



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar servicio vehicular Caseríos - Corral de Arena -El Puente km 0+000 al 6+081 Olmos, Lambayeque.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Maza Mio, Gian Gabriel (ORCID: 0000-0003-0854-8110)

**ASESOR:**

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**CHICLAYO – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad a mis docentes, familiares y sobre todo a mis Padres, quienes permanentemente han estado conmigo para lograr esta investigación.

**Maza Mio Gian Gabriel**

## **Agradecimiento**

Gracias a Dios por la vida y por ser mi guía y la fuerza que me da para no rendirme y a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas y a la universidad Cesar Vallejo por haberme permitido formarme en ella.

**Maza Mio Gian Gabriel.**

## **Página del jurado**

## Declaratoria de Autenticidad

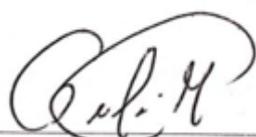
Yo, **Maza Mio Gian Gabriel**, estudiante de la escuela profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° **75758329**, con el trabajo de investigación titulada “**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS -CORRAL DE ARENA -EL PUENTE KM 0+000 AL 6+081 OLMOS, LAMBAYEQUE**”.

### 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 la fuente 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 plagio; 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 Cesar Vallejo.

Chiclayo, 13 de octubre del 2019



**Maza Mio Gian Gabriel.**  
**DNI: 75758329**

## Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>18</b>
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	18
2.2. Operacionalización de Variables.....	18
2.3. Población y Muestra .....	22
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	22
2.5. Métodos de análisis de datos.....	24
2.6. Aspectos Éticos .....	24
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>39</b>
6.1. Autorización para realizar estudios básicos .....	39
7.2. Validación de expertos .....	40
7.3. Vista fotográfica de ubicación del proyecto .....	68
7.4. Vista fotográfica de a trabajos a realizar: .....	69
7.5. Vista fotográfica ubicación geografica del proyecto.....	70
7.6. Vista fotográfica levantamiento topográfico.....	71
7.7. Vista fotográfica ubicación de canteras .....	72
7.8. Vista fotográfica de excavacion de calicatas .....	73

## Índice de tablas

Tabla 1.Operacionalización de variables. ....	20
Tabla 2.Continuación del cuadro Operacionalización de variables.....	21
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
Tabla 4. acceso a la zona caseríos Corral De Arena- El Puente.....	25
Tabla 5. Resultados del IMD caseríos Corral De Arena- El Puente.....	25
Tabla 6. Cuadro de resumen de Topografía caseríos Corral De Arena- El Puente. ....	26
Tabla 7. Cuadro de Resultados de la clasificación mediante AASHTO, PROTOR y C.B.R Corral De Arena -EL Puente.....	26
Tabla 8. Cuadro de Resultados parámetros de diseño. ....	27
Tabla 9. espesores de las capas del pavimento flexible. ....	27

## Índice de figuras

Figura 1 Ubicación de los Caseríos Corral de Arena (ver plano de ubicación). .....	68
Figura 2 Ubicación geográfica del proyecto. ....	70
Figura 3. Corral De Arena- El Puente: proceso de levantamiento de la trocha la estación. .....	71
Figura 4. Corral De Arena- El Puente: toma de datos. ....	71
Figura 5. Esquema de la ubicación de la cantera “Cascajal.” .....	72
Figura 6 excavación de calicatas. ....	73

## RESUMEN

La tesis tiene como objetivo diseñar la infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular de los caseríos Corral de Arena – El Puente teniendo como finalidad realizar la ingeniería básica así mismo con los aspectos ambientales como también con sus diseños empleando normas vigentes para poder realizar sus respectivos diseños como su velocidad y sus respectivas características de diseño. por lo cual se utilizó una investigación descriptiva no experimental empleando diferentes softwares para así mismo poder realizar el diseño geométrico en planta, perfil, secciones transversales movimiento de tierras así mismo con los metrados y por último con los costos y presupuestos del proyecto cumpliendo con los parámetros establecidos por el manual de carreteras (dg 2018).

**Palabras claves:** Servicio Vehicular, Diseño Geométrico, Trocha Carrozable.

## **ABSTRACT**

The thesis aims to design the road infrastructure to improve the vehicular service of the hamlets Corral de Arena - El Puente with the purpose of performing basic engineering as well as environmental aspects as well as their designs using current standards to be able to make their respective designs as its speed and their respective design characteristics. Therefore, a non-experimental descriptive investigation was used using different softwares in order to be able to carry out the geometric design in the plan, profile, cross-sectional movements of the earth, as well as the metrados and finally with the costs and budgets of the project complying with the parameters established by the road manual (dg 2018),

**Keywords:** Vehicular Service, Geometric Design, Carriage Trail.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática.

Olmos distrito más grande del departamento de Lambayeque se encuentra ubicado en el norte del Perú con más de 165 caseríos debidamente reconocidos, así mismo cuenta con un total de 46,484 habitantes, según las estadísticas del Censo de 2017; preponderantemente rural, se encuentra mayor acceso limitado a servicios básicos.

Para la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, las carreteras o rutas son una pieza muy importante en el progreso económico y social en el territorio de cualquier país, ya que impulsa el desarrollo económico. Como se ha comprobado en varios estudios, la infraestructura de transporte, y en particular las vías son de significativa importancia en el crecimiento y subdesarrollo de cualquier de un país o nación. (2016)

Las carreteras o vías son un elemento importante para el transporte y los ingresos monetarios del país, tanto así para sus zonas rurales así también como las zonas urbanas, así mismo, es conveniente planificar una adecuada proyección de vías que generen la confianza, calidad y seguridad de vida al conductor como sus pasajeros.

Así mismo el diario **El Comercio** informa:

[...]El alcalde distrito de Olmos, detalló que las lluvias que soportan en los últimos años dañaron caminos rurales que dejaron parcialmente aislados a decenas de familias. Las lluvias son muy fuertes pero el problema lo tenemos en los caminos carrozables. (2019)

Los caminos del distrito de Olmos están conformados por trochas carrozables en mal estado que durante periodo de lluvias generan gran dificultad para el transporte de personas y traslado de sus diferentes productos agropecuarios, las que constituyen actividades económicas que se realizan a diario en la zona.

Según la municipalidad distrital de Olmos (2018), ha formulado 2 orientaciones principales, la primordial sería definir propuestas específicas de inversión priorizadas así mismo la segunda articular las intervenciones de aquellos sectores la con finalidad de conservar un mejor impacto en el desarrollo rural y así mismo el crecimiento socio-económico en la región de Lambayeque, cuya implementación ayude a mejorar la

calidad de vida a las localidades, al asignar a las zonas de bajos recursos de la región, de Infraestructura vial terrestre a fin mejorar los caminos y brindar un mejor servicio de transporte, con el propósito de reducir los costos operativos lo cual muestra en la economía de los que se benefician y en forma especial a los de bajos recursos. Por tales circunstancias se hace necesario el desarrollo del siguiente proyecto denominado: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR SERVICIO VEHICULAR CASERIOS CORRAL DE ARENA -EL PUENTE KM 0+00 AL 6+081 OLMOS LAMBAYEQUE.**

El mejoramiento del nivel de servicio vehicular en la carretera Corral de Arena –El Puente, establece una necesidad primaria para la población, para así mismo, poder transportar sus mercancías a los primordiales mercados de la región como así mismo trasladar a los pobladores en caso de emergencia en su estado de salud al Centro de Salud más cercano.

