



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de la infraestructura vial de los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba, bellavista, Jaén, Cajamarca – 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Br. Gástelo Febres, José Dilmar (ORCID: 0000-0001-5498-5498)

Br. Olivera Malca, Theyber (ORCID: 0000-0002-4170-0893)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Agradecer a nuestro Padre supremo que siempre me dio las fuerzas necesarias para empezar y culminar este proyecto, A mi hija Yaritssa Mylen Olivera Rodrigues quien con su carisma y su amor son razón de mi esfuerzo, A mi esposa Araseli Rodrigues y a mis padres Miguel Olivera y Luz Marina Malca por su dedicación y propiciar en mi persona la motivación de alcanzar mis sueños de superación.

Theyber Olivera Malca

Agradecer a Dios que siempre me dio las fuerzas necesarias para empezar y culminar este proyecto, a mis padres Jose Aladino y Emperatriz que me apoyaron constantemente para cumplir la meta de culminar la carrera.

José Dilmar Gastelo Febres

Agradecimiento

A la Universidad Privada César Vallejo, mi alma mater, y a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería que contribuyeron a nuestra formación profesional.

A nuestro asesor el Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz por el apoyo desinteresado e incondicional que me brindó para el desarrollo y culminación del presente Proyecto Profesional.

Así mismo, hacemos un especial reconocimiento **a todos aquellos familiares y amigos** que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente Proyecto.

Los Autores

Página del Jurado

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, JOSE DILMAR GASTELO FEBRES, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 45329006, con el trabajo de investigación titulada,

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE DE SHUMBA, BELLAVISTA, JAÉN, CAJAMARCA"

Declaro bajo juramento que:

- 5) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 6) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 7) 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.
- 8) 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.

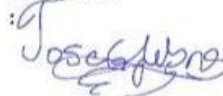
De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de oro), asumo las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

Chiclayo 07 de octubre, 2020

Nombres y apellidos: JOSE DILMAR GASTELO FEBRES

DNI : 45329006

Firma

: 

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, THIEYBER OLIVERA MALCA, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 43868674, con el trabajo de investigación titulada,

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE DE SHUMBA, BELLAVISTA, JAÉN, CAJAMARCA"

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 07 de octubre, 2020

Nombres y apellidos: THIEYBER OLIVERA MALCA

DNI : 43868674

Firma : 

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vii
Índice de Tablas.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	10
2.1 Diseño de investigación	10
2.2 Variables, Operacionalización	10
2.3 Población y muestra.	13
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	13
2.5 Procedimiento	14
2.6 Métodos de análisis de datos.....	14
2.7 Aspectos éticos.....	14
III. RESULTADOS.	15
IV. DISCUSIÓN.....	21
V. CONCLUSIONES.....	22
VI. RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS.....	24
ANEXOS.....	30
Anexo 01: Autorización del desarrollo del proyecto de tesis.....	61
Anexo 02: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis.....	62
Anexo 03: Reporte de Turnitin.....	64
Anexo 04: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	65
Anexo 05: Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	67

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variable	11
Tabla 2: Cuadro de BMS de los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba.....	15
Tabla 3: Resultados de Estudios de Mecánicas de Suelos	16
Tabla 4: Resumen Semanal- Clasificación Vehicular	16
Tabla 5: Resumen Semanal- Clasificación Vehicular	17
Tabla 6: Consideraciones del Diseño Geométrico	17
Tabla 7: Consideraciones del Diseño pavimento centro poblado Floresta.....	18
Tabla 8: Consideraciones del Diseño pavimento centro poblado Floresta.....	18
Tabla 9: Consideraciones del Diseño pavimento centro poblado Floresta.....	19
Tabla 10: Precipitaciones según estación de Shumba Fuente: Senamhi 2019	19

RESUMEN

El trabajo de investigación tiene como objetivo, elaborar el diseño de la infraestructura vial urbana para mejorar la accesibilidad a los centros poblados la Floresta y cruce de Shumba ubicados a 22 km y 25 km de la provincia de Jaén, Cajamarca, así mismo diagnosticar a los centros poblados, realizar los diferentes trabajos como, trabajos de topografía, Estudio de suelos, IMD, Estudio Ambiental, y Elaborar el diseño de la infraestructura de cada centro poblado.

En nuestro trabajo de investigación se realiza el diseño de la infraestructura vial urbana de los centros poblados la Floresta y Cruce de Shumba, conformadas con 650 viviendas según datos de la página de INE, se trabajó con una muestra de 5000 metros lineales pavimento rígido de los centros poblados, la misma que fue elegida según los estudios de topografía, estudio de suelos y IDM el muestreo está conformado por el diseño geométrico del pavimento rígido de los centros poblados citados anteriormente.

Se ha realizado los estudios que están normados en la DG. 2018 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, entre ellos tenemos: Estudios de Topografía, Estudios de Mecánica de Suelos, Estudios de Tráfico. El Estudio de Mecánica de Suelos ha sido realizado en el laboratorio de la universidad César Vallejo.

Con los resultados obtenidos se procede con el diseño del pavimento rígido para los centros poblados utilizando la metodología de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Por último, una vez obtenido el diseño definitivo para el pavimento para cada centro poblado, se procede a realizar una propuesta técnica para el pavimento de los centros poblados.

Palabras claves: Diseño de Pavimentación, Diseño de Alcantarillado, Infraestructura Vial

ABSTRACT

The objective of the research work is to elaborate the design of the urban road infrastructure to improve accessibility to the La Floresta and Shumba crossing centers located 22 km and 25 km from the province of Jaén, Cajamarca, as well as to diagnose populated centers, carry out the different works such as topography works, Soil study, IMD, Environmental Study, and Develop the infrastructure design of each populated center.

In our research work the design of the urban road infrastructure of the populated centers La Floresta and Shumba Crossing, made up of 650 homes according to the data of the INE page, was carried out with a sample of 5000 linear meters rigid pavement of the populated centers, the same one that was chosen according to the topography, soil study and IDM studies, the sampling is made up of the geometric design of the rigid pavement of the populated centers mentioned above.

The studies that are regulated in the DG have been carried out. 2018 of the Ministry of Transportation and Communications of Peru, among them we have: Surveying Studies, Soil Mechanics Studies, Traffic Studies. The Soil Mechanics Study has been carried out in the laboratory of the César Vallejo University.

With the results obtained, we proceed with the design of the rigid pavement for the populated centers using the methodology of the American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Finally, once the definitive design for the pavement for each populated center is obtained, a technical proposal is made for the pavement of the populated centers.

Keywords: Paving Design, Sewer Design, Road Infrastructure

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

INTERNACIONAL

En Bolivia actualmente la crisis política está afectando demasiado al país, las carreteras han sido bloqueadas de echo la carretera principal llamada El Alto ha sido bloqueada desde hace varios días, esta carretera es una de las más importantes ya que une a toda La Paz en Bolivia, y a su vez esta carretera es importante porque el comercio de alimentos y combustibles en La Paz se mueve por esta carretera, lo que quiere decir que actualmente por este bloqueo los productos de primera necesidad son escasos. Esta noticia nos cuenta la importante de las infraestructuras viales, dando a entender que incluso los alimentos que consumimos día a día, por un bloqueo por protestas, por fenómenos naturales entre otros, los propios alimentos escasearían de un momento a otro por eso es importante no solo el diseño de la propia carretera, sino también en elaborar planes de mantenimiento para mantenerla siempre en buen estado, añadiendo a esto la importancia de la estabilidad política de la zona. (RT en español, 2019)

En Madrid, España la nieve ha bloqueado en la zona 41 carreteras, entre ellas 16 importantes en donde se ha cortado la comunicación terrestre en el Principado, Burgos y Cantabria informado por la Dirección General de Tráfico (DGT) además el gobierno ha tenido una reacción lenta de contingencia producto también del propio ambiente en el que se encuentra actualmente las carreteras se encuentran en camino a ser limpiadas. Lo que nos cuenta esta noticia es que las condiciones climáticas en cualquier parte del mundo siempre van a existir y es necesario una contingencia inmediata ya que de no darse el caso inmediatamente las comunicaciones, aparte del comercio se bloquearían en las zonas en donde se comunican por medio de dichas carreteras. (Agencia EFE, 2019)

En Guayaquil se están invirtiendo más de 4,200 millones de dólares ya que es necesario para fortalecer la capacidad logística del país, apoyando a las empresas para que mejoren su capacidad de competencia y activen parte de la economía en la zona, lo más impactante es que la empresa privada invertirá el 95% de ese capital para que se

realicen tales obras esto demuestra la importancia de los proyectos de infraestructura vial y las responsabilidades que debe tener una empresa privada no basándose solo en el lucro sino también en el desarrollo de la comunidad (Primicias, 2019)

NACIONAL

En Piura, las pistas y carreteras de lo que va la reconstrucción siguen en el peor de los estados, el pésimo estado de las vías pone en peligro a la propia población, así como a los transportistas y vehículos en los cuales se mueven, teniendo que utilizar obligatoriamente las carreteras que se encuentran dañadas. Si bien es cierto el Niño Costero fue un fenómeno que puso en peligro a la población, así como lo hizo los daños que dejó al paso, las autoridades no han realizado las medidas de contingencia necesarias para iniciar el proceso de reconstrucción lo más antes posible, esto ha provocado que la defensoría del pueblo de su alerta de preocupación. Es importante conocer este tipo de problemas, además nos muestra que para la construcción y reconstrucción de las obras independientemente que sean obras viales, la decisión política es demasiado importante, las autoridades deben prestar la atención que demanda la población. (La República, 2019)

En Juliaca las carreteras que unen Juliaca con Lampa en lo que del año 2019 se encuentran en el peor de los estados, las mismas carreteras se encuentran con baches, huecos es decir en mal estado adicional a esto se encuentran con basura, los mismos transportistas muestran su preocupación y su indignación porque parece que las autoridades le prestan la menor importancia, ellos señalan que con este tipo de carreteras, están poniendo en riesgo su propia vida, así como también están que ponen en peligro sus vehículos que son sus instrumentos de trabajo. Lo que nos damos cuenta es que el estado de carreteras es importante en todo proyecto, el mantenimiento preventivo proyectado a varios años debe estar plasmado en el proyecto de diseño de carreteras. (El Correo, 2019)

En Lima, el Ex Alcalde Luis Castañeda Lossio, ha dejado mucho que desear en su último gobierno, inaugurando obras como el Puente Bella Unión, El By-pass 28 de julio o la Línea Amarilla que hoy en día se encuentran no funcionales, incluso algunas no cuentan con semáforos, adicional a esto se hace referencia del increíble costo de ejecución de cada una de estas, actualmente el Ex Alcalde se encuentra investigado. Esta noticia nos muestra que las cosas que en las obras públicas lo que

inicia mal, termina mal, la proyección de las obras como su ejecución deben ser tomadas con mucha responsabilidad, las obras son para beneficiar a una población que en la mayoría de veces espera años o incluso décadas y una obra de mal ejecutada y diseñada incluso puede ser peor que el momento en donde no había nada (El comercio, 2019)

El mejoramiento de la transitabilidad de los Centro Poblados La Floresta y Cruce de Shumba se lograra mediante la elaboración del diseño del pavimento que a su vez será necesario considerar los factores requeridos los cuales permitirán establecer la estructura del pavimento vehicular y peatonal, la realización del diseño como también su ejecución cumplirán con todas las especificaciones técnicas requeridas expuestas en el Reglamento Nacional de Edificaciones mediante el cual se corroborara los datos que se obtendrán mediante la evaluación y realización de estudios básicos de Ingeniería. Actualmente la zona de estudio no presenta una adecuada pavimentación, la transitabilidad es deficiente, generando incomodidad por parte de sus pobladores, quienes transitan por un área de circulación en malas condiciones, debido a esta problemática actual, la cual desmerece la zona de estudio se pretende mejorar el bienestar social-económico hacia los pobladores de los centros poblados La floresta y Cruce de Shumba en su primera etapa mediante la propuesta de un diseño de infraestructura vial que cumplirá con brindar una vía transitable y segura por consiguiente se planteará soluciones que reduzcan costos de operación vehicular, siendo el planteamiento más ideal la elaboración de la estructura del pavimento, que garantice el bienestar y buena transitabilidad para los pobladores de los centros poblados La floresta y Cruce de Shumba. Mediante esta investigación, se definirá la elaboración del diseño de pavimento, la cual consiste realizar los estudios de ingeniería básica, y con la ayuda de metodologías vigentes como (CE.010 Pavimentos Urbanos- RNE, 2010) y (Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimentos, 1993) se establecerá los parámetros de diseño y elaborar el espesor del pavimento, además de cumplir con la especificación necesaria prevista para el diseño del pavimento se consideró realizar los estudio de: Tráfico, Topografía, Estudio de Mecánica de Suelos, Hidrología, Estudio de cantera y Estudio de Impacto Ambiental la realización de estos estudios serán necesarios para su análisis, por otro lado se evaluara el impacto ambiental que presente el proyecto como a su vez se realizara los costó de ejecución de la obra y tiempo de ejecución de la obra.

1.2 Trabajos previos

Palacios (2017), Quito, Ecuador, su trabajo "AASHTO 2008 y AASHTO 93 a través de métodos de simulación mecánica en el diseño estructural de Via Mulate-La Florida Parte 2". El autor señaló en su trabajo que Quito siempre usa el modelo AASHTO 93 para trabajar, ya que representa confianza entre los ingenieros proyectistas no solo en Ecuador sino también en el continente, ante esto el autor intenta comparar mediante el método AASHTO 2008, ya que es una versión avanzada y si logra mejores parámetros en el análisis de diseño puede ser una fuente de éxito confiable para los siguientes proyectistas, el autor utiliza en su trabajo el manual de diseño de estructura de pavimento Empírico – Mecanicista AASHTO 2008 utilizando los mismos parámetros tráfico, temperatura, humedad, entre otros, el objetivo del trabajo se basa en definir el mejor método Empírico – Mecanicista AASHTO, para el análisis de diseño. La conclusión después de realizar los trabajos previamente mencionados se basa en que el método AASHTO 93 es en sí el mejor, porque da confianza entre los proyectistas y porque para la zona de Ecuador es un 3.3% más económico que la versión del 2008.

