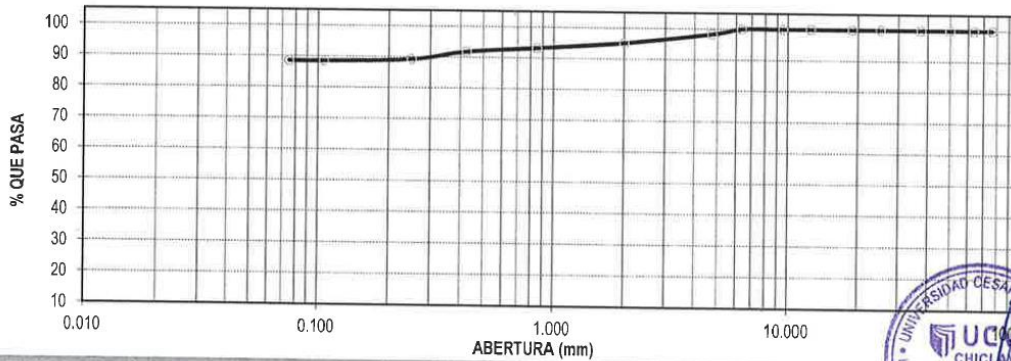
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 07	PROGRESIVA :	DISTRIBUCION	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 02	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	57.50 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 116.30 / 86.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 311.20 / 311.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 270.80 / 263.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 154.50 / 177.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 40.40 / 48.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 26.63
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 37.23
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 18.37
1/4"	6.350	0.10	0.02	0.02	99.98	Índice Plástico (IP) : 18.9
No4	4.750	8.70	1.74	1.76	98.24	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	15.60	3.12	4.88	95.12	Clasificación AASHTO : A-6 (12)
20	0.850	9.50	1.90	6.78	93.22	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	7.10	1.42	8.20	91.80	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	12.90	2.58	10.78	89.22	Bolonería > 3" : 1.76%
140	0.106	3.60	0.72	11.50	88.50	Arena N°4 - N°200 : 9.74%
200	0.075	0.00	0.00	11.50	88.50	Finos < N°200 : 88.50%
< 200		442.50	88.50	100.00	0.00	
Total		500.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ

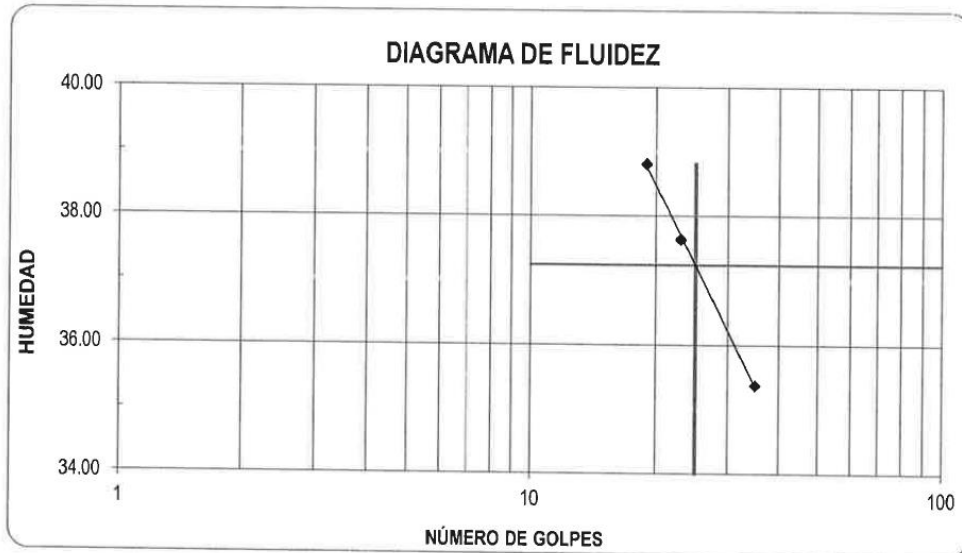
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA **C - 07** ESTRATO : **E - 02**

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	19	23	35	-	-
Peso tara (g)	8.03	9.30	10.87	7.32	7.12
Peso tara + suelo húmedo (g)	15.47	15.70	16.61	7.91	7.50
Peso tara + suelo seco (g)	13.39	13.95	15.11	7.82	7.44
Humedad %	38.81	37.63	35.38	18.00	18.75
Límites	37.23			18.37	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y SANEAMIENTO



IPUS CHICLAYO
 etera Pimentel Km. 3.5
 (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

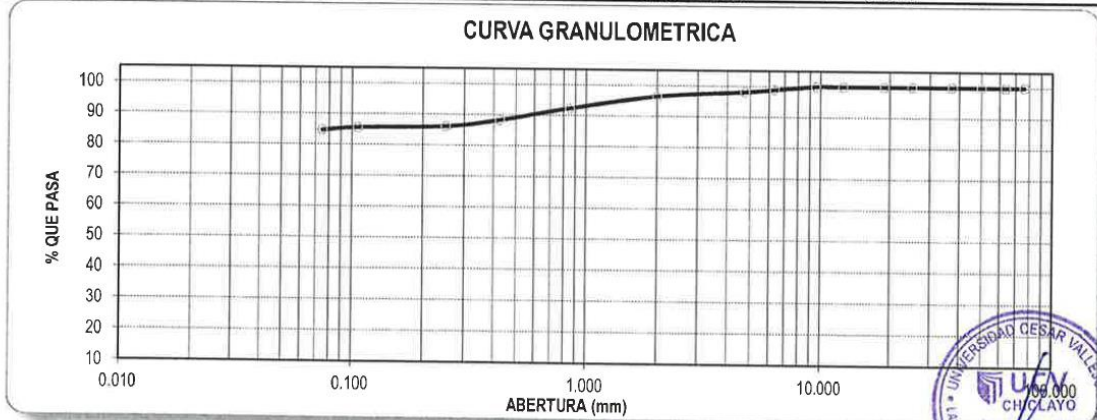
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 8	PROGRESIVA :	PTAR	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	76.80 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.30 9.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	75.30 75.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	59.50 59.20
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	48.20 50.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	15.80 15.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	32.19
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	41.52
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	16.46
1/4"	6.350	5.70	1.14	1.14	98.86	Índice Plástico (IP) :	25.1
No4	4.750	4.00	0.80	1.94	98.06	Clasificación SUCS :	CL
10	2.000	8.10	1.62	3.56	96.44	Clasificación AASHTO :	A-7-6 (14)
20	0.850	20.60	4.12	7.68	92.32	Descripción :	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	20.30	4.06	11.74	88.26	Observación AASTHO :	MALO
60	0.250	10.80	2.16	13.90	86.10	Bolonería > 3" :	
140	0.106	2.70	0.54	14.44	85.56	Grava 3" - N°4 :	1.94%
200	0.075	4.60	0.92	15.36	84.64	Arena N°4 - N°200 :	13.42%
< 200		423.20	84.64	100.00	0.00	Finos < N°200 :	84.64%
Total		500.00	100.0				