## **1.2.Trabajos Previos.**

### **A Nivel Internacional.**

De Escobar Camacho, menciona una propuesta de un modelo de gestión para el mantenimiento de carreteras en el estado Lara – Venezuela para obtener el título profesional en la universidad nacional de Colombia.

Las vías de comunicación terrestre se convirtieron en el medio físico de interconexión entre países y localidades, convirtiéndose en un tema de interés tanto de la empresa privada, así como en la gerencia pública. En las vías de comunicación terrestre se localizan las carreteras, que en el transcurrir del tiempo han ocupado importantes extensiones de espacio físico y evolución reflejan el nivel de economía y sobre todo la calidad de vida en que se encuentran los pobladores, así mismo su desarrollo socioeconómico de los pueblos y condiciones medioambientales (2006, p.27).

Mba y Tabares, en su tesis “Diagnóstico de vía existente y diseño de pavimento de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía acceso al barrio Ciudadela del Café - Vía la Baldera”

Es importante conocer que el transporte es uno elementos de gran importancia en la economía de las zonas rurales y urbanas, así mismo el nivel de servicios de los caminos que ayudan al crecimiento económico y social de los pobladores, para lo

cual se necesita una apropiada planificación de proyectos viales con el fin de brindar una mejor de la calidad de vida de dicha zona para que la región cuente con el interés de una red vial que este apta de satisfacer las necesidades de la población, además que nos permita comunicarnos entre sus distintos centros urbanos y rurales (2015, p.08).

Vallverdu Duran, Arsenio, en su artículo (Pavimentos en infraestructura vial) con su tema de “Pavimentos de Infraestructura Vial Avances y Desafíos”:

Las carreteras o vías son el medio mediante el cual se le otorga comunicación terrestre a ciudades o países en su entorno para el transporte de personas y de vehículos, que les permitan realizar sus actividades productivas. De tal manera, tener interconexión terrestre necesarias para el sistema de zonas rurales y ciudades en su conjunto e integridad, planificando y a la vez potenciando bajo un modelo de progreso territorial que se proyectó hacia el desarrollo sustentable y en armonía con el medio ambiente (2010).

Suarez Lopez, menciona una propuesta de un modelo “diseño de la estructura de un pavimento flexible por medio de la implementación del método aastho-93, para la ampliación del costado occidental de la autopista norte desde la calle 245 (el buda) hasta la caro” de la Universidad Militar Nueva Granada UMNG para lograr la especialización en ingeniería de pavimentos indica:

Hoy en día el desarrollo urbano acelerado de las Municipalidades localizadas en zonas de alrededor del norte de la Ciudades durante los últimos años, ha ocasionado que las redes viales presente imperfecciones en su funcionalidad, desde la concepción de la insuficiencia de la infraestructura vial existente para garantizar el transporte efectivo de los pasajeros hacia el lugar que tienen como destino, así mismo evitando incrementos en tiempos de desplazamientos y en la reducción de los índices de serviciabilidad de la vía. (2017, p.07).

### **A Nivel Nacional.**

Bonilla Arbildo, menciona una propuesta de un modelo “Diseño para el mejoramiento de la carretera tramo, Emp. li842 (Vaquería) – Pampatac – Emp. li838, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad” para lograr su título en Ingeniería Civil indica:

hoy en día el Perú necesita de una sistema vial completo tanto así que en sus tres regiones notamos la escases y la falta de transporte o si es que la tenemos se encuentra en mal estado, esto ocurre especialmente en las zonas selváticas y andinas; por tal motivo, en los pueblos de aquellas regiones a pesar que no son muy grandes, ni muy desarrollado socio-económicamente y de contar con características de gran potencial como el turismo, sector minería, agrícola, agroindustria, etc. (2017, p.15).

Robles y Sánchez, para obtener por el título de ingeniero civil indica:

hace cientos de años, en la historia del hombre, los seres humanos buscaron comunicarse e intercambiar formación de culturas mediante la construcción de caminos estos fueron las principales señales de una nueva civilización desarrollada. con el transcurrir del tiempo las poblaciones se desarrollaban como lugares políticos, económicos, demográficos, culturales, demandan sólidas y fluidas redes de vínculo con otras zonas, factores decisivos para el avance de la ingeniería y para promover la construcción de vías que uniesen diferentes puntos países, pueblos, etc. (2015, p.02).

Suarez y Vera, menciona una propuesta de un modelo “Estudio y diseño de la Vía el Salado – Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena”, para obtener el grado de Ingeniero Civil en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, facultad Ciencia de la Ingeniería, tuvo como objetivo:

Las vías de comunicación son rutas y caminos que componen un elemento necesario y fundamental en el crecimiento económico, social de un país, transformándose en un medio físico para la fusión de diversos tramos que lo forman una región; así mismo que las carreteras que tengan una mejor construcción y funcionamiento que puedan brindan a sus usuarios una mejor seguridad, así como comodidad además de ahorrar dinero y tiempo de su recorrido. (2015, p.01).

Huayamares de la Cruz, menciona una propuesta de un modelo para obtener el título de ingeniero civil de la Universidad Nacional de Ingenierías facultad de ingeniería civil “estudio del comportamiento de pavimentos rígidos debido a fallas estructurales” tuvo como objetivo:

[...]El País viene necesitando urgentemente sistemas viales, los cuales puedan permitir la intercomunicación de poblados que actualmente se encuentran sin ningún medio de comunicación terrestre, que pueda beneficiarlos tanto cultural como económicamente, lo cual genera para el país un gran progreso (2016, p.05).

### **A Nivel Local.**

Delgado, Livaque, Martínez, menciona una propuesta de un modelo “estudio definitivo de la carretera puente Techín-Huancas-Moshoqueque – Molino - El Tomate - El Limón, distrito Querocotillo, provincia de Cutervo, departamento Cajamarca”. Para obtener el título de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de la facultad de Ingeniería Civil indica:

Las características que se deben cumplir en una red vial tales como su funcionalidad, seguridad, comodidad, la economía, la estética y la integración en su entorno van de acuerdo al diseño geométrico permitiendo una mejor y segura circulación o movilidad de un lugar a otro de ellos mismo o de sus productos. (2015, p.12).

Amambal Cholán, menciona una propuesta de un modelo “Diseño de Infraestructura Vial del Centro Poblado Pakatnamu Primera etapa, Distrito Guadalupe, Región La Libertad 2017”:

El crecimiento en la movilidad en el mundo tendrá consecuencias más allá de la emisiones y energía. Es notorio las limitaciones del desarrollo latinoamericano como el mal estado de sus carreteras. El análisis del AIE nos muestra que la infraestructura en el transporte debería aumentar significativamente para el año 2050, esto ocurrirá a medida del aumento de la población y la carga mundial de los viajes en los próximos 40 años. (2017, p.15).

Torres Terrones, para obtener el título profesional de ingeniero con su tesis “Elaboración del expediente técnico de la carretera departamental Puerto Eten – cp. Lagunas, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”:

El transporte es uno de los pilares que interviene de forma directa sobre todo en el crecimiento y desarrollo social, económico en el territorio de un país, ya que la comunicación puede aumentar de manera significativa la oportunidad de empleos, mercados, escuelas y hospitales en pueblos aislados con oportunidades de economía y servicio (2019, p.24).

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

En este caso la variable independiente será “Diseño de infraestructura vial”.

Duarte et al (2013), sostiene: Los caminos son un tipo de infraestructura que tienen la finalidad de asegurar que las comunidades rurales tengan acceso oportuno a bienes y servicios, que puedan promover prosperidad y crecimiento económico, con el propósito de ayudar a la mejorar condición de vida y bienestar social, seguridad y la salud de aquellos habitantes rurales, sin que pueda afectar la calidad del medio ambiente (p.03).

#### **1.3.1. Diseño de la Infraestructura Vial**

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con respecto a nuestra variable diseño de infraestructura vial indica: serían todos los elementos que forman la estructura de una carretera o camino, que permite el traslado de automóviles o vehículos de una forma más cómoda y segura llevándolo al lugar de su destino. (2013, p.3).

##### **1.3.1.1. Niveles De Estudios Preliminares**

En esta fase de estudios nos deberán dar una respuesta, básicamente, a 3 interrogantes fundamentales, las cuales son: Identificación de rutas posibles, parámetros de diseño.

##### **1.3.1.2. Ingeniería Básica**

###### **1.3.1.2.1. Estudio de tráfico:**

Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, es fundamental para determinar los parámetros o elementos de diseño de ingeniería (cálculo EAL, bermas, diseño de la calzada y diseño de pavimento, clasificación de la vía, etc.), así mismo para la evaluación económica. (2018, p.279).

En la revista de Oficina de Ingeniería de Tráfico y Operaciones, un estudio de tráfico es una investigación de ingeniería para evaluar el sistema de transporte. El estudio es un medio para identificar y documentar cualquier deficiencia o mejora, tanto operativa como física,

necesaria para adaptarse a los volúmenes de tráfico actuales o proyectados. (2018, párr.01).

Estudios de tráfico, se realizan con el fin de analizar las características del tráfico ayudando en el diseño geométrico y el control de tráfico, que tiende a un movimiento seguro y eficiente. En este estudio sirve para la recopilación de datos también conocido como Censo de tráfico. (2015, párr.02).

#### **1.3.1.2.2. Estudio Topográfico:**

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, indica:

[...] Los levantamientos topográficos se realizaron con el fin de ubicar los límites de propiedad de aquellas estructuras que se encuentran en el derecho de vía y que de alguna manera u otra puedan verse comprometidas con la construcción de la carretera, asimismo se buscó obtener toda la información que pueda ser útil para realizar el diseño geométrico (2010, p.07).

Ministerio de Transporte e Infraestructura División General de planificación, (2008), la topografía es la ciencia encargada de estudiar los procesos que se tiene por fin representar gráficamente la superficie de la Tierra. Esta función tiene un lugar en aquellas superficies llanas con un límite de pequeñas extensiones sobre terreno, así mismo utilizando las indicaciones de geodesia para áreas mayores con detalles y formas tanto artificiales como naturales (planimetría y altimetría). (parr.5, p.07).

Navarro Hudiel, en su libro de topografía I: la topografía es encargada de estudiar el conjunto de procesos para así mismo determinar un lugar de un punto sobre el espacio terrestre según sea su distancia y su elevación.” (2017, p.18).

### **1.3.1.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos, canteras y fuentes de agua:**

Geoseismic (2017), permite conocer labor realizada en el de campo así mismo los de laboratorio así mismo permite conocer las capas o estratos de diferentes características es decir las propiedades físico-mecánicas del suelo que abarque el estudio además de su composición estratigráfica que lo disponen en profundidad, y por cierta ubicación de napas de agua (freáticas), si es que lo hubiese. En la revista, Introducción a la Mecánica del Suelo: Es la ciencia que involucra el estudio y el comportamiento del suelo y su aplicación como material de ingeniería. Mediante el empleo de leyes, en la mecánica como también hidráulica para así mismo ayudarnos con los problemas de ingeniería relacionados con los sedimentos y otros depósitos no consolidadas de partes sólidas, que se producen por la descomposición mecánica y química de las rocas, independientes de que contengan o no una mezcla de constituyentes orgánicos. (2019, párr. 2).

La revista con su título Los Fundamentos de la Mecánica de Suelos en la Ingeniería Civil, es una disciplina de ingeniería civil que predice con peculiaridad de rendimiento del suelo así mismo utiliza la tecnología de la ingeniería de dinámica, mecánica de fluidos y otras tecnologías. (2019, párr. 2).

### **1.3.1.2.4. Estudio Hidrológico:**

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en un proyecto de obras viales el estudio hidráulico y de obras de drenaje tienen como finalidad reconocer cada una de las estructuras hidráulicas y cauces de evacuación para obtener un buen diseño y poder dimensionar las obras ambientales, económicas y técnicas. (2019, p.18).

Los hidrólogos e ingenieros dedicados tienen experiencia en proporcionar evaluaciones hidrológicas detalladas que se llevan a cabo como parte de nuestras evaluaciones de riesgo de inundaciones y drenaje. Estos utilizan una combinación de

información topográfica, investigaciones de sitio, datos hidrológicos, estudios de flujo, datos de lluvia, información geológica y otros datos históricos para determinar la extensión de las áreas de captación que contribuyen a la escorrentía y los flujos en los cursos de agua y los sistemas de drenaje. (Estudios hidrologicos, 2011, párr. 2).

#### **1.3.1.2.5. Geología y Geotecnia**

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, desde las primeras etapas de un estudio de obra de red vial, el especialista deberá trabajar con los técnicos encargados en Geología y Geotecnia de forma coordinada. Así mismo en esta fase se logrará identificar todas las rutas posibles, además detección de zonas de un mal suelo desde el punto geotécnico, así mismo que se pueda verificar el cambio de una nueva ruta, que pudiera ser interesante por motivos de trazo (2019, p.19).

Para Bell, la Geología y geotecnia implica explorar las condiciones del terreno en y debajo de la superficie, es un requisito previo para el diseño exitoso y económico de estructuras de ingeniería y movimiento de tierras. La información insuficiente o inadecuada con respecto al carácter del terreno puede llevar a la producción de un diseño insatisfactorio que posteriormente puede resultar en un daño grave o incluso en un fallo de la estructura en cuestión. (1980, p.01).

#### **1.3.1.2.6. Seguridad vial**

Se debe aplicar a lo que corresponda, de acuerdo al Manual de Seguridad Vial vigente, nos indica los parámetros para el diseño de construcción y mantenimiento. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018, p.21).