Álvarez (2008), Chile: Santiago, Chile, su trabajo "Uso del sistema informático dtims para diseñar y estudiar la red de carreteras pavimentadas en esta área". El autor menciona que para realizar el estudio para el diseño de una red vial pavimentada no es trabajo sencillo, pero es un camino para que las comunidades avancen en el mundo globalizado de hoy en día, de hecho este avance genera que con el paso de los años se construyan nuevas ciudades, distritos, provincias entre otros, ante ello es necesario diseñar y ejecutar proyectos de infraestructuras viales para garantizar las conexiones terrestres entre ellos, pero sin ir muy lejos en el tiempo hoy en día hay comunidades que están esperando incluso décadas a que estos sueños se cumplan. En este proyecto está planteado como objetivo principal la elaboración del correcto mantenimiento del futuro diseño de pistas y veredas que contenga no solo la teoría sino también los procedimientos prácticos en los modelos de fichas técnicas, este trabajo es importante porque nos permite tener un ejemplo de cómo se debe realizar el mantenimiento de carreteras. El autor concluye que para las zonas más necesitadas se deben generar programas de contingencia en el que contribuyan con la reconstrucción.

Nacional.

Humpiri (20115), Puno, Perú, tesis "Diseño de capa superficial de pavimento flexible para mantenimiento de carreteras en Puno". El autor señaló en su trabajo que la mayor parte de la región de Puno actualmente el estado de pavimentación de pistas y carreteras no se encuentran en estado óptimo específicamente en Laraqueri, Juliaca y Llave , por lo falta de mantenimiento y por la pésima ejecución de la infraestructura vial, a lo que señala el autor que es indispensable no solo la etapa del buen diseño respetando la normativa técnica nacional, sino también la etapa de mantenimiento preventivo proyectado para el diseño de pavimentos. El objetivo general se baja en analizar el estado de fallas de pavimentos, la autora analiza el estado climático, ambiental, la evaluación superficial de pavimento para hacer el análisis del desgaste superficial, surcos y exudación de asfalto para elaborar los procedimientos de mantenimiento rutinario y el mantenimiento periódico de pavimento. El autor concluye que el diseño de mantenimiento influirá negativamente considerando que existirán las deficiencias en la construcción, operación y diseño de pavimento las cuales repercutirán de manera negativa en el resultado final del proyecto.

Escobar y Huincho (2017), Huncavelica, Perú, "Debido a la degradación del pavimento Santa Rosa-Sachapite, Huncavelica-2017, el diseño del pavimento flexible se ve afectado por los parámetros de diseño". El trabajo de los autores señala lo importan que es para una comunidad el desarrollo de proyectos de pavimento flexibles y lo mal que se vienen construyendo a lo largo de nuestro Perú. El autor se plantea como objetivo general diseñar correctamente el pavimento flexible en el área de estudio, mediante sus estudios el autor considera que el mejor método de diseño es el AASHTO 93, llegando a la conclusión que es importante que se desarrolle con este método el pavimento flexible y que se debe desarrollar correctamente los estudios de mecánica de suelos, estudios hidrológicos y de topografía, para tener éxito en este tipo de trabajos.

Loreto, Valverde (2017, p.17) menciona "Diseño geométrico a nivel de afirmado del camino vecinal san juan de pamplona, cuya objetividad es el diseño vial a nivel de pavimento, concluyendo dicho diseño tomando en observación el drenaje pluvial, recomendando en verificación en materiales a utilizarse siendo de primera calidad, la

relevancia radica en un diseño geométrico y de pavimento brindando buenas condiciones a pobladores.

Local

Chiclayo, Rojas (2013, p.144) expresa que: “Análisis de las características geométricas de la ruta pe-06; concluyendo se halló 3 trechos rectos dicha distancia no verificaba con la mínima regulada. “La Puntilla” concurrían curvas muy extendidas; se localizó curva dispuesta desarrollada en PI17 y PI18 siendo hélices de transición siendo bosquejadas adoptando acoplar equidistantemente de los PI; siendo curva horizontal tenía espirales de conversión, siendo por lo cual hubo que ser delineadas y modificadas.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Topografía: Es una ciencia, basada en principios, métodos e instrumentos, puede presentar gráficamente las formas y estructuras naturales que se encuentran en una parte de la superficie de la tierra, y determinar las posiciones tridimensionales de estos puntos en la tierra. (Jiménez, 2007)

SUELO: Es una porción de tierra en un área determinada en donde se va a realizar un estudio, para luego proceder con la ejecución de un proyecto cuando nos referimos a la propia ejecución de pistas, veredas o carreteras, para esto hay que tener en cuenta las características y modelo de terreno, en el Perú el método más popular dentro de su elaboración en el diseño de los pavimentos con el método AASHTO 93 según lo mostrado es clasificado en 7 dimensiones variando desde el A1 hasta el A7 dependiendo del tipo de terreno (Ministerio de Transportes y comunicaciones [MTC], 2013).

Pavimento:

El cuándo hablamos de pavimento, en la etapa de elaboración propiamente dicha, se refiere al conjunto de procedimientos que se tienen que realizar el proyectista para elaborar a nivel de ingeniería el diseño de infraestructura vial, de acuerdo a las necesidades de las comunidades y al estudio de vehículos que pueden ser de

carga pesada o ligera que transitan por el área de estudio, el estudio del proyectista comienza desde la sub-rasante, la sub-base, la base y la capa de rodadura.

Becerra (2012) En el Perú a lo largo de su historia no ha estado relacionado con el concepto de pavimento rígido, siempre las ejecuciones de obra se han elaborado estrictamente por el diseño de pavimento flexible, también hay que decir que falta de conocimiento y experiencia de campo para la elaboración de pavimento rígido, el Pavimento Flexible se refiere propiamente al conjunto de capas que se enlazan una tras otras en la cual la capa de rodadura o capa superior será donde transiten los vehículos sean de carga ligera o pesada (desde la sub-rasante, pasando por la sub-base, base y la capa superior)

1.4 Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de la infraestructura vial urbana mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal del caserío Sambimera, distrito de Bellavista, provincia Jaén – Cajamarca 2018?

1.5 Justificación del estudio

Técnica: La investigación planteada por el autor, respetará y cumplirá las normas técnicas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Se emplearán manuales de diseño geométrico, hidráulico, hidrológico y drenaje. Se empleará bibliografía técnica actualizada de Ingeniería Civil y los criterios de expertos en la temática.

Social: La investigación permitirá ofrecer a los pobladores una infraestructura vial urbana en óptimas condiciones, que permitirá proteger su salud, evitando infecciones oculares, bronquiales generadas por el polvo levantado al transitar los vehículos. Además, con la adecuada habilitación y señalización de las vías se podrá reducir los accidentes peatonales.

Económico: Los pobladores de los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba, serán beneficiados al poder disponer de una vía en óptimas condiciones de

transitabilidad, disminución del costo de los productos de primera necesidad. También, podrán utilizar servicios de educación y salud de mayor calidad.

Ambiental: La investigación va a respetar en todo momento el cuidado del medio ambiente, concientizando a los pobladores del Distrito de Bellavista, relacionados con el proyecto propuesto. Se procurará, trazar una infraestructura vial urbana que afecte mínimamente el medio ambiente del Distrito de Bellavista, con respecto al suelo, aire, agua y fauna silvestre. Se realizará un estudio de impacto ambiental para proteger el ecosistema.

METODO AASHTO 93: históricamente hablando fue elaborado en Estados Unidos, para un diseño correcto tomando en cuenta las clasificaciones de tipos de suelos, básicamente el método consiste en la clasificación de suelos calificándolos desde A1 hasta A7 estos siete grupos cuentan como base en la distribución de los tamaños de partículas, adicional a esto en el diseño se tiene que plasmar el índice de plasticidad mediante la compresión de edometría y el líquido asfáltico o mezcla asfáltica en caliente. Las clasificaciones son útiles cuando se elabora el parámetro de calidad del material del suelo que están en la base y sub-base en donde se utiliza los valores de índices de grupos. El índice de grupos (IG), muestra al proyectista cuando está elaborando el diseño una reducción en el diseño en relación al soporte de carga. Burga y Chávez (2015).

1.6 Hipótesis

Cual es el apropiado diseño infraestructura vial urbana en los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba, bellavista, Jaén, Cajamarca – 2018.

1.7 Objetivos

Objetivo General:

Diseñar la infraestructura vial de los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba, bellavista, Jaén, Cajamarca.

Objetivos específicos:

- Realizar análisis del área del proyecto.
- Desarrollar los estudios básicos: Topografía, mecánica de suelos, tráfico, hidrológico e hidráulico, impacto ambiental
- Realizar el diseño geométrico.
- Elaborar los Costos y tiempo de ejecución.

II. MÉTODO.

2.1 Diseño de investigación

- **Descriptiva:** Recoger información, determinando dichas variables cuantitativas.
- **No Experimental,** La recolección se dio in situ
- **Transeccional,** la información se determina dentro de los parámetros establecidos.

2.2 Variables, Operacionalización

Variable Independiente: Diseño de infraestructura vial

Tabla 1. Operacionalización de variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño De Infraestructura Vial	Mencionando los datos permitiendo la transitividad vehicular adoptando los parámetros establecido por el Dg--2018	Se considera los datos estableciendo la operatividad de los manuales y reglamento establecido por MTC	ANALISIS DEL PROYECTO	Localización	Geográfica	Google Earth y Maps	Nominal
				Contexto social	características	Trabajo de estadística	
			ESTUDIOS BÁSICOS	tránsito	IMDs	Tabulación de datos	Software Excel, Civil 3D
					IMDa		
				topografía	Trazado y nivelación		
					Planta y perfil		
					Secciones transversales		
				Mecánica de Suelos	Sub-Rasante	Ensayos de laboratorios de suelos	
					M.D.S	Ensayos de laboratorios de suelos	
					Proctor	Ensayos de laboratorios de suelos	
					C.B.R	Ensayos de laboratorios de suelos	
				Razón			

			Estudio de cantera	Diseño De Mezclas	Ensayos de laboratorios de suelos	
			Hidrología e hidráulico	Precipitaciones	Software Excel	
			Impacto ambiental	Positivo (+)	Método Batelle Columbus	
				Negativo (-)		
		DISEÑO	Diseño de Pavimento	Serviciabilidad	Software Excel	
				ESAL		
				CBR		
		DISEÑO	Señalización vial y Seguridad.	Señalización preventiva, informativa y reglamentaria	Normas peruanas	Nominal
				Plan de Seguridad para la Obra		
		COSTOS Y TIEMPO DE EJECUCIÓN	Por Construcción	Presupuesto estimado	Normas peruanas	Nominal
			Programación de obra	Duración de la obra	Software Ms Project	Inervalo
			Valorización de obra	Avance de obra		

Fuente: elaboración propia.

2.3 Población y muestra.

Todas las pistas y veredas a diseñar de los centros La Floresta y Cruce de Shumba.

La muestra del trabajo está comprendida entre los centros La Floresta y Cruce de Shumba.

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

TECNICAS:

Observación directa:

La observación directa es una técnica de recopilación de datos que implica observar objetos de investigación específicos en circunstancias específicas o en circunstancias específicas. Las observaciones directas generalmente se organizan en orden cronológico.

Análisis de documentos:

Utilizado para analizar un proyecto de características cualitativas el cual tiene como objetivo examinar una data o documentación empírica o bibliográfica de manera semántica para la búsqueda de resultados.

Instrumentos:

Guía de análisis de documentos:

Es un conjunto de actividades u operaciones que buscan determinar información valiosa de los documentos que se va a cuantificar, se analizan las perspectivas de comprensión de en base a la realidad, así como las perspectivas claves.

Ficha técnica:

Para caracterizar una información que por lo general se va a cuantificar, para este proyecto el modelo tradicional de fichas técnicas se va a adaptar al modelo MTC “Ministerio de Transportes y Comunicaciones”, ya que el trabajo se desarrollara en base a la normativa del país

2.5 Procedimiento

Establecido bajo las normas vigentes actuales por MTC y DG-2018

2.6 Métodos de análisis de datos

Realizado los diferentes estudios básicos, se hizo un análisis respectivo a cada uno y luego poder realizar el diseño considerando Normas vigentes como DG 2018, MTC, AASHTO 93 y la utilización de Excel; (Regalado, 2011)

2.7 Aspectos éticos.

Los aspectos éticos se basan en utilizar nuestra información y validar los resultados como propios y no extraídos y copias de otras investigaciones que no estén relacionadas. La ética de recolección de datos mediante las técnicas en campo (IN SITU), el trabajo se rige a:

- Ley No. 30220-Ley Universitaria
- Decreto N ° 822
- Modificaciones a la Ley No. 30276
- Derecho de autor.

III. RESULTADOS.

Estudio Topográfico

La topografía de los centros poblados en estudio se realizó en un periodo de 14 días, considerando 7 días para para centro poblado, con una estación total TOPCON GPT-3007W serie 8S 0609, geo referenciados al sistema UTM UPS WGS84 17M Norte, obteniendo los siguientes BMs, para cada centro poblado.