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante

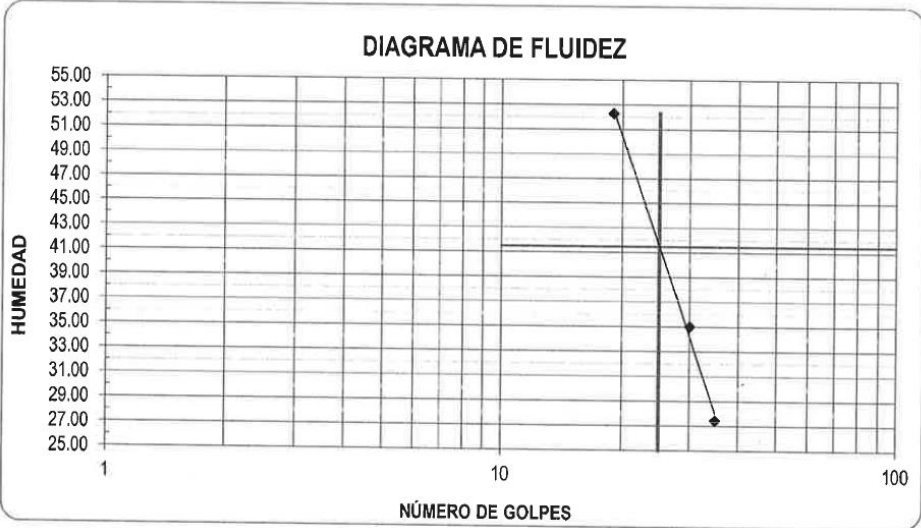
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 8 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		30	35	19	-	-
Peso tara	(g)	11.43	12.38	11.33	7.27	7.22
Peso tara + suelo húmedo	(g)	15.17	16.84	16.28	8.07	8.06
Peso tara + suelo seco	(g)	14.20	15.88	14.58	7.94	7.96
Humedad %		35.02	27.43	52.31	19.40	13.51
Límites		41.52			16.46	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y 1978

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

C-5 M-3 profundidad = 1.60 m 1.5 Kg/cm2

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080**

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.5 Kg/cm2	1 Kg/cm2	1.5 Kg/cm2
Altura (cm)	1.94	1.94	1.94
Diámetro (cm)	4.98	4.98	4.98
Densidad Natural (gr/cm3)	1.89	1.89	1.89
Humedad Natural (%)	22.74	22.74	22.74
Densidad Seca (gr/cm3)	1.54	1.54	1.54

0.5Kg/cm2			1Kg/cm2			1.5Kg/cm2		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03	0.05	0.03	0.02
0.10	0.04	0.08	0.10	0.08	0.08	0.10	0.09	0.06
0.20	0.05	0.10	0.20	0.15	0.15	0.20	0.30	0.20
0.35	0.06	0.12	0.35	0.24	0.24	0.35	0.36	0.24
0.50	0.16	0.32	0.50	0.31	0.31	0.50	0.41	0.27
0.75	0.20	0.40	0.75	0.38	0.38	0.75	0.48	0.32
1.00	0.23	0.46	1.00	0.42	0.42	1.00	0.54	0.36
1.25	0.26	0.52	1.25	0.45	0.45	1.25	0.58	0.39
1.50	0.27	0.54	1.50	0.47	0.47	1.50	0.60	0.40
1.75	0.29	0.58	1.75	0.48	0.48	1.75	0.61	0.41
2.00	0.30	0.61	2.00	0.49	0.49	2.00	0.62	0.41
2.50	0.33	0.67	2.50	0.51	0.51	2.50	0.62	0.41
3.00	0.34	0.69	3.00	0.51	0.51	3.00	0.62	0.41
3.50	0.36	0.73	3.50	0.50	0.50	3.50	0.61	0.41
4.00	0.37	0.74	4.00	0.50	0.50	4.00	0.61	0.41
4.50	0.37	0.74	4.50	0.49	0.49	4.50	0.60	0.40
5.00	0.38	0.76	5.00	0.49	0.49	5.00	0.60	0.40
6.00	0.40	0.80	6.00	0.47	0.47	6.00	0.59	0.39
7.00	0.40	0.80	7.00	0.46	0.46	7.00	0.58	0.39
8.00	0.40	0.80	8.00	0.45	0.45	8.00	0.57	0.38
9.00	0.40	0.80	9.00	0.44	0.44	9.00	0.57	0.38
10.00	0.40	0.80	10.00	0.44	0.44	10.00	0.57	0.38
11.00	0.40	0.81	11.00	0.44	0.44	11.00	0.57	0.38
12.00	0.40	0.81	12.00	0.44	0.44	12.00	0.57	0.38