En la revista Carretera Segura indica, que se pueden salvar millones de vidas y se pueden prevenir lesiones con leyes de seguridad vial bien aplicadas en relación con el exceso de velocidad, la bebida y

la conducción, y el uso de cinturones de seguridad, asientos de seguridad para niños y cascos para motocicletas. El diseño de carreteras, la mejora de los estándares de los vehículos y una mejor atención de emergencia también salvan muchas vidas. (2018, párr. 2).

### **1.3.1.3. Diseños**

#### **1.3.1.3.1. Diseño Geométrico**

Para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es un sistema de transporte mediante la cual nos indica los elementos geométricos en el trazo de un carretera o camino: (planta, perfil y sección transversal), deberán estar en relación, para garantizarles un mejor movimiento de vehículos sin ser ininterrumpida, así mismo tratar de mantener una velocidad en que el conductor pueda mantener una operación continua y sienta acorde con las condiciones estipuladas de dicha vía. (2018, p.124).

En la conferencia diseño geométrico de la autopista, se ocupa de las dimensiones y el diseño de las características visibles de la carretera. El diseño geométrico cumple con los requisitos del conductor y el vehículo, como la comodidad, la eficiencia y la seguridad. Un diseño geométrico adecuado ayudará a reducir los accidentes y mejor circulación de vehículos. (2015, p.02).

En el artículo diseño Geométrico de Carreteras y Caminos se indica, que las carreteras se pueden definir como terrenos que se han despejado y mejorado para que las personas puedan moverse de un lugar a otro. AASHTO ha establecido pautas para el diseño geométrico de caminos aplicables a caminos rurales y urbanos. Las carreteras locales se pueden definir como una carretera cuya función principal es proporcionar acceso a residencias, negocios y propietarios, etc. (2001, párr. 01).

### **1.3.1.3.2. Diseño Pavimentos**

Según Martínez Barbosa, en su conferencia diseño de pavimentos es la fase mediante él se determinarán elementos estructurales de una sección vial, obteniendo en consideración la naturaleza de la subrasante, además la estructura del tránsito y las situaciones del su entorno. (2017, p.03).

En la revista diseño de pavimento señala, que al diseñar pavimentos se debe considerar los parámetros de diseño exteriores y esenciales: además las características del subsuelo el que se colocara capa de pavimento, así mismo se debe considerar las cargas que se aplicaran y así mismo considerar el impacto del medio ambiente sobre el cual se colocara la capa de pavimento teniendo un gran impacto en el diseño estructural. Las características de rigidez y drenaje de la subrasante ayudaran a determinar el grosor de la capa del pavimento. Así mismo tomando en cuenta la carga de tráfico esperada es una entrada de diseño principal (tanto en diseño de mezcla como en diseño estructural). Las cargas de tráfico se utilizan para determinar la composición del pavimento, el tipo de capa y el espesor, todo lo cual afecta la vida útil del pavimento. (2019, parr.01).

Para MATHEW y RAO, Un pavimento de carretera es una estructura que consiste en capas superpuestas de materiales procesados sobre el natural. Sub-grado de suelo, cuya función principal es distribuir las cargas de vehículos aplicadas al sub-grado. El pavimento La estructura debe poder proporcionar una superficie de calidad de conducción aceptable, resistencia adecuada al deslizamiento, favorable. (2019, p.19.1).

#### **1.3.1.3.3. Diseño Estructuras**

González V, Este diseño consiste en obtener distintos tipos de estructuras, así como puentes, muros, túneles, canales, entre otros que tengan un buen comportamiento ante imprevistos como sobrecargas, con la finalidad que resista las tensiones máximas obtenidas por las sobrecargas. (2002, p.17).

En la revista Diseño Estructural indica, el objetivo del diseño estructural es definir el número, la disposición del material y el grosor de las distintas capas dentro de la estructura de pavimento que sean necesaria para así poder adaptarse a un régimen de carga determinándose el diseño estructural así mismo se ocupa principalmente de determinar el espesor y la composición apropiados de la capa. Los cálculos se refieren principalmente a las tensiones de carga de tráfico; Otras tensiones relacionadas con el medio ambiente (como la temperatura) que se tienen en cuenta en el diseño de la mezcla. (2008, parr.01).

En la revista Diseño Estructural indica, el objeto del diseño estructural es garantizar una vida útil adecuada, durante la cual el camino no requerirá adaptaciones estructurales. Las capas de la estructura deben diseñarse con un grosor tal que las cargas de tráfico se distribuyan adecuadamente en los distintos recorridos, ya que cada carga provoca una desviación en el pavimento. (2001, parr.04).

#### **1.3.1.3.4. Diseño Drenaje**

Según la empresa Cosanher Contratistas Generales SAC, en su revista menciona que un sistema de drenaje en la carretera es el conjunto de obras que nos permiten un adecuado manejo de los fluidos, para la cual es indispensable considerar los procesos de conducción, captación, y evacuación de los mismos. (2015).

Armistead, et al. En relación con el diseño de la carretera, un buen drenaje es esencial para el uso seguro y eficiente de la carretera la eficiente eliminación y eliminación del agua contribuye a una serie

de importantes objetivos: mejora de la seguridad vial al evitar la pérdida de fricción entre los neumáticos y la carretera, Prevención de inundaciones de la carretera y zonas adyacentes, Protección de la vida y la propiedad a través de la gestión adecuada del agua debajo de la carretera. (2008, p.06).

En el libro de Departamento de Transporte y Carreteras Principales manifiesta, el drenaje de la superficie de la carretera se ocupa del drenar las aguas pluviales de la superficie de la carretera y Superficies adyacentes a la formación del camino. Se pueden usar varios elementos para interceptar o capturar esto o escurrir y facilitar su descarga segura a un lugar de recepción adecuado. El drenaje subsuperficial se ocupa de la intercepción y eliminación de flujos subterráneos (aguas subterráneas). (2015, p.01).

#### **1.3.1.3.5. Diseño Seguridad Vial y Señalización**

Para Narva y Ponce, las señales de información tienen como fin reconocer los puntos específicos como: puntos de cruce, lugares históricos, ríos, paradas de buces, ciudades, etc. Con la finalidad de dirigir a los conductores a su lugar de destino. Asimismo, el usuario tenga una mejor ayuda en el uso de la vía (2014, p.17).

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018), la señalización vial debe asegurar las señales preventivas u informativas al conductor, así mismo es de creciente importancia para la sociedad en su conjunto para contribuir en el control y ordenamiento de tráfico y así poder brindar una mayor seguridad de tránsito. (2018, párr. 3).

#### **1.3.1.4. Estudio Socio Ambientales**

##### **1.3.1.4.1. Estudio de impacto ambiental**

Martínez Wilfredo, en su revista Evaluación del Impacto Ambiental en obras viales: Es el análisis de información y recolección, que ayudan asegurar que los caminos tengan un desarrollo ambiental sano. Durante este proceso, se encargará de detallar todos los problemas viables, de tal manera que la viabilidad económica, técnica y ambiental; llegue a ejecutar los cambios necesarios aún halla tiempo. (2014, p.06).

En la revista Aspectos e Impactos Ambientales, identifica los aspectos ambientales de un proceso continuo, además se determinarán los impactos positivos o negativos, potenciales presentes, pasados o futuros de aquellas actividades de la organización en el medio ambiente. (2012, p.04).

#### **1.3.1.5. Costos y Presupuesto**

##### **1.3.1.5.1. Metrados**

Costos y Presupuestos de Edificación, se le llama así a las partes o rubros de una obra con la finalidad de evaluación, medición y pago de tareas en la ejecución de un proyecto. Así mismo se dividirán las partidas de primer, segundo, tercer y cuarto orden sucesivamente; que se mostraron, igualmente, a medida que estos varíen de orden, de mayor exactitud del proyecto. (2018, p.10).

##### **1.3.1.5.2. Análisis de costos unitarios**

Colegio de Ingenieros de Venezuela, análisis de Precio Unitario (APU) Modelo encargado de estimar el costo por unidad de una partida. Así también de evaluar el costo que se tomara en cuenta de aquellos costos de los materiales, así mismo de materiales, mano de obra y de los equipos puntuales para la elaboración de la unidad de partida. (2009, p.03).

### **1.3.1.5.3. Presupuestos**

La Municipalidad Distrital de Huicungo define: que el presupuesto de una obra está establecido en los criterios técnicos y específicos de los cuales fueron seleccionados para calcular el costo total de la obra. (2018, p.03).

### **1.3.1.5.4. Fórmula polinómica**

Permite calcular las incidencias de los elementos que conforman el costo de una obra, esta determina el coeficiente de reajuste de precios del proyecto. (Gonzales Melgarejo, 2010, p.16).

### **1.3.1.5.5. Cronograma del proyecto**

Sobarzo, Arteaga, en su conferencia formulación de presupuesto y cronograma en un proyecto de investigación.

El Cronograma de obras indica la programación de actividades u trabajos. Así mismo comprende una lista de tareas o actividades con las fechas previstas de su comienzo y final. (2012, p.02).

## **1.3.2. Mejorar el Servicio Vehicular**

### **1.3.2.1. Niveles de Servicio**

#### **1.3.2.1.1. Volumen de tránsito**

Se determina como el número o cantidad de vehículos que transportan a lo largo de una vía en un determinado punto o sección transversal durante un periodo de tiempo. La unidad para el volumen es: vehículos o vehículos por unidad de tiempo.

#### **1.4. Formulación del Problema.**

¿Qué características debe tener el Diseño de infraestructura vial para mejorar servicio vehicular de los Caseríos - Corral de Arena - El Puente km 0+000 al 6+081 Olmos, Lambayeque?

#### **1.5. Justificación del Estudio.**

- **Justificación Técnica:** La realización de este proyecto permitirá a los estudiantes relacionados a la carrera de Ingeniería Civil conocer de una manera más detallada la realización de un diseño de infraestructura vial.
- **Justificación Social:** Mejorar la calidad de vida de los pobladores además de optimizar el servicio de transitabilidad vehicular aportando en su desarrollo.
- **Justificación Económica:** Al diseñar la infraestructura vial en el Caseríos - Corral de Arena - El Puente, mejorara el servicio de transitabilidad vehicular originando el surgimiento de su economía y sectores productivos gracias a la disminución en tiempos de traslado de un sector a otro.

#### **1.6. Hipótesis.**

Si Diseñamos la Infraestructura vial entonces mejoramos el Servicio Vehicular de los Caseríos -Corral de Arena -El Puente Km 0+000 Al 6+081 Olmos, Lambayeque.

#### **1.7. Objetivos**

##### **1.7.1. objetivo general.**

Diseñar la Infraestructura vial para mejorar servicio vehicular de los caseríos - Corral de Arena -El Puente Km 0+000 Al 6+081 Olmos, Lambayeque, año 2019.

##### **1.7.2. Objetivo Específicos.**

- Determinar los estudios preliminares de ingeniería de la vía: Caserío Corral de Arena – El Puente.
- Elaborar los estudios básicos de ingeniería de la vía: Caserío Corral de Arena – El Puente.
- Diseñar la geometría, pavimentos, estructuras, Seguridad vial y Señalización, de la infraestructura vial: Caserío Corral de Arena – El Puente.

- Evaluar los estudios socio ambientales de la vía: Caserío Corral de Arena – El Puente.
- Estimar los Costos y Presupuestos del diseño de la vía: Caserío Corral de Arena – El Puente.
- Estimar los niveles de servicio de la vía: Caserío Corral de Arena – El Puente.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y Diseño de Investigación:

#### 2.1.1. Descriptivo:

Marroquín Peña, en su investigación metodología de la investigación indica: es la investigación estadística, se encarga de describir los datos y las características de una población o fenómeno de un estudio. En este nivel de Investigación nos ayudara a responder a las siguientes preguntas: qué, quién, cuándo, dónde y cómo. (2012, p.04).

Investigación descriptiva, La investigación descriptiva se define como un método de investigación que describe las características de la población o el fenómeno que se está estudiando. Esta metodología se centra más en el "qué" del sujeto de investigación que en el "por qué" del sujeto de investigación. (2018, párr. .01).

#### 2.1.2. No Experimental:

Hernández, Sampier, en su artículo investigación no experimental es aquella que no se manipula ni se controla. Es esencialmente el análisis de fenómenos en su contextura natural tal y como se dan para examinar con posterioridad. (2004, párr. 01)

En la revista Investigación no experimental indica: que es una búsqueda que escasea que no se manipula una de las variables en este caso sería la independiente. (2015, párr. 01)

### 2.2.Operacionalización de Variables:

#### 2.2.1. Diseño de investigación

En la presente tema de investigación se determinó que debe corresponder al diseño no experimental; por lo tanto viene de una investigación sistemática y empírica en la que la variable independiente no se manipula porque ya sucedió.



**Donde:**

**M=** Área donde se realizará la investigación. (Distrito de Olmos – Caserío Corral de Arena – El Puente)

**O=** Información a recoger de la mencionada muestra.

**2.2.2. Variable Independiente:**

Diseñar la infraestructura vial.

**2.2.3. Variable Dependiente**

Mejorar el nivel de servicio vehicular.

Tabla 1.Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V.I Diseño de la infraestructura vial	la infraestructura vial es reconocida como una de las más importantes para promover el desarrollo económico mediante el crecimiento en los mercados regionales y locales de esta manera se integra espacialmente en los centros económicos, sobre todo en economías en vías de desarrollo economías en vías de desarrollo (Vásquez Cordano , y otros, 2008 pág. 14).	La infraestructura vial tiene como función conectar las áreas poblacionales cercanas, influyendo de esta manera en el crecimiento económico y desarrollo sostenible de un país generando una sucesión de acciones positivas en el progreso de las actividades privadas. Es por ello que se debe realizar de diversos procesos como: Niveles de estudios preliminares, Ingeniería Básica, Diseños, Estudio socio Ambientales, Costos y Presupuestos, con los cuales obtendremos parámetros para su diseño.	Niveles de estudios preliminares	- Evaluación técnica de la vía existente (un, km, m, %)	Razón
			Ingeniería Básica	- Estudio de tráfico(veh/día) - Estudio Topográfico. (Und, %, m) - Estudio de Mecánica de Suelos, canteras y fuentes de agua (% , kg/cm, kg) - Estudio Hidrológico (Mm, m3, ha) - Geología y Geotecnia (Und, mts)	Razón
			Diseños	- Diseño Geométrico (veh/d, km/hr, %, m) - Diseño Pavimentos (Esal, año, %, cm) - Diseño Seguridad vial y señalización (Und)	Razón
			Estudio socio Ambientales	- Estudio de Impacto Ambiental (+ O -)	Intervalo
			Costos y Presupuestos	- Metrados (ml, m2, kg, glb, mes) - Análisis de Costos Unitarios (Und) - Presupuesto (S/) - Fórmulas Polinómicas (%) - Cronograma (Mes)	Razón

Fuente: Elaborado por el investigador.

Tabla 2. Continuación del cuadro Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V.D Mejorar el servicio vehicular.	El nivel de servicio se utilizará para la evaluación de la calidad del flujo. Esto a una medida cualitativa que se descubrirá a medida de las condiciones de operaciones de un flujo de personas o vehículos, y de su percepción por los pasajeros o conductores. Estas condiciones se detallan los términos de factores como el tiempo de recorrido y la velocidad, las interrupciones a la circulación, la libertad de maniobra, la comodidad, la seguridad vial y las conveniencias. (CERQUERA ESCOBAR, 2007 pág. 02)	Para mejorar el nivel de Servicio vehicular tenemos que ver los niveles servicio de la vía, donde hay parámetros establecidos de acuerdo a la capacidad y niveles de servicio de la infraestructura vial que son el volumen de tránsito.	Niveles de Servicio	- volumen de tránsito (und)	Razón

Fuente: Elaborado por el investigador.

## **2.3.Población y Muestra:**

### **2.1.1. Población:**

En su artículo indica: Población Muestra y Muestreo: Es el conjunto finito de personas, objetos o medidas que se desea estudiar en una investigación además posee variables estadísticas. La población está constituida por registros, personas de un determinado lugar, las muestras de laboratorio, los sucesos viales, animales, entre otros. (López, 2004, parr.4).

Para dicha investigación tenemos como población la carretera está conformada por la carretera Caserío Corral de Arena – El Puente de acuerdo a nuestra formulación del problema planteada.

### **2.1.2. Muestra:**

según Arias, en su libro el Proyecto de investigación indica: En esta se selecciona una parte de la población que va ser estudiada. Cuando por otras razones resulta imposible abarcar su totalidad. (2006, p.83).

Mediante esta investigación nuestra muestra es igual nuestra población ya que está conformada por todo el ambiente de estudio la carretera Caserío Corral de Arena – El Puente

## **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad**

Jara Zarate, en su metodología de la investigación tecnológica nos da a conocer: La colección de datos imprecisos puede afectar los resultados del estudio y, teniendo como finalidad, dar lugar a resultados no válidos. Para la colección de datos científicos, es fundamental que los datos recolectados deberán ser fiables e imparciales. además, se conoce que, en la investigación, existen distintos instrumentos y procedimientos útiles hacia la colección de datos. Como también son las entrevistas, observaciones, pruebas, cuestionarios y análisis de contenido. La colección de datos es un aspecto fundamental e importante para cualquier tipo de proyecto de investigación. (2013, p.01).

Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

TÉCNICAS	INSTRUMENTO	
Documental	Análisis Documental	Fichas textuales, fichas de resumen, citas bibliográficas; recurriendo como fuentes a libros y documentos que aplicamos para obtener datos de las variables en estudio
OBSERVACIÓN	Directa	Libreta De Campo
	De Laboratorio	Mecánica De Suelos
	De Campo	Topografía Estación total GPS Prisma Winchas
ANÁLISIS DE CONTENIDO	Normas	Manual De Carreteras: DG-2018.
		Manual De Seguridad Vial: MSV-2016.
		Manual De Hidrología, Hidráulica Y Drenaje – 2017.
		Publicaciones Del Ministerio De Transporte y Comunicaciones - MTC

Fuente: Elaborado por el autor

### **2.4.1. Procedimiento**

Mediante esta investigación se tiene como finalidad cumplir con los parámetros de diseño que fueron asignados de acuerdo al manual de carreteras DG 2018. Por lo tanto, es indispensable recolectar todos datos necesarios en el campo entre ellos, los estudios preliminares, estudios básicos, el levantamiento topográfico y el estudio de suelos. Para así mismo poder realizar el estudio de gabinete que me permitirá tener bien en claro la demanda del diseño de la carretera así mismo poder realizar el estudio de impacto ambiental y por ultimo poder estimar los costos y presupuestos del proyecto a ejecutar apoyado de diferentes softwares especializados.

### **2.5. Métodos de Análisis de Datos**

Así mismo al investigador utilizara el método analítico que se basa en la descomposición de un todo para el proceso de información para luego ser procesados en gabinete lo que nos ayudara en el procesamiento del diseño utilizando diferentes softwares que se aplicaran en la ingeniería: S10 Costo, Presupuesto 2005, Ms Project – 2016, AutoCAD Civil 3D – 2018, AutoCAD – 2018, H Canales, Microsoft Excel 2016, lo que nos ayudara en el procedimiento del diseño de la carretera así como la programación y su evaluación del costo y su presupuesto del proyecto de acuerdo al manual de carreteras DG 2018.

### **2.6. Aspectos Éticos:**

Con respeto a lo que se investigó el autor se comprometerá a respetar las teorías de otros autores con respeto al Manual de Referencia de estilo ISO 690 y 690-2 que nos brinda la Universidad privada Cesar Vallejo además poner en práctica lo aprendido de acuerdo a las exigencias académicas que llevo en su malla curricular como, así como de conservar el medio ambiente en cada etapa o dimensión del proyecto de investigación

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Estudio Preliminar

##### 3.1.1. Acceso a la Zona

Tabla 4. acceso a la zona caseríos Corral De Arena- El Puente.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
Chiclayo - Olmos	Asfaltada	104.5	72.1	1.45	01:46:00
olmos - Corral De Arena	Trocha	16.1	30	0.54	00:50:00
Corral De Arena- El Puente	Trocha	6.081	40	0.15	00:30:00
<b>TOTAL</b>		<b>120.6</b>			<b>02:36:00</b>

Fuente: Elaboración propia del investigador.

##### 3.1.2. Superficie Total

- Área :6081m<sup>2</sup>
- Longitud :608100 m

##### 3.1.3. Infraestructura Vial Actual

- Sub base: terreno natural
- Base: terreno natural

#### 3.2. Ingeniería Básica

##### 3.2.1. Estudio de trafico

de acuerdo a nuestro conteo vehicular por 7 días durante 24 horas iniciando el día lunes 02 de setiembre al domingo 08 de setiembre obteniendo un total de 212 veh/día siendo el índice medio diario semanal así mismo el manual diseño geométrico lo clasifica en una carretera de tercera clase, lo cual se realizó el cálculo mediante él se obtuvo el índice medio anual con un total de 214 veh/día, con el ultimo cálculo se realizó el cálculo final con una proyección de 15 años, obteniendo como resultado 285 veh/día.

Tabla 5. Resultados del IMD caseríos Corral De Arena- El Puente.

TIPO DE VEHICULO	AUTO
F.C.E. vehículos ligeros	0.9054296%
F.C.E. vehículos pesados	0.9849758%
IMDA 2019	214
r% LIGERO	1.5%
r% PESADO	3.3%
T= 15 AÑOS	T=15 años
IMDA 0	285

Fuente: Elaborado por el Investigador

### 3.2.2. Topografía

Se realizó el levantamiento planimétrico y altimétrico de la propiedad, con la finalidad de obtener la morfología del terreno además nos da a conocer el punto de inicio km0+000 Caserío Corral de Arena y como final km 6+081 Caserío El Puente se hizo un levantamiento con uso de BM.

Tabla 6. Cuadro de resumen de Topografía caseríos Corral De Arena- El Puente.

OROGRAFIA	PLANO TIPO I
ALTITUD INICIO PROYECTO	127.77 m.s.n.m
ALTITUD FINAL PROYECTO	108.787 m.sn.m
PENDIENTES	10% en 1000m

Fuente: Elaborado por el Investigador.

### 3.2.3. Estudio de Mecánica de Suelos

Tabla 7. Cuadro de Resultados de la clasificación mediante AASHTO, PROCTOR y C.B.R Corral De Arena -EL Puente.

CALICATA	PROGRESIVA (KM)	LADO	DATOS		CLASIFICACIÓN		PROCTOR			CBR (5.08 mm - 0.2")	
			M	PROF (m)	SUCS	AASHTO	METODO	MDS	OCH	100 % MDS	95% MDS
C-0	0+000	D	M-1	0.00 - 1.50	CBR	CBR	C	1.680	6.70	12.17 %	9.30
C-01	1+000	D	M-1	0.00 - 1.50	ML	A-4 (7)	-	-	-		
C-02	2+000	D	M-1	0.00 - 1.50	CBR	CBR	C	1.950	10.30	7.93 %	6.30
C-03	3+000	D	M-1	0.00 - 1.50	SM	A-4 (1)	-	-	-		
C-04	4+000	D	M-1	0.00 - 1.50	CBR	CBR	C	1.840	12.70	8.45 %	6.15
C-05	5+000	D	M-1	0.00 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	-	-	-		
C-06	6+000	D	M-1	0.00 - 1.50	CBR	CBR	C	1.830	12.50	8.59 %	6.30

Fuente: Elaboración propia del investigador.

### 3.2.4. Hidrología e Hidráulica

- Estación: Pasabar
- Cuenca: río – cascajal
- Intensidad: 150.58 mm/hr

### 3.2.5. Diseño Geométrico

Tabla 8. Cuadro de Resultados parámetros de diseño.

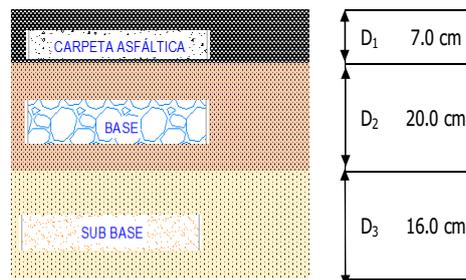
Parámetros Geométricos	
Carretera Tercera Clase	
Orografía	Plano
Velocidad de Diseño	40 km/h
Radio Mínimo	30 m
Pendientes	-0.10 % en 1000 m
Ancho de Calzada	6.60 m
Distancia Velocidad Parada	50 m
Peralte	8%

Fuente: elaboración por el investigador

### 3.2.6. Diseño de Pavimento

Tabla 9. espesores de las capas del pavimento flexible.

SN requerido	SN calculado	Espesores en cm		
		D1	D2	D3
2.20	2.20	7.0	20	16



Fuente: elaboración por el investigador

### 3.2.7. Aspectos Ambientales

Los resultados que obtenidos en el estudio impacto ambiental dieron como resultados – 90 por lo tanto es un proyecto viable.

### 3.2.8. Presupuesto

En el presupuesto total del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS -CORRAL DE ARENA -EL PUENTE KM 0+000 AL 6+081 OLMOS, LAMBAYEQUE” es de diez mil novecientos setenta y cinco millones ochocientos treinta y cuatro y 73/100 nuevos soles.

### **3.2.9. Programación**

Con respecto a la programación del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS -CORRAL DE ARENA -EL PUENTE KM 0+000 AL 6+081 OLMOS, LAMBAYEQUE” se obtuvo una programación de 150 días calendarios

### **3.2.10. Nivel de Servicio**

Según el manual de diseño geométrico el nivel de servicio considerado el nivel al que se está operando la carretera es el que está más próximo al volumen equivalente encontrado anteriormente equivalente a (veh/hora) 300.

En este caso el nivel será “C”.

#### IV. DISCUSIÓN

- Arsenio Vallverdu en su artículo sostiene que hoy en día la demanda vial aumentado significativamente por lo que es un desafío seguir atendiendo u reparando las obras viales así mismo debemos tomar medidas y ampliar la cobertura de tecnología. Conforme a lo mencionado por el especialista Arsenio Vallverdu hoy en día la infraestructura vial de la economía va se desenvolvimiento en el aumento de sí mismo respecto a las zonas rurales sostengo que el estándar es un poco más elevado debido a que su tránsito es más pesado lo cual el deterioro de la carpeta asfáltica es más elevado así mismo se debe emplear nuevas medias de tecnología y obtener un mejor resultado y aumentando los niveles de conservación y el nivel de servicio aceptable.
- (el comercio, 2019) tuvo una conferencia con el alcalde del distrito de Olmos en lo cual nos informa que el distrito Olmos en los últimos años fue atacado por fuertes lluvias dejando a decenas de familias aisladas por lo tanto esto se debe a la deficiencia y su mal estado que se encuentran sus trochas carrozables lo cual esto impide a sus caseríos desarrollarse afectando en su economía y traslados de sus productos a los principales mercados de sus pueblos aledaños, así también impidiendo trasladar los casos de emergencia a su estado de salud del centro más cercano.
- Martínez Wilfredo en su revista nos enseña el análisis de información y recolección en el cual nos ayudaran asegurar a que los caminos tengan un desarrollo ambiental sano reflejados en impactos positivos y negativos en este caso en el actual proyecto estamos utilizando la matriz de Leopold lo cual nos arrojó un resultado menor a 120 por lo tanto es un proyecto viable. Estos resultados son similares a la investigación a Martínez Wilfredo
- (BONILLA ARBILDO, 2017) en su tesis menciona la realidad vial en que se encuentra el Perú donde él menciona que la realidad más crítica lo encontramos en las zonas de la selva y andinas por tal motivo aquellos pueblos no son muy grandes ni muy desarrollados en su economía por lo tanto si nosotros investigamos sin irnos muy lejos en nuestro departamento viajamos al distrito de Olmos y caserío Corral de Arena, El Puente, Cascajal, Racalí, etc. son caseríos que no crecen ni se desarrollan a pesar de contar con gran potencia en la parte de agricultura por el motivo del mal estado de sus trochas carrozables teniendo como consecuencia el alza de transporte de su mercancía.

## V. CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo de investigación son:

- En el presente estudio con el estudio preliminar concluyo los parámetros existentes de la vía lo cual se encuentra en condiciones regular para la operacionalización de optimizar el tránsito vehicular.
- Con respecto a la ingeniería básica los estudios realizados dieron como resultado una orografía plana teniendo como manual al dg 2018 se determinó una carretera de tercera clase con un suelo predominante de Limo Arenoso de Baja Plasticidad con un CBR de 7.01 % tomando como criterios básicos para el diseño de la carretera
- Así mismo para el diseño geométrico se tomo como guía al manual diseño geométrico 2018 para cual se hizo un análisis de los parámetros básicos teniendo como resultados una orografía tipo I plana pendiente de -0.10% en 1000m así mismo se estableció una velocidad de 30-40 km/hr teniendo un radio mínimo de 30 y 50 m y bombeo de 2% con respecto a la escorrentía de aguas pluviales teniendo una visibilidad de parada de 50 m. atreves de método AASHTO obtuvimos un espesor de pavimento de 7 cm (16cm de sub base y 20 cm de base)
- Mediante el impacto ambiental llegamos a determinar los impactos positivos y negativos que se dan antes, durante y después del proyecto nos dio como resultado -90 por lo tanto es un proyecto viable estando dentro de los parámetros permitidos.
- En lo de costos y presupuesto se obtuvo mediante los metrados del proyecto teniendo un costo total de: S/ 10,975,834.73 nuevos soles.
- Mediante el nivel de servicio encontraremos el nivel que se va operando en la carretera es el que está más próximo al volumen equivalente encontrado, esto equivale a (veh/hora) 300 para este caso el nivel será “C” que estaría dentro de los parámetros por lo tanto concluyo que prestaría un nivel de servicio aceptable.

## VI. RECOMENDACIONES

se recomienda:

- Para el nivel de estudio preliminar se recomienda hacer un recorrido caminando ya que nos ayuda a verificar el estado del terreno y tomar apuntes del estado en que se encuentra y así mismo poder evaluar las rutas posibles y elegir la que mejor se adapte y en mejores condiciones.
- para los estudios básicos se recomienda buscar las normas vigentes y realizar distintos métodos y así mismo poder realizar los estudios que corresponda para poder realizar un buen diseño geométrico.
- Para diseño geométrico de la carretera se recomienda tener bien definidos nuestros parámetros básicos para luego ser procesados ya que el AutoCAD, civil 3d es una herramienta que procesa los datos que nosotros le indiquemos así que debemos trabajar con las normas vigente que fueran necesarias.
- Para el impacto ambiental se le recomienda seguir los pasos de acuerdo a las normas del ministerio del ambiental vigentes y lograr obtener un proyecto viable en lo cual debe ser menor a – 120.
- Para los costos y presupuestos primero se recomienda hacer una cotización de los precios de la zona donde se ubique el proyecto ya que los precios varían de acuerdo a la zona.
- Para el cálculo de nivel de servicio se recomienda calcular el volumen de transito tanto de vehículos ligeros y pesados para así evitar posibles fallas a futuro de la carretera siempre y cuando teniendo en cuenta el incremento de la población y de vehículos pesados y ligeros .

## REFERENCIAS

1. **AMAMBAL Cholán, Jose.** diseño de infraestructura vial del centro poblado pakatnamu primera etapa, distrito guadalupe, region la libertad. Tesis (Ingeniería Civil) Chiclayo : universidad Cesar Vallejo, 2017. 15pp
2. **ARIAS, Fidias.** El Proyecto de Investigación [en línea]. Vol. 6ª Ed. Caracas : EPISTEME, C.A., 2004 [26 de mayo del 2019] .  
  
<https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
3. **¿Aspectos e Impactos Ambientales?** [Mensaje en blog]. Colombia: Bogota, (2012?) [22 de mayo del 2019]. Recuperado de: [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=1c697920-c8b1-4425-8952-1b16718a223b&groupId=24732](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=1c697920-c8b1-4425-8952-1b16718a223b&groupId=24732)
4. **BONILLA Arbildo, Bryan.** diseño para el mejoramiento de la carretera tramo, emp. li842 (vaqueria) – pampatac – emp. li838, distrito de huamachuco, provincia de sanchez carrion, departamento de la libertad. Tesis (Ingeniería Civil) Trujillo : Universidad Cesar Vallejo. 2017. 15pp.
5. **TORRES, José.** Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. Revista Mexicana de construcción [en línea] 2016. [ fecha de consulta 08 de mayo del 2019].
6. **CERQUERA Escobar, Flor.** Capacidad y niveles de servicio de la infraestructura vial. (Ingeniería de Transporte y Vías) colombia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de colombia. 2007. 02pp.
7. **BUENO, José.** teoría análisis de precio unitario colegio de ingenieros de Venezuela, 2009. 03pp.
8. **CAPECO (Peru).** Costos y Presupuestos de Edificación. Lima: 2018. 10 pp.
9. **DE ESCOBAR Camacho.** propuesta de un modelo de gestion para el mantenimiento de carreteras en el estado lara - venezuela. Tesis (grado de Ingeniero Civil) venezuela: universidad nacional de Colombia, 2006. 27 pp.
10. **DELGADO Sepulveda, Marco, et al.** diseño de la carretera km. 30 + 850 interoceanica norte - cp. tierra rajada, distrito de olmos, provincia iambayeque, region

- lambayeque. Tesis (Ingeniería Civil) lambayeque : universidad Pedro Ruiz Gallo, 2015. 12pp.
11. **MARTINEZ Barbosa, henry** Diseño de Pavimentos [en línea] 2017. [ fecha de consulta 09 de mayo del 2019].
  12. **CONSULTORIA cosanher** drenaje de carreteras [en línea] 2015. [ fecha de consulta 13 de mayo del 2019].  
  
Disponible en <https://www.cosanher.com/single-post/2015/05/27/DRENAJE-EN-CARRETERAS>
  13. **DUARTE Carranza, Carlos**, [et al]. Manual para la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de caminos rurales con enfoque de gestión y adaptación a la variabilidad y al cambio climático. [en línea]. 2013. [ fecha de consulta 13 de mayo del 2019].
  14. **Carreteras paralizadas y zonas aisladas por lluvias afectan el sector comercio.** 2019 [en línea] El Comercio. 19 de febrero 2019 [ fecha de consulta 08 de mayo del 2019].  
  
Disponible en <https://rpp.pe/peru/lambayeque/lluvias-generaron-restricciones-en-caminos-rurales-de-25-caserios-de-olmos-noticia-1181728>
  15. **MARTÍNEZ D, Wilfredo** . evaluacion del impacto ambiental en obras viales [en línea]. 2014. Venezuela. [ fecha de consulta 09 de mayo del 2019] disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/782/78232555002.pdf>
  16. **SOBARZO Arteaga , Ana**. Formulación de Presupuesto y Cronograma en un Proyecto de Investigación [en línea] 2012. [ fecha de consulta 13 de mayo del 2019].  
  
Disponible en: [http://bvspers.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120627CronogramaPresupuesto\\_AnaSobarzo.pdf?ua=1](http://bvspers.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120627CronogramaPresupuesto_AnaSobarzo.pdf?ua=1)
  17. **BERