



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Diseño del canal de irrigación Monterrico km 0+000 al km 3+800, caserío
Tolopampa-el Parco-Bagua-Amazonas. 2018”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil.

AUTOR:

Br. Chuquipa Aguilar, Ely Roxana (ORCID: 0000-0001-5879-6687)

ASESOR:

Ing. Castro Samillan Bernardino (ORCID: 0000-0003-4518-6200)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Obras Hidraulicas y Saneamiento

CHICLAYO - PERÚ

2020

Dedicatoria

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a dios y a mis hijos María de los Ángeles y Juan Pablo, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder seguir superándome cada día y así poder luchar y tener un futuro mejor.

A mis queridos padres y hermanos por el apoyo con sus palabras de aliento y esfuerzo no me dejaban caer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante cumpla con mis sueños e ideas.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas y a todas aquellas que aquellas personas que durante el tiempo de mis estudios estuvieron a mi lado apoyándome y lograr que este sueño sea realidad.

Gracias a Dios.

Chuquipa Aguilar, Ely Roxana

Agradecimiento

En primer lugar, a dios por haberme dado las fuerzas y guiado por el camino de la felicidad hasta hora.

A todos los que conforman parte de mi familia, a mi madre María Aguilar, mi padre Máximo Chuquipa y a todos mis hermanos, tíos y primos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llegar hasta donde estoy.

A todos mis compañeros de estudios porque en esta armonía grupal lo hemos logrado, a todos los docentes que nos brindaron su conocimiento y también a mi asesor de tesis Ing. Castro Samillan Bernardino, gracias.

Chuquipa Aguilar, Ely Roxana

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, CHUQUIPA AGUILAR, ELY ROXANA, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 33408189, con el trabajo de investigación titulada,

“DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERÍO TOLOPAMPA-EL PARCO-BAGUA-AMAZONAS. 2018”

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 02 de octubre, 2020

Nombres y apellidos: Chuquina Aguilar, Ely Roxana

DNI : 33408189

Firma :



Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	12
2.1 Diseño de investigación	12
2.2 Variables, Operacionalización	12
2.3 Población y muestra.....	15
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	15
2.5 Métodos de análisis de datos	15
2.6 Aspectos éticos	15
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN.....	21
V. CONCLUSIONES	24
VI. RECOMENDACIONES	25
REFERENCIAS	26
ANEXOS:	32
Autorización del desarrollo del proyecto de tesis.....	74
Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis	75
Reporte de Turnitin	76
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	77
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	78

Índice de tablas

Tabla 1: Variable dependiente.....	13
Tabla 2: Resultados de Permeabilidad de calicatas.....	18
Tabla 3: Clases de Permeabilidad de suelos.....	18

RESUMEN

La tesis: “Diseño del canal de irrigación Monterrico km 0+000 al km 3+800, caserío Tolopampa - El Parco – Bagua - Amazonas. 2018”; tuvo como principal propósito aportar con el diseño del canal de irrigación para el mejoramiento de la conducción del recurso hídrico y su máximo aprovechamiento en las actividades agrícolas del caserío Tolopampa.

La metodología utilizada para el diseño del canal de irrigación comprende la realización de los estudios básicos y el diseño del canal a nivel de expediente técnico.

Como resultado principal, se determinó que el canal de irrigación comprende una longitud de 3,800 metros; el caudal de diseño es de 132.20 lps. Los factores que se tomaron en cuenta para el diseño del canal, son: el caudal a conducir, topografía de la zona, factores geométricos y los factores hidráulicos de la sección transversal, materiales de revestimiento, costos de insumos, disponibilidad de mano de obra, tecnología actual, optimización económica, etc. Tomando en cuenta todos estos factores, se ha llegado a una solución técnica y económica en el diseño del canal mediante una sección transversal trapezoidal, con revestimiento de concreto simple.

El aporte se centra en el diseño del canal de irrigación mediante la mejor solución técnica y económica.

Palabras clave: Canal de irrigación – Módulo de riego - Máxima Eficiencia Hidráulica

ABSTRACT

The thesis: "Design of the irrigation canal Monterrico km 0 + 000 to km 3 + 800, Tolopampa hamlet - El Parco - Bagua - Amazonas. 2018 "; its main purpose was to contribute with the design of the irrigation channel for the improvement of the water resource management and its maximum use in the agricultural activities of the Tolopampa farm.

The methodology used for the design of the irrigation channel includes the performance of the basic studies and the design of the channel at the technical file level.

As a main result, it was determined that the irrigation channel comprises a length of 3,800 meters; The design flow is 132.20 lps. The factors that were taken into account for the design of the canal are: the flow to be driven, the topography of the area, geometric factors and the hydraulic factors of the cross section, coating materials, input costs, availability of labor, current technology, economic optimization, etc. Taking all these factors into account, a technical and economic solution has been reached in the design of the channel through a trapezoidal cross section, with simple concrete lining.

The contribution focuses on the design of the irrigation channel through the best technical and economic solution.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

El sol la laguna (2018) , diario de México, Torreón, Coahuila, se publicó una noticia: Canales al tope, no es por más agua, distrito de riego, donde el jefe del Distrito de Riego 017 de la Comisión Nacional del Agua, Antonio Villegas Escobedo, aseguró que, es incorrecto que se le está sacando más volumen de agua a las presas, pues por el contrario se ha reducido el nivel de extracción de 108 a sólo 98 metros cúbicos por segundo y de los mil 050 millones de metros cúbicos aprobados para el Ciclo Agrícola 2018 ya se han sacado 767 millones; además, Lo que ocurrió sobre el canal a la altura de la colonia Ampliación Santa Rosa fue un trasmin, que es cuando se humedece el bordo protector y nos remoja las paredes de piedra y como la colonia está en partes bajas por ello fue la inquietud, pero se corrigió rápido el problema y se sigue reforzando ese sitio; esta situación preocupa a los vecinos que los canales vayan hasta el tope.

El siglo de Torreón (2017) en una revista regional de México, se publicó una noticia con el título: Encuentran basura en canales de riego, principal problema es canal de riego que tiene la Comisión Nacional del Agua, por el cumulo de desperdicios que botan en todo el recorrido del canal en tiempos de sembrío agrícola, ocasionando obstrucción la cual causa desbordamientos. Además, está el que los derechos de vía no están en mantenimiento por usuarios que habitan cerca de los canales , causando deterioro . Del mismo modo, Villegas, responsable del Distrito de Riego 017, recalco que a pesar de las limpiezas realizado la población sigue botando basura que perjudica a usuarios con desbordes; además, se extrae 20 toneladas solamente en la parte alta del canal por los pobladores de zona urbana. Por lo que Villegas, realizo un pedido a familiares cerca al canal que cuiden el canal causando daños a la infraestructura para el riesgo de sus plantas.

Municipalidad de Loja (2017) La Municipalidad de Loja, en su página web, Roberto Alvarado publicó una noticia cuyo título se registra como: Problema en el canal de riego de Malacatos, el alcalde de Loja recorrió dicho canal se constato la

negligencia del manejo que ocasiona la entidad a cargo. Ocasionando filtraciones a gran cantidad que llegan a las viviendas, la cual la entidad del gobierno provincial debe asumir esas responsabilidades para dar solución.

NACIONAL

Exitosa Noticias (2017) En la página web de Exitosas Noticias de Arequipa, según junta de usuarios, se publica un título: Denuncian que ampliación de carretera afecta canales de riego, en el tramo Matarani Punta del Bombón en la que no deja espacio para el mantenimiento de estas estructuras, que surten de agua a campos de arroz y otros productos. La vía, según el dirigente, ha traído a la zona dos problemas que afectarían el riego de hasta cuatro mil hectáreas de cultivos como arroz, papas, cebollas y ajos que se producen en esta zona del país. ¿Qué maquinaria podría realizar trabajos en los canales en un espacio de solo dos metros? el presidente de la junta de usuarios, Jesús Cornejo, afirma que para mantener operativos los canales tendrían que poner en riesgo sus vidas y ocupar parte de la carretera, que además es considerada de alto tránsito. El otro riesgo es que los canales queden inoperativos, afectando los cultivos a más de dos mil agricultores se ven perjudicados con el trazo de dicha carretera en Arequipa.

Andina (2017) La Agencia Peruana de Noticias, el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Al concluir los trabajos de mantenimiento y descolmatación de dos canales en zonas afectadas a raíz de las lluvias fuertes en el distrito San Jacinto y Corrales en Tumbes, ocasionando desborde de ríos, inicia trabajos para asegurar riego a 600 hectáreas de cultivo. El representante Hernández, se recuperara grandes extensiones de cultivo genera empleos a los agricultores la cual se pagara su jornal de trabajo bajo la supervisión de ingenieros de Agro Rural.

Correo (2017), publicó que en la provincia de Concepción se encuentra en pésimas condiciones el sistema de riego que abastece a 8 comunidades los que se dedican al cultivo de habas, alverjas, zapallo, maíz, granadilla y 120 variedades de papa nativa, así lo informó el congresista Israel Lazo; además indicó que mediante un recorrido

por la zona de Tunzo en el distrito de Comas, pudo comprobar que la antigua infraestructura del canal de riego que transporta alrededor de 200 litros de agua por segundo está a punto de colapsar, así mismo, en algunos lugares donde la geografía es muy tosca hay tierra muy suelta, la población hace uso de plásticos para transportar el líquido elemento hasta sus tierras de cultivo, cuando lo que debieran usar es geomembrana.

Parco (2016) Aproximadamente en el año 1975, los agricultores del caserío Tolopampa construyeron empíricamente el canal Monterrico y sus canales laterales El Progreso y la Almendra, tomando como fuente de agua la quebrada **Tañuspe**, la misma que entra en funcionamiento el mismo año, hasta la fecha sin haberse desarrollado mejoras considerables, es más en la actualidad está ocasionando grave daño a la infraestructura de la IE N°16295 del caserío Tolopampa, que cuenta con un terreno que mide 146.70 m. de perímetro y un área de 1205.68 m², el cual, se encuentra totalmente inundada debido a las filtraciones constantes del canal y por ser una edificación antigua y de material de adobe tiene un alto riesgo de colapso. Existe un Resolución Directoral N° 289-2014-ANA-AAA.M., en que se resuelve **regularizar** las obras de aprovechamiento hídrico del Comité de usuarios del canal Monterrico, **otorgar** a favor del comité de usuarios del Canal Monterrico la Licencia de uso de agua superficial con fines agrícolas en vías de regularización, por un volumen de agua de hasta 2 609996.26 M³, equivalentes a un caudal de hasta 132.20 l/s. en tal sentido, la Municipalidad Distrital de El Parco ha priorizado para el presente año el mejoramiento de estos canales cuyo problema es el motivo de la presente investigación: ¿Cuál será el mejor diseño del canal Monterrico para la irrigación entre los Km 0+000 al Km 4+004 del caserío Tolopampa, el parco, Bagua - Amazonas?

1.2 Trabajos Previos

México, Chan (2015) con investigación “Revisión de la capacidad y funcionamiento hidráulico de un canal mediante modelación numérica”, es no experimental descriptiva, cuyo problemática en la infraestructura hidroagrícola y del sistemas de conducción, el cual funciona toda su capacidad e incluyendo el borde libre, debido a esto varios principales canales están deficientes en su capacidad de conducción por lo que supera al diseño propuesto por lo cual se complica cuando se muestran deficiencias en su propio: por ello, establece como **objetivo** la aplicación comparativo de capacidades y criterios hidráulicos adoptado de un diseño de modelo numérico de canales y los que prevalecen en el canal ya construido, llegando a simulación de comparar la caracterización hidráulica de canales deteriorados y conservados. Además, su flujo uniforme permanente tiene limitaciones son aproximados y generales. **Concluye** este tipo de simulación es necesario en tomar en cuenta los datos geométricos. Al diseñar se debe tener en cuenta el caudal máximo que fluirá por el canal de riego. Tiene **relevancia** en el presente trabajo, para que dicho simulador numérico de flujo unidimensional se pueda aplicar en superficies libres de canales de riego.

Ecuador, Casignia (2014) su tesis dimensionamiento hidráulico de una estructura de unión de dos canales, bajo una **investigación** no experimental y su planteamiento del **problema** se centra en la contextualización general de la hidráulica que dentro de este campo no han dado solución, en estos casos es la debido a la magnitud del problema, un caso específico es la coincidencia de flujos que une dos canales; cuyo objetivo fue dimensional la estructura hidráulica que una los dos canales; y sus **resultados** plantea que al momento de dar solución se determina los parámetros hidráulicos en planta, ancho de la estructura de unión, ancho del canal requerido aguas abajo de la unión, distancias al eje del canal, radios de curvatura necesarios para direccionar al punto de unión al canal lateral; y **concluye** es necesario dimensionar una estructura de unión de dos canales en caso subcrítico y supercrítico, parámetros hidráulicos; tiene **relevancia** en el presente trabajo se utilizó la hoja de cálculo en Excel, además es mucha importancia porque me permite guiarme para el nuevo diseño del presente trabajo, teniendo en cuenta los flujos críticos, subcrítico y supercríticos.

En **Bolivia, Torres y guardo (2014)** , con la tesis denominada Revisión Hidráulica de los Componentes del Canal Hidrodinámico, bajo **investigación** descriptiva no experimental, el cual describe su **problema** la verificación hidráulica del canal hidrodinámico de pendiente variable entender el comportamiento de los fluidos a superficie libre en canales abiertos, estableciendo como **objetivo** una revisión hidráulica del canal hidrodinámico, usando modelación hidráulica de dar funcionamiento de diferentes estructuras hidráulicas; y sus **resultados** obtenidos es la obtención del modelo de modelaciones con el flujo uniforme; se **concluye**, la revisión hidráulica del canal hidrodinámico el cual manejaría caudales en un rango de operación para la realización de prácticas, entre 200 y 2800 l/s. Además, **es recomendable** determinar los coeficientes de descarga para estructuras lineales con secciones diferentes y como determinara en la temperatura y demás factores. **La relevancia** del presente estudio radica en que nos permite calcular el caudal con mayor facilidad y precisión, del mismo modo en el diseño de compuertas.

Nacional

Ancash, Castillo (2016, p.20), expresa la Optimización del uso del agua del canal principal en el riego del valle, bajo la **investigación** básica descriptiva, y su **problema** formulado es la implementación del sistema de riego presurizado en las tierras a incorporar, con intención de Optimizar el Recurso Hídrico, siendo este la fuente de vida y desarrollo; planteando su **objetivo**: La optimización; **concluyendo** que el riego por goteo ahorra significativamente el agua con respecto al tradicional riego por gravedad, existiendo un ahorro del 84%; siendo el módulo de riego por goteo 0.261 lt/s/ha.

Lima, Calderón (2014) con la tesis denominada: Desarrollo de un sistema de control neuro-difuso de la distribución de agua en un tramo de un canal principal de riego, con una investigación descriptiva aplicada; cuyo **problema** de investigación radica que el agua es cada vez más escasa por el cambio climático donde el Perú será el más petulantes de Latinoamérica; cuyo fin es desarrollar un sistema de control para la buena distribución de agua en el canal principal para

aumentar el volumen para su operatividad y minimizar pérdidas; además presenta las **conclusiones** donde estableció el flujo dinámico de agua de riegos aguas abajo con la apertura o cierre de compuerta aguas arriba; se diseñó en tiempo discreto de un controlador Neurodifuso con predictor de Smith. **Recomienda** aplicar este sistema de riego en el país la cual el sistema dinámico es de mucha ayuda en tiempo de escases; tiene **relevancia** en que sus aplicatvidad dando resultados necesarios por lo tanto es alternativa de solución para casos de riegos.

Gobierno Regional de Cajamarca (2014) el Gobierno Regional de Cajamarca, Gerencia Regional de Infraestructura elabora un **expediente técnico** que lleva por **título**, mejoramiento y ampliación sistema de riego Suroconga Caserío Coñor, C.P. Huambocancha alta, Cajamarca con código SNIP 171561, cuyo **problema** se centra en dar buen servicio de riego en Coñor C.P. Huambocancha Alto y enfocándose a solucionar el problema mediante un proyecto de inversión pública; y plantea sus **objetivos** de incrementar los niveles de producción agropecuaria en el caserío Coñor del C.P. Huambocancha Alta, con un adecuado y eficiente aprovechamiento de tierras agrícolas; elaborar el expediente técnico definitivo de ejecución del proyecto; mejoramiento del sistema de riego Suroconga, Caserío Coñor C.P. Huambocancha Alta - Cajamarca, para ejecutar la obra por contrata, además **concluye** con el mejoramiento de caja de captación Ogoriz I consiste en la limpieza y revestimiento de la caja de captación, colocación de tapa de inspección, tubería de salida y accesorios; mejoramiento de canal cerrado tubería PVC \varnothing 4plg desde la captación Ogoriz I a cámara de reunión: L= 35 ml; colocación de tubería de rebose de captación Ogoriz II a cámara de reunión L= 25ml; construcción 01 caja de reunión de 1m x 0.60 m de concreto armado que servirá de caja reunión de las tuberías de conducción de la captación Ogoriz I y captación Ogoriz II. Tiene **relevancia** que el presente trabajo nos sirve de guía en el cumplimiento del plan de capacitación y mantenimiento, del mismo modo el diseño debe ser a nivel de expediente técnico lo que facilita la ejecución por contrata.