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



AMPUS CHICLAYO
 arretera Pimentel Km. 3.5
 I.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCIA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI

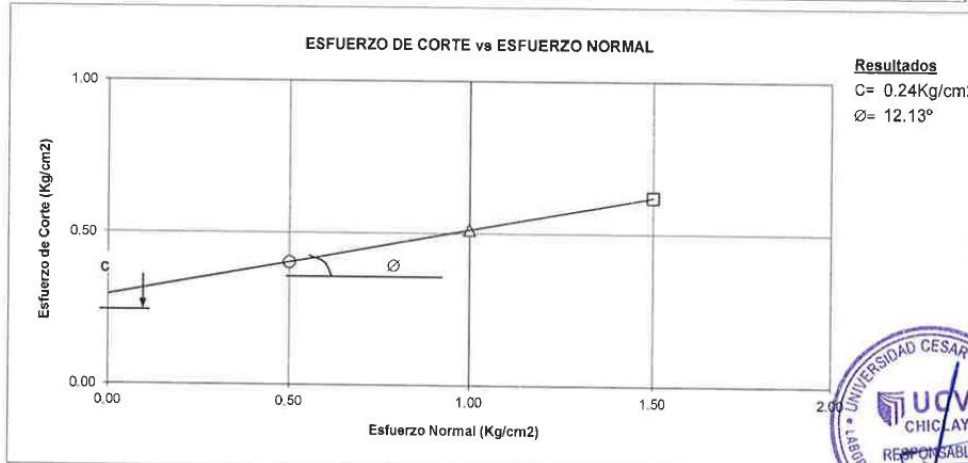
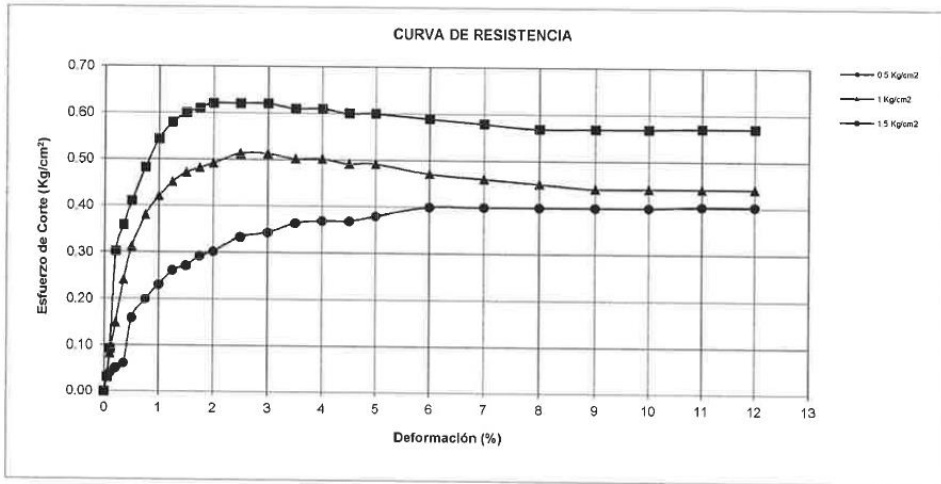
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

**C-5 M-3 profundidad = 1.60 m Estado: INALTERADA
SUCS: CL**

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080**



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ANTE

MPUS CHICLAYO
retera Pimentel Km. 3,5
: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAÍ
RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA MAYO DEL 2019

C - 5 M-1 1.50 m

CIMENTACION CIRCULAR

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$q_d = 1.3(2/3)C \cdot N'_c + Y \cdot Z \cdot N'_q + 0.4 Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga limite en Tm/m²

C = Cohesión del suelo en Tm/m²

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m³

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N'_c N'_q N'_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

Ø =	12.13 °
C =	0.24
Y =	1.54
Df =	1.50
R =	8.00
N _c =	8.67
N _q =	2.24
N _y =	0.36

$$q_d = 25.02 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_d = 2.5 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 0.83 \text{ Kg/cm}^2$$

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TUBOS



MPUS CHICLAYO
retera Pimentel Km. 3.5
: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
CIMENTACIÓN

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA SAN IGNACIO, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : ADRIANZEN GARCÍA HECTOR TOLEDO / CHUQUILLANQUE RUIZ YSAI
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : LA COIPA - SAN IGNACIO - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

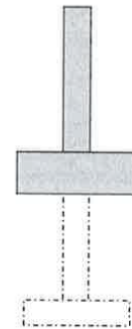
C - 4 M-1 1.50m

Datos:

qs=	0.83
B=	8.00
Es=	2000
If=	210
U=	0.30

CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
(CIMENTACIÓN)

$$S = \frac{q_s \cdot B \cdot (1 - u^2) \cdot I_f}{E_s}$$



DONDE:

S = asentamiento (cm)
Dqs = esfuerzo neto transmisible (Kg/cm²)
B = ancho de cimentación (cm)
Es = módulo de elasticidad (Kg/cm²)
U = relación de poisson
If = factor de influencia que depende de la forma de rigidez de la cimentación

S = 0.63 cm

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
[Firma]
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y SANEAMIENTO

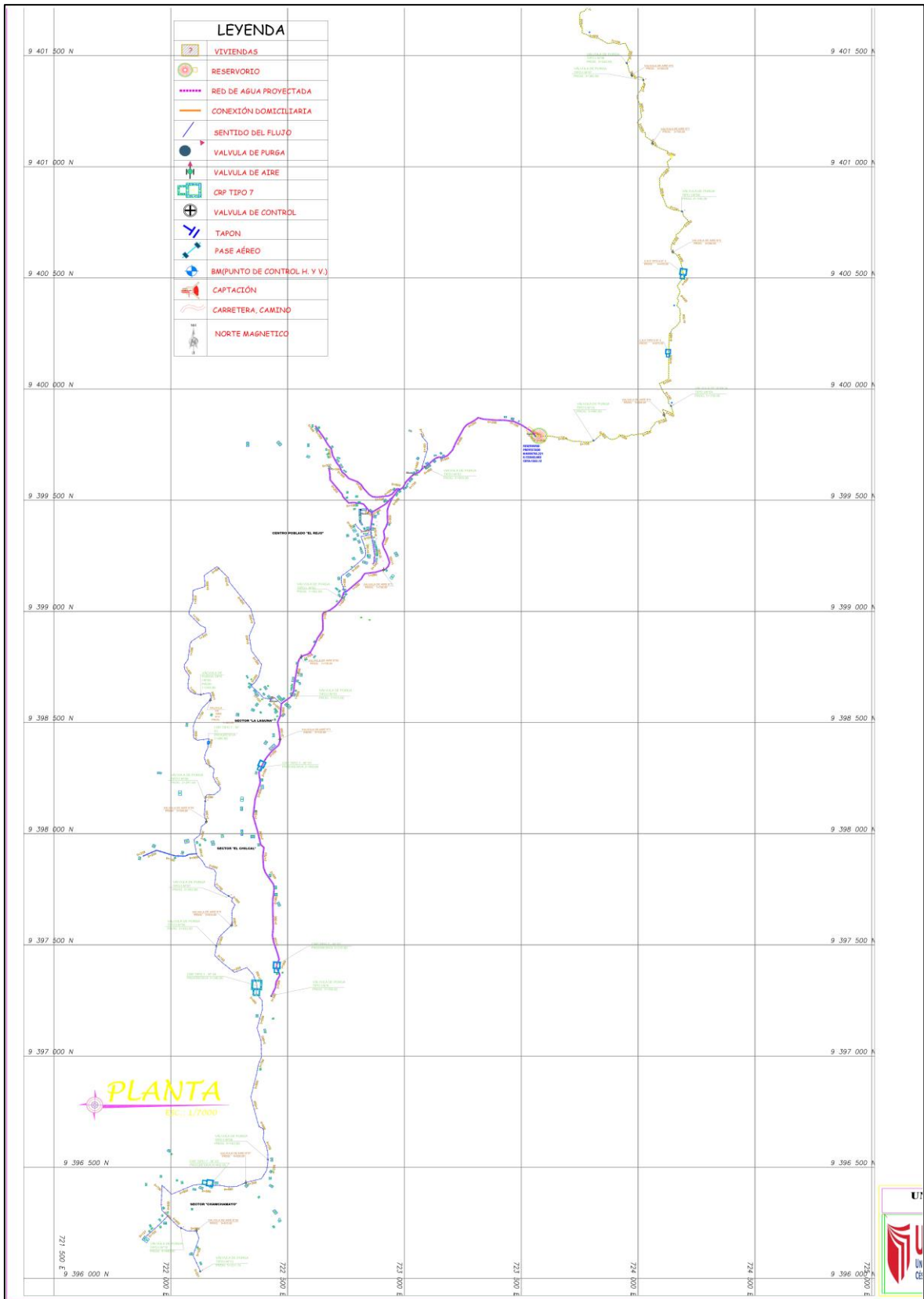


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

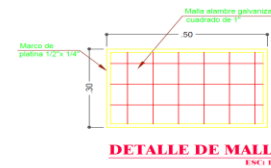
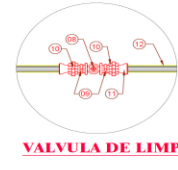
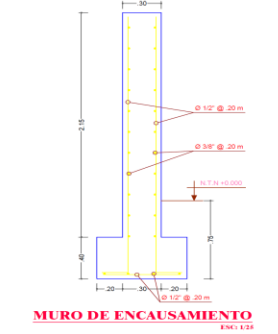
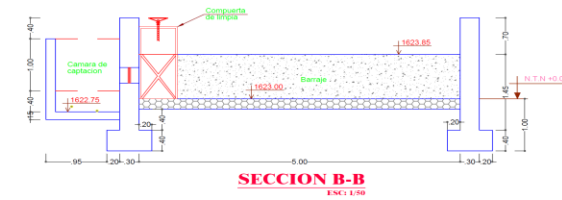
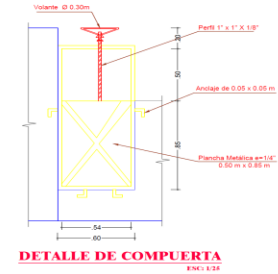
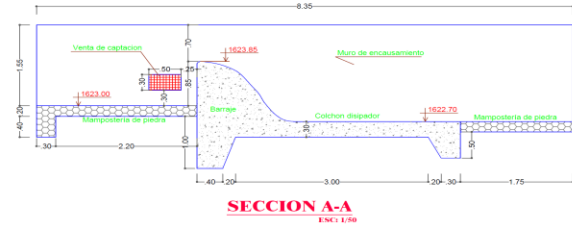
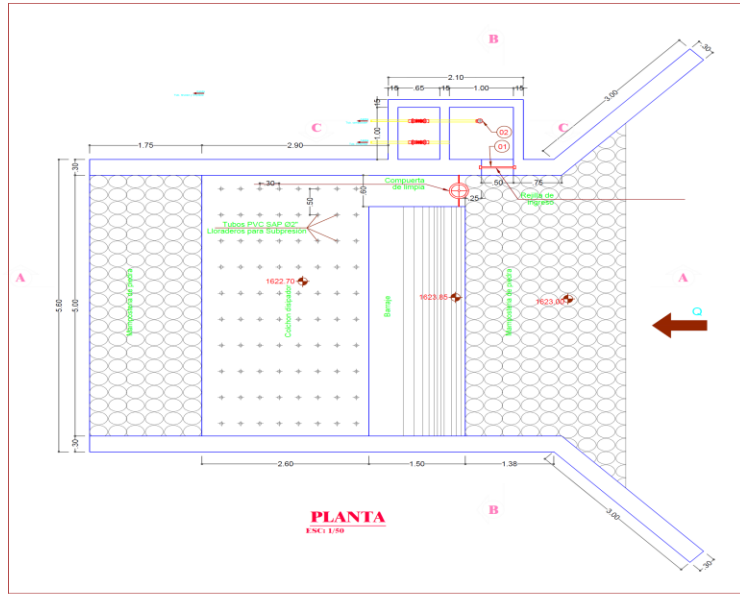
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Anexo 3: Planos

Plano clave

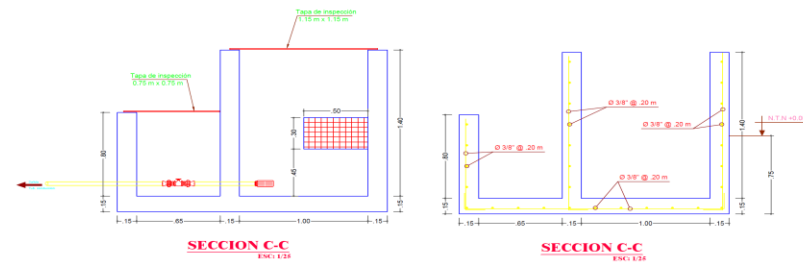


Plano captación tipo barraje



PLANILLA DE ACCESORIOS

REP.	UBICACION	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	Ø Pulg.
1	Entrada	Rejilla de alambre galvanizado 1"	Pza	1	
2	Salida	Canastilla PVC	Pza	1	3
3		Válvula Compuerta Br	Pza	1	3
4		Níspes hexagonal PVC	Pza	2	3
5		Unión universal PVC	Pza	2	3
6		Adaptador UPR PVC	Pza	2	3
7		Tubería PVC	m	2.00	3
8	Limpieza	Válvula Compuerta Br	Pza	1	3
9		Níspes hexagonal PVC	Pza	2	3
10		Unión universal PVC	Pza	2	3
11		Adaptador UPR PVC	Pza	2	3
12		Tubería PVC	m	2.00	3
13	Seguro	Tapeta metálica en 1/8" 1.15x0.75	Pza	1	
14		Tapeta metálica en 1/8" 1.15x1.15	Pza	1	
15		Candado de bronce	Pza	2	



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto Simple:
- Solado: Concreto Simple 1:1.5 (C : H)
- Barraje: Concreto Fc=175 Kg/cm²
- Colchón dispersor: Concreto Fc=175 Kg/cm²
- Concreto Armado:
- Muro de encausamiento: Concreto Fc=210 Kg/cm²
- Cámara de captación: Concreto Fc=210 Kg/cm²
- Cámara de válvulas: Concreto Fc=210 Kg/cm²
- Acero Estructural
- Esfuerzo de fluencia del refuerzo fy = 4200 kg/cm²
- Tridaptes
- Ø 3/8" 30 cm
- Ø 1/2" 50 cm
- Recubrimientos
- Estructuras en contacto con el suelo: 5 cm
- Estructuras superficiales: 3 cm
- Acabados
- Muro de encausamiento:
 - Cara interior: tarrajeo C.A 1:5 más impermeabilizante
 - Cara exterior: tarrajeo C.A 1:5
- Cámara de captación:
 - Cara interior: tarrajeo C.A 1:5 más impermeabilizante
 - Cara exterior: tarrajeo C.A 1:5
- Cámara de válvulas:
 - Cara interior: tarrajeo C.A 1:5
 - Cara exterior: tarrajeo C.A 1:5

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

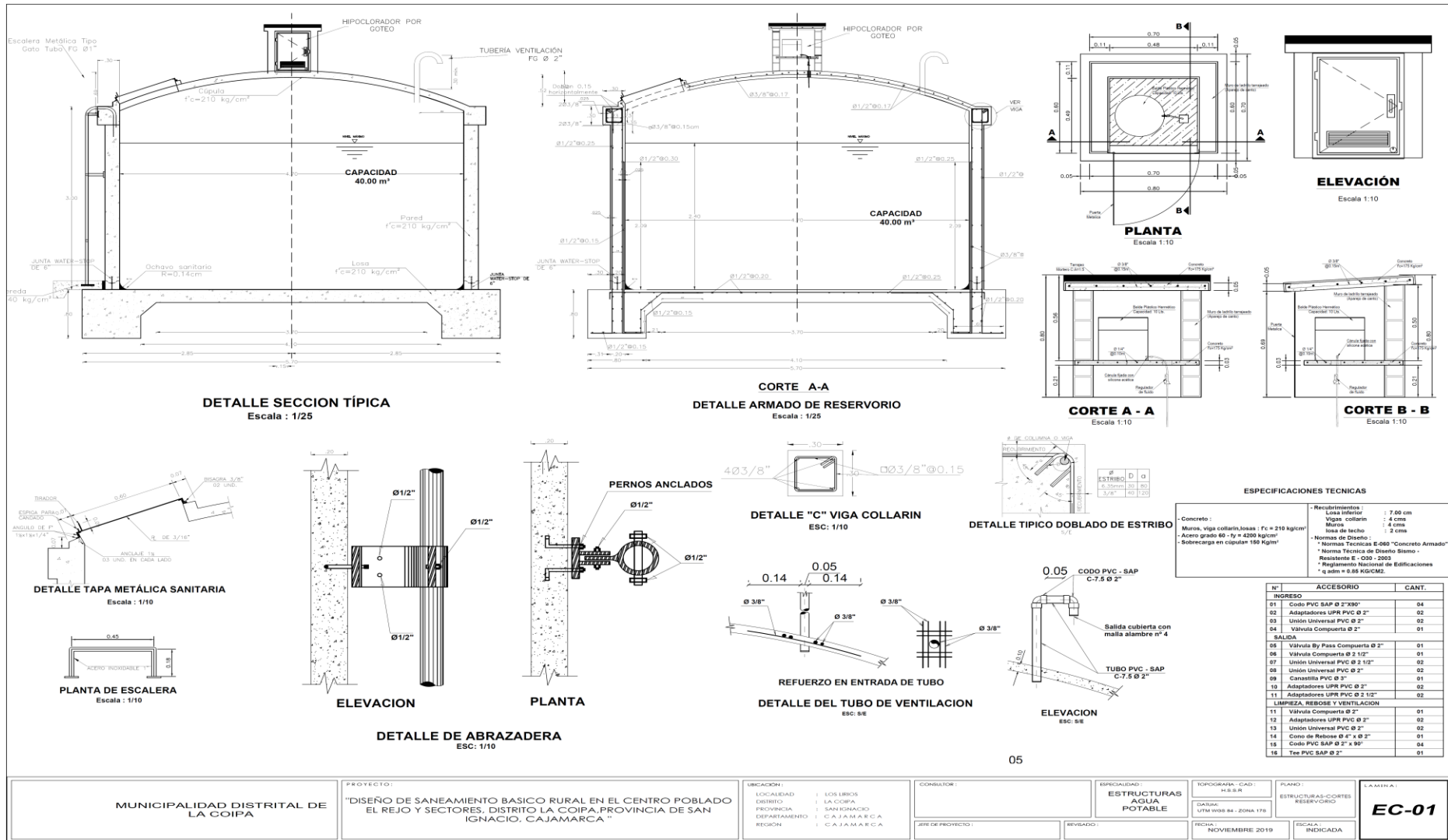
DESIGNO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA PROVINCIA DE SAN RAMON, CAJAMARCA.

CAPTACION TIPO BARRAJE

ELABORADO:	CP/EL REJO	FECHA:	LA COIPA
PROYECTADO:	SAN IGNACIO	PROVINCIA:	CAJAMARCA
NO. PLAN:	2019	INDICADA:	

C - 01

Plano reservorio 40 m³



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA COIPA

PROYECTO : "DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA DE SAN IGNACIO, CAJAMARCA"

UBICACION :
LOCALIDAD : LOS LIMBOS
DISTRITO : LA COIPA
PROVINCIA : SAN IGNACIO
DEPARTAMENTO : CAJAMARCA
REGION : CAJAMARCA

CONSULTOR :
DIRE DE PROYECTO :
REVISADO :

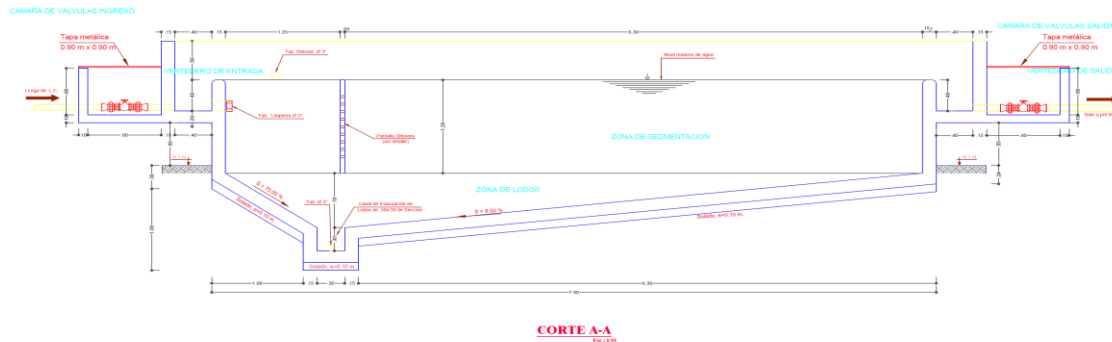
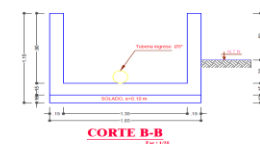
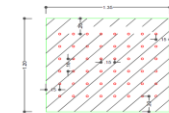
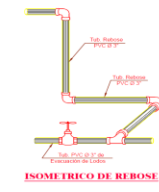
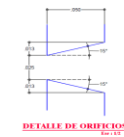
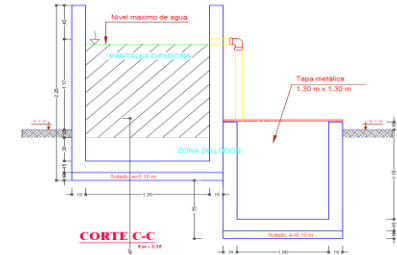
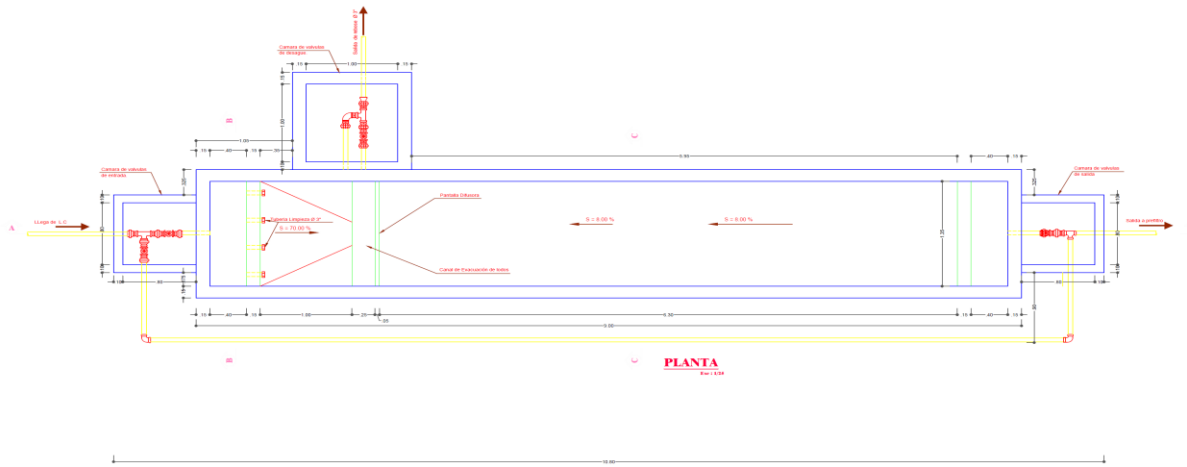
ESPECIALIDAD :
ESTRUCTURAS
AGUA
POTABLE

TOPOGRAFIA - CAD :
M.S.B.A.
CANTON :
UTM W38 N4 - ZONA 17S
FECHA :
NOVIEMBRE 2019

PLANO :
ESTRUCTURAS-CORTES
RESERVOIR
ESCALA :
INDICADA

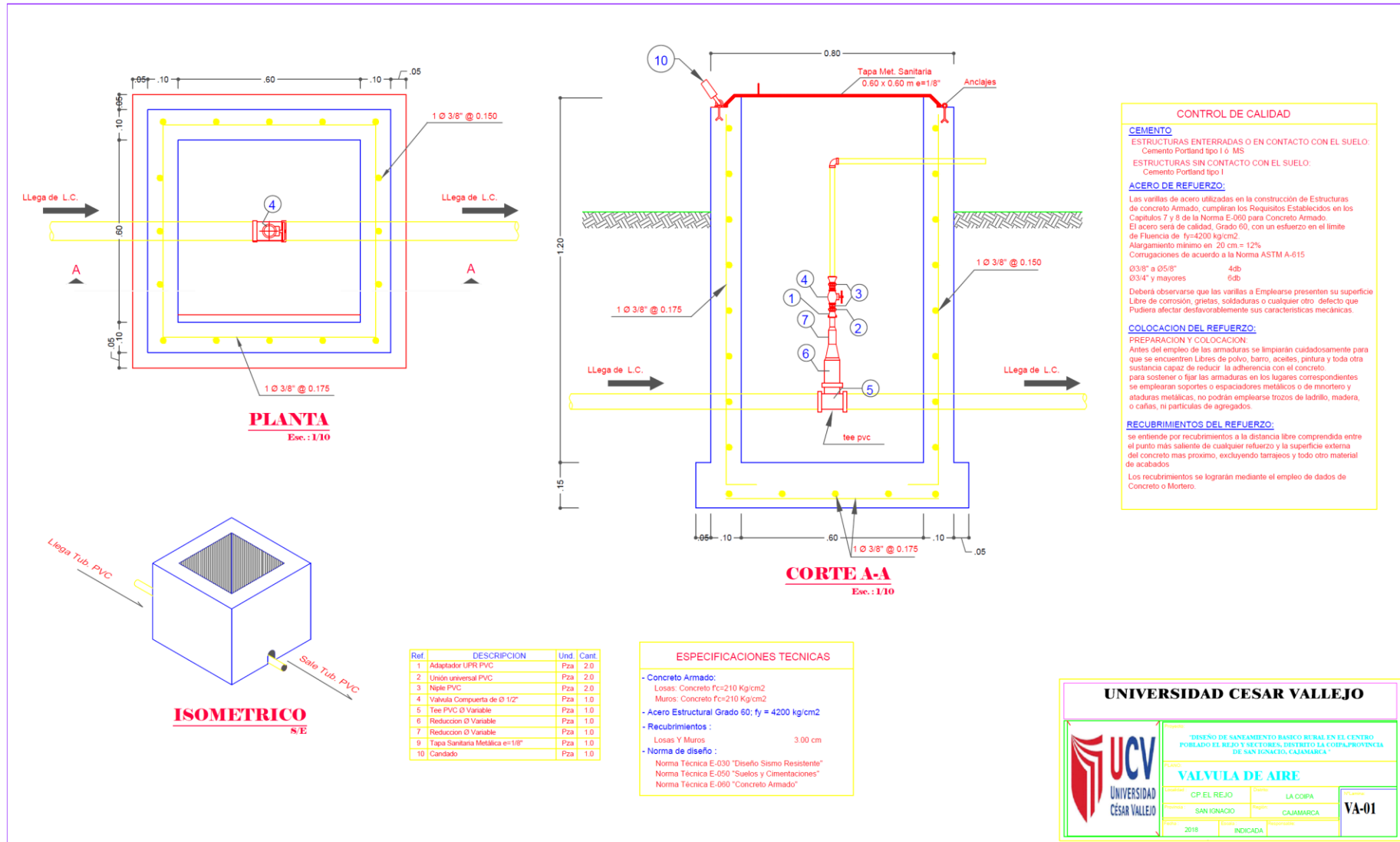
L.A.M.H.A. :
EC-01

Plano sedimentador

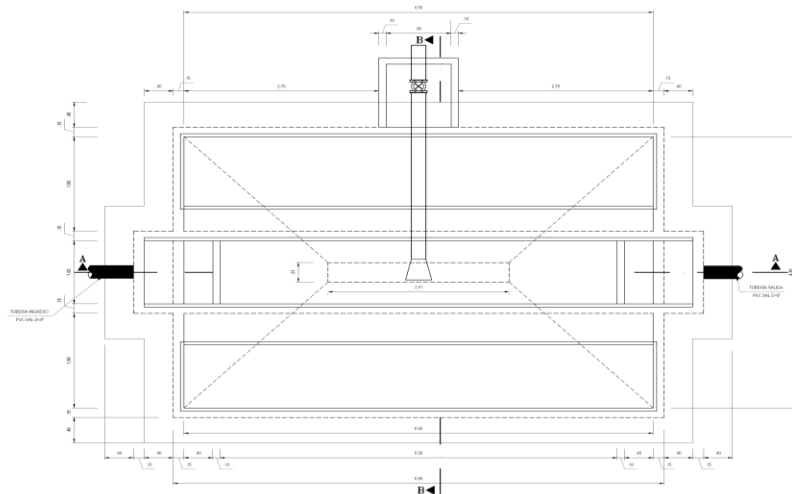


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: "DISEÑO DE SANITAMIENTO BASICO ORIBRAL EN EL CENTRO POBLADO EL REJO Y SECTORES, DISTRITO LA COIPA, PROVINCIA DE SAN IGNACIO, CAJAMARCA"		
	SEDIMENTADOR		
	LOCALIDAD: CP. EL REJO	DISTRITO: LA COIPA	PROVINCIA:
	DISTRITO: SAN IGNACIO	DISTRITO: CAJAMARCA	DISEÑO:
AÑO: 2019	ESTADO: INDICADA	ESCALA:	S-01

Plano válvula de aire



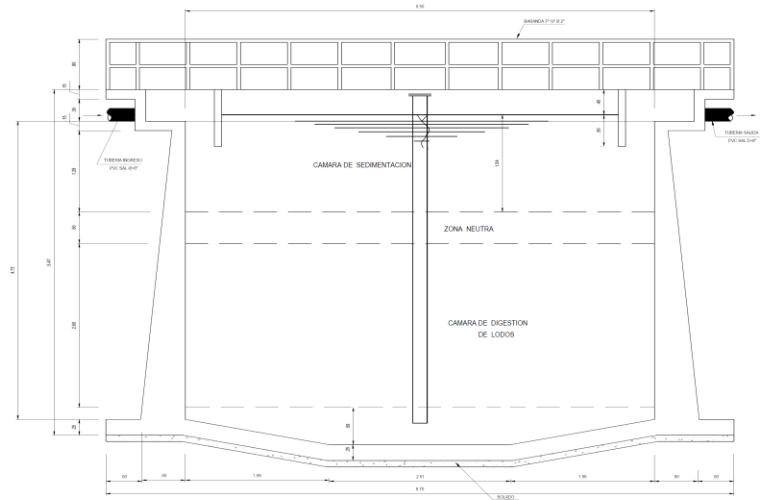
Plano Imhoff PTAR



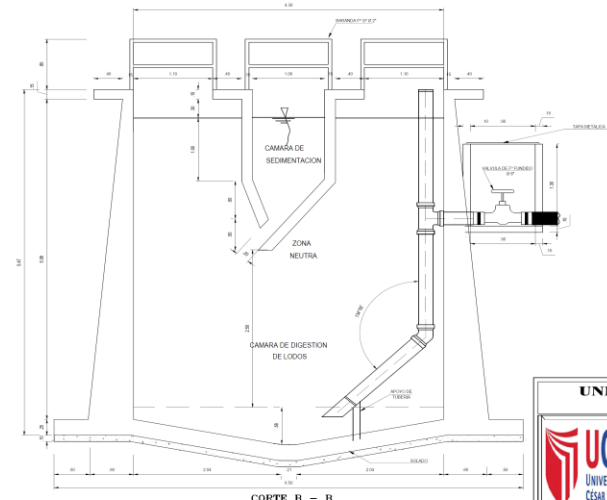
PLANTA TANQUE IMHOFF
ESC. 1:20

PARAMETROS DE DISEÑO	
POBLACION CENTRO	400 HABITANTES
CAPALIDAD	3600 LITROS
PERIODO DE DISEÑO	2 AÑOS
TEMPERATURA MEDIA	12°C
FACTORES DE CAPACIDAD RELATIVA	1.00
CARGA ORGANICA	2.00 KG/MS
VOLUMEN DE LODO EN CAUDAL	7000 LITROS
DENSIDAD	1000 KG/M ³
PERIODO	0.020

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1. CONCRETO	ESTADO 07 (NBR 11933) UNDA DE FIBRA (NBR 11933) MORTAR FIBROSO (NBR 11933) MORTAR FIBROSO (NBR 11933)
2. ACERO	FR-400 (NBR 11933)
3. REFORZAMIENTO	UNDA DE FIBRA (NBR 11933) MORTAR FIBROSO (NBR 11933) MORTAR FIBROSO (NBR 11933)
4. MANTENIMIENTO	INDICAR CA 1.0 (NBR 11933) INDICAR CA 1.0 (NBR 11933)



CORTE A - A
ESC. 1:20



CORTE B - B
ESC. 1:20

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
	TÍTULO: TRABAJO DE GRADUACIÓN DE INGENIERÍA EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CENTRO PUEBLO DE EL REJO Y SU ZONA INFLUENCIA EN LA COMUNIDAD DE SAN JONAS DEL CAJAMARCA		
	PROFESOR: ARQUITECTO PLANTA DE TRATAMIENTO TANQUE IMHOFF		
	ESTUDIANTE: CP. EL REJO	REGIÓN: LA OROYA	INSTITUCIÓN: UCV
	CIUDAD: SAN JONAS	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	CÓDIGO: API-TI-01
FECHA: 2019	ESTADO: INDICADA		

Anexo 4: panel fotográfico

Señalización de los BMs



Señalización en línea de conducción



Señalización para reservorio