Tabla 2: Cuadro de BMS de los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba

N°	CALLE	BMs	COTA	ESTE	NORTE	ZONA	DESCRIPCIÓN
1	Cruce Shumba	BM-01	733.621	743294.814	9367656.324	17	Se ubica en la esquina de vereda pintado en el poste de luz de color rojo
		BM-02	735.662	743229.197	9367621.099	17	Se ubica en la esquina de vereda pintado en el poste de luz de color rojo
		BM - 03	738.323	743167.502	9367580.526	17	Se ubica en la esquina de vereda pintado en el poste de luz de color rojo
		BM - 04	742.02	743105.578	9367545.593	17	Se ubica en la esquina de vereda pintado en el poste de luz de color rojo
		BM - 05	751.928	742993.653	9367501.337	17	Se ubica en el borde de vereda pintado en el poste de luz de color rojo
		BM - 06	753.057	742964.668	9367489.152	17	Se ubica en la esquina de sardinel pintado en el poste de luz de color rojo
2	La Floresta	BM - 07	755.341	742925.655	9367521.433	17	Se ubica en el borde de vereda pintado en el poste de luz de color rojo
		BM - 08	748.267	742984.552	9367571.587	17	Se ubica en la esquina de pavimento pintado en el poste de luz de color rojo

Fuente: Elaboración Propia

Estudio de Mecánica de Suelos

Se realizó el estudio de mecánica de suelos contando con un total de 8 calitas, fue con una perforación a cielo abierto con una profundidad de 1.5m considerando 4 calitas para cada centro poblado, resultados que se muestran según tabla 2. Siendo el CBR mínimo 6.30, y un máximo de 7.2

Tabla 3: Resultados de Estudios de Mecánicas de Suelos





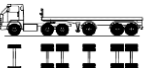
DESCRIPCIÓN	Centro Poblado La Floresta				Centro Poblado Cruce De Shumba			
	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08
PUNTO INVESTIGACIÓN	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	S/M	E-01	E-01
PROFUNDIAD	0.00–1.50	0.00–1.50	0.00–1.50	0.00–1.50	0.00–1.50	0.00–1.50	0.00–1.50	0.00–1.50
Limite líquido (LL) %	37.23	38.55	41.52	39.05	45.59	51.41	37.39	37.51
Limite Plástico (LP)%	18.37	8.7	16.46	29.52	21.48	24.9	19.85	20.49
Índice Plástico (IP)%	18.9	29.8	25.1	9.5	24.1	26.5	17.5	17
% Grava	1.76	8.56	1.94	20.82	13.88	48.14	23.3	5.82
% Arena	8.74	69.5	13.42	9.44	27.78	25.1	29.36	24.42
% Finos	88.5	21.94	84.64	69.74	58.34	26.76	47.34	69.76
Contenido de Humedad %	26.63	14.37	32.19	27.9	24.65	16.04	25	26.77
SUCS	CL	SC	CL	ML	CL	GC	SC	CL
AASHTO	A-6 (12)	A-2-6 (1)	A-7-6 (14)	A-4 (7)	A-7-6 (11)	A-2-7 (2)	A-6 (5)	A-6 (10)
CBR	6.50%			6.30%	7.20%			7.10%

Fuente: Elaboración Propia

Estudio de Tránsito


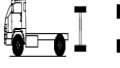
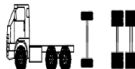
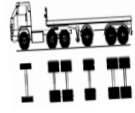
Tiene como objeto la cuantificación, clasificación por tipos de vehículos y conocer el volumen vehicular que diariamente transitan por dicha zona.

Tabla 4: Resumen Semanal- Clasificación Vehicular

Vehículo			F.E.E. TOTAL	FACTOR DIREC. (FD)	FACTOR CARRIL (FC)	AÑO	(Fca)	ESAL
TIPO	GRÁFICO	IMDs						
VHL1		68	0.000560001	51.95%	1	365	24.057	174
_C2		4	3.847176498	50.00%	1	365	25.037	70314
_C3		1	3.935434423	50.00%	1	365	25.037	17982
_C4		1	3.46441045	50.00%	1	365	25.037	15830
T3Se3		2	10.67948948	50.00%	1	365	25.037	97593
							ESAL =	2.02E+05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Resumen Semanal- Clasificación Vehicular

Vehículo			F.E.E. TOTAL	FACTOR DIREC. (FD)	FACTOR CARRIL (FC)	AÑO	(Fca)	ESAL
TIPO	GRÁFICO	IMDs						
VHL1_		106	0.00056	053.82%	1	365	10.8997938	281
_C2		3	3.8471765	66.67%	1	365	11.101107	70314
_C3		2	3.93543442	87.50%	1	365	11.101107	62936
T3Se3		3	10.6794895	55.56%	1	365	11.101107	162655
							ESAL = 2.96E+05	

Fuente: Elaboración propia

Según la Guía AASHTO 93, los centros poblados se clasifican en camino de bajo volumen de tránsito, sus valores oscilan entre 150,001 hasta 750,000, y el tipo de tráfico para centro poblado La Floresta y Cruce de Shumba es TP1, por lo tanto, se logró hallar los Ejes de carga Equivalente (ESAL) con resultados para el centro poblado La Floresta ESAL=8.95E+04, Cruce de Shumba ESAL=8.95E+04

Diseño Geométrico

Tabla 6: Consideraciones del Diseño Geométrico

Pendientes Máximas	Según Topografía
Velocidad de Diseño	30-40 km/h
Ancho de Carriles	3.5 m (en función con la velocidad)
Bombeo y Peralte	2% (Precipitación < 500 mm/año)
Rampas	<10%; ancho mínimo 0.90 m
Aceras	$f'c \geq 17,5 \text{ Mpa}$ (175 kg/cm ²), e= 0.10m ; =0.15 m

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Pavimento Rígido

El método sugerido para este diseño es AASHTO 93.

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO (MÉTODO AASHTO 93)

1. Datos de entrada:

Tabla 7: Consideraciones del Diseño pavimento centro poblado Floresta

Tipo de camino:	Camino de bajo volumen de tránsito
Calidad de drenaje:	Bueno
% de tiempo exposición:	>25%
Cálculo del EAL:	201893=2.02E+05
CBR:	6.3%-6.5%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Consideraciones del Diseño pavimento centro poblado Floresta

Tipo de camino:	Camino de bajo volumen de tránsito
Calidad de drenaje:	Bueno
% de tiempo exposición:	>25%
Cálculo del EAL:	296186=2.96E+05
CBR:	7.1%-7.2%

Fuente: Elaboración Propia

2. Requisitos del Diseño:

Valores serán asumidos para ambos centros poblados en estudio.

Periodo de Diseño:	20 años
Serviciabilidad Inicial (p_i):	3.8
Serviciabilidad final (p_f):	2
Factor de confiabilidad (R):	80%
Desviación estándar normal (Z_r):	-0,842
Desviación estándar combinada (S_o):	0.45
Carga de Diseño:	4800,00 kg

3. Propiedades de los Materiales

Valores serán asumidos para ambos centros poblados en estudio.

Módulo de Elasticidad dl concreto (E_c):	217371 kg/cm ²
Módulo de Rotura (M_r):	42.00 kg/cm ²
Módulo de Reacción de la Subrasante (K):	9.99 g/cm ²
Transferencia de Carga (J):	3.00

Finalmente, el Diseño de Pavimento adoptado será:

Tabla 9: Consideraciones del Diseño pavimento centro poblado Floresta

Losa de Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	$e=20\text{cm}$
Base Granular	$e=20 \text{ cm}$
Esp. Total:	$e=40\text{cm}$
Esfuerzos	$L=62.17 \text{ cm}$

Fuente: Elaboración Propia

Estudio de Impacto Ambiental

Tenemos como objetivo la minimización de los riesgos de contaminación y/o perturbaciones o daños que puedan realizarse al medio ambiental, resultados que serán aplicados directamente en actividades durante la realización de la obra, así mismo se aplicó la matriz de identificación de impactos en el algoritmo. Se obtuvo un valor 43 puntos, considerando un impacto ambiental MODERADO

Estudio Hidrológico e Hidráulico

Para este estudio nos basamos en registros pluviómetros dadas por SENAMHI.

Tabla 10: Precipitaciones según estación de Shumba Fuente: Senamhi 2019

AÑOS	Nº DATOS	JAEN (A)	LA CASCARILLA (B)	Pmed. (mm)
1995	1	57.0	77.40	67.19
1996	2	38.0	57.20	47.60
1997	3	33.9	61.10	47.52
1998	4	76.3	82.60	79.43
1999	5	73.6	66.80	70.20
2000	6	75.1	83.20	79.17
2001	7	77.9	110.50	94.22
2002	8	38.4	67.00	52.69
2003	9	54.3	55.20	54.77
2004	10	38.1	72.70	55.40
2005	11	78.5	73.90	76.20
2006	12	38.7	98.60	68.65
2007	13	45.9	80.50	63.20
2008	14	77.5	67.90	72.69
2009	15	59.5	87.90	73.69
2010	16	41.5	66.70	54.10
2011	17	70.6	83.00	76.80
2012	18	32.6	70.30	51.45
2013	19	56.9	52.20	54.55
2014	20	45.3	87.40	66.35
2015	21	73.0	61.70	67.35
2016	22	28.6	62.20	45.40
2017	23	39.6	48.10	43.85
2018	24	63.8	65.00	64.40

Fuente: SENAMHI.

Drenaje Pluvial Sugerido, mediante lo establecido en la norma OS.060, se consideró el escurrimiento mediante gravedad, la cantidad de agua producto de precipitaciones a evacuar es $Q=1.84\text{m}^3/\text{s}$ del área de estudio.

Presupuesto y tiempo de duración de la obra.

El presupuesto del proyecto en estudio se realizó de acorde a los precios de los materiales, equipos y maquinarias que fueron ofertados por las cotizaciones de los proveedores de la zona, realizando los costos unitarios de todos los productos a utilizar. El tiempo de duración de esta obra tendrá 180 días calendarios desde el inicio de la presente ejecución.

IV. DISCUSIÓN

- ✓ Con el presente proyecto, se considera dar solución al problema de transitabilidad que existe en las calles de los centros poblados La Floresta y Cruce de Shumba en la cual se plantea el mejoramiento de vial y de esta manera obtener un adecuado servicio de transitabilidad del usuario y de los vehículos, este tipo de proyectos traen como consecuencia incremento económico de los pueblos.
- ✓ Un proyecto vial planificado, aporta a la reducción de gastos en mantenimiento de los vehículos, reducción de la contaminación ambiental, ahorro de tiempo en traslado y se generará el desarrollo económico de las zonas que considera su estudio.
- ✓ El adecuado manejo ambiental y el mantener la armonía de la construcción con la naturaleza es esencial en la construcción civil.
- ✓ Se analizó los métodos que se podrían utilizar para el diseño del pavimento, siendo el más confiable el AASHTO 93, para el cálculo del espesor del pavimento.
- ✓ El estudio de tráfico es el que tiene mayor importancia para realizar los cálculos dados que con este indicador se establecen las características de la plataforma vial, al igual que lo es el aspecto climático que define las obras complementarias para evacuación de aguas de lluvia.
- ✓ Se analizó el costo beneficio, así como alternativas probables de ejecución, sugiriéndose el pavimento rígido por la zona lluviosa y además es 75% menor que un pavimento flexible, siendo además su mantenimiento más asequible y sencillo.
- ✓ El presupuesto se elaboró con los precios de los materiales, maquinarias y equipos del lugar y el cronograma de obra de acuerdo a los tiempos de ejecución.

V. CONCLUSIONES

1. La configuración estratigráfica constituida por arcillas limosa de baja a mediana plasticidad (CL) y un índice de grupo para suelos arcillosos en su mayoría (A-4), lo que hacen que el terreno de fundación sea regular. Con un CBR ($6.00 < \text{CBR} < 8.00\%$).
2. Existe una mayor precipitación durante los meses de febrero a mayo tal y como se detallan en los registros históricos de la estación pluviométrica Jaén, obteniéndose una precipitación máxima de 24 horas de 60.27 mm. la distribución de mejor ajuste gráfico respecto al registro histórico de precipitaciones, el dato de escorrentía es para el proyecto 0.83 en un tramo de concreto (pavimento rígido) y la zona de mayor aporte es de la Calle Bellavista de 790 metros lineales.
3. De acuerdo a las interacciones causa - efecto evaluadas se determina que el proyecto y posterior operación no genera efectos ambientales significativos en el ecosistema del lugar. El componente ambiental más frágil es el SUELO (Modificación del Relieve Topográfico), debido a que se acomodará materiales del terreno de fundación, así como de base y la propia losa de concreto en las distintas zonas (calles) alterando la naturaleza existente.
4. El presupuesto General de la obra asciende a S/. 15,164,298.54 soles, (ocho millones ciento sesenta y cuatro mil doscientos noventaiocho y 54/100 soles) y tendrá una duración de 180 días calendarios.

VI. RECOMENDACIONES

1. Los materiales utilizados para rellenos, deberán ser de características granular con CBR mayor o igual al 6%, y deberán ser compactados adecuadamente hasta lograr un índice mínimo del 95%, Los materiales utilizados para rellenos, deberán ser de características granular con CBR mayor o igual al 6%, y deberán ser compactados adecuadamente hasta lograr una compactibilidad adecuada.
2. Es importante efectuar el estudio básico de hidrología para calcular el caudal de diseño y de esa manera de terminar la eficiencia, seguridad, calidad del drenaje de la infraestructura vial. La determinación de los valores de diseño como la precipitación máxima de 24 horas, la intensidad máxima, el caudal máximo y el caudal de diseño son exclusivos para el presente proyecto de investigación.
3. Se recomienda que el presupuesto sea invertido en su totalidad en la presente obra y al mismo tiempo se recomienda cumplir con los plazos establecidos en el cronograma de obra en bien de los pobladores de la zona.

REFERENCIAS

- Alvarado y Martinez. (2017). *Propuesta para la actualización*. tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Lima. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <http://hdl.handle.net/10757/622668>
- América televisión. (13 de mayo de 2018). <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/amazonas-transito-restringido-carretera-limpieza-derrumbes-n321785>. Recuperado el 24 de julio de 2018, de <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/amazonas-transito-restringido-carretera-limpieza-derrumbes-n321785>: <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/amazonas-transito-restringido-carretera-limpieza-derrumbes-n321785>
- Antolí, N. (2014). El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras. En N. Antolí, & I. e. 2002 (Ed.), *El Plan de Accesibilidad: un marco de ordenación de las actuaciones públicas para la eliminación de barreras* (pág. 341). barcelona: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).
- Becerra. (2012). <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>. En Becerra, *Temas de pavimentos de concreto*. Perú, Perú. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>: <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>
- Becerra, S. M. (2012). Temas de Pavimentos de Concreto. En Becerra, *Temas de pavimentos de concreto*. Perú, Perú. Recuperado el 13 de julio de 2018, de <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>: <https://es.scribd.com/document/249786256/Pavimentos-de-Concreto>
- Brazales, H. D. (2016). *Estimación de costos de construcción por kilómetro de vía, considerando las variables propias de cada región*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Recuperado el 2 de julio de 2018, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11071/tesis%20Diego%20Brazales%20DEFINITIVA%2012-02-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cajaruro, M. D. (2018). "Mejoramiento del camino vecinal Nranjitos, La Libertad, El Triunfo, El Tesoro, Madre de Dios, Cruce Sirumbache, Distrito de Cajaruro, Utcubamba, Amazonas". Cajaruro, Utcubamba, Region Amazonas.