Local

(**Empresa Energoret Ingenieros Consultores EIRL, 2017**) En su elaboración de **expediente técnico** que lleva por **título**, Rehabilitación de la Infraestructura del Canal de Riego el Tigre, para el Gobierno Regional Amazonas/ GSRB con código SNIP 117054, quienes se han planteado como **problema** la construcción de una bocatoma, construcción de canal a tajo abierto y canal cerrado de concreto armado, instalación de tubería PVC tipo Rib-Loc; así mismo se construirán caídas verticales e inclinadas, gradas hidráulicas, muro de contención, transiciones y tomas laterales para riego parcelario; con el **objetivo** de disponer en forma permanente la cantidad necesaria de agua con la cual permitirá el riego de 976.59 hectáreas en forma permanente y distribuidas en forma racional; reducir los niveles de desempleo y sub empleo rural generando mayores y permanentes fuentes de trabajo en el sector agropecuario; el cual **concluye** que la ejecución del presente proyecto va a brindar un avance notorio a desarrollar la calidad de vida de la población usuaria del canal de riego El Tigre, que dependen directamente de la agricultura; se debe coordinar con la comisión de regantes de tal manera que el trabajo no perjudique los cultivos, ni genere retrasos al contratista; finalmente en cuanto al mejoramiento del suelo que se propone, por debajo de la rasante, obedece a las recomendaciones del estudio de suelos, ya que los suelos existentes son arcillas de media a alta expansibilidad. Así mismo, **recomienda** utilizar en la construcción todos los recursos existentes en la zona, siempre y cuando estos cumplan con las especificaciones técnicas indicadas en el expediente; lo cual no es recomendable instalar tuberías debido a que existen zonas de derrumbes. Tiene **relevancia** en que se debe utilizar los materiales y recursos exclusivos de la zona.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Hidrología; Se encarga de ver las precipitaciones donde con ese dato se diseña el drenaje que conduce evitando inundaciones en las calzadas causando el deslizamiento de la estructura de. (Villón Béjar, 2002, p.18).

Blair, F. E.- Asegura que el proyecto es necesario los canales de conducción pues son pérdidas de agua por evaporización e infiltración en sus paredes. Relata que la pérdida por infiltración es más relevante que pérdida por evaporación su volumen depende de la permeabilidad del lecho del canal su forma y tipo de sección escogido se merma notablemente revistiendo los canales con materiales optimos de poca permeabilidad y una mínima infiltración. (1974, p. 374)

Según el manual Ana (2010) sobre criterios de obras hidráulicas, En un proyecto de riego, es importante, necesario se definen las pericias la actividad del sistema de riego, en su ejecución debe implementar el planteamiento hidráulico, los diseños de la infraestructura en canales, obras de arte (acueductos, canoas, alcantarillas, tomas laterales, etc.).

Rojas sostiene al respecto: Relata existe canales revestidos y no revestidos; los canales revestidos son de materiales elegidos asegurando el recorrido del agua, con bajo precios y de mayor duración en lugares que dificulta el corte o profundas, ayudan por infiltración sus pérdidas y fugas de agua del canal, es uniforme la rugosidad, homogenizando dimensiones de la sección y el volumen excavado. (2007, p.45).

Permeabilidad del Suelo

La Permeabilidad del suelo viene a ser la facilidad determinado fluido se mueve según un medio poroso. En términos geotécnicos, el fluido viene a ser el agua y por otro lado el medio poroso viene a ser la masa del suelo. La presencia del recurso agua en la masa del suelo, viene a ser uno de los factores que define tanto las singularidades físicas como las propiedades mecánicas del suelo.

Denominados coeficientes de permeabilidad son muy variados, y están en función del tipo de suelo, de la presencia de poros, de los vacíos, y de las fisuras. Se define que los suelos y las rocas de todo tipo presentan una permeabilidad media, considerándose a todo esto un flujo del agua a través de sus poros, de sus vacíos, y de sus fisuras como un tipo de flujo laminar, es decir un tipo de flujo denominado como no turbulento.

Revestimiento del Canal

Los diferentes circunstancias para el diseño de canales, son: el caudal a conducir, topografía de la zona, factores geométricos y los factores hidráulicos de la sección transversal, materiales de revestimiento, la geología y geotecnia, costos de insumos, tecnología actual, optimización económica, la climatología de la zona del proyecto, así como la altitud, etc. Tomando dichos factores, se ha llegado a una solución técnica y económica de realizar el diseño del canal revestido con concreto simple.

Rugosidad. - La Rugosidad está en función del tipo de cauce y el talud que se le dé a las paredes laterales del canal, la intensidad de la vegetación, irregularidad y trazado del canal en planta, el radio hidráulico proyectado y algunas obstrucciones que se presenten en el canal.

En los canales proyectados con un determinado tipo de revestimiento, la rugosidad está en función al tipo de material usado, pudiendo ser de concreto simple, como nuestro caso, y el valor de $n = 0.014$.

Velocidades permisibles

La velocidad mínima permisible, viene a ser la velocidad sin permitir la sedimentación del cauce, siendo muy variable, también podemos afirmar que dicho valor no puede ser determinado con exactitud. El valor de la velocidad de 0.60 m/seg, Considerando una velocidad óptima para conducción hidráulica, sin permitir sedimentación del cauce. Por otro lado, la máxima velocidad permisible, este valor es bastante complejo y en muchas veces se estima dicho valor, empleando la experiencia y el buen juicio del proyectista; en nuestro caso consideramos como velocidad máxima para canal revestido de concreto el valor de 3.00 m/seg.

Borde libre

Es el espacio libre entre la cota de la corona de la sección del canal y la superficie libre del agua en dicha sección transversal, no existe una regla definida que se pueda aplicar para poder calcular el borde libre de la sección del canal, según dichas fluctuaciones de la superficie libre del agua en un canal de riego, las que se pueden originar por causas como precipitaciones pluviales que se registren en la zona y otros factores.

Costos y presupuestos

El presupuesto de obra consideramos en base a los análisis de costos unitarios de diversas partidas de las estructuras proyectadas respecto al proyecto. Dichos costos unitarios se considera un recurso a la hora-hombre, en base a su rendimiento diario, y precios jornales según escalas de peón, oficial y operario. Los costos de los materiales de construcción corresponden a los costos puestos en pie de obra.

1.4 Formulación del problema

¿Cuál será el mejor diseño del canal Monterrico para la irrigación entre los Km 0+000 al Km 3+800 del caserío Tolopampa, distrito el Parco, provincia de Bagua, región Amazonas?

1.5 Justificación del estudio

Científica: Dicha investigación cumple con las medidas formuladas según lo reglamentado emitidos según manuales y Reglamento Nacional de Edificaciones, MINAGRI, ANA, INRENA. (Universidad Cesar Vallejo, 2015)

Social: El diseño de canal con revestimiento servirá para el mejoramiento de la conducción del recurso hídrico y su máximo aprovechamiento en el caserío Tolopampa, distrito el Parco, provincia de Bagua, región Amazonas, respetando las disposiciones municipales y normas vigentes (Comité de regantes, 2018).

Económica: Actualmente los usuarios del centro poblado Tolopampa se dedican principalmente a la actividad agrícola; con el diseño de canal se podrá mejorar el sistema de riego, los usuarios se beneficiarán con dicho recurso hídrico, se mejorara la producción de sus sembríos incrementado así su nivel económico, y las condiciones de vida. (Municipalidad distrital El Parco, 2018) .

Ambiental: Con el Diseño de canal se tendrá menos filtraciones de agua, menos desbordamientos de agua, pasadizos de animales lo cual mejorará la estabilidad de los taludes, acarreo de materiales inorgánicos, y realizando el mantenimiento adecuado según el Manual de Diseño de Canales; además el presente proyecto

cumplirá de acuerdo al Plan de desarrollo ambiental, dispuesto por el órgano competente, a fin de mantener la conservación y sostenibilidad del medio ambiente. (Municipalidad distrital El Parco, 2018)

1.6 Hipótesis

Se diseñará el canal Monterrico para mejorar la irrigación de las tierras agrícolas en caserío Tolopampa, distrito El Parco, provincia de Bagua, región Amazonas.

1.7 Objetivos

Objetivo General

Diseñar el canal Monterrico para la irrigación de tierras agrícolas en el caserío Tolopampa, distrito El Parco, provincia Bagua, región Amazonas.

Objetivo Especifico

- 1. Realizar** las condiciones de diagnóstico situacional para irrigación
- 2. Elaborar** los estudios básicos para el diseño del canal, los que comprenden: estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos con fines revestimiento con concreto simple, impacto ambiental, hidrológico e hidráulico.
- 3. Diseñar** el canal bajo el nivel de expediente técnico, con la mejor propuesta técnica.
- 4. Elaborar** un plan de Operación y Mantenimiento del canal Monterrico.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Dicha **Investigación**, es de tipo no experimental, porque el fenómeno u objeto observado en forma natural después de ser observado, sin modificarlo, solo establece relaciones entre variables de estudio; además, es **descriptiva**, porque describe las características hidráulicas, cualidades y propiedades del objeto en estudio; y también es **aplicada y mixta** donde los datos cualitativos y cuantitativos, se integran y se discuten en forma conjunta. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

2.2 Variables, Operacionalización

Variable Independiente: Diseño del canal de irrigación

Tabla 1: Variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	SUB INDICADOR	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	MÉTODO	ESCALA
Diseño de canal	Se define como los conductos hidráulicos abiertos y se caracterizan por tener una superficie libre en contacto con la atmosfera; el flujo se produce como consecuencia del peso del fluido (Arbulú, 2009).	Se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos generalmente utilizada para agua y que a diferencia de las tuberías, es abierta a la atmosfera. También se utilizan como vías artificiales de navegación. La descripción del comportamiento hidráulico de canales es una parte fundamental de la hidráulica, una de las especialidades del ing. civil y agrícola. Un canal abierto es un conducto en el cual el agua fluye con una superficie	Diagnóstico	Recopilación de datos		Observación	Ficha Técnica	Pre Test	Nominal
				Procesamiento					Nominal
			Estudios Básicos	Topografía	Superficie				Razón
					Área de desarrollo				Razón
				Mecánica de suelos	Clasificación				Nominal
					Resistencia				Razón
					Asentamiento				
					Salinidad				
				canteras	Granulometría				Nominal
					Calidad				
				Concreto	Resistencia de diseño				Razón
				Caudal	Volumétrico				Razón
			Impacto ambiental						

		libre. De acuerdo a su origen un canal puede ser natural o superficial (Chow,2012).	Hidrológico Hidráulico	Pluviométrico	Observación		Razón
		Diseño a nivel de expediente técnico	Memoria descriptiva	Administración directa o ejecución de obra	Revisión documentaria		Nominal
			Memoria de Cálculo	Diseño estructural	Observación		Razón
			Especificaciones Técnicas	Términos de referencia	Revisión documentaria		Nominal
			Metrados, costos y presupuestos	Elaboración de planos	Observación		Nominal
			Programación	Ejecución y valorización	Revisión documentaria		
			Operación y mantenimiento	Operación		Observación	
		Mantenimiento			Observación		

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

El presente proyecto es los canales del distrito de El Parco, y como **muestra** se determina el canal Monterrico; dicha muestra es no probabilístico, intencional, por criterio: desarrollando particularidades especiales cumpliendo los elementos de la muestra. (Municipalidad distrital El Parco, 2018)

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La **técnica** es la **observación** de campo, mediante fichas técnicas, análisis documental, y como **instrumentos** fichas textuales, así como de resúmenes, fuentes de información, textos especializados, reglamentos y normas, además, publicaciones. También se realizó encuesta para determinar la necesidad que tiene la población, y obtener datos de dominio de variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

La **validez** y la **confiabilidad** son datos necesarios la cual el tipos de evidencias, relacionado con marco teórico; permitiendo considerando temas y sub temas correspondientes dichas variables, así mismo, se determina generalmente mediante juicio de expertos. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

2.5 Métodos de análisis de datos

Utilizarán tablas, gráficos, enfocando de valores con procedimientos de valores estadísticos descriptivos e inferenciales, detallando mediante programas de apoyo para el cálculo relacionados a la ingeniería civil. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

2.6 Aspectos éticos

La Universidad César Vallejo aprueba el **código de ética universitario** que sosteniendo lineamientos de investigación científica. Las Normas APA establecidas, la institución donde fue ejecutado el proyecto.

III. RESULTADOS

3.1 Estudio Topográfico

Cuenta con canal principal cuya longitud es de 3,438 metros, y una longitud de 566 metros del canal lateral, luego se dibujó los planos de Perfiles Longitudinal en escala vertical 1:200 y escala horizontal 2:000, con una franja de curvas de nivel, con las curvas horizontales y sus respectivos elementos como el punto de inflexión (PI), y la sección transversal respectiva. Las curvas a nivel nos muestran la variación del relieve terrestre. En los planos de los Perfiles Longitudinales podemos identificar pendientes de la rasante del terreno un poco excesivas sobre todo al inicio del canal, con valores de 21.31 o/oo, 13.21 o/oo, alturas de corte de 0.30- 0.8 metros, los taludes de corte son bajos. Las secciones transversales del eje del canal proyectado nos muestran las áreas de corte y las áreas de relleno del canal y los taludes de corte y relleno.

3.2 Estudio de suelos

3.2.1 Estratigrafía

A continuación, se describe el detalle de las calicatas exploradas:

Calicata C - 1: Km 0+000

Se trata de un suelo granular, estrato de Arena Arcillosa de color marrón oscuro con alta humedad y baja plasticidad, sin presencia de grava, con un contenido de humedad de 23.03 %, su símbolo según la clasificación de suelos por el método SUCS es de SC- Arenas Arcillosas. La capacidad portante del suelo es de 0.82 kg/cm² para una profundidad de desplante de 1.50 m

Calicata C - 2: Km 1+000

Se trata de un suelo fino, estrato de Arcilla y Limos Inorgánicos de color marrón, semi húmedo, semi suelto, sin presencia de grava, con un contenido de humedad de 19.90 %, su símbolo según la clasificación de suelos por el método SUCS es de CL- Arcillas y Limos Inorgánicos de Baja Plasticidad.

Calicata C - 3: Km 2+000

Se trata de un suelo fino, estrato de Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, de color negro gris, sin presencia de grava, con un contenido de humedad de 18.12 %, su símbolo según la clasificación de suelos por el método SUCS es de CH – Arcilla Inorgánica de Alta Plasticidad.

Calicata C - 4: Km 3+000

Se trata de un suelo granular, estrato de Arena Arcillosa de color marrón oscuro con alta humedad y baja plasticidad, sin presencia de grava, con un contenido de humedad de 11.50 %, su símbolo según la clasificación de suelos por el método SUCS es de SC- Arenas Arcillosas.

Calicata C - 5: Km 0+300 – Lateral Progreso

Se trata de un suelo fino, estrato de Arcilla y Limos Inorgánicos de color marrón, semi húmedo, semi suelto, sin presencia de grava, con un contenido de humedad de 14.92 %, su símbolo según la clasificación de suelos por el método SUCS es de CL- Arcillas y Limos Inorgánicos de Baja Plasticidad.

Nivel Freático

El nivel freático a lo largo del eje del canal proyectado, no se encontró en la profundidad explorada (1.50 metros), por lo que podemos decir que el nivel freático es profundo.

3.2.2 La capacidad admisible del terreno

Cuyo ensayo de Corte Directo del suelo en la calicata C – 1, Km. 0+ 000, realizado la fórmula de TERZAGHI para la falla por corte local, determinando dicha la capacidad admisible del terreno de fundación, para una profundidad de desplante de 1.50 m

$Q_{ad} = 0.82 \text{ kg/cm}^2$, dicho valor nos sirve para el cálculo de la cimentación de la Bocatoma.

El cálculo de la capacidad portante del suelo del resto de calicatas nos servirá para el cálculo del revestimiento del Canal.

3.2.3 Permeabilidad

Fueron recogidas en campo de carga variable, en las Calicatas C – 1 y C – 2, comparados con el Cuadro N° 15 nos indica que los suelos son impermeables, siendo el tipo de suelo tipo Limos inorgánicos de alta plasticidad.

Tabla 2: Resultados de Permeabilidad de calicatas

CALICATA	CALSIFICACION SUCS	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD K
C-2	CL	8.02 E-07 cm/seg
C-3	CH	9.56 E - 08 cm/seg

Tabla 3: Clases de Permeabilidad de suelos

Clases de Permeabilidad de suelos	Coeficiente de Permeabilidad (k en m/s)	
	Límite inferior	Limite Superior
Permeable	2x10-7	2x10-1
Semi Permeable	1x10-11	1x10-5
Impermeable	1x10-11	5x10-7

3.2.4 Potencial expansivo de los suelos

Según la clasificación de los suelos de las calicatas exploradas ubicadas a lo largo del desarrollo del Canal Monterrico, nos indica que los suelos son del tipo Limos inorgánicos de Alta Plasticidad, por lo que el suelo donde se apoyara la losa de concreto del canal puede sufrir algunos cambios de volumen cuando se someten a cambios en su contenido de humedad. Para evitar que se produzca una expansión de los suelos donde se apoyara la losa de concreto del canal trapezoidal, se ha proyectado colocar una capa de material granular de un espesor mínimo de 10 cm.

3.3 Ingeniería del proyecto

3.3.1 Determinación de la demanda de agua

Los requerimientos de uso agrícola, en base al módulo de riego de cada cultivo estudiado; y el requerimiento para ganadería, considerándolos en épocas más desfavorable que es la época de verano, en donde se requiere un mayor volumen de riego, incluyendo las pérdidas por operación y conducción; se logró determinar la demanda para el proyecto de Mejoramiento del Canal Monterrico con un caudal de captación de 132.20 lps. Dicho caudal es concordante con la Resolución Directoral N° 289 – 2014 – ANA-AAA.M de fecha 26 de marzo del 2014, en la que nos autoriza el uso de un caudal de 132.20 lps.

3.3.2 Diseño del canal

El canal principal de conducción denominado Monterrico, se inicia en el kilómetro 0+000 correspondiente a la bocatoma y termina en la progresiva Km. 3+438, la cota de inicio es de 692.70 m.s.n.m. y una cota final es de 639.50 metros, se captará el agua de la quebrada Tañuspe.

En la progresiva km 2+463.40 del canal principal nace el canal lateral denominado el progreso el que tiene una longitud de 362 metros lineales, con una cota de inicio de 660.00 msnm y la cota final es de 627.00 m

El canal proyectado se desarrollará siguiendo el trazo del canal existente, el que se tiene una plataforma de terreno explanada y adecuada para la ejecución de la nueva caja del canal.

La sección transversal del canal de irrigación será del tipo trapezoidal con un talud $Z = 1$, el revestimiento será de concreto simple espesor de 10 centímetros, previamente se colocará una capa de arena gruesa de 10 centímetros en toda la longitud del canal con la finalidad de mejorar el terreno de apoyo.

3.3.3 Diseño de obras de arte

Diseño de las tomas lateral

Las tomas laterales proyectadas se diseñarán de acuerdo a la ubicación de las parcelas agrícolas y de acuerdo a las condiciones topográficas que presente la rasante del canal proyectado, también se ha analizado el estudio de las pérdidas de carga con la finalidad de calcular los niveles de energía disponibles, con la finalidad de dimensionar adecuadamente las diversas estructuras hidráulicas.

En el proyecto de irrigación Canal Monterrico se cuenta con 29 compuertas laterales, las que sirven a cada parcela agrícola.

Datos del canal Lateral

Q_{max} . Canal Principal = 0.1322 m³/seg.

Q_{min} . Canal Principal = 0.10 m³/seg

Tirante del canal = 0.21 m.

Talud canal principal $Z = 1.00$

Pendiente canal principal = 0.0030 m/m

Rugosidad canal principal = 0.014

Base canal principal = 0.30 m.

Altura total del canal = 0.60 m.

Energía específica del canal 0.20 (m-kg/kgl).

Velocidad del canal 1.2 m/s

3.3.4 Presupuesto

El metrado de las diversas estructuras que comprende el proyecto y del análisis de los costos unitarios, los precios de los insumos, resulta un presupuesto total de obra que asciende a S/.1'632,543.76

IV. DISCUSIÓN

4.1 Estudio topográfico

Los trabajos de levantamiento topográfico realizados en el canal Monterrico, se logró determinar que si es adecuado diseñar el canal con un flujo uniforme y esto se puede verificar con el cálculo del número de Froude para valores de $F < 1$.

Por encontrarnos en una zona de ceja de selva lluviosa, las precipitaciones pluviales ingresarán al canal, por lo que en su diseño se ha considerado un adecuado borde libre para poder evitar los desbordes.

Durante la construcción del canal Monterrico en los trabajos de concreto simple se utilizará un concreto de una calidad de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y se deberá utilizar un Cemento Pothland tipo MS, con la finalidad de garantizar la resistencia hacia posibles sales presentes en los suelos, los que pudieran perjudicar las diversas estructuras.

Del análisis del movimiento de tierras se puede analizar que en la zona existen suelos del tipo material suelto y roca suelta, también se ha identificado volúmenes de relleno con la finalidad de ajustar la rasante del canal a la rasante proyectada. También debemos indicar que el eje del canal proyectado coincide con el eje del canal existente, asegurando la estabilidad del canal Monterrico en estudio.

4.2 Estudio de suelos

Del resultado de los estudios de mecánica de suelos no indica que el canal proyectado se desarrolla por suelos gruesos en su inicio del tipo Arena Arcillosa, luego se continua en suelos del tipo fino denominado suelo Arcillas y Limos inorgánicos de color marrón, también se tiene suelos tipo Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color negro, en el canal lateral el Progreso se tiene un tipo de suelo denominado Limos inorgánicos de mediana plasticidad.

4.2.1 Capacidad admisible del terreno

De los resultados de mecánica de suelos obtenidos, la capacidad admisible del terreno calculada utilizando la fórmula de Terzaghi para falla del tipo

corte general $Q_{adm.} = 0.67 \text{ Kg/cm}^2$ y para para falla de corte local $Q_{ad.} = 0.82 \text{ Kg/cm}^2$., para el cálculo de la cimentación de la Bocatoma, obras de arte y las alcantarillas proyectadas.

4.2.2 Permeabilidad

Del resultado de las pruebas de permeabilidad realizadas en la zona del proyecto nos indica que el suelo está clasificado como de una Reducida Permeabilidad, lo que nos indica que el terreno de fundación del canal Monterrico no permitirá fugas de agua o estas serán mínimas.

Con la ejecución del revestimiento del canal principal se eliminarán todos los tipos de filtraciones que se puedan presentar en el canal mejorando la eficiencia de la conducción.

4.3 Ingeniería del proyecto

4.3.1 Determinación de la demanda de agua

La demanda de agua calculada para el presente proyecto de irrigación es de 132.20 l/seg, con el que se podrá irrigar las 139.25 hectáreas disponibles en la localidad de Tolopampa. El cálculo realizado por el suscrito para poder determinar la demanda de agua para el proyecto, es la más usada para este tipo de cultivos, la que toma en cuenta los Kc (uso consuntivo de los cultivos teniendo en cuenta la región a la que pertenecen).

4.3.2 Diseño del canal

El diseño del canal Monterrico para poder conducir un caudal de 132.20 l/seg y asegurar de esta manera la dotación del agua a las 139.25 ha. Es la más adecuada ya que se ha realizado el cálculo estructural teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, ábacos del BUREAU RECLAMATION U.S.A.: “Diseño de presas pequeñas”, en la que nos indica

que es posible que para canales pequeños se puede usar espesores de revestimientos del orden de 5 cm.

V. CONCLUSIONES

- El diseño del canal Monterrico para poder conducir un caudal de 132.20 l/seg y asegurar de esta manera la dotación del agua a las 139.25 ha. Es el más adecuada ya que se ha realizado el cálculo hidráulico utilizando el Software HCANALES, el que nos permite optimizar técnica y económicamente el diseño del canal, también se ha realizado el cálculo estructural para la determinación del espesor del revestimiento del canal trapezoidal.
- La topografía de la zona del proyecto no es muy accidentada y el eje del canal se desarrolla por el eje del canal existente y la rasante del canal se ha proyectado de tal manera de no producir efectos erosivos ni de sedimentación.
- Del estudio hidrológico realizado en la zona del proyecto, se desprende que las aguas que se ha proyectado captar de la quebrada Tañuspe para la alimentación del canal Monterrico son suficientes y no se genera problemas de desabastecimiento de agua en las zonas de aguas abajo de la quebrada Tañuspe.
- La demanda de agua calculada para el presente proyecto de irrigación es de 132.20 l/seg, con el que se podrá irrigar las 139.25 hectáreas disponibles en la localidad de Tolopampa.
- Se cuenta con la Resolución Directoral N° 289 – 2014 – ANA-AAA.M de fecha 26 de marzo del 2014, en la que nos autoriza el uso de un caudal de 132.20 lps de la quebrada Tañuspe.
- La calidad del agua de la quebrada Tañuspe es la adecuada para su uso en agricultura intensiva y también para uso pecuario, pero para uso poblacional primeramente debe realizar el respectivo tratamiento.
- En la zona del proyecto la época de estiaje se presenta en los meses de junio, julio y agosto.
- El revestimiento de la caja del canal trapezoidal será con concreto simple de un espesor de 10 centímetros.
- Del estudio de mecánica de suelos realizado, se pudo comprobar que los terrenos por donde pasará el eje del canal presentan una mediana cohesión, los mismos están conformado de estratos tipo limos y arcillas.

VI. RECOMENDACIONES

- Para la ejecución de las estructuras proyectadas se deberá utilizar maquinaria pesada y el personal será de la zona
- La ejecución de la obra se deberá programar en época de verano para garantizar la calidad de la obra
- Gestionar la ejecución del presente proyecto de irrigación con la finalidad de garantizar la realización de dos campañas agrícolas al año y de esta manera mejorar la situación económica de los pobladores del caserío Tolopampa.

REFERENCIAS

- AgroRural. (20 de mayo de 2017). <http://www.agrorural.gob.pe>. Recuperado el 20 de julio de 2018, de <http://www.agrorural.gob.pe/reparan-mas-de-500-kilometros-de-canales-de-riego-en-todo-piura/>
- ANA. (2010). *OBRAS DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA POR BLOQUES DE RIEGO EN EL VALLE MOQUEGUA*. MOQUEGUA: DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRÁULICOS MULTISECTORIALES .
- Andina. (9 de mayo de 2017). <https://andina.pe/agencia/>. Recuperado el 10 de julio de 2018, de <https://andina.pe/agencia/noticia-minagri-inicia-tumbes-trabajos-para-asegurar-riego-a-600-ha-cultivo-666134.aspx>
- Arbulu, j. R. (2009). *Eficiencia de riego Modulo de Riego - Calculo de la Demanda para u Priyecto de Irrigacion - Metodo de riego*.
- Autoridad Nacional del Agua. (2014). <http://repositorio.ana.gob.pe>. Recuperado el 18 de junio de 2018, de <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4654>
- Blair, F. (1974). *Manual de Riegos y Avenamientos* (3era ed.). Lima: U.N.A.
- Calderón, M. M. (2014). *Desarrollo de un sistema de control neuro-difuso de la*. Tesis, Pontificia <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5579>
- Castillo, A. V. (2016). *Optimización del uso del agua del canal principal en el riego del valle de Nepeña, Ancahs*. Tesis, Chimbote. Recuperado el 10 de junio de 2018, de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2729/42997.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chan, G. E. (2015). *Revisión de la capacidad y funcionamiento higráulico de un canal mediante modelación numérica*. Tesis, Unuversidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado el 10 de julio de 2018, de <http://132.248.52.100:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7336/tesis.pdf?sequence=1>

- Colegio de Ingenieros del Perú. (2018). <http://www.cip.org.pe/>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <http://www.cip.org.pe/tribunal-nacional-de-etica/>
- Correo. (29 de agosto de 2017). <https://diariocorreo.pe/> Recuperado el 10 de julio de 2018, de <https://diariocorreo.pe/edicion/huancayo/sistema-de-riego-que-abastece-a-8-comunidades-en-pesimas-condiciones-770439/>
- El Siglo del Torreón. (17 de marzo de 2017). Enfrentan basura en canales de riego. Recuperado el 10 de Julio de 2018, de <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1322353.enfrentan-basura-en-canales-de-riego.html>
- El Sol de la Laguna. (4 de julio de 2018). Canales al tope, no es por más agua: Distrito de riego. México. Recuperado el 10 de julio de 2018, de <https://www.noticiasdelsoldelalaguna.com.mx/local/cd-lerdo/inician-limpia-de-canales-de-riego-2995734.html>
- Empresa Energoret Ingenieros Consultores EIRL. (2017). *Rehabilitación de la infraestructura del canal de riego El Tigre*. Bagua Grande. Recuperado el 20 de junio de 2018
- Exitosa Noticias. (11 de mayo de 2017). <https://exitosanoticias.pe/v1/> Recuperado el 10 de julio de 2018, de <https://exitosanoticias.pe/arequipa-denuncian-que-ampliacion-de-carretera-afecta-canales-de-riego/>
- Gobierno Regional de Amazonas. (2018). <http://www.regionamazonas.gob.pe/> Recuperado el 18 de junio de 2018, de http://www.regionamazonas.gob.pe/sede/intranet/archivos/documentos/dra/gestion/2014/11/acte2014_005.pdf
- Gobierno Regional de Cajamarca. (2014). *Mejoramiento y Ampliación Sistema de riego Suroconga casrío Coñor, Huambocancha, Cajamarca*. Expediente Técnico, Cajamarca. Recuperado el 10 de junio de 2018, de <https://proyectos.regioncajamarca.gob.pe/>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGrawHill. Recuperado el 10 de julio de 2018

- Medrano, D., & Cerda, R. (2009). *Diagnostico y problematica de la region Amazonas*. Lima: Universidad Nacional de Ingenieria.
- MESTRIES, F., & BONILLA, T. (2010). Crisis de la sustentabilidad de la agricultura de riego en el valle central de Puebla. *43*, p. 1-14.
- mo, k. (2018). bg: las colmenas.
- Municipalidad de Loja. (29 de enero de 2017). <http://www.loja.gob.ec>. Recuperado el 10 de julio de 2018, de <http://www.loja.gob.ec/noticia/2017-01/problema-en-el-canal-de-riego-de-malacatos>
- Parco, M. D. (2016). *Informe de Priorizacion del Mejoramiento del Canal Monterrico*. El Parco.
- PROSAP. (2013). *MODERNIZACION DEL SISTEMA DE RIEGO DE SAN CARLOS PROVINCIA DE SALTA*. REPÚBLICA ARGENTINA.
- SRL, I. R. (2014). *MEJORAMIENTO SISTEMA DE RIEGO TORRECILLAS*. BOLIVIA.
- Torres, Y. C., & Guardo, H. D. (2014). *Revisión Hidráulica de los Componentes del Canal*. Tesis, Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia. Obtenido de <http://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0067146.pdf>
- Universidad César Vallejo. (2017). <https://www.ucv.edu.pe/> Recuperado el 01 de julio de 2018, de <https://www.ucv.edu.pe/la-ucv/acerca-de-la-ucv/transparencia/https://www.ucv.edu.pe/la-ucv/acerca-de-la-ucv/transparencia/>
- Municipalidad Provincial de Moquegua. (25 de Abril de 2018). *Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio*. (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOQUEGUA) Recuperado el 15 de JUNIO de 2018, de Construcción de la interconexión vial entre el Centro Poblado de Chen Chen y Centro Poblado de San Antonio: <http://www.munimoquegua.gob.pe/noticia/alcalde-busca-financiamiento-para-construccion-de-la-interconexion-vial-entre-el-centro>

- Muñiz. (2015). *Construcción de la cimentación del distribuidor vial Zaragoza - Texcocos, tramos A y C*. tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado el 22 de julio de 2018, de http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/3HX4X4C1TC7GS3JAEYYE7HKRN5M77FUIJXF67Y7N7ER2YLDEGG-50058?func=full-set-set&set_number=025765&set_entry=000004&format=999
- Nacional. (24 de setiembre de 2017). Mal estado de las vías es la causa principal de accidentes de tránsito. *Nacional*, 13. Obtenido de http://www.el-nacional.com/noticias/sucesos/mal-estado-las-vias-causa-principal-accidentes-transito_204949
- Ninaraqui, T. C. (2016). *DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL BAJO EL ENFOQUE DEL PMBOK® - QUINTA EDICIÓN*. Tesis, Moquegua. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de http://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/ujcm/100/Tony_Tesis_titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Radio Programas del Perú. (6 de junio de 2016). *Carreteras se encuentran en mal estado en Bagua*. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <http://rpp.pe/peru/actualidad/amazonas-carreteras-se-encuentran-en-mal-estado-en-bagua-noticia-372887>
- Ramos y Romero. (2015). *Diseño Geométrico vecinal*. Lambayeque, Chiclayo. Recuperado el 12 de julio de 2018, de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/16540>: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/16540>
- Red de Comunicación Regional. (05 de enero de 2018). *Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están Afirmadas*. (RCR (Red de comunicación regional)) Recuperado el 15 de junio de 2018, de Cajamarca solo tiene dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están Afirmadas: <https://rcrperu.com/cajamarca-solo-tiene-dos-carreteras-asfaltadas-mientras-el-resto-de-vias-estan-afirmadas/>

Republica. (19 de julio de 2017). <https://larepublica.pe/politica/1063129-casi-un-km-de-carretera-sepultada>. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <https://larepublica.pe/politica/1063129-casi-un-km-de-carretera-sepultada>

Republica. (22 de abril de 2018). *Republica*, 15. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://larepublica.pe/sociedad/1230895-carreteras-en-provincias-carecen-de-mantenimiento-y-pueden-causar-accidentes>

República. (22 de abril de 2018). Carreteras en provincias carecen de mantenimiento y pueden causar accidentes . *República*, 15. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://larepublica.pe/sociedad/1230895-carreteras-en-provincias-carecen-de-mantenimiento-y-pueden-causar-accidentes>

Universidad César Vallejo. (2015). <https://www.ucv.edu.pe/>. Obtenido de <https://www.ucv.edu.pe/>.

Universidad Cesar Vallejo. (23 de mayo de 2017). <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>. Obtenido de <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>: <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>

Universidad Cesar Vallejo. (2018). https://www.ucv.edu.pe/datafiles/TRANSPARENCIA/GUIAS_Y_REGLAMENTOS/guia/gui%CC%81a%20del%20estudiante%202017-I.pdf. Obtenido de https://www.ucv.edu.pe/datafiles/TRANSPARENCIA/GUIAS_Y_REGLAMENTOS/guia/gui%CC%81a%20del%20estudiante%202017-I.pdf: https://www.ucv.edu.pe/datafiles/TRANSPARENCIA/GUIAS_Y_REGLAMENTOS/guia/gui%CC%81a%20del%20estudiante%202017-I.pdf

Villarruel. (2015). *Universidad Nacional Autónoma de México con la tesis denominada Líneas estratégicas para el mejoramiento paisajístico de la ciclovía de la ciudad de México y su entorno inmediato*. tesis, Mexico. Recuperado el 25 de julio de 2018, de

[http://eds.a.ebscohost.com/eds/results?vid=0&sid=a2cf3704-3ce5-40ea-828e-3bfc5c436a18%40sessionmgr4006&bquery=L%25c3%25adneas%2Bestrat%25c3%25a9gicas%2Bpara%2Bel%2Bmejoramiento%2Bpaisaj%25c3%25adstico%2Bde%2Bla%2Bciclovial%2Bde%2Bla%2Bciudad%2Bde%2BM%25c3%](http://eds.a.ebscohost.com/eds/results?vid=0&sid=a2cf3704-3ce5-40ea-828e-3bfc5c436a18%40sessionmgr4006&bquery=L%25c3%25adneas%2Bestrat%25c3%25a9gicas%2Bpara%2Bel%2Bmejoramiento%2Bpaisaj%25c3%25adstico%2Bde%2Bla%2Bciclovial%2Bde%2Bla%2Bciudad%2Bde%2BM%25c3%25)

zarate, G. M. (2016). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal*. Tesis, Trujillo.

ANEXOS:

Anexo N° 01: Datos obtenidos de estudio de suelos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

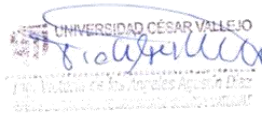
C-4 M-1 profundidad = 1.50 m Veloc.= 0.5 mm/min

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.56 Kg/cm ²	1.11 Kg/cm ²	2.22 Kg/cm ²
Altura (cm)	2.50	2.50	2.50
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00
Humedad Natural (%)	11.50	11.50	11.50
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.55	1.55	1.55

0.56Kg/cm ²			1.11Kg/cm ²			2.22Kg/cm ²		
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
0.13	0.04	0.063	0.13	0.06	0.06	0.13	0.06	0.03
0.25	0.05	0.095	0.25	0.11	0.09	0.25	0.14	0.06
0.38	0.07	0.125	0.38	0.14	0.13	0.38	0.20	0.09
0.51	0.09	0.157	0.51	0.18	0.16	0.51	0.25	0.11
0.64	0.11	0.188	0.64	0.21	0.19	0.64	0.28	0.13
0.76	0.11	0.204	0.76	0.22	0.20	0.76	0.31	0.14
0.89	0.13	0.236	0.89	0.26	0.23	0.89	0.33	0.15
1.02	0.14	0.252	1.02	0.28	0.25	1.02	0.37	0.17
1.14	0.15	0.266	1.14	0.32	0.28	1.14	0.40	0.18
1.27	0.16	0.282	1.27	0.34	0.31	1.27	0.44	0.20
1.48	0.19	0.330	1.48	0.37	0.33	1.48	0.48	0.22
1.69	0.20	0.357	1.69	0.40	0.36	1.69	0.52	0.23
1.91	0.23	0.409	1.91	0.41	0.37	1.91	0.55	0.25
2.12	0.23	0.416	2.12	0.43	0.39	2.12	0.59	0.27
2.33	0.26	0.464	2.33	0.44	0.40	2.33	0.62	0.28
2.54	0.26	0.471	2.54	0.46	0.41	2.54	0.66	0.30
2.96	0.30	0.536	2.96	0.49	0.44	2.96	0.79	0.35
3.39	0.31	0.550	3.39	0.51	0.46	3.39	0.85	0.38
3.81	0.33	0.596	3.81	0.53	0.47	3.81	0.88	0.40
4.23	0.34	0.609	4.23	0.54	0.48	4.23	0.90	0.41
5.08	0.39	0.693	5.08	0.57	0.51	5.08	0.94	0.42
5.93	0.42	0.750	5.93	0.56	0.50	5.93	0.98	0.44
6.77	0.43	0.773	6.77	0.59	0.53	6.77	0.99	0.45

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



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



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

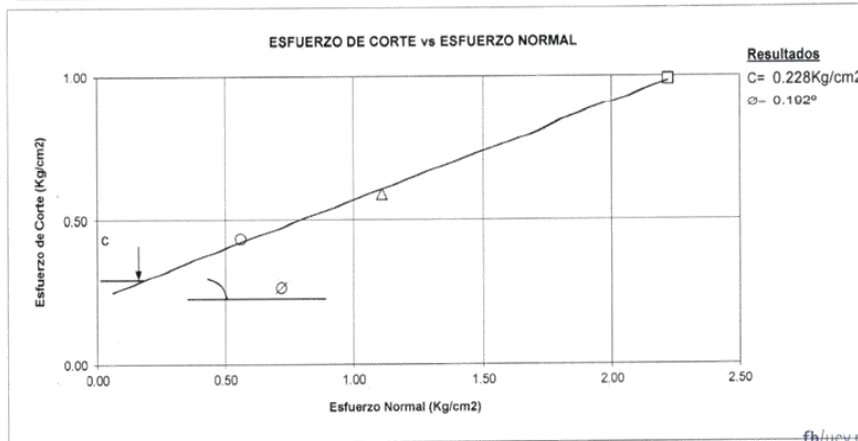
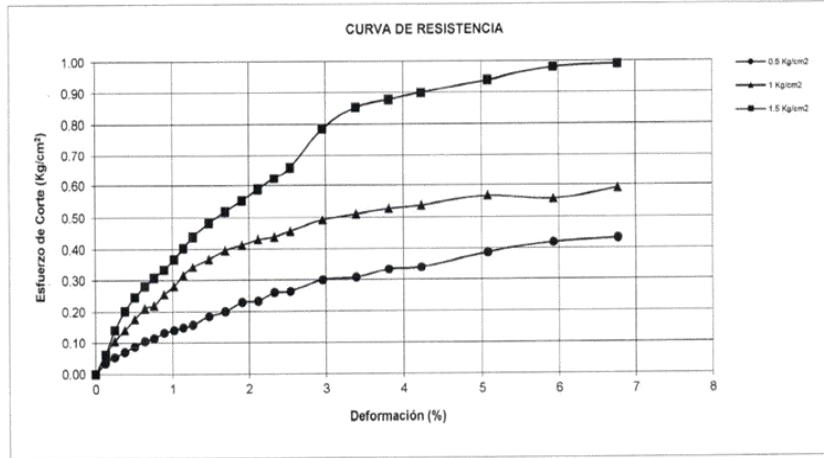
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-4 M-1 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: SC

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
C.E. DE LABORATORIO DE RESISTENCIA DE SUELOS

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



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-5 M-1 profundidad = 1.50 m Veloc. = 0.5 mm/min

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)			0.56 Kg/cm ²			1.11 Kg/cm ²			2.22 Kg/cm ²			
Altura (cm)				2.50			2.50			2.50		
Diámetro (cm)				5.00			5.00			5.00		
Humedad Natural (%)				14.90			14.90			14.90		
Densidad Seca (gr/cm ³)				1.56			1.56			1.56		
0.56Kg/cm ²			1.11Kg/cm ²			2.22Kg/cm ²						
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.	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	0.00	0.00	
0.13	0.04	0.063	0.13	0.06	0.06	0.13	0.06	0.06	0.13	0.06	0.03	
0.25	0.05	0.095	0.25	0.09	0.09	0.25	0.09	0.09	0.25	0.14	0.06	
0.38	0.07	0.125	0.38	0.14	0.13	0.38	0.13	0.13	0.38	0.20	0.09	
0.51	0.09	0.157	0.51	0.18	0.16	0.51	0.16	0.16	0.51	0.25	0.11	
0.64	0.11	0.188	0.64	0.21	0.19	0.64	0.19	0.19	0.64	0.28	0.13	
0.76	0.11	0.204	0.76	0.22	0.20	0.76	0.20	0.20	0.76	0.31	0.14	
0.89	0.13	0.236	0.89	0.26	0.23	0.89	0.23	0.23	0.89	0.33	0.15	
1.02	0.14	0.252	1.02	0.28	0.25	1.02	0.25	0.25	1.02	0.37	0.17	
1.14	0.15	0.266	1.14	0.32	0.28	1.14	0.28	0.28	1.14	0.40	0.18	
1.27	0.16	0.282	1.27	0.34	0.31	1.27	0.31	0.31	1.27	0.44	0.20	
1.48	0.19	0.330	1.48	0.37	0.33	1.48	0.33	0.33	1.48	0.48	0.22	
1.69	0.21	0.377	1.69	0.40	0.36	1.69	0.36	0.36	1.69	0.52	0.23	
1.91	0.23	0.409	1.91	0.41	0.37	1.91	0.37	0.37	1.91	0.55	0.25	
2.12	0.23	0.416	2.12	0.43	0.39	2.12	0.39	0.39	2.12	0.59	0.27	
2.33	0.25	0.443	2.33	0.44	0.40	2.33	0.40	0.40	2.33	0.62	0.28	
2.54	0.26	0.471	2.54	0.46	0.41	2.54	0.41	0.41	2.54	0.66	0.30	
2.96	0.29	0.518	2.96	0.49	0.44	2.96	0.44	0.44	2.96	0.69	0.31	
3.39	0.31	0.550	3.39	0.51	0.46	3.39	0.46	0.46	3.39	0.72	0.32	
3.81	0.31	0.564	3.81	0.53	0.47	3.81	0.47	0.47	3.81	0.74	0.33	
4.23	0.32	0.573	4.23	0.54	0.48	4.23	0.48	0.48	4.23	0.79	0.36	
5.08	0.35	0.625	5.08	0.53	0.48	5.08	0.48	0.48	5.08	0.84	0.38	
5.93	0.38	0.679	5.93	0.54	0.48	5.93	0.48	0.48	5.93	0.88	0.40	
6.77	0.38	0.679	6.77	0.54	0.49	6.77	0.49	0.49	6.77	0.95	0.43	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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

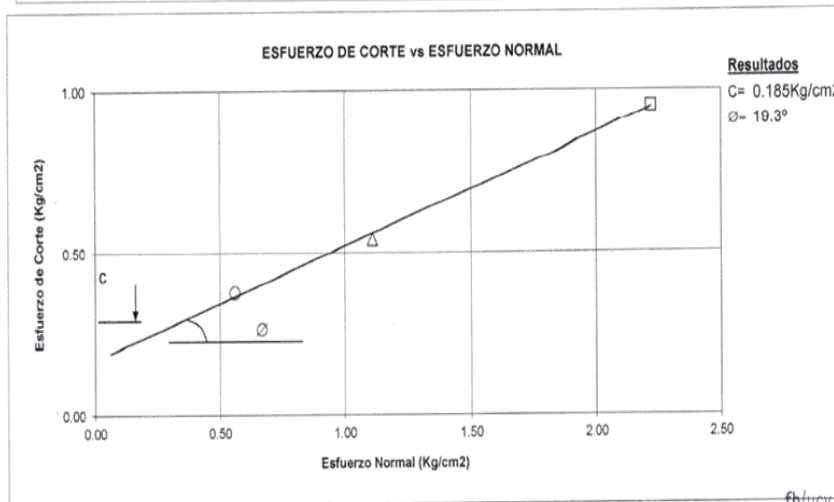
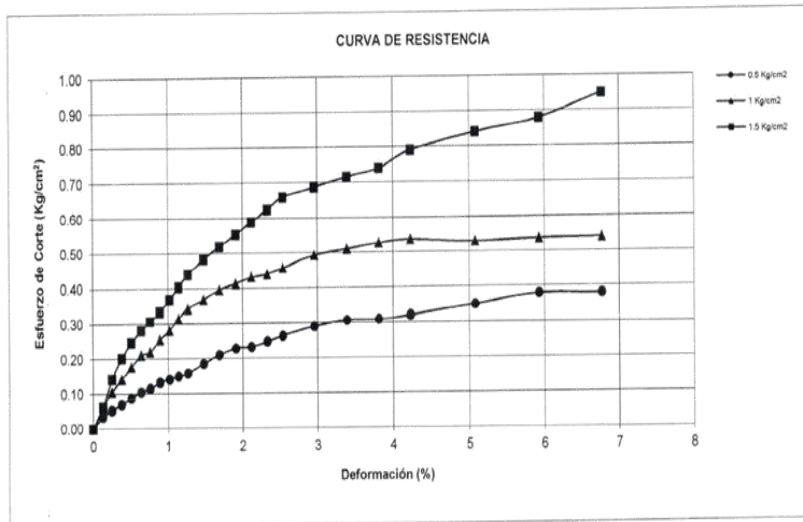


ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-5 M-1 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: CL

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO ESPECÍFICO FINO

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C - 01 ESTRATO : E-01

PESO ESPECÍFICO FINO

Tubo Graduado

Peso de Muestra Seca (gr.)	75.00	81.00
Volumen Inicial (cm ³)	50.00	48.00
Volumen Final (cm ³)	97.00	98.00
Peso Especifico (gr./cm ³)	1.60	1.62
Peso Especifico (gr./cm ³)	1.61	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO ESPECÍFICO FINO

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C - 02 ESTRATO : E-01

PESO ESPECÍFICO FINO

Tubo Graduado

Peso de Muestra Seca (gr.)	91.00	72.00
Volumen Inicial (cm ³)	41.00	51.00
Volumen Final (cm ³)	98.00	97.00
Peso Específico (gr./cm ³)	1.60	1.57
Peso Específico (gr./cm ³)	1.58	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
CATEDRÁTICA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO ESPECÍFICO FINO

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C-03 ESTRATO : E-01

PESO ESPECÍFICO FINO

Tubo Graduado

Peso de Muestra Seca (gr.)	75.00	89.00
Volumen Inicial (cm3)	49.00	44.00
Volumen Final (cm3)	96.00	99.00
Peso Especifico (gr./cm3)	1.60	1.62
Peso Especifico (gr./cm3)	1.61	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO ESPECÍFICO FINO

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C-04 ESTRATO : E-01

PESO ESPECÍFICO FINO

Tubo Graduado

Peso de Muestra Seca (gr.)	87.40	86.00
Volumen Inicial (cm ³)	42.00	41.50
Volumen Final (cm ³)	98.00	96.00
Peso Específico (gr./cm ³)	1.56	1.58
Peso Específico (gr./cm ³)	1.57	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
E.E. LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO ESPECÍFICO FINO

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERÍO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA : C - 05 ESTRATO : E-01

PESO ESPECÍFICO FINO

Tubo Graduado

Peso de Muestra Seca (gr.)	77.00	78.00
Volumen Inicial (cm ³)	50.00	47.00
Volumen Final (cm ³)	98.00	96.00
Peso Específico (gr./cm ³)	1.60	1.59
Peso Específico (gr./cm ³)	1.60	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CASERIO DE SURUCHIMA, DISTRITO SALAS, LAMBAYEQUE - 2018"
 SOLICITANTE : GUEVARA ALLAUJA GLADYS KATHERINE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CASERIO SURUCHIMA - SALAS - LAMBAYEQUE
 FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA :	C-01	ESTRATO :	E-01	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
------------	------	-----------	------	---------------	-------------

CAPACIDAD DE CARGA
 (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)
 $q_u = c N_c Sc + q N_q Sq + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS :	CL		
COLOR	ϕ^*	c (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
Beige Claro	19.30	0.190	1.560

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$
 $N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$
 $N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$

FACTORES DE FORMA (Vesic)
 $S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$
 $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$
 $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$

ASENTAMIENTO INICIAL
 Teoría Elástica
 $S = C_e q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.560 ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu =$	0.25
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.560 ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	200.00 kg/cm ²
Factor de seguridad		3.00			

Considerando Falla Local por Corte

Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
19.30	0.190	14.196	5.971	4.883	0.421	0.350

Ensayo Corte Directo	
Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)
19.30	0.190

B= Ancho de la cimentación L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA								
B (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)	
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.58	0.53	0.20	
1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.77	0.59	0.23	
1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.05	0.68	0.26	
1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.51	0.84	0.32	
1.00	2.50	1.00	1.00	1.00	2.98	0.99	0.38	

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.42	1.35	0.60	1.87	0.62	0.24
1.00	1.00	1.50	1.42	1.35	0.60	2.50	0.83	0.32
1.20	1.20	2.00	1.42	1.35	0.60	3.17	1.06	0.49
1.50	1.50	2.50	1.42	1.35	0.60	3.87	1.29	0.74
2.00	2.00	2.50	1.42	1.35	0.60	3.98	1.33	1.02

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	2.00	1.00	1.21	1.18	0.80	1.73	0.58	0.30
1.30	2.00	1.50	1.27	1.23	0.74	2.43	0.81	0.55
1.50	3.00	2.00	1.21	1.18	0.80	2.97	0.99	0.78
2.00	4.00	2.50	1.21	1.18	0.80	3.67	1.22	1.29

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CASERIO DE SURUCHIMA, DISTRITO SALAS, LAMBAYEQUE - 2018"
 SOLICITANTE : GUEVARA ALLAUJA GLADYS KATHERINE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CASERIO SURUCHIMA - SALAS - LAMBAYEQUE
 FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA :	C-02	ESTRATO :	E-01	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
------------	------	-----------	------	---------------	-------------

CAPACIDAD DE CARGA
 (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)
 $q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO			
SUCS :	CL		
COLOR	ϕ^*	c (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
Beige Claro	19.30	0.220	1.550

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$
 $N_q = e^{\tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$
 $N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$

FACTORES DE FORMA (Vesic)
 $S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$
 $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$
 $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$

ASENTAMIENTO INICIAL
 Teoría Elástica
 $S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.550 ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu =$	0.25
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.550 ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	200.00 kg/cm ²
Factor de seguridad		3.00			

Considerando Falla Local por Corte
 Angulo de cohesión fricción ϕ c (kg/cm²)
 19.30 0.220

N_c 14.196 N_q 5.971 N_γ (Vesic) 4.883 N_q/N_c 0.421 $\tan \phi$ 0.350

Ensayo Corte Directo	
Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)
19.30	0.220

B= Ancho de la cimentación L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.62	0.54	0.21
1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.80	0.60	0.23
1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.08	0.69	0.27
1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.54	0.85	0.33
1.00	2.50	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	0.38

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.42	1.35	0.60	1.92	0.64	0.25
1.00	1.00	1.50	1.42	1.35	0.60	2.55	0.85	0.33
1.20	1.20	2.00	1.42	1.35	0.60	3.22	1.07	0.49
1.50	1.50	2.50	1.42	1.35	0.60	3.91	1.30	0.75
2.00	2.00	2.50	1.42	1.35	0.60	4.02	1.34	1.03

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	2.00	1.00	1.21	1.18	0.80	1.77	0.59	0.31
1.30	2.00	1.50	1.27	1.23	0.74	2.47	0.82	0.56
1.50	3.00	2.00	1.21	1.18	0.80	3.01	1.00	0.79
2.00	4.00	2.50	1.21	1.18	0.80	3.70	1.23	1.30

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CASERIO DE SURUCHIMA, DISTRITO SALAS, LAMBAYEQUE - 2018"
 SOLICITANTE : GUEVARA ALLAUJA GLADYS KATHERINE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CASERIO SURUCHIMA - SALAS - LAMBAYEQUE
 FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA :	C-03	ESTRATO :	E-01	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
------------	------	-----------	------	---------------	-------------

CAPACIDAD DE CARGA
 (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)
 $q_u = c N_c Sc + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS :	CH		
COLOR	ϕ^*	c (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ²)
Beige Claro	18.50	0.210	1.590

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$
 $N_q = e^{\tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$
 $N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$

FACTORES DE FORMA (Vesic)
 $S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$
 $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$
 $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$

ASENTAMIENTO INICIAL
 Teoría Elástica
 $S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.590 ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu =$	0.25
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.590 ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	200.00 kg/cm ²
Factor de seguridad		3.00			

Considerando Falla Local por Corte
 Angulo de fricción ϕ : 18.50
 Angulo de cohesión c (kg/cm²) : 0.210

N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	$\tan \phi$
13.510	5.520	4.363	0.409	0.335

Ensayo Corte Directo	
Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)
18.50	0.210

B= Ancho de la cimentación L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.51	0.50	0.19
1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.68	0.56	0.22
1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.95	0.65	0.25
1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.39	0.80	0.31
1.00	2.50	1.00	1.00	1.00	2.82	0.94	0.36

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.41	1.33	0.60	1.76	0.59	0.23
1.00	1.00	1.50	1.41	1.33	0.60	2.36	0.79	0.30
1.20	1.20	2.00	1.41	1.33	0.60	2.99	1.00	0.46
1.50	1.50	2.50	1.41	1.33	0.60	3.64	1.21	0.70
2.00	2.00	2.50	1.41	1.33	0.60	3.74	1.25	0.96

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	2.00	1.00	1.20	1.17	0.80	1.64	0.55	0.29
1.30	2.00	1.50	1.27	1.22	0.74	2.30	0.77	0.52
1.50	3.00	2.00	1.20	1.17	0.80	2.81	0.94	0.74
2.00	4.00	2.50	1.20	1.17	0.80	3.46	1.15	1.21

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Oficina de Prácticas Académicas

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CASERIO DE SURUCHIMA, DISTRITO SALAS, LAMBAYEQUE - 2018"
 SOLICITANTE : GUEVARA ALLAUJA GLADYS KATHERINE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CASERIO SURUCHIMA - SALAS - LAMBAYEQUE
 FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA :	C-04	ESTRATO :	E-01	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
------------	------	-----------	------	---------------	-------------

CAPACIDAD DE CARGA
 (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)
 $q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_{\gamma} S_{\gamma}$

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS :	SC		
COLOR	ϕ^*	c (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
Beige Claro	19.20	0.230	1.550

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$
 $N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$
 $N_{\gamma} = 2 (N_q + 1) \tan \phi$

FACTORES DE FORMA (Vesic)
 $S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$
 $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$
 $S_{\gamma} = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$

ASENTAMIENTO INICIAL
 Teoría Elástica
 $S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.550 ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu =$	0.25
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.550 ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	200.00 kg/cm ²
Factor de seguridad		3.00			

Considerando Falla Local por Corte

Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_{γ} (Vesic)	N_q/N_c	$\tan \phi$
19.20	0.230	14.108	5.913	4.815	0.419	0.348

Ensayo Corte Directo	
Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)
19.20	0.230

B= Ancho de la cimentación L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_{γ}	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.61	0.54	0.21
1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.80	0.60	0.23
1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	2.07	0.69	0.27
1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.53	0.84	0.32
1.00	2.50	1.00	1.00	1.00	2.99	1.00	0.38

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_{γ}	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.42	1.35	0.60	1.92	0.64	0.25
1.00	1.00	1.50	1.42	1.35	0.60	2.54	0.85	0.33
1.20	1.20	2.00	1.42	1.35	0.60	3.20	1.07	0.49
1.50	1.50	2.50	1.42	1.35	0.60	3.89	1.30	0.75
2.00	2.00	2.50	1.42	1.35	0.60	4.00	1.33	1.02

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	PROF (m)	S_c	S_q	S_{γ}	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	2.00	1.00	1.21	1.17	0.80	1.77	0.59	0.31
1.30	2.00	1.50	1.27	1.23	0.74	2.46	0.82	0.56
1.50	3.00	2.00	1.21	1.17	0.80	2.99	1.00	0.79
2.00	4.00	2.50	1.21	1.17	0.80	3.68	1.23	1.29

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 CEE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MADERA

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CASERIO DE SURUCHIMA, DISTRITO SALAS, LAMBAYEQUE - 2018"
 SOLICITANTE : GUEVARA ALLAUJA GLADYS KATHERINE
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
 UBICACIÓN : CASERIO SURUCHIMA - SALAS - LAMBAYEQUE
 FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA :	C-05	ESTRATO :	E-01	PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50
------------	------	-----------	------	---------------	-------------

CAPACIDAD DE CARGA
 (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)
 $q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS :	C		
COLOR	ϕ°	c (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
Beige Claro	19.30	0.190	1.560

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$
 $N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$
 $N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$

FACTORES DE FORMA (Vesic)
 $S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$
 $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$
 $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$

ASENTAMIENTO INICIAL
 Teoría Elástica
 $S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.560 ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu =$	0.25
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.560 ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	Es=	200.00 kg/cm ²
Factor de seguridad		3.00			

Considerando Falla Local por Corte
 Angulo de cohesión
 fricción ϕ c (kg/cm²)
 19.30 0.190

Nc	Nq	Ny (Vesic)	Nq/Nc	Tan ϕ
14.196	5.971	4.883	0.421	0.350

Ensayo Corte Directo	
Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)
19.30	0.190

B= Ancho de la cimentación L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	PROF (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.58	0.53
1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.77	0.59
1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.05	0.68
1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.51	0.84
1.00	2.50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.98	0.99

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	PROF (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.00	1.00	1.42	1.35	0.60	1.67	0.62	0.24
1.00	1.00	1.50	1.42	1.35	0.60	2.50	0.83	0.32
1.20	1.20	2.00	1.42	1.35	0.60	3.17	1.06	0.49
1.50	1.50	2.50	1.42	1.35	0.60	3.87	1.29	0.74
2.00	2.00	2.50	1.42	1.35	0.60	3.98	1.33	1.02

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	PROF (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm ²)	qad (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	2.00	1.00	1.21	1.18	0.80	1.73	0.58	0.30
1.30	2.00	1.50	1.27	1.23	0.74	2.43	0.81	0.55
1.50	3.00	2.00	1.21	1.18	0.80	2.97	0.99	0.78
2.00	4.00	2.50	1.21	1.18	0.80	3.67	1.22	1.29

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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 DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS. 2018"

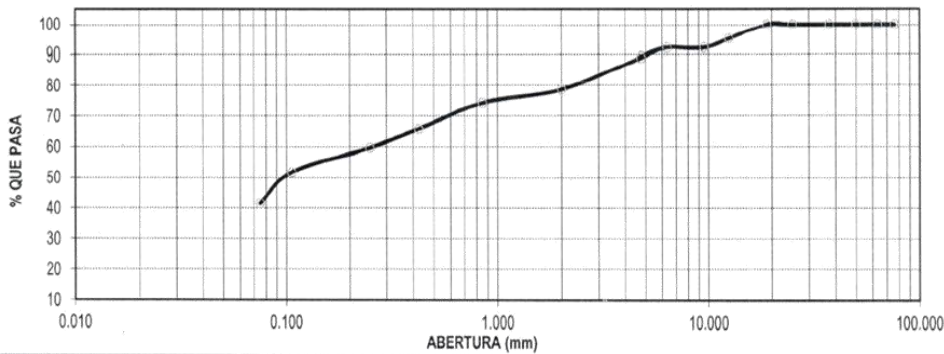
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-01	PROGRESIVA :	0+000	PESO INICIAL :	693.50 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	405.90 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 : 205.70 / 204.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 861.00 / 785.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 738.00 / 677.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 532.30 / 473.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 123.00 / 108.60
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 23.03
1/2"	12.500	35.60	5.13	5.13	94.87	Límite Líquido (LL) : 38.87
3/8"	9.525	20.40	2.94	8.07	91.93	Límite Plástico (LP) : 24.90
1/4"	6.350	0.00	0.00	8.07	91.93	Índice Plástico (IP) : 14.0
No4	4.750	18.50	2.67	10.74	89.26	Clasificación SUCS : SC
10	2.000	74.00	10.67	21.41	78.59	Clasificación AASHTO : A-6 (2)
20	0.850	30.10	4.34	25.75	74.25	Descripción : ARENA ARCILLOSA
40	0.425	58.60	8.45	34.20	65.80	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	42.50	6.13	40.33	59.67	Bolonería > 3" : 10.74%
140	0.106	54.80	7.90	48.23	51.77	Grava 3"-N°4 : 47.79%
200	0.075	71.40	10.30	58.53	41.47	Arena N°4 - N°200 : 47.79%
< 200		287.60	41.47	100.00	0.00	Finos < N°200 : 41.47%
Total		693.50	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

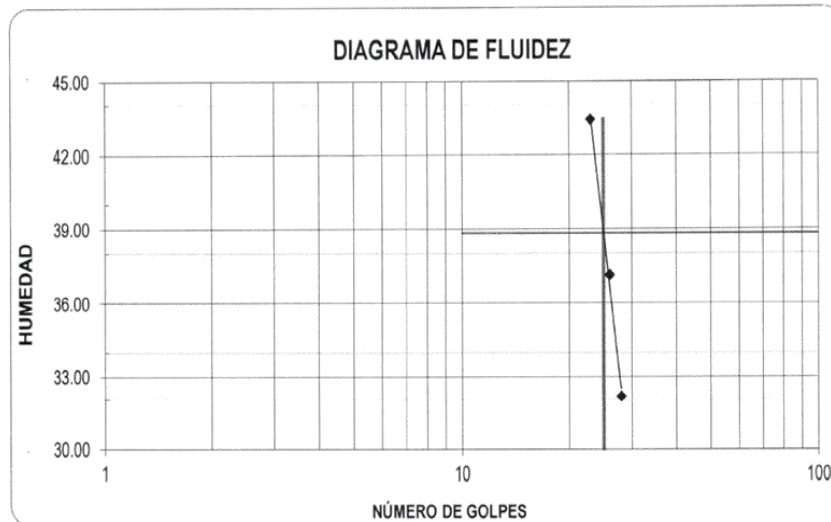
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 01 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	23	26	28	-	-
Peso tara (g)	10.60	10.60	10.70	10.00	10.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	40.00	29.80	32.50	28.50	26.10
Peso tara + suelo seco (g)	31.10	24.60	27.20	24.80	22.90
Humedad %	43.41	37.14	32.12	25.00	24.81
Límites	38.87			24.90	





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

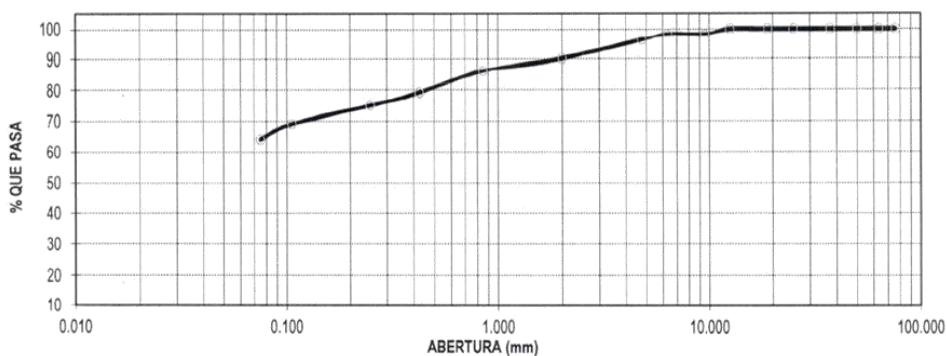
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 02	PROGRESIVA :	2+000	PESO INICIAL :	1066.80 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	381.60 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 : 233.00 234.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 1173.70 1185.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 1019.70 1025.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 786.70 791.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 154.00 160.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 19.90
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 49.35
3/8"	9.525	17.50	1.64	1.64	98.36	Limite Plástico (LP) : 23.70
1/4"	6.350	0.00	0.00	1.64	98.36	Indice Plástico (IP) : 25.7
No4	4.750	25.60	2.40	4.04	95.96	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	62.20	5.83	9.87	90.13	Clasificación AASHTO : A-7-6 (14)
20	0.850	40.00	3.75	13.62	86.38	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	76.70	7.19	20.81	79.19	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	44.80	4.20	25.01	74.99	Bolonería > 3" : 4.04%
140	0.106	62.50	5.86	30.87	69.13	Grava 3"-N°4 : 31.73%
200	0.075	52.30	4.90	35.77	64.23	Arena N°4 - N°200 : 64.23%
< 200		685.20	64.23	100.00	0.00	Finos < N°200 : 64.23%
Total		1066.80	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



fb/uev.peru

*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

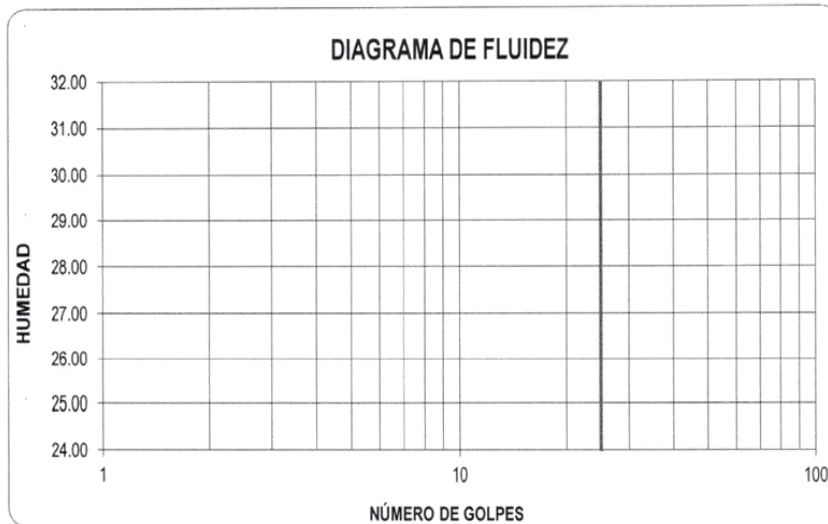
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 02 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	22	24	27	-	-
Nº de golpes					
Peso tara (g)	10.60	10.55	10.70	10.66	10.85
Peso tara + suelo húmedo (g)	38.00	30.50	32.50	26.20	24.74
Peso tara + suelo seco (g)	29.24	24.70	24.70	23.20	22.10
Humedad %	47.00	40.99	55.71	23.92	23.47
Limites	49.35			23.70	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

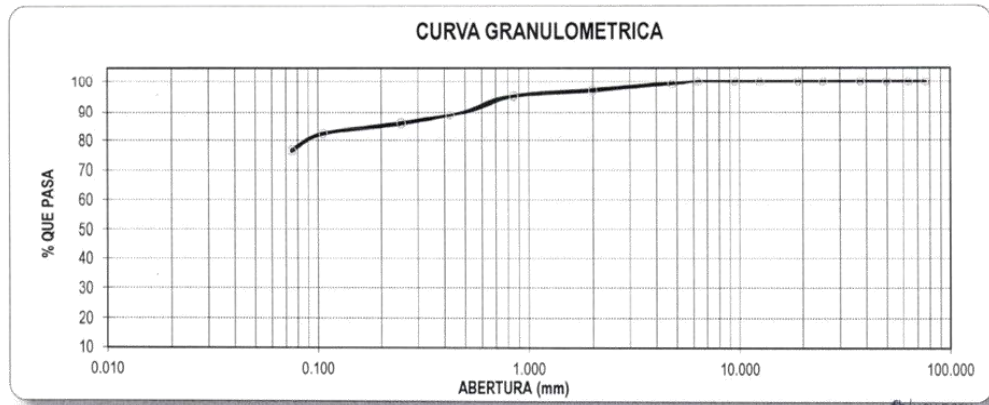
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	2+000	PESO INICIAL :	935.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	217.50 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 : 42.00 / 40.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 565.00 / 555.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 487.00 / 473.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 445.00 / 433.80
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 78.00 / 81.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 18.12
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 53.55
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 28.13
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 25.4
No4	4.750	8.00	0.86	0.86	99.14	Clasificación SUCS : CH
10	2.000	21.70	2.32	3.18	96.82	Clasificación AASHTO : A-7-6 (17)
20	0.850	18.70	2.00	5.18	94.82	Descripción : ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	56.40	6.03	11.21	88.79	Observación AASHTO : MALO
60	0.250	28.00	2.99	14.20	85.80	Bolonería > 3" : 0.86%
140	0.106	32.40	3.47	17.67	82.33	Grava 3" - N°4 : 22.41%
200	0.075	52.30	5.59	23.26	76.74	Arena N°4 - N°200 : 76.74%
< 200		717.50	76.74	100.00	0.00	Finos < N°200 : 76.74%
Total		935.00	100.0			



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

fb/ucv.peru
 *** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

#saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

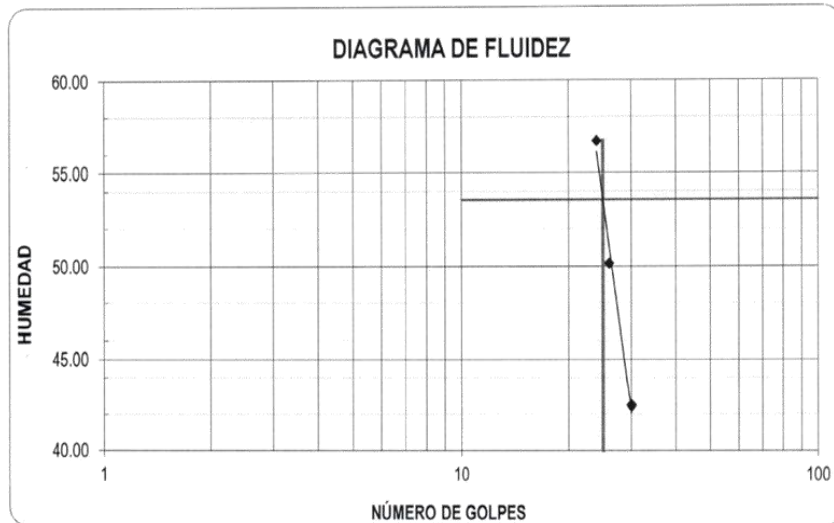
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	24	26	30	-	-
Peso tara (g)	10.60	10.55	10.70	10.66	10.85
Peso tara + suelo húmedo (g)	41.00	32.40	33.20	26.10	27.30
Peso tara + suelo seco (g)	30.00	25.10	26.50	22.70	23.70
Humedad %	56.70	50.17	42.41	28.24	28.02
Límites	53.55			28.13	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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 DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

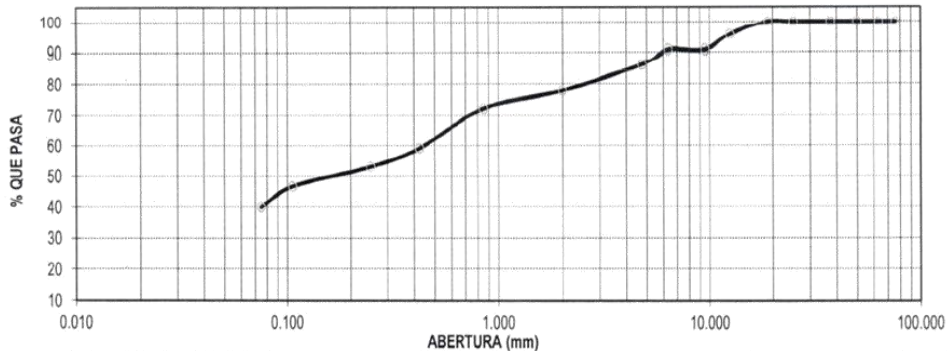
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	C - 04	PROGRESIVA	3-000	PESO INICIAL	630.50 gr
ESTRATO	E-01	FECHA	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO	378.50 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 : 45.00 / 46.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 690.00 / 750.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 624.80 / 676.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 579.80 / 630.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 65.20 / 74.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 11.50
1/2"	12.500	28.00	4.44	4.44	95.56	Limite Liquido (LL) : 42.60
3/8"	9.525	30.50	4.84	9.28	90.72	Limite Plástico (LP) : 24.91
1/4"	6.350	0.00	0.00	9.28	90.72	Indice Plástico (IP) : 17.7
No4	4.750	28.60	4.54	13.81	86.19	Clasificación SUCS : SC
10	2.000	52.50	8.33	22.14	77.86	Clasificación AASHTO : A-7-6 (3)
20	0.850	35.60	5.65	27.79	72.21	Descripción : ARENA ARCILLOSA
40	0.425	82.50	13.08	40.87	59.13	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	38.30	6.07	46.95	53.05	Bolonería > 3" : 13.81%
140	0.106	40.00	6.34	53.29	46.71	Grava 3"-N°4 : 46.22%
200	0.075	42.50	6.74	60.03	39.97	Arena N°4 - N°200 : 39.97%
< 200		252.00	39.97	100.00	0.00	Finos < N°200 : 39.97%
Total		630.50	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
MTC E 107

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

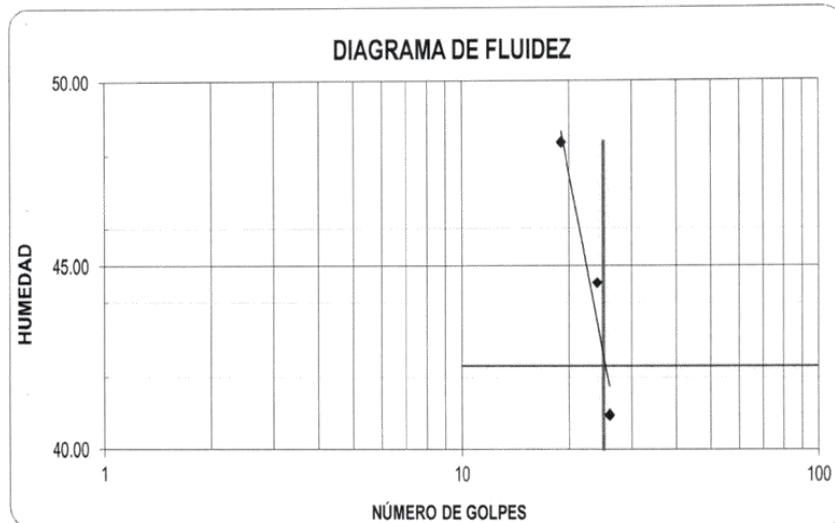
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 04 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	19	24	26	-	-
Peso tara (g)	11.00	9.00	16.00	14.00	14.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	42.30	39.50	54.20	26.70	24.40
Peso tara + suelo seco (g)	32.10	30.10	43.10	24.20	22.30
Humedad %	48.34	44.55	40.96	24.51	25.30
Límites	42.60			24.91	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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 DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS, 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

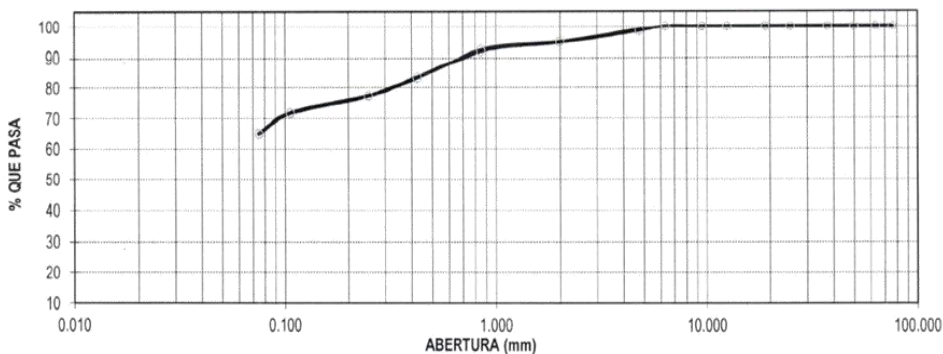
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	0+300 LATERAL	PESO INICIAL :	587.70 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	DICIEMBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	205.70 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 : 50.00 40.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 760.00 770.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 670.00 673.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 620.00 633.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 90.00 97.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 14.92
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 39.32
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 22.73
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 16.6
No4	4.750	8.00	1.36	1.36	98.64	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	23.20	3.95	5.31	94.69	Clasificación AASHTO : A-6 (9)
20	0.850	15.60	2.65	7.96	92.04	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	50.80	8.64	16.61	83.39	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	35.60	6.06	22.66	77.34	Bolonería > 3" : 1.36%
140	0.106	32.50	5.53	28.19	71.81	Grava 3"-N°4 : 33.64%
200	0.075	40.00	6.81	35.00	65.00	Arena N°4 - N°200 : 65.00%
< 200		382.00	65.00	100.00	0.00	
Total		587.70	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



fb/ucv.peru

*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

#saliradelante

ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5

Tel.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz

ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

REDE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

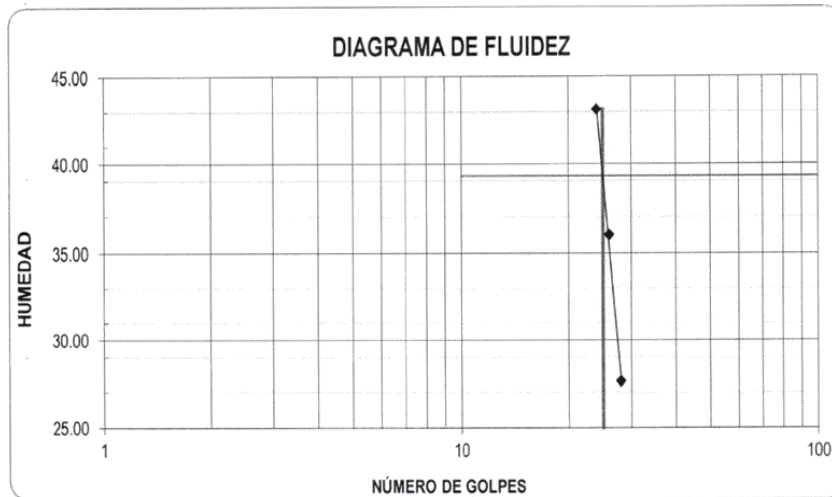
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

CALICATA C - 05 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	24	26	28	-	-
Peso tara (g)	10.60	10.60	10.70	10.00	10.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	39.80	29.50	31.50	28.20	25.80
Peso tara + suelo seco (g)	31.00	24.50	27.00	24.80	22.90
Humedad %	43.14	35.97	27.61	22.97	22.48
Límites	39.32			22.73	



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-1 M-1 profundidad = 1.50 m Veloc.= 0.5 mm/min

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.56 Kg/cm ²	1.11 Kg/cm ²	2.22 Kg/cm ²
Altura (cm)	2.50	2.50	2.50
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00
Humedad Natural (%)	23.00	23.00	23.00
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.58	1.56	1.58

0.56Kg/cm ²			1.11Kg/cm ²			2.22Kg/cm ²		
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
0.13	0.04	0.063	0.13	0.06	0.06	0.13	0.06	0.03
0.25	0.05	0.095	0.25	0.11	0.09	0.25	0.14	0.06
0.38	0.07	0.125	0.38	0.14	0.13	0.38	0.20	0.09
0.51	0.09	0.157	0.51	0.18	0.16	0.51	0.25	0.11
0.64	0.11	0.188	0.64	0.21	0.19	0.64	0.28	0.13
0.76	0.11	0.204	0.76	0.22	0.20	0.76	0.31	0.14
0.89	0.13	0.236	0.89	0.26	0.23	0.89	0.33	0.15
1.02	0.14	0.252	1.02	0.28	0.25	1.02	0.37	0.17
1.14	0.15	0.266	1.14	0.32	0.28	1.14	0.40	0.18
1.27	0.16	0.282	1.27	0.34	0.31	1.27	0.44	0.20
1.48	0.19	0.330	1.48	0.37	0.33	1.48	0.48	0.22
1.69	0.21	0.377	1.69	0.40	0.36	1.69	0.52	0.23
1.91	0.23	0.409	1.91	0.41	0.37	1.91	0.55	0.25
2.12	0.23	0.416	2.12	0.43	0.39	2.12	0.59	0.27
2.33	0.25	0.443	2.33	0.44	0.40	2.33	0.62	0.28
2.54	0.26	0.471	2.54	0.46	0.41	2.54	0.66	0.30
2.96	0.29	0.518	2.96	0.49	0.44	2.96	0.66	0.30
3.39	0.31	0.550	3.39	0.51	0.46	3.39	0.67	0.30
3.81	0.31	0.554	3.81	0.53	0.47	3.81	0.74	0.33
4.23	0.32	0.573	4.23	0.54	0.48	4.23	0.76	0.34
5.08	0.35	0.625	5.08	0.55	0.50	5.08	0.78	0.35
5.93	0.38	0.679	5.93	0.56	0.50	5.93	0.88	0.40
6.77	0.41	0.732	6.77	0.56	0.50	6.77	0.96	0.43

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

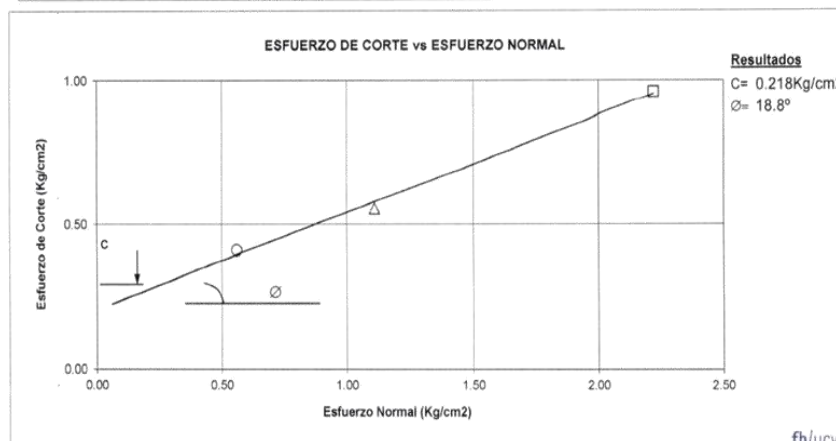
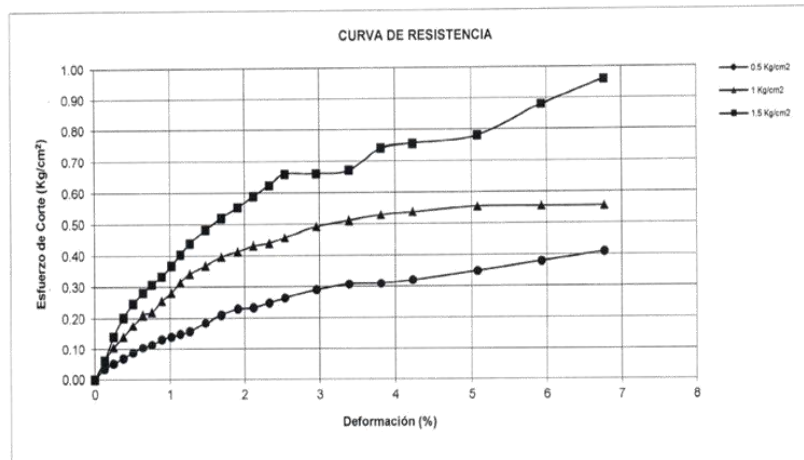
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-1 M-1 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: SC

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTECERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-2 M-1 profundidad = 1.50 m Veloc.= 0.5 mm/min

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.56 Kg/cm ²	1.11 Kg/cm ²	2.22 Kg/cm ²
Altura (cm)	2.50	2.50	2.50
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00
Humedad Natural (%)	14.40	4.40	14.40
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.55	1.55	1.55

0.56Kg/cm ²			1.11Kg/cm ²			2.22Kg/cm ²		
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
0.13	0.04	0.063	0.13	0.06	0.06	0.13	0.06	0.03
0.25	0.05	0.095	0.25	0.11	0.09	0.25	0.14	0.06
0.38	0.07	0.125	0.38	0.14	0.13	0.38	0.20	0.09
0.51	0.09	0.157	0.51	0.18	0.16	0.51	0.25	0.11
0.64	0.11	0.188	0.64	0.21	0.19	0.64	0.28	0.13
0.76	0.11	0.204	0.76	0.22	0.20	0.76	0.31	0.14
0.89	0.13	0.236	0.89	0.26	0.23	0.89	0.33	0.15
1.02	0.14	0.252	1.02	0.28	0.25	1.02	0.37	0.17
1.14	0.15	0.266	1.14	0.32	0.28	1.14	0.40	0.18
1.27	0.16	0.282	1.27	0.34	0.31	1.27	0.44	0.20
1.48	0.19	0.330	1.48	0.37	0.33	1.48	0.48	0.22
1.69	0.21	0.377	1.69	0.40	0.36	1.69	0.52	0.23
1.91	0.23	0.409	1.91	0.41	0.37	1.91	0.55	0.25
2.12	0.23	0.416	2.12	0.43	0.39	2.12	0.59	0.27
2.33	0.25	0.443	2.33	0.44	0.40	2.33	0.62	0.28
2.54	0.26	0.471	2.54	0.46	0.41	2.54	0.66	0.30
2.96	0.29	0.518	2.96	0.49	0.44	2.96	0.66	0.30
3.39	0.31	0.550	3.39	0.51	0.46	3.39	0.67	0.30
3.81	0.31	0.554	3.81	0.53	0.47	3.81	0.74	0.33
4.23	0.32	0.573	4.23	0.54	0.48	4.23	0.76	0.34
5.08	0.35	0.625	5.08	0.53	0.48	5.08	0.78	0.35
5.93	0.38	0.679	5.93	0.54	0.48	5.93	0.88	0.40
6.77	0.43	0.768	6.77	0.56	0.50	6.77	1.00	0.45

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

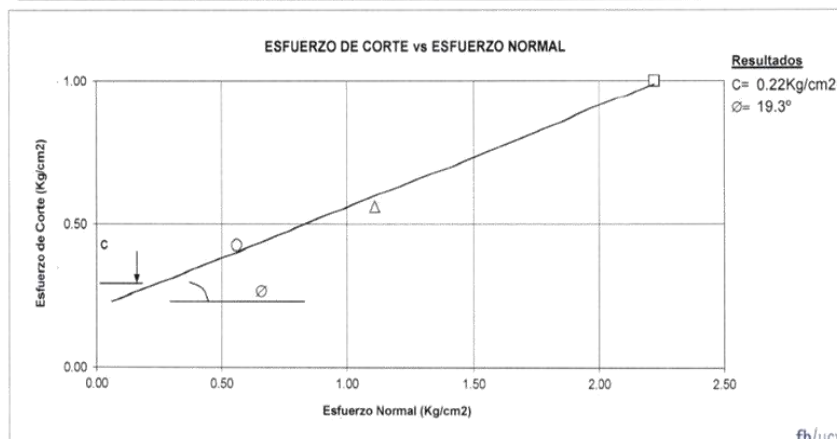
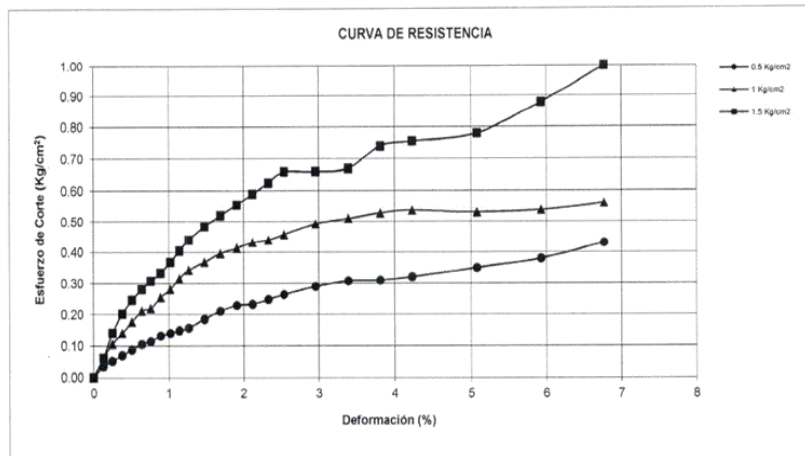
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTE RRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-2 M-1 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: CL

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS
FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-3 M-1 profundidad = 1.50 m Veloc.= 0.5 mm/min

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.56 Kg/cm ²	1.11 Kg/cm ²	2.22 Kg/cm ²
Altura (cm)	2.50	2.50	2.50
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00
Humedad Natural (%)	18.10	18.20	18.10
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.59	1.59	1.59

0.56Kg/cm ²			1.11Kg/cm ²			2.22Kg/cm ²		
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
0.03	0.07	0.120	0.03	0.07	0.06	0.03	0.03	0.02
0.05	0.08	0.141	0.05	0.07	0.06	0.05	0.07	0.03
0.16	0.09	0.161	0.16	0.08	0.07	0.16	0.09	0.04
0.20	0.14	0.241	0.20	0.13	0.12	0.20	0.12	0.06
0.32	0.17	0.302	0.32	0.15	0.14	0.32	0.17	0.08
0.48	0.23	0.404	0.48	0.23	0.21	0.48	0.26	0.12
0.60	0.25	0.445	0.60	0.26	0.24	0.60	0.32	0.14
0.75	0.26	0.466	0.75	0.31	0.27	0.75	0.40	0.18
0.90	0.28	0.507	0.90	0.34	0.30	0.90	0.46	0.21
1.08	0.30	0.530	1.08	0.36	0.32	1.08	0.53	0.24
1.21	0.32	0.571	1.21	0.38	0.34	1.21	0.57	0.26
1.48	0.35	0.616	1.48	0.41	0.37	1.48	0.64	0.29
1.98	0.37	0.661	1.98	0.43	0.39	1.98	0.71	0.32
2.10	0.38	0.684	2.10	0.44	0.40	2.10	0.73	0.33
2.40	0.38	0.684	2.40	0.46	0.41	2.40	0.76	0.34
2.70	0.38	0.686	2.70	0.47	0.42	2.70	0.78	0.35
3.00	0.38	0.686	3.00	0.48	0.43	3.00	0.80	0.36
3.60	0.39	0.688	3.60	0.49	0.44	3.60	0.83	0.37
4.20	0.39	0.689	4.20	0.49	0.44	4.20	0.87	0.39
4.21	0.39	0.689	4.21	0.49	0.44	4.21	0.88	0.40
4.62	0.39	0.691	4.62	0.49	0.44	4.62	0.94	0.42
5.12	0.39	0.693	5.12	0.49	0.44	5.12	0.95	0.43

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+800, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA-AMAZONAS. 2018"

SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

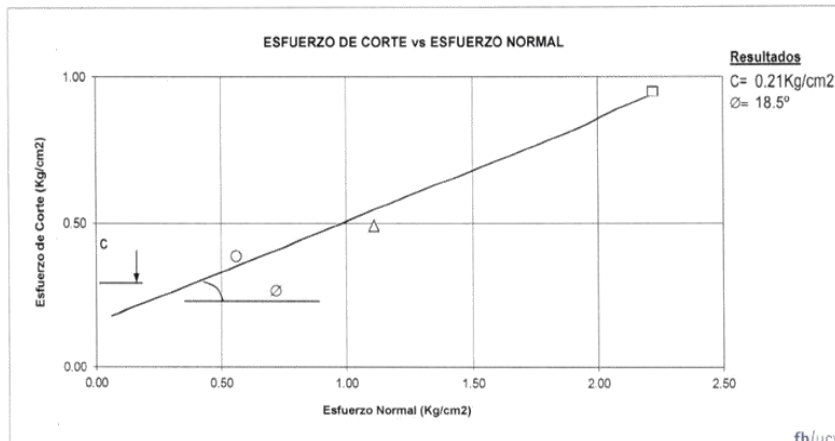
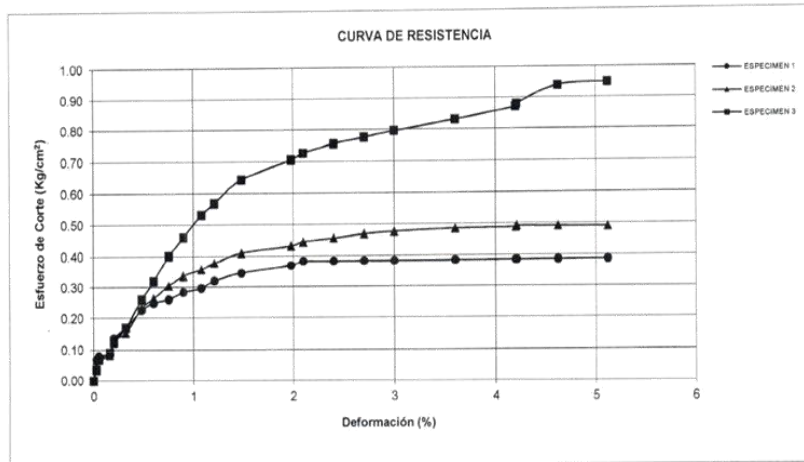
UBICACIÓN : CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS

FECHA : DICIEMBRE DEL 2018

C-3 M-1 profundidad = 1.50 m Estado: INALTERADA
SUCS: SC

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

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

Anexos N° 02: Datos obtenidos del estudio de cantera



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO ASTM D-422

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACION MONTERRICO KM 0-000 AL KM 3-862, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS 2018
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION : BAGUA - AMAZONAS
FECHA : JULIO DEL 2019

CANTERA EL CHOLOQUE - CAJARURO

DATOS DEL ENSAYO

Muestra :
 Peso de muestra seca :
 Peso perdido por lavado :

AFIRMADO

3672.00

HUMEDAD NATURAL

Sh + Tara	235.84
Ss + Tara	228.65
Tara	28.96
Peso Agua	7.19
Peso Suelo Seco	199.69
Humedad(%)	3.60

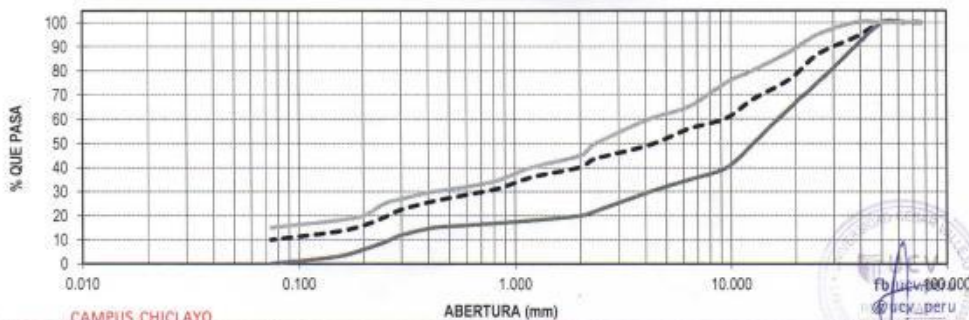
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	224.00	6.10	6.10	93.90	
1"	25.400	263.00	7.16	13.26	86.74	
3/4"	19.050	369.00	10.05	23.31	76.69	
1/2"	12.700	315.00	8.58	31.89	68.11	
3/8"	9.525	285.00	7.76	39.65	60.35	
1/4"	6.350	163.00	4.44	44.09	55.91	
No.4	4.750	241.00	6.56	50.65	49.35	
8	2.360	202.00	5.50	56.15	43.85	
10	2.000	132.00	3.59	59.75	40.25	
18	1.180	158.00	4.30	64.05	35.95	
20	0.850	163.00	4.44	68.49	31.51	
30	0.600	102.00	2.78	71.27	28.73	
40	0.420	100.00	2.72	73.99	26.01	
50	0.300	126.00	3.43	77.42	22.58	
60	0.250	118.00	3.21	80.64	19.36	
80	0.200	125.00	3.40	84.04	15.96	
100	0.150	95.000	2.59	86.63	13.37	
200	0.074	124.000	3.38	90.01	9.99	
< 200		214.00	5.83	95.83	4.17	
Total		3519.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

GRAVAS LIMOSAS, MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y LIMO

OBSERVACIONES

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y VIBRACIONES



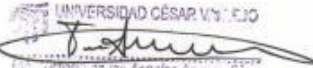
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**RESISTENCIA A LA ABRASIÓN
AASHTO - T - 96**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACION MONTECRICO KM 0+000 AL KM 3+862, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS 2018
 SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : JULIO DEL 2019

Muestra : CANTERA EL CHOLOQUE - CAJARURO

MUESTRA N°	1	----	----
GRADUACION	"A"		
PESO DE MUESTRA	5000		
1 1/2" - 1"	1250		
1" - 3/4"	1250		
3/4" - 1/2"	1250		
1/2" - 3/8"	1250		
3/8" - 1/4"			
1/4" - N° 4			
N° 4 - N° 8			
TOTAL DESGASTE	1211		
RET. N° 12			
500 VUELTAS			
RET. N° 12	3789		
% DESGASTE	24.22%		
PROMEDIO			

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MASAS





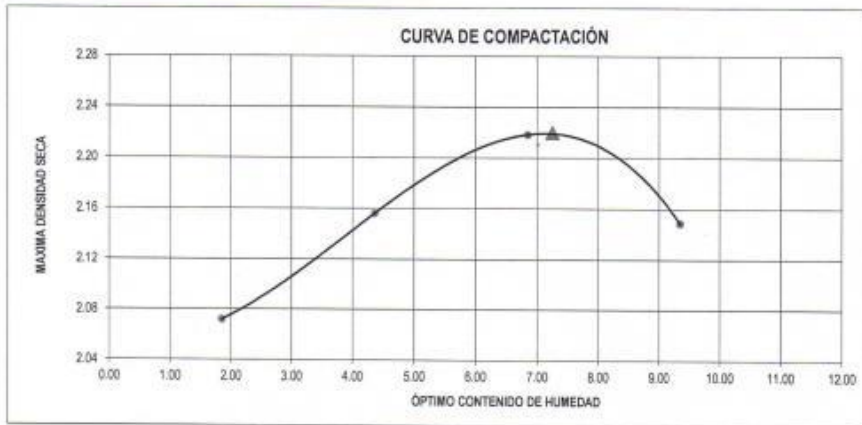
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACION MONTERRICO KM 0-000 AL KM 3-882, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS 2018
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION : BAGUA - AMAZONAS
FECHA : JULIO DEL 2019

Muestra	AFIRMADO	CANTERA EL CHOLOQUE - CAJARURO	Molde N°	S - 123
			Peso del Molde gr.	2650
			Volumen del Molde cm ³	2115

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	7113.00	7409.00	7663.00	7620.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4463.00	4759.00	5013.00	4970.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.11	2.25	2.37	2.35		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	195.16	192.39	194.08	202.18		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	192.16	188.40	182.90	180.83		
Peso de Agua (gr)	3.00	3.99	11.18	15.35		
Peso de Cápsula (gr.)	30.02	25.14	19.63	25.71		
Peso de Suelo Seco (gr.)	162.14	160.26	163.27	164.12		
% de Humedad	1.85	4.38	6.85	9.35		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.07	2.16	2.22	2.15		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.220
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.25

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
INGENIERA DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACION MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+882, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS 2018
SOLIDANTE : CHIQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BAGUA - AMAZONAS
FECHA : JULIO DEL 2019
Muestra : **AFIRMADO** CANTERA EL CHOLOQUE - CAJARURO

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10336	10422	9967	10084	9813	10083
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5035	5035
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5102	5188	4985	5102	4777	5047
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.381	2.421	2.326	2.381	2.229	2.355
CAPSULA N°	J-6		J-9		J-20	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	254.02	266.45	260.40	263.05	241.85	274.66
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	238.48	247.54	243.52	241.66	226.63	247.10
Peso de Agua (gr)	15.54	18.91	16.88	21.39	15.22	27.55
Peso de Cápsula (gr.)	24.12	26.58	23.47	21.58	18.96	20.17
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.36	220.96	220.05	220.08	207.67	226.93
% de Humedad	7.25	8.56	7.67	9.72	7.33	12.14
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.220	2.230	2.160	2.170	2.077	2.100

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs									
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

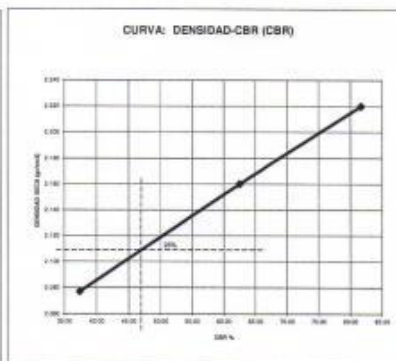
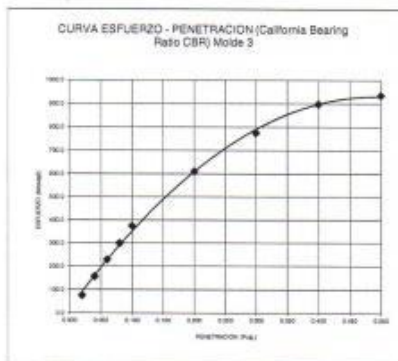
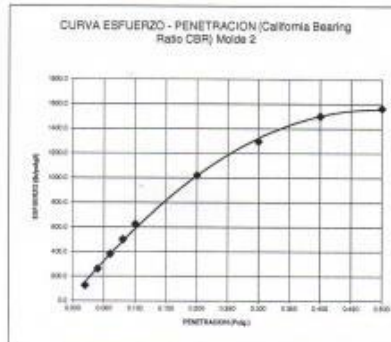
ENSAYO DE CARGA	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
PENETRACION	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.020	44	519.0	173.0	32	375.0	125.0	19	225.0	74.0
0.040	92	1080.0	360.0	67	780.0	260.0	40	468.0	156.0
0.060	135	1578.0	526.0	98	1143.0	381.0	59	684.0	228.0
0.080	177	2070.0	690.0	128	1500.0	500.0	77	897.0	299.0
0.100	221	2450.0	816.7	160	1875.0	625.0	96	1122.0	374.0
0.200	361	4221.0	1407.0	261	3057.0	1019.0	156	1830.0	610.0
0.300	458	5358.0	1786.0	332	3882.0	1294.0	199	2322.0	774.0
0.400	531	6213.0	2071.0	385	4500.0	1500.0	230	2694.0	898.0
0.500	553	6474.0	2158.0	401	4689.0	1563.0	240	2805.0	935.0

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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





Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	816.7	1000	81.67	2.220
2	0.1	625.0	1000	62.50	2.160
3	0.1	374.0	1000	37.40	2.077

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	1407.0	1500	93.80	2.220
2	0.2	1019.0	1500	67.93	2.160
3	0.2	610.0	1500	40.67	2.077

METODO DE COMPACTACION	ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	2.220
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	2.109
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.25%
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	81.67%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Signature]
C.E. DE LAZARONCO DE MECANICA DE SUELOS Y S.A.T.





DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACION MONTERRICO KM 0-00 AL KM 3-662, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS 2018
 SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : JULIO DEL 2019

AGREGADO FINO : CANTERA EL CHOLDOQUE - CAJARURO
 AGREGADO GRUESO : CANTERA EL CHOLDOQUE - CAJARURO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

1/2"	pulg.
2320	Kg/m ³
1476	Kg/m ³
1391	Kg/m ³
0.71	%
3.92	%

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finiza (adimensional)

2910	Kg/m ³
1441	Kg/m ³
1.34	%
3.31	%
2.60	

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento : PACASMAYO TIPO I

294	Kg/cm ²
0.56	
3 - 4	Pulg.
220	L/m ³
2.50	%
0.57	m ³
3010	Kg/m ³

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- C e m e n t o	394	0.13089		
b.- A g u a	220	0.22000		
c.- A i r e	2.5	0.02500		
d.- A r e n a	759	0.261	770	15.0
e.- G r a v a	842	0.363	848	27.0
	2218	1.000		42.00

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	394 kg/m ³
A G U A	262 L/m ³
A R E N A	770 kg/m ³
P I E D R A	848 kg/m ³ 2274

F' (norma) en bols 9.3
 R' (h' de diseño) 0.56
 R' (h' de obra) 0.67

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ F	1.0	2.0	2.2	28.3	Lts/pie ³

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 ESPE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS





DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACION MONTERRICO KM 0+000 AL KM 3+862, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS 2019
 SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : BAGUA - AMAZONAS
 FECHA : JULIO DEL 2019

AGREGADO FINO : CANTERA EL CHOLOQUE - CAJARURO
 AGREGADO GRUESO : CANTERA EL CHOLOQUE - CAJARURO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$f'_c = 175$ Kg/cm²

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

1/2"	pulg.
2320	Kg/m ³
1478	Kg/m ³
1391	Kg/m ³
0.71	%
3.92	%

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finiza (adimensional)

2910	Kg/m ³
1441	Kg/m ³
1.34	%
3.31	%
2.60	

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento : PACASMAYO TIPO I

245	Kg/cm ²
0.63	
3 - 4	Pulg.
220	L/m ³
2.50	%
0.57	m ³
3010	Kg/m ³

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

a.- C e m e n t o	350	0.11820			
b.- A g u a	220	0.22000			
c.- A i r e	2.5	0.02500	Corrección por humedad	Agua Efectiva	
d.- A r e n a	802	0.276	813	15.8	
e.- G r a v a	842	0.363	848	27.0	
	2217	1.000		42.85	

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	350 kg/m ³
A G U A	263 L/m ³
A R E N A	813 kg/m ³
P I E D R A	848 kg/m ³
	2274

$f'_{c,correctado}$ 8.2
 R_{oc} de diseño 0.63
 R_{oc} de obra 0.75

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ P	1.0	2.3	2.4	31.9	Lts/pie ³

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

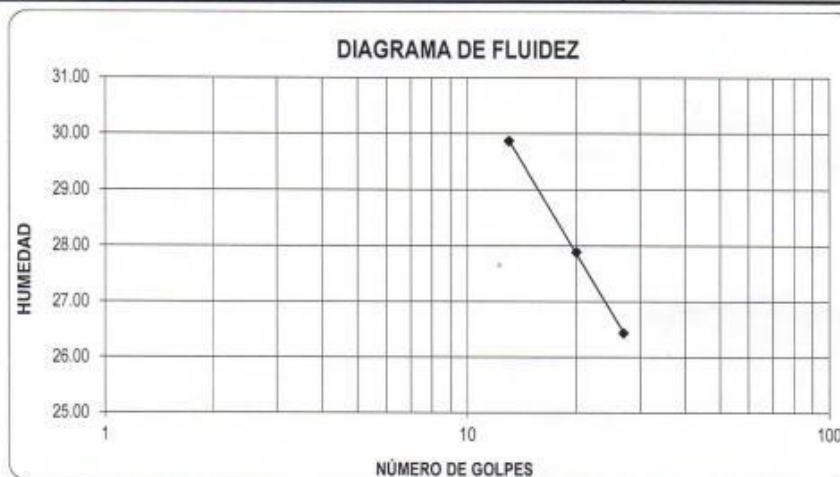
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA ACADÉMICA
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 VICERRECTORÍA DE LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACION MONTE RRICO KM 0+000 AL KM 3+862, CASERIO TOLOPAMPA - EL PARCO - BAGUA - AMAZONAS 2018
SOLICITANTE : CHUQUIPA AGUILAR ELY ROXANA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : BAGUA - AMAZONAS
FECHA : JULIO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes		13	20	27	-	-
Peso tara	(g)	12.28	14.03	12.59	11.21	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	35.63	39.94	41.19	18.24	
Peso tara + suelo seco	(g)	30.26	34.29	35.21	17.05	
Humedad %		29.87	27.89	26.44	20.38	
Limites		27			20	



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

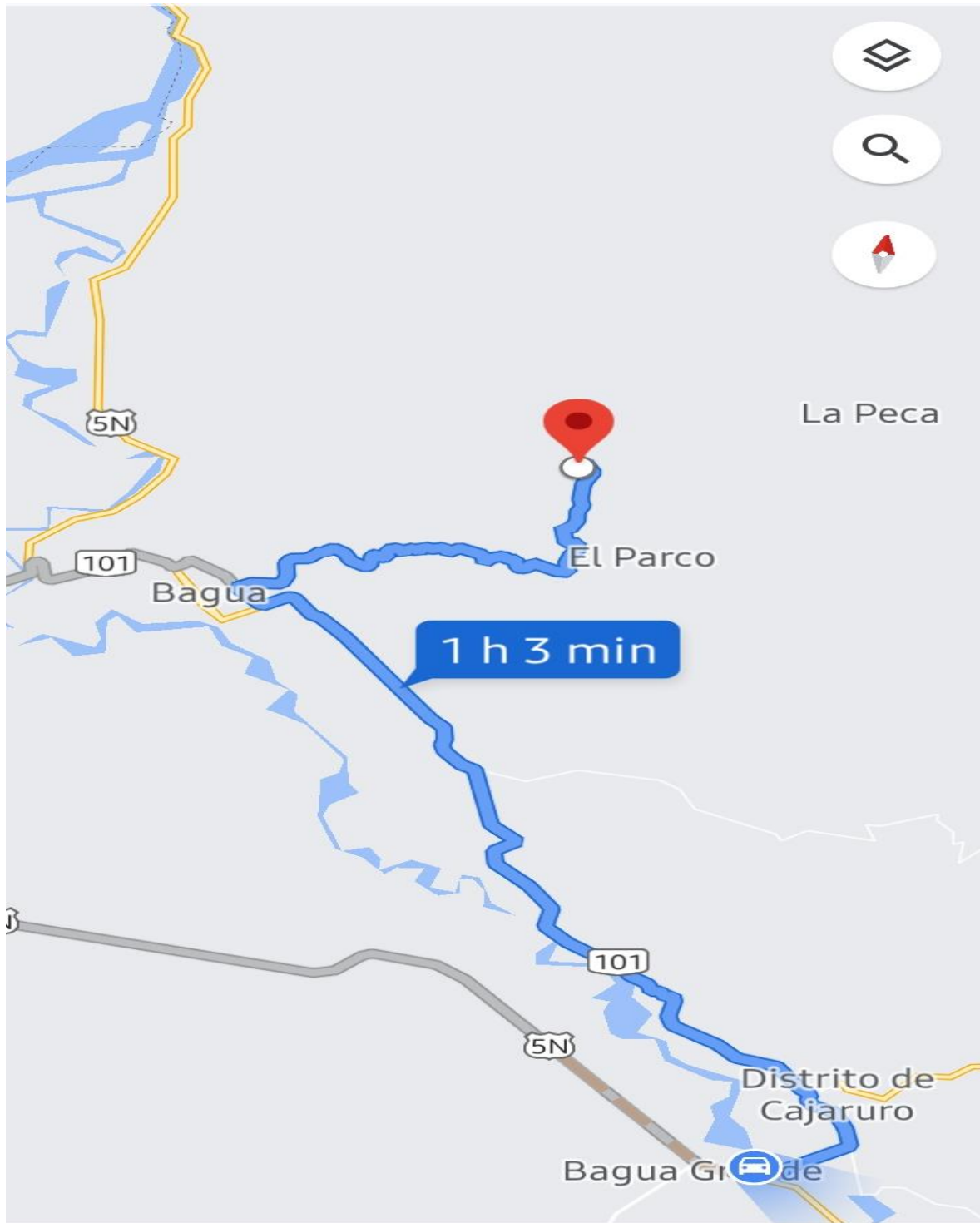
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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



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

Anexo N° 03: Ubicación del lugar



Anexo N° 04: Fotos de la realización del proyecto







Autorización del desarrollo del proyecto de tesis



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL PARCO
CREADO EL 1º DE SETIEMBRE DE 1941 CON LEY Nº 9364
BAGUA - AMAZONAS



"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

El Parco, 03 de julio de 2018

OFICIO N° 128 -2018 – MDEP/A.

SEÑORA:

MG. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
COORDINADORA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ASUNTO : OTORGAMIENTO DE FACILIDADES PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

REF. : OFICIO N° 0184-DEIC-DA/UCV-CH.

Es grato dirigirme a usted a efecto de hacerle llegar el saludo cordial a nombre de la Municipalidad Distrital de El Parco, la misma que represento en mi condición de Alcalde, y en atención al oficio de referencia debo indicarle que esta Entidad da por aceptado y otorga el permiso correspondiente para la elaboración del Proyecto de Investigación "DISEÑO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN MONTEERRICO KM. 0+000 AL KM 3 + 800, CASERÍO TOLOPAMPA, EL PARCO, BAGUA, AMAZONAS 2018"; otorgándole las facilidades que el caso amerita.

Sin otro particular, propicia es la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

MACJ/

C.c.:
* ARCHIVO