- Cárdenas. (2017). “DISEÑO DE LA CARRETERA DE PAMPA LAGUNAS – JOLLUCO, DISTRITO DE CASCAS – PROVINCIA DE GRAN CHIMÚ – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”. tesis, Universidad Cesar Vallejo, La Libertad, Trujillo. Recuperado el 11 de julio de 2018, de file:///C:/Users/Rusbel/Downloads/cardenas_sb%20(2).pdf
- Chura, Z. F. (2014). *Mejoramiento de la Infraestructura Vial a nivel de Pavimento Flexible d e la Avenida Simón Bolívar de la Ciudad de ARAPA – Provincia de Azángaro - Puno*. Tesis, Puno. Recuperado el 21 de 06 de 2018, de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1951/Chura_Zea_Fredy_Au_relio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Clarín. (20 de Marzo de 2016). Rutas Argentinas: revelan que el 40% está en pésimo estado. *Clarín*, 14. Recuperado el 23 de julio de 2018, de https://www.clarin.com/sociedad/rutas-argentinas-revelan-pesimo_0_4J4r4n8ag.html: https://www.clarin.com/sociedad/rutas-argentinas-revelan-pesimo_0_4J4r4n8ag.html
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2018). <http://www.cip.org.pe/>. Recuperado el 01 de julio de 2018, de <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2018). *Codigo de Etica del Colegio de Ingenieros del Perú*. Recuperado el 29 de 07 de 2018, de <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>
- Comercio. (13 de marzo de 2017). ¿cuál es la situación de las carreteras del país? *Comercio*, 17. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <https://elcomercio.pe/peru/semana-santa-situacion-carreteras-pais-414246>
- Cornejo y Velasquez. (2009). <https://civilgeeks.com/2014/07/06/comparacion-de-diseno-de-pavimento-rigido-por-los-metodos-pca-y-aashto-1993/>. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2014/07/06/comparacion-de-diseno-de-pavimento-rigido-por-los-metodos-pca-y-aashto-1993/>: <https://civilgeeks.com/2014/07/06/comparacion-de-diseno-de-pavimento-rigido-por-los-metodos-pca-y-aashto-1993/>
- Cruzado, A. M., & Tenorio, C. A. (02 de Junio de 2018). (R. N. Sanchez Vega, Entrevistador)

- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. (11 de marzo de 2017). *Asociación de Transportistas de diversos Distritos de Rodríguez de Mendoza hicieron una protesta por el mal estado de las carreteras*. Recuperado el 12 de julio de 2018, de Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Amazonas.
- Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones. (11 de marzo de 2017). <http://www.drctamazonas.gob.pe/asociacion-de-transportistas-de-diversos-distritos-de-rodriguez-de-mendoza-hicieron-una-protesta-por-mal-estado-de-carreteras/>. Recuperado el 12 de julio de 2018, de <http://www.drctamazonas.gob.pe/asociacion-de-transportistas-de-diversos-distritos-de-rodriguez-de-mendoza-hicieron-una-protesta-por-mal-estado-de-carreteras/>.
- El País. (23 de Mayo de 2018). *Infraestructura: puente y vía para el desarrollo*. (E. País, Ed.) *América Latina y el Caribe necesita multiplicar su inversión en edificaciones para suplir el retraso y las deficiencias actuales*. Recuperado el 20 de junio de 2018, de https://elpais.com/elpais/2018/05/18/planeta_futuro/1526649693_551565.html
- Esfera Radio. (27 de Octubre de 2016). *Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande*. Recuperado el 25 de junio de 2018, de Avanza asfaltado de carretera a Lonya Grande: <http://www.esferaradio.net/noticias/avanza-asfaltado-de-carretera-a-lonya-grande/>
- Eurorap. (14 de marzo de 2018). *Cómo afecta el mal estado de las carreteras en nuestra seguridad*. *EuroRAP*, 32. Recuperado el 23 de julio de 2018, de <https://www.20minutos.es/noticia/3287701/0/infraestructura-mal-estado-seguridad-vial/>
- Fernandez, C. G. (19 de junio de 2018). Utcubamba, Perú.
- García. (2015). *Propuesta de mejoramiento de la seguridad vial de una carretera de elevada accidentabilidad utilizando tecnologías ITS*. Tesis, Universidad Autónoma de México, México. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <http://eds.a.ebscohost.com/eds/results?vid=0&sid=aceee56a-5282-44d9-ba63-19f218cf73e8%40sessionmgr4006&bquery=Construcci%25c3%25b3n%2Bde%2Bla%2Bcimentaci%25c3%25b3n%2Bdel%2Bdistribuidor%2BZaragoza-Textcoco%252c%2Btramo%2BA%2By%2BC%252c&bdata=Jmxhbmc9ZXMmdH>
- Hernandez, Fernandez y Baptista. (2014). Metodología de la Investigación. En *Metodología de la Investigación* (pág. 634). México: McGrawHill. Recuperado el 27 de julio de 2018, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp->

- content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf
- Hernandez, Fernàndez y Baptista. (2014). Metodològia de la Investigaciòn. En *Metodologia de la Investigaciòn* (pág. 634). Mexico: McGrawHill. Recuperado el 26 de julio de 2018, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: McGrawHill. Recuperado el 20 de junio de 2018, de [file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Stany/Downloads/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20-sampieri-%206ta%20EDICION%20(1).pdf)
- Innovación en Ingeniería. (19 de Julio de 2016). Diseño de la carretera San Bartolo, Maraypata, Agua Santa, Distrito de Santo Tomas- Poviaicia de Luya - Amazonas. *Revista de Investigacion de Estudiantes de Ingenieria*, 1(1), 6. Recuperado el 25 de Junio de 2018, de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/884/690>
- Jesús, H. G. (2011). ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS. En H. G. Jesús, & E. d. Arquitectura (Ed.), *ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS* (pág. 272). Madrid: 1a edición junio 2011. Recuperado el 25 de 07 de 2018
- Jesús, H. G. (2012). ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS. En H. G. Jesús, & E. d. Arquitectura (Ed.), *ACCESIBILIDAD UNIVERSAL Y DISEÑO PARA TODOS* (pág. 272). Madrid: 1a edición junio 2012. Recuperado el 25 de 07 de 2018
- Koenig, L. A., Zehnpfennig, Z. M., & Luis, F. P. (2012). *Fundamentos de Topografía*. Paraná, Brasil: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura Universidade Federal do Paraná. Recuperado el 14 de julio de 2018, de [file:///C:/Users/Natalí/Downloads/FUNDAMENTOS%20DE%20TOPOGRAFIA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Natalí/Downloads/FUNDAMENTOS%20DE%20TOPOGRAFIA%20(1).pdf)
- La Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial. (31 de Julio de 2018). http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12. Recuperado el 28 de Jilio de 2018, de

- [http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12:](http://www.barranquilla.gov.co/transito/index.php?option=com_content&view=article&id=5507&Itemid=12)
- http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:52bPZyl_pHUI:www.barranquilla.gov.co/transito/index.php%3Foption%3Dcom_content%26view%3Darticle%26id%3D5507%26Itemid%3D12+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe
- Ley N° 30276. (13 de 11 de 2014). *Ley N° 30276 de 13 de noviembre de 2014, que modifica la Ley de Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 de 23 de abril de 1996)*. Recuperado el 27 de 07 de 2018, de Ley N° 30276 de 13 de noviembre de 2014, que modifica la Ley de Derecho de Autor (Decreto Legislativo N° 822 de 23 de abril de 1996): <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=15464>
- M. Miranda, A. V. (08 de enero de 2017). *El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit*. (La tercera) Recuperado el 20 de junio de 2018, de El 60% de los caminos en Chile no está pavimentado y regiones VIII y IX lideran déficit: <http://www2.latercera.com/noticia/60-los-caminos-chile-no-esta-pavimentado-regiones-viii-ix-lideran-deficit/>
- Metrados para Obras de Edificaciones. (2015). *Norma Técnica* (Segunda ed.). Lima, Perú: Macro. Recuperado el 13 de julio de 2018
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Enero de 2018). *Glosario de términos*. Obtenido de Glosario de Términos de uso frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG*. Lima. Recuperado el 05 de Agosto de 2018, de <https://es.slideshare.net/castilloaroni/manual-de-carreteras-diseo-geomtrico-dg2018>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf. Recuperado el 31 de julio de 2018, de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/12636.pdf
- Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. (2018). <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>. Recuperado el 31 de julio de 2018, de <http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>:

<http://www3.vivienda.gob.pe/oggrh/Documentos/Personal/RSG-024-2018-VIVIENDA-SG%20-%20PDP%202018%20MVCS.pdf>

Miñano. (2017). “*Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca – Loma Linda, Distrito de Mache, Provincia Otuzco, Departamento La Libertad*”. tesis, Universidad Cesar Vallejo, La Libertad, Trujillo. Recuperado el 3 de julio de 2018, de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11742/mi%C3%B1ano_am.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Miñano, A. M. (2017). *Diseño de la Carretera Cruce Huamanmarca – Loma Linda, Distrito de Mache, Provincia Otuzco, Departamento La Libertad*. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Recuperado el 13 de julio de 2018

Universidad César Vallejo. (2017). <https://www.ucv.edu.pe>. Recuperado el 01 de julio de 2018,

<https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>

Recuperado el 04 de 05 de 2018, de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2544/1/RE_MAEST_ING_GIOVANA.ZARATE_MODELO.DE.GESTION.DE.CONSERVACION.VIAL.PARA.R EDUCIR.COSTOS_DATOS.PDF

ANEXOS

Datos obtenidos de estudio de suelos



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

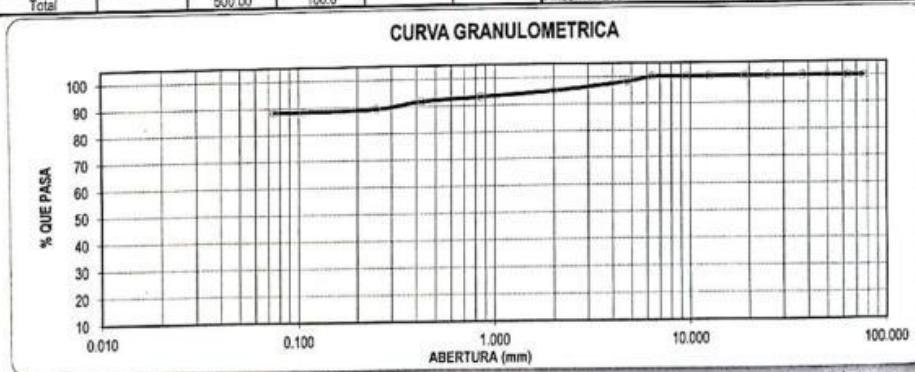
UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	57.50 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 : 116.30 / 86.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 311.20 / 311.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 270.80 / 263.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 154.50 / 177.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 40.40 / 48.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 26.63
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 37.23
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 18.37
1/4"	6.350	0.10	0.02	0.02	99.98	Indice Plástico (IP) : 18.9
Nº4	4.750	8.70	1.74	1.76	98.24	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	15.60	3.12	4.88	95.12	Clasificación AASHTO : A-6 (12)
20	0.850	9.50	1.90	6.78	93.22	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	7.10	1.42	8.20	91.80	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	12.90	2.58	10.78	89.22	Bolonería > 3" : 1.76%
140	0.106	3.60	0.72	11.50	88.50	Grava 3" - Nº4 : 9.74%
200	0.075	0.00	0.00	11.50	88.50	Arena Nº4 - Nº200 : 88.50%
< 200		442.50	88.50	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 11.50%
Total		500.00	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 DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

fb/ucv.peru
 *** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



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

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

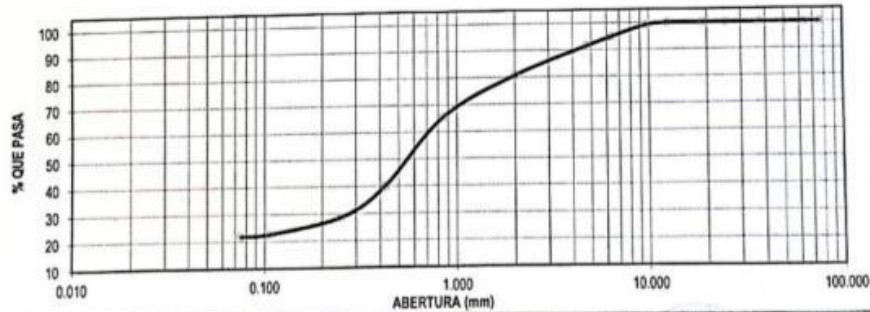
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 2	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	390.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM						
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 8.00 11.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 105.70 106.70
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 92.60 95.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 84.60 84.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 13.10 11.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 14.37
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 38.55
3/8"	9.525	4.90	0.98	0.98	99.02	Límite Plástico (LP) : 8.70
1/4"	6.350	21.20	4.24	5.22	94.78	Índice Plástico (IP) : 29.8
No#4	4.750	16.70	3.34	8.56	91.44	Clasificación SUCS : SC
10	2.000	63.90	10.78	19.34	80.66	Clasificación AASHTO : A-2-6 (1)
20	0.850	75.90	15.18	34.52	65.48	Descripción : ARENA ARCILLOSA
40	0.425	127.70	25.54	60.06	39.94	Observación AASTHO : REGULAR
60	0.250	56.50	11.30	71.36	28.64	Bolometría > 3" : 22.64
140	0.106	30.00	6.00	77.36	22.64	Grava 3"-N°4 : 8.56%
200	0.075	3.50	0.70	78.06	21.94	Arena N°4 - N°200 : 69.50%
< 200		109.70	21.94	100.00	0.00	Finos < N°200 : 21.94%
Total		500.00	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 MPM



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

#saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

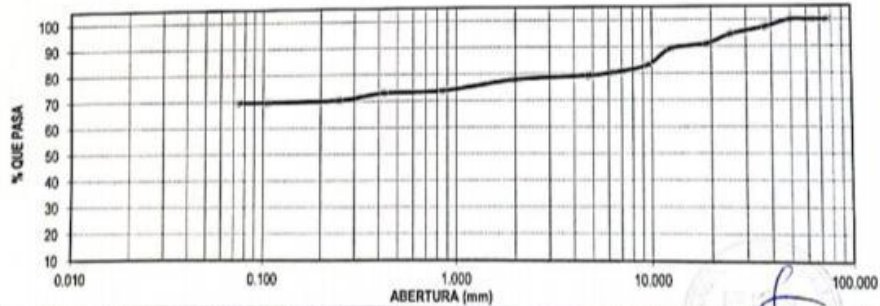
UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO			
CALICATA :	C - 4	PROGRESIVA :	PESO INICIAL :
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50	PESO LAVADO SECO :	151.30 gr

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 : 41.00 51.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 224.80 224.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 183.40 188.00
1 1/2"	37.500	13.00	2.60	2.60	97.40	Peso Suelo Seco : 142.40 136.20
1"	25.000	14.00	2.80	5.40	94.60	Peso del agua : 41.40 36.40
3/4"	19.000	17.30	3.46	8.86	91.14	Contenido de Humedad (%) : 27.90
1/2"	12.500	9.40	1.88	10.74	89.26	Límite Líquido (LL) : 39.05
3/8"	9.525	30.70	6.14	16.88	83.12	Límite Plástico (LP) : 29.52
1/4"	6.350	13.70	2.74	19.62	80.38	Índice Plástico (IP) : 9.5
No4	4.750	6.00	1.20	20.82	79.18	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	7.00	1.40	22.22	77.78	Clasificación AASHTO : A-4 (7)
20	0.850	19.60	3.96	26.18	73.82	Descripción : LIMO GRAVOSO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	3.90	0.78	26.96	73.04	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	12.90	2.58	29.54	70.46	Bolonería > 3" : 69.74
140	0.106	3.60	0.72	30.26	69.74	Grava 3" - N°4 : 20.82%
200	0.075	0.00	0.00	30.26	69.74	Arena N°4 - N°200 : 9.44%
< 200		348.70	69.74	100.00	0.00	Finos < N°200 : 69.74%
Total		500.00	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 DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

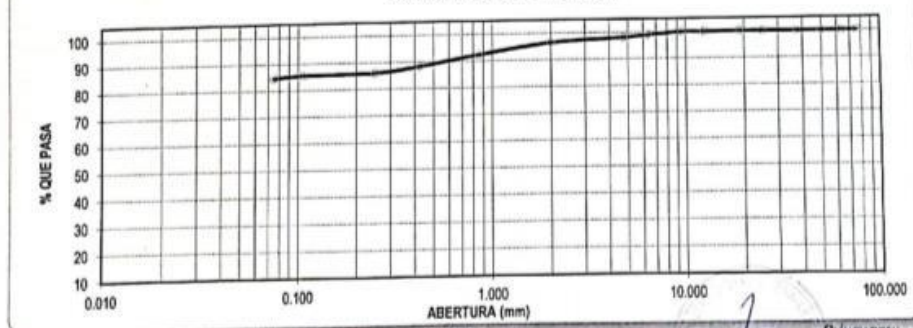
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 3	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	76.80 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.30 / 9.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 75.30 / 75.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 59.50 / 59.20
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 48.20 / 50.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 15.80 / 15.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 32.19
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 41.52
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 16.46
1/4"	6.350	5.70	1.14	1.14	98.86	Indice Plástico (IP) : 25.1
No4	4.750	4.00	0.80	1.94	99.06	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	8.10	1.62	3.56	96.44	Clasificación AASHTO : A-7-6 (14)
20	0.850	20.60	4.12	7.68	92.32	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	20.30	4.06	11.74	88.26	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	10.80	2.16	13.90	86.10	Bolonería > 3" : 14.44
140	0.106	2.70	0.54	14.44	85.56	Grava 3"-N°4 : 1.94%
200	0.075	4.60	0.92	15.36	84.64	Arena N°4 - N°200 : 13.42%
< 200		423.20	84.64	100.00	0.00	Finos < N°200 : 84.64%
Total		500.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
MTC E 107

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

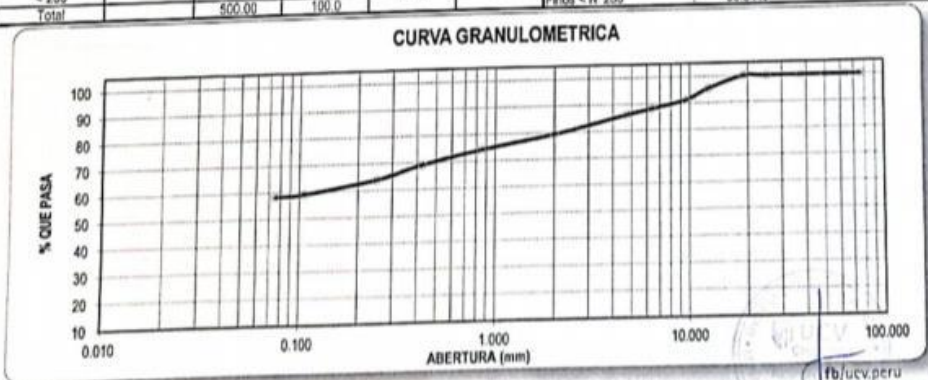
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 5	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	208.30 gr
PROFUNDIDAD :	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.80 / 11.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 130.70 / 130.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 107.40 / 106.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 95.60 / 94.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 23.30 / 23.60
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 24.85
1/2"	12.500	22.80	4.56	4.56	95.44	Limite Líquido (LL) : 45.59
3/8"	9.525	21.00	4.20	8.76	91.24	Limite Plástico (LP) : 21.48
1/4"	6.350	15.50	3.10	11.86	88.14	Indice Plástico (IP) : 24.1
No#4	4.750	10.10	2.02	13.88	86.12	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	33.90	6.78	20.66	79.34	Clasificación AASHTO : A-7-6(11)
20	0.850	25.20	5.04	25.70	74.30	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	25.90	5.18	30.88	69.12	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	25.70	5.14	36.02	63.98	Bolonería > 3" : -
140	0.106	24.50	4.90	40.92	59.08	Grava 3"-N#4 : 13.88%
200	0.075	3.70	0.74	41.66	58.34	Arena N#4 - N#200 : 27.78%
< 200		291.70	58.34	100.00	0.00	Finos < N#200 : 58.34%
Total		500.00	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 AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

fb/ucv.peru
*** Muestreo e identificación realizados por el solicitante. ***
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

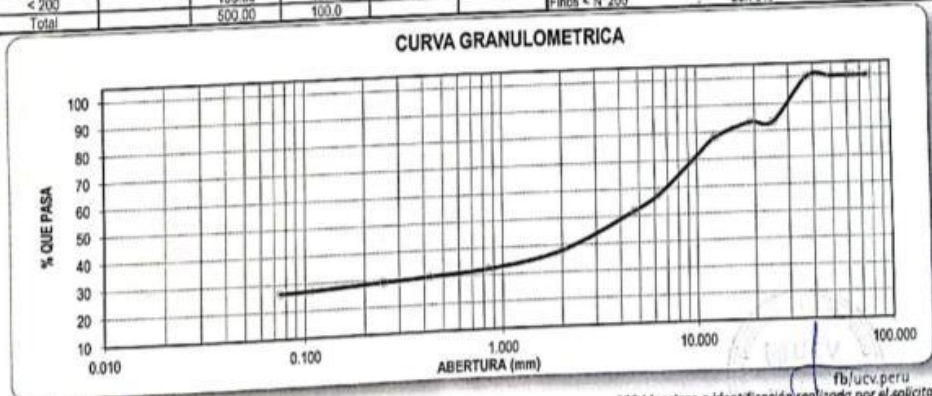
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	C - 6	PROGRESIVA		PESO INICIAL	500.00 gr
ESTRATO	E - 01	FECHA	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO	366.20 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 : 12.10 12.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 131.80 131.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 115.30 115.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 103.20 102.60
1"	25.000	82.90	18.58	18.58	83.42	Peso del agua : 16.50 16.50
3/4"	19.000	0.00	0.00	18.58	83.42	Contenido de Humedad (%) : 16.04
1/2"	12.500	26.30	5.26	21.84	78.16	Limite Líquido (LL) : 51.41
3/8"	9.525	41.20	8.24	30.08	69.92	Limite Plástico (LP) : 24.90
1/4"	6.350	61.80	12.32	42.40	57.60	Indice Plástico (IP) : 26.5
No4	4.750	28.70	5.74	48.14	51.86	Clasificación SUCS : GC
10	2.000	69.70	13.94	62.08	37.92	Clasificación AASHTO : A-2-7 (2)
20	0.850	28.00	5.60	67.68	32.32	Descripción : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA
40	0.425	10.20	2.04	69.72	30.28	Observación AASTHO : REGULAR
60	0.250	5.90	1.18	70.90	29.10	Bolonería > 3" : 48.14%
140	0.106	9.30	1.86	72.76	27.24	Grava 3" - N°4 : 25.10%
200	0.075	2.40	0.48	73.24	26.76	Arena N°4 - N°200 : 26.76%
< 200		133.80	26.76	100.00	0.00	Finos < N°200 : 26.76%
Total		500.00	100.00			

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

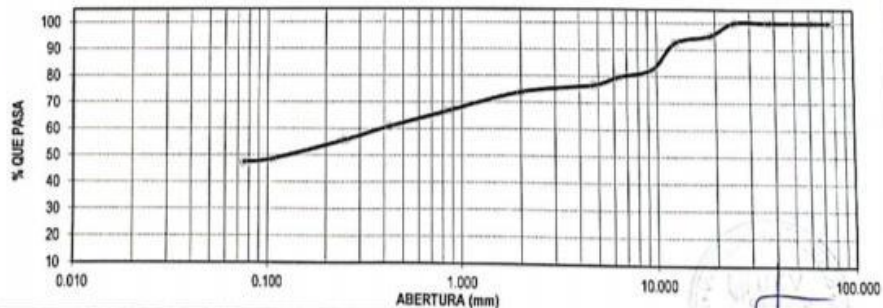
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 7	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	263.30 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 : 8.30 9.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 94.60 104.20
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 77.80 84.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 69.50 75.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 16.80 19.40
3/4"	19.000	24.00	4.80	4.80	95.20	Contenido de Humedad (%) : 25.00
1/2"	12.500	13.50	2.70	7.50	92.50	Limite Líquido (LL) : 37.39
3/8"	9.525	49.00	9.80	17.30	82.70	Limite Plástico (LP) : 19.85
1/4"	6.350	15.00	3.00	20.30	79.70	Indice Plástico (IP) : 17.5
No4	4.750	15.00	3.00	23.30	76.70	Clasificación SUCS : SC
10	2.000	14.00	2.80	26.10	73.90	Clasificación AASHTO : A-6 (5)
20	0.850	35.80	7.16	33.26	66.74	Descripción : ARENA ARCILLOSA CON GRAVA
40	0.425	29.40	5.88	39.14	60.86	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	25.90	5.18	44.32	55.68	Bolonería > 3" : 23.30%
140	0.106	35.30	7.06	51.38	48.62	Grava 3"-N"4 : 29.36%
200	0.075	6.40	1.28	52.66	47.34	Arena N"4 - N"200 : 47.34%
< 200		236.70	47.34	100.00	0.00	Fines < N"200 : 47.34%
Total		500.00	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 AGUSTIN DIAZ
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

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

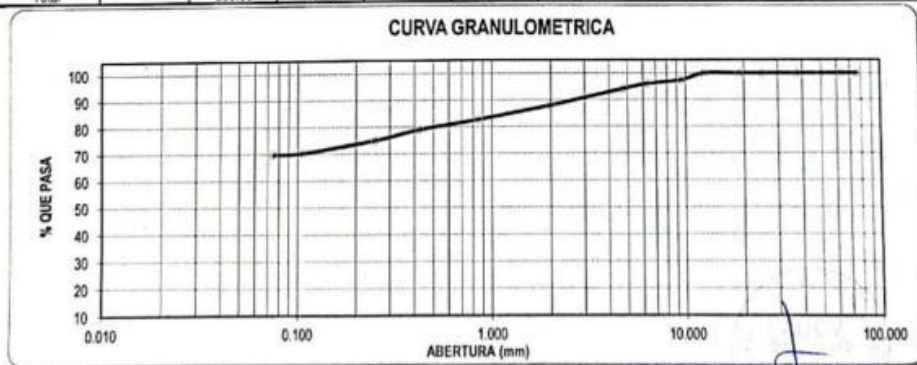
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 8	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	MAYO DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	151.20 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 47.70 47.30
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 211.70 214.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Se + Tara : 176.60 179.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 128.90 132.30
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 35.10 34.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 26.77
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 37.51
3/8"	9.525	12.70	2.54	2.54	97.46	Límite Plástico (LP) : 20.49
1/4"	6.350	7.20	1.44	3.98	96.02	Índice Plástico (IP) : 17.0
No4	4.750	9.20	1.84	5.82	94.18	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	31.10	6.22	12.04	87.96	Clasificación AASHTO : A-6 (10)
20	0.850	26.30	5.26	17.30	82.70	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	18.80	3.76	21.06	78.94	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	19.90	3.98	25.04	74.96	Bolonería > 3" : 5.82%
140	0.106	23.30	4.66	29.70	70.30	Grava 3"-N"4 : 24.42%
200	0.075	2.70	0.54	30.24	69.76	Arena N"4 - N"200 : 69.76%
< 200		348.80	69.76	100.00	0.00	Finos < N"200 : 69.76%
Total		500.00	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
 C. E. DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

fb/ucv.peru
 *** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYSER I GASTELO FERRER JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA: OLANO

AGREGADO GRUESO : CANTERA: OLANO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO PATRON

F_c = 210 Kg/cm²

Diseño de Resistencia

I.) Datos del agregado grueso

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

3/4	puig.
2720	Kg/m ³
1410	Kg/m ³
1340	Kg/m ³
0.80	%
1.20	%

II.) Datos del agregado fino

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

2610	Kg/m ³
1450	Kg/m ³
3.50	%
2.90	%
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
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento

F_{cr}
R⁹⁰

f'cr=294.0	Kg/cm ²
0.56	
3 - 4	Puig
220	L/m ³
2.00	%
0.64	m ³
3150	Kg/m ³

: Potable de la zona

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

a.- C e m e n t o	394	0.125		
b.- A g u a	220	0.220		
c.- A i r e	2.0	0.020	Corrección por humedad	Agua Efectiva
d.- A r e n a	791	0.303	819	-4.7
e.- G r a v a	502	0.332	910	3.6
	2310	1.000		-1.14

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O	394 kg/m ³	F' cemento (en bolsa)	9.3
A G U A	221 L/m ³	R ⁹⁰ de diseño	0.56
A R E N A	819 kg/m ³	R ⁹⁰ de obra	0.56
P I E D R A	910 kg/m ³		
	2344		

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

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P	1.0	2.1	2.3	23.9	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie3 V	1.0	2.2	2.6	23.9	Lts/pie ³

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
D. J. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211



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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

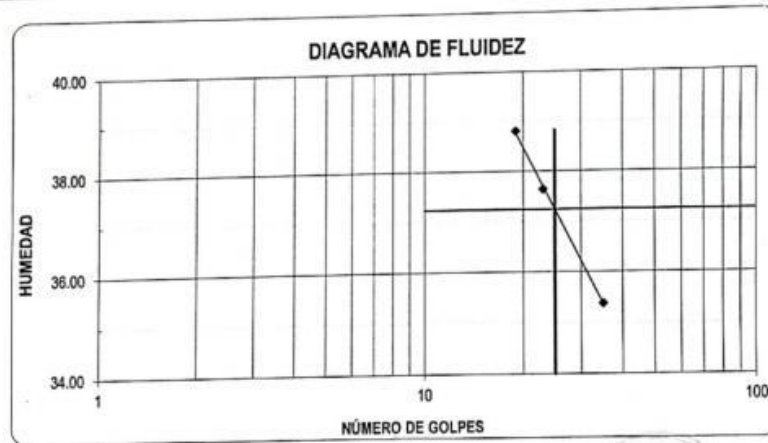
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-1			ESTRATO E-01	
	19	23	35	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
Nº de golpes	19	23	35	-	-
Peso tara (g)	8.03	9.30	10.87	7.32	7.12
Peso tara + suelo húmedo (g)	15.47	15.70	16.61	7.91	7.50
Peso tara + suelo seco (g)	13.39	13.95	15.11	7.82	7.44
Humedad %	38.81	37.63	35.38	18.00	18.75
Limites	37.23			18.37	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

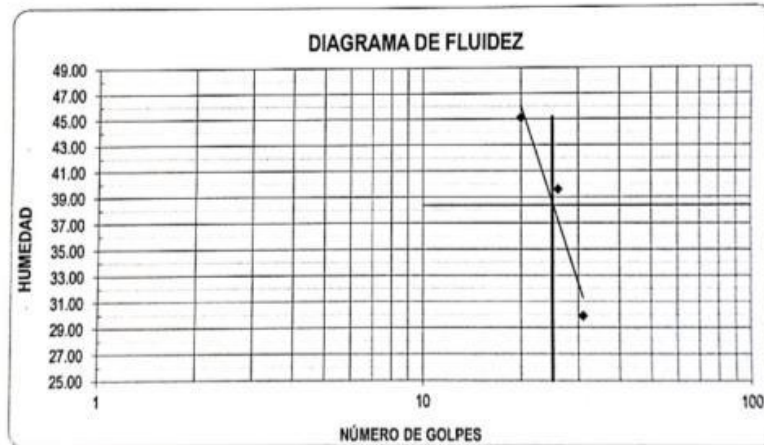
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-2			ESTRATO : E-01	
	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	26	31	20	-	-
Peso tara (g)	11.29	11.78	11.77	7.17	7.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	17.92	16.56	16.82	7.62	7.43
Peso tara + suelo seco (g)	16.04	15.46	15.25	7.59	7.39
Humedad %	39.58	29.89	45.11	7.14	10.26
Limites	38.55			8.70	



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

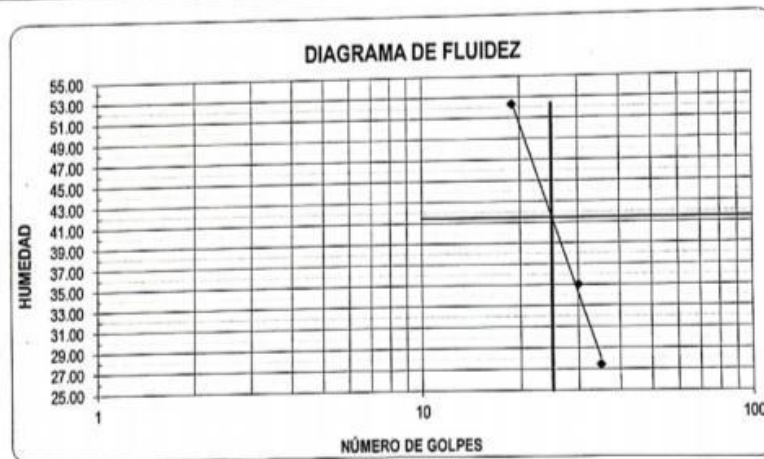
CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"
 SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA
 FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-3			ESTRATO : E-01	
	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		30	35	19	-
Peso tara (g)		11.43	12.38	11.33	7.27
Peso tara + suelo húmedo (g)		15.17	16.84	16.28	8.07
Peso tara + suelo seco (g)		14.20	15.88	14.58	7.94
Humedad %		35.02	27.43	52.31	19.40
Límites			41.52		16.46



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 MTS



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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

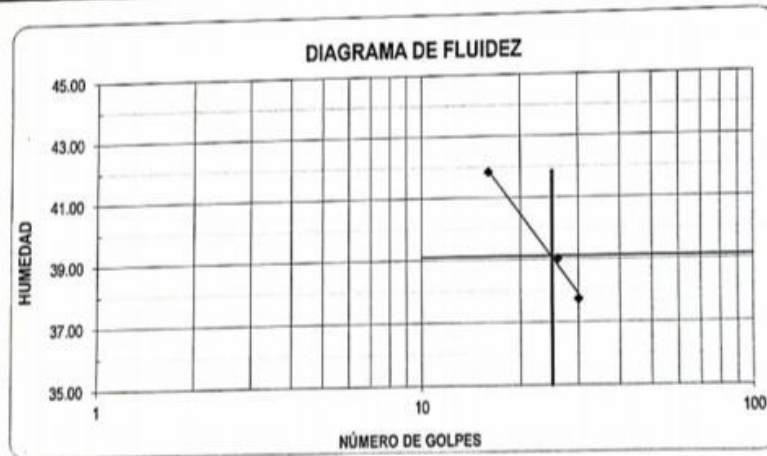
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA C-4		ESTRATO E-01		LÍMITE PLÁSTICO	
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	30	26	-	-	-
Peso tara (g)	9.20	8.06	7.86	7.24	7.77	7.24
Peso tara + suelo húmedo (g)	15.37	13.28	17.23	7.86	7.77	7.77
Peso tara + suelo seco (g)	13.55	11.85	14.60	7.73	7.64	7.64
Humedad %	41.84	37.73	39.02	26.53	26.53	32.50
Limites	39.05				29.52	



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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

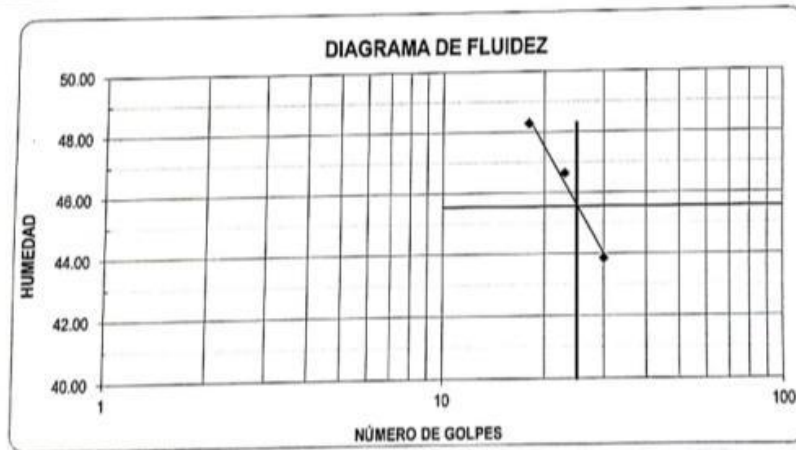
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	CALICATA G-5			ESTRATO : E-01	
	18	23	30	LÍMITE LIQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
N° de golpes	18	23	30	-	-
Peso tara (g)	11.13	8.36	7.27	7.12	7.23
Peso tara + suelo húmedo (g)	16.29	11.41	11.60	7.97	8.02
Peso tara + suelo seco (g)	14.61	10.44	10.28	7.82	7.88
Humedad %	46.28	46.63	43.85	21.43	21.54
Limites	45.59			21.48	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Av. de las Industrias, P.O. Box 10000, Chiclayo, Perú



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

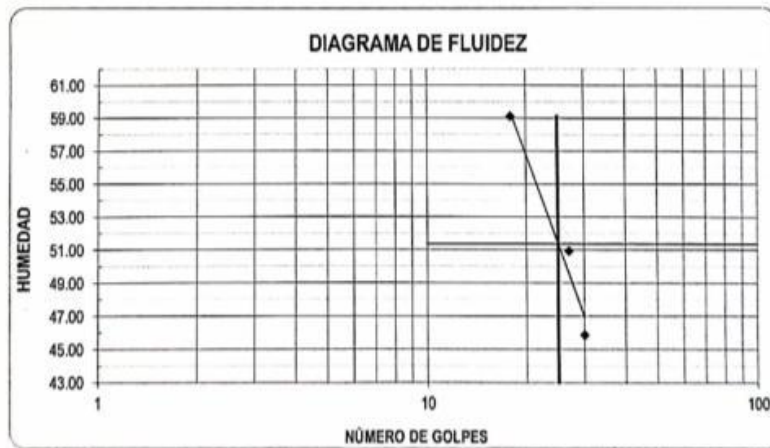
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		27	30	18	-	-
Peso tara	(g)	7.28	7.16	7.25	7.15	7.16
Peso tara + suelo húmedo	(g)	12.11	12.44	11.18	7.92	7.94
Peso tara + suelo seco	(g)	10.48	10.78	9.72	7.77	7.78
Humedad %		50.94	45.86	59.11	24.19	25.60
Límites		51.41			24.90	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Laboratorio de Mecánica de Suelos



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

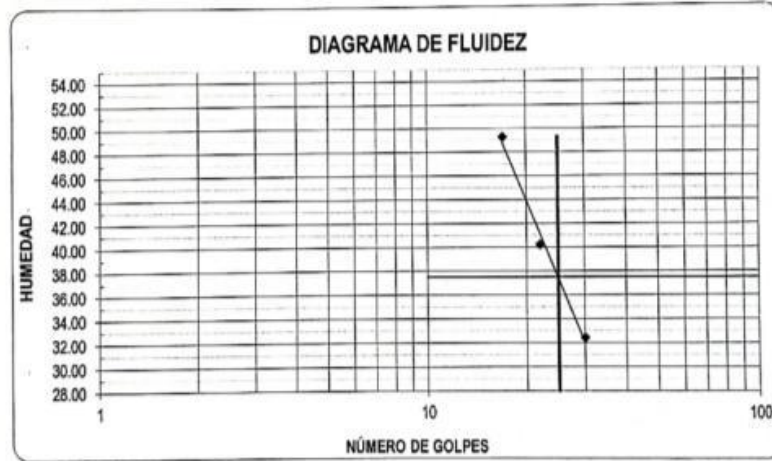
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA C - 7 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	17	22	30	-	-
Nº de golpes					
Peso tara (g)	7.33	7.21	7.12	7.15	7.20
Peso tara + suelo húmedo (g)	10.51	10.66	10.47	7.93	8.16
Peso tara + suelo seco (g)	9.46	9.67	9.65	7.81	7.99
Humedad %	49.30	40.24	32.41	18.18	21.52
Limites	37.39			19.85	



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



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

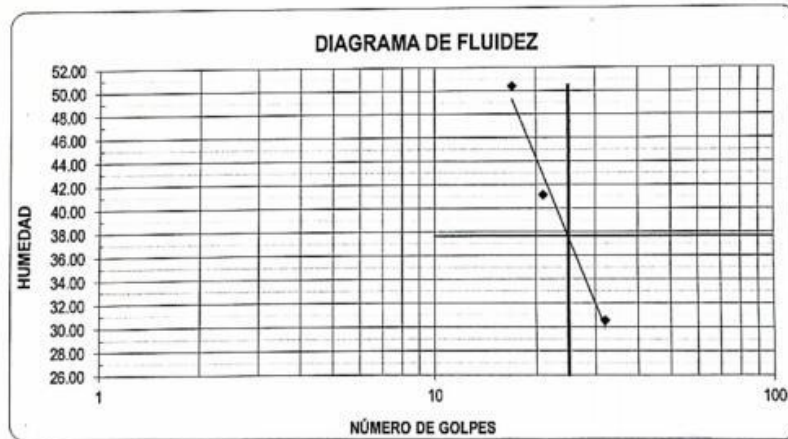
SOLICITANTE : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

RESPONSABLE : OLIVERA MALCA THIEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

UBICACIÓN : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

FECHA : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA
MAYO DEL 2019

LÍMITES DE CONSISTENCIA	C - 8			E - 01	
	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	17	21	32	-	-
Peso tara (g)	8.36	9.77	10.76	7.26	7.35
Peso tara + suelo húmedo (g)	12.15	13.51	14.35	8.21	8.34
Peso tara + suelo seco (g)	10.88	12.42	13.51	8.05	8.17
Humedad %	50.40	41.13	30.55	20.25	20.73
Limites	37.51			20.49	



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

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

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO C

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

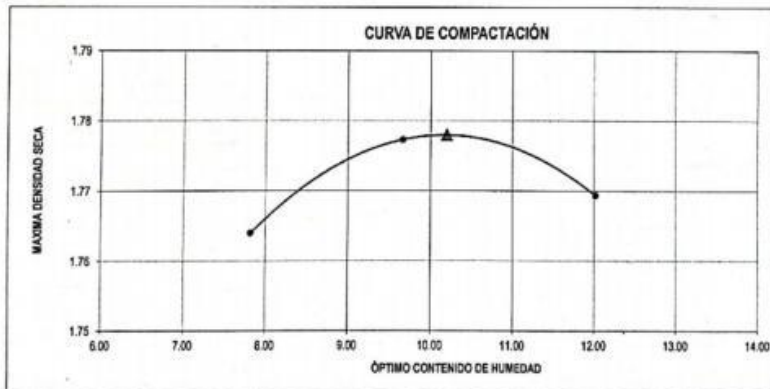
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-1

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	6430
Volumen del Molde cm ³ .	2119

MUESTRA N°	1.06	2.00	3.03	4.30	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo - Molde (gr.)	10460.00	10560.00	10630.00			
Peso de Molde (gr.)	6430.00	6430.00	6430.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4030.00	4130.00	4200.00			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.90	1.95	1.98			
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03		I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo - Cápsula (gr.)	79.92	75.45	85.29			
Peso de suelo seco - Cápsula (gr.)	74.91	69.69	77.36			
Peso de Agua (gr.)	5.01	5.76	7.93			
Peso de Cápsula (gr.)	10.82	10.06	11.39			
Peso de Suelo Seco (gr.)	64.09	59.61	65.97			
% de Humedad	7.82	9.66	12.02			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.76	1.78	1.77			



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.778
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.20



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



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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAÉN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THIEYER / CASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : BELLAVISTA - JAÉN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2018

CALICATA : C-1 ESTRATO : E-61

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10872	11811	11863	12163	11652	11986
Peso de Molde (gr.)	9995	9995	7960	7960	9015	8016
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4177	5116	3903	4203	3637	3971
Volumen de Molde (cm3)	2137	2137	2137	2137	2137	2137
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.955	2.364	1.826	1.967	1.702	1.858
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	102.58	110.45	99.68	98.74	105.23	98.63
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	83.86	89.30	91.59	87.93	95.07	89.41
Peso de Agua (gr.)	8.72	11.15	8.09	10.81	9.16	10.22
Peso de Cápsula (gr.)	10.16	12.41	10.82	10.28	10.34	10.34
Peso de Suelo Seco (gr.)	93.70	86.89	80.77	77.65	85.89	79.07
% de Humedad	10.42	12.83	10.02	13.92	10.68	12.93
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.770	2.122	1.660	1.726	1.538	1.645

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.350	1.350	1.063	1.230	1.230	0.969	1.120	1.120	0.882
48 hrs	1.410	1.410	1.110	1.270	1.270	1.000	1.160	1.160	0.913
72 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921
96 hrs	1.420	1.420	1.118	1.280	1.280	1.008	1.170	1.170	0.921

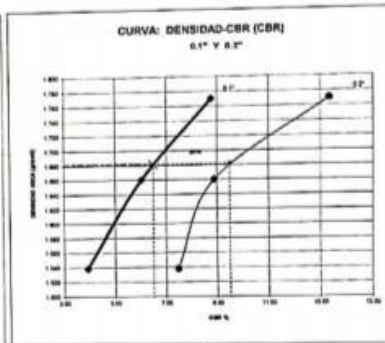
ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			mm	lbs			mm	lbs			mm	lbs
0.090	090°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.025	030°	7	35.3	11.7	4	7.9	2.6	4	7.9	2.6	4	7.9
0.050	100°	11	71.7	23.9	7	15.2	11.7	6	26.1	8.7	6	26.1
0.075	130°	19	144.6	48.3	11	55.9	20.0	16	67.6	20.9	16	67.6
0.100	200°	32	263.1	87.7	21	181.1	60.4	23	117.3	39.1	23	117.3
0.125	230°	36	329.6	99.9	32	263.1	87.7	23	181.1	60.4	23	117.3
0.150	300°	32	443.4	148.5	38	317.8	103.9	32	263.1	87.7	32	263.1
0.200	400°	69	600.4	200.1	47	399.8	133.3	40	336.0	112.0	40	336.0
0.300	600°	92	810.1	270.0	66	573.0	191.6	59	509.2	169.7	59	509.2
0.400	800°	101	892.1	297.4	81	709.8	236.6	73	636.9	212.3	73	636.9
0.500	1000°	113	1063.5	333.8	92	810.1	270.0	86	755.4	251.8	86	755.4

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Signature]
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

[Stamp]
fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	87.7	1000	8.77	1.770
2	0.1	60.4	1000	6.04	1.660
3	0.1	39.1	1000	3.91	1.538

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	200.1	1500	13.34	1.770
2	0.2	133.3	1500	8.89	1.660
3	0.2	112.0	1500	7.47	1.538

METODO DE COMPACTACION		ASTM D1557
Máxima Densidad Seca (gr/cm3)		1.770
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %		1.682
ÓPTIMO Contenido de Humedad		10.20%
VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %		
C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	8.77%
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	6.50%
	0.2"	13.34%
	0.2"	9.50%

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Víctor Manuel AGUIRRE AGUIRRE
C.E. DE LABORATORIO DE GEOTECNIA



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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ENSAYO DE COMPACTACION - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

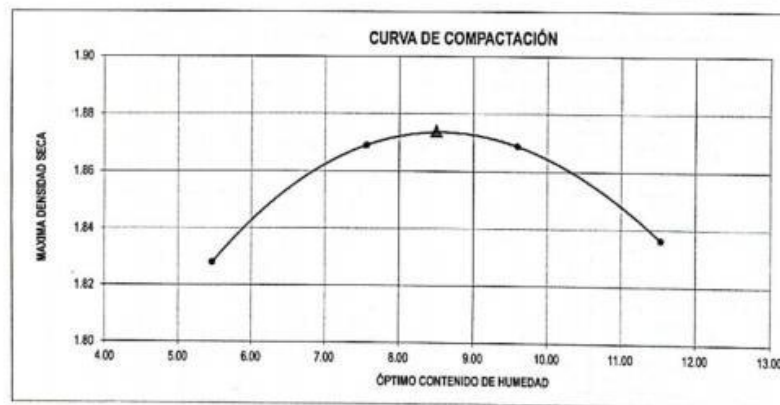
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA,
 BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"
 SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA
 FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C - 4

ESTRATO : E - 01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr	5875
Volumen del Molde cm ³	2119
Nº de Capas	5
Nº de Golpes por capa	56

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9990.00	10135.00	10215.00	10215.00		
Peso de Molde (gr.)	5875.00	5875.00	5875.00	5875.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4085.00	4260.00	4340.00	4340.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.93	2.01	2.05	2.05		
CAPSULA Nº	1-01	1-02	1-03	1-04	1-05	1-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	99.35	95.63	96.74	95.33		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	93.78	89.62	89.16	86.52		
Peso de Agua (gr.)	4.58	6.01	7.58	8.81		
Peso de Cápsula (gr.)	9.98	10.14	10.17	10.16		
Peso de Suelo Seco (gr.)	83.80	79.48	78.99	76.36		
% de Humedad	5.47	7.56	9.69	11.54		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.83	1.87	1.87	1.84		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.87
Óptimo Contenido de Humedad (%)	8.50

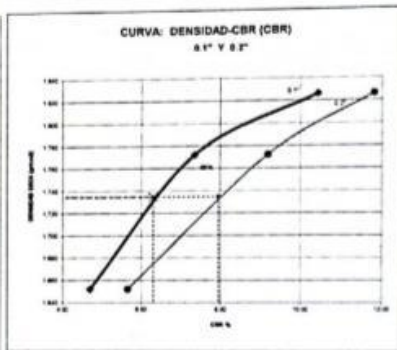
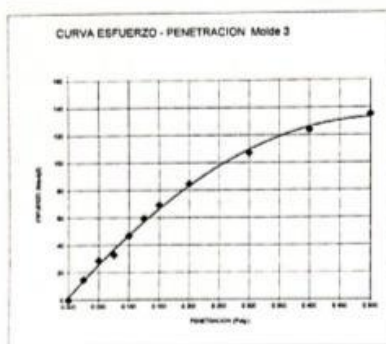
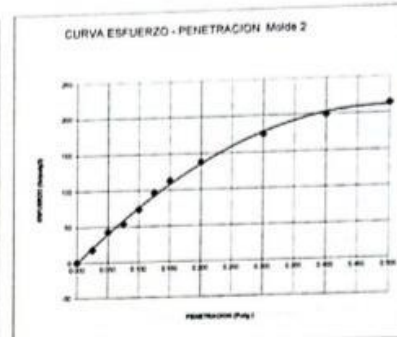
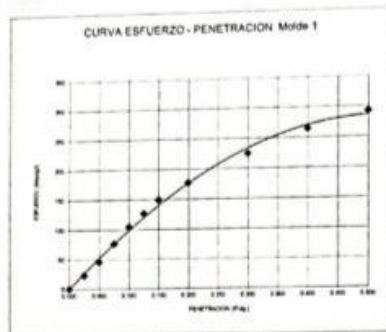


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

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



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C B R %	DENSIDAD SECA (g/cm3)
1	0.1	104.3	1000	10.43	1.826
2	0.1	73.5	1000	7.35	1.772
3	0.1	47.0	1000	4.70	1.652

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C B R %	DENSIDAD SECA (g/cm3)
1	0.2	177.1	1500	11.81	1.826
2	0.2	137.9	1500	9.19	1.772
3	0.2	84.7	1500	5.65	1.652

METODO DE COMPACTACION 1 ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (g/cm ³)	1.826
Máxima Densidad Seca (g/cm ³) al 95 %	1.735
(G.M.A.) Coeficiente de Homogeneidad	0.850%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.43%	0.2"	11.81%
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	6.30%	0.2"	7.95%

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
César Vallejo
CALLE CHILAYO - CHICLAYO - PERÚ



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

3 / 3





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

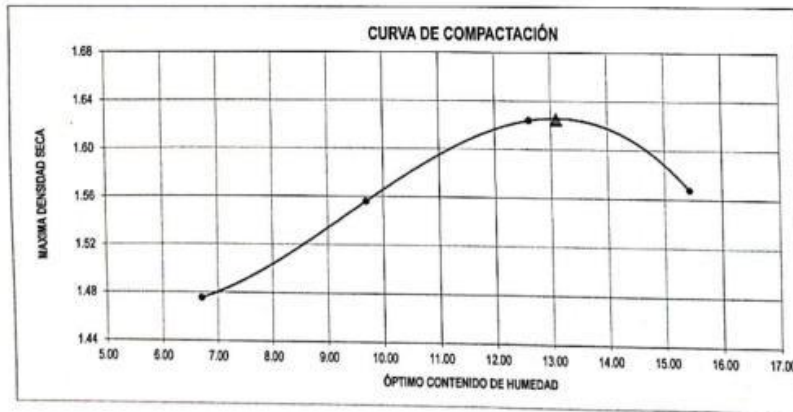
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-5
ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	6430
Volumen del Molde cm ³	2119

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9765.00	10047.00	10305.00	10265.00		
Peso de Molde (gr.)	6430.00	6430.00	6430.00	6430.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3336.00	3617.00	3875.00	3835.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.57	1.71	1.83	1.81		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	88.28	75.61	85.72	82.34		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	83.45	69.82	77.25	72.74		
Peso de Agua (gr.)	4.83	5.79	8.47	9.60		
Peso de Cápsula (gr.)	11.42	10.10	10.07	10.54		
Peso de Suelo Seco (gr.)	72.03	59.72	67.18	62.20		
% de Humedad	6.71	9.70	12.61	15.43		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.48	1.56	1.62	1.57		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.63
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.10



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DELMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-5 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11931	13271	10375	12663	11445	10766
Peso de Molde (gr.)	8030	8030	6718	6718	8026	8026
Peso de suelo húmedo (gr.)	3901	5241	3657	5945	3419	2760
Volumen de Molde (cm ³)	2119	2119	2119	2119	2119	2119
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.841	2.473	1.726	2.806	1.613	1.303
CAPSULA Nº	J-8		J-3		J-9	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr.)	91.26	452.00	88.37	502.00	89.52	419.00
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	81.96	425.00	79.43	478.00	80.45	391.00
Peso de Agua (gr.)	9.30	27.00	8.94	24.00	9.07	28.00
Peso de Cápsula (gr.)	10.33	79.90	10.32	71.90	10.30	78.10
Peso de Suelo Seco (gr.)	71.63	345.10	69.11	406.10	70.15	312.90
% de Humedad	12.98	7.82	12.94	5.91	12.93	8.95
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.629	2.294	1.528	2.649	1.429	1.196

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.030			0.090			0.100		
24 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
48 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
72 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
96 hrs	0.030	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

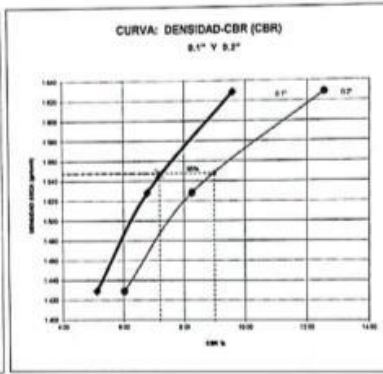
PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		12 GOLPES
		DIAL	lbs.	DIAL	lbs.	DIAL	lbs.	
0.000	030"	0	0	0	0	0	0	0
0.025	030"	6	78	4	61	3	53	18
0.050	130"	12	128	9	103	6	78	26.0
0.075	130"	24	229	17	170	10	112	37.2
0.100	290"	31	288	21	204	15	153	51.2
0.125	230"	43	380	33	305	18	179	59.5
0.150	390"	51	455	37	338	21	204	67.9
0.200	490"	64	565	41	372	29	271	90.3
0.300	890"	76	666	54	481	35	321	107.1
0.400	890"	83	725	62	548	43	388	129.3
0.500	1090"	93	809	68	599	49	439	146.3

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



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



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lb/pulg ²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.1	95.9	1000	9.59	1.629
2	0.1	67.9	1000	6.79	1.528
3	0.1	51.2	1000	5.12	1.429

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lb/pulg ²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
1	0.2	188.3	1500	12.55	1.629
2	0.2	123.9	1500	8.26	1.528
3	0.2	90.3	1500	6.02	1.429

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.629
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³) al 95 %	1.548
ÓPTIMO Contenido de Humedad	13.10%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	9.59%	0.2"	12.55%
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	7.20%	0.2"	9.00%



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Mg. VILMA DE LOS RÍOS ROSALES TIGUAYO D.
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE SUELOS

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"

SOLICITANTE : OLIVERA MILCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-8 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	11166	12108	11995	12108	11995	12108
Peso de Molde (gr.)	8695	7960	8695	7960	8695	7960
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4470	4148	4470	4148	4470	4148
Volumen de Molde (cm ³)	2137	2137	2137	2137	2137	2137
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.092	1.941	2.092	1.941	2.092	1.941
CAPSULA Nº	J-19	J-11	J-19	J-11	J-19	J-11
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	89.56	95.63	89.56	95.63	89.56	95.63
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	89.89	87.35	89.89	87.35	89.89	87.35
Peso de Agua (gr.)	8.67	8.28	8.67	8.28	8.67	8.28
Peso de Cápsula (gr.)	10.18	10.82	10.18	10.82	10.18	10.82
Peso de Suelo Seco (gr.)	79.73	78.53	79.73	78.53	79.73	78.53
% de Humedad	10.87	10.52	10.87	10.52	10.87	10.52
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.887	1.757	1.887	1.757	1.887	1.757

2 / 3

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.150	1.150	0.906	0.980	0.980	0.772	0.870	0.870	0.685
48 hrs	1.260	1.260	0.950	1.060	1.050	0.927	0.920	0.920	0.724
72 hrs	1.270	1.270	1.000	1.060	1.050	0.935	0.930	0.930	0.732
96 hrs	1.270	1.270	1.000	1.060	1.050	0.935	0.930	0.930	0.732

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			lbs	lbs/pulg ²			lbs	lbs/pulg ²			lbs	lbs/pulg ²
0.000	0°00'	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
0.025	0°15'	4	8.8	2.2	3	17.0	3.7	4	7.9	2.6	4	2.6
0.050	1°00'	17	126.4	42.1	10	62.6	26.9	7	35.2	11.7	5	11.7
0.075	1°30'	24	190.2	63.4	18	135.3	43.2	11	71.7	23.9	8	23.9
0.100	2°00'	33	272.2	90.7	24	190.2	61.4	18	135.3	43.2	11	43.2
0.125	2°30'	44	372.3	124.2	34	281.1	93.8	26	208.4	69.3	16	69.3
0.150	3°00'	52	445.4	148.3	45	381.0	127.2	32	261.1	87.7	20	87.7
0.200	4°00'	59	505.2	169.7	49	418.1	139.4	40	236.0	112.0	24	112.0
0.300	6°00'	86	753.4	251.8	80	700.7	233.6	68	461.3	169.1	36	169.1
0.400	8°00'	117	1073.9	346.0	98	864.7	298.2	96	846.5	282.2	48	282.2
0.500	10°00'	132	1474.7	391.6	107	946.8	315.6	111	981.3	327.8	54	327.8

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y VIAL



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

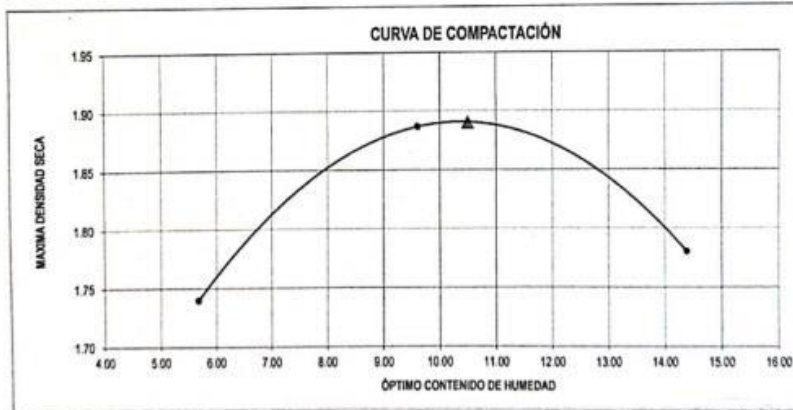
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CENTROS POBLADOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, BELLAVISTA, JAEN, CAJAMARCA - 2018"
SOLICITANTE : OLIVERA MALCA THEYBER / GASTELO FEBRES JOSE DILMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : BELLAVISTA - JAEN - CAJAMARCA
FECHA : MAYO DEL 2019

CALICATA : C-8
ESTRATO : E-01

Molde N°: S-126
Peso del Molde gr: 6435
Volumen del Molde cm³: 2119

Table with 7 columns: MUESTRA N°, 1.00, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00. Rows include: Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.), Peso de Molde (gr.), Peso del suelo Húmedo (gr.), Densidad Húmeda (gr/cm³), CAPSULA N°, Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.), Peso de suelo seco + Cápsula (gr.), Peso de Agua (gr.), Peso de Cápsula (gr.), Peso de Suelo Seco (gr.), % de Humedad, Densidad de Suelo Seco (gr/cm³).



*** Ensayo realizado por el solicitante

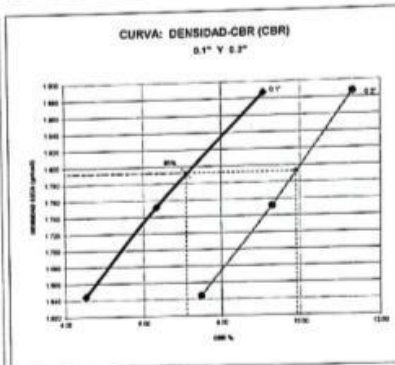
Table with 2 columns: Property, Value. Rows: Máxima densidad Seca (gr/cm3) = 1.890, Óptimo Contenido de Humedad (%) = 10.50



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

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



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lb/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	90.7	1000	9.07	1.887
2	0.1	63.4	1000	6.34	1.752
3	0.1	45.2	1000	4.52	1.644

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lb/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	169.7	1500	11.32	1.887
2	0.2	139.4	1500	9.29	1.752
3	0.2	112.0	1500	7.47	1.644

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.887
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.793
ÓPTIMO Contenido de Humedad	10.50%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	9.07%	0.2"	11.32%
C.B.R Al 95 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	7.10%	0.2"	9.90%

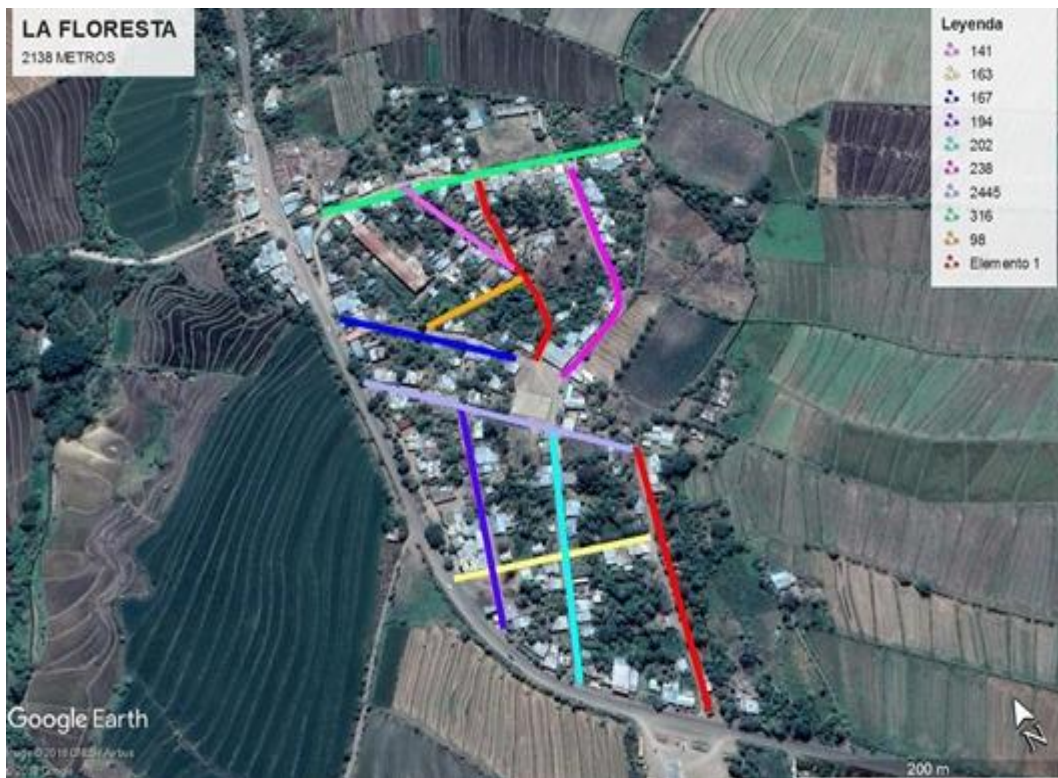
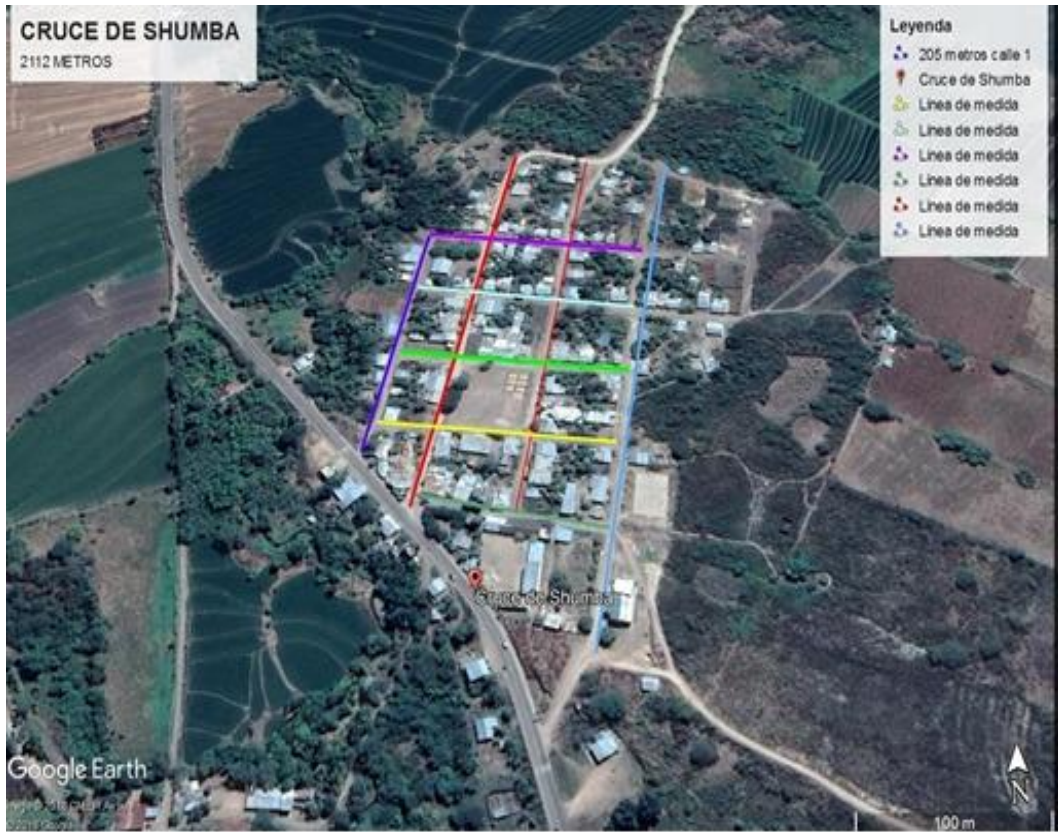
CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Aguiar Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE GEOTECNICA Y SUELOS



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

Plano de ubicación



Anexo N° 03: Fotos de la realización del proyecto





Anexo 01: Autorización del desarrollo del proyecto de tesis



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Bellavista, 27 de Noviembre del 2018

CARTA N° 043- 2018- MDB/GDT1P

MG. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
Directora de la Escuela de Ingeniería Civil
Universidad Cesar Vallejos - Chiclayo

ASUNTO: ACEPTACION PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION

REFERENCIA: CARTA N°001-2018/TOM.

Por el presente es grato dirigirme a Ud. para saludarle cordialmente y a la vez informarle que al no existir proyecto de Inversión Pública Similar y con el mismo tema en la Municipalidad distrital de Bellavista; se da por aceptado y/o aprobado para la realización de trabajos de investigación sobre el proyecto denominado **"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA DE LOS CASERIOS LA FLORESTA Y CRUCE SHUMBA, DISTRITO DE BELLAVISTA – JAEN – CAJAMARCA"**, al alumno del IX Ciclo de la Facultad de Ing. Civil, SR. **OLIVERA MALCA THIEYBER**, identificado con DNI 43868674.

Es todo lo que tengo que informarle a usted para su conocimiento y fines que estime conveniente.

Atentamente,

C c.
Archivo

Calle: San Martín N° 263. Bellavista. Jaén. Cajamarca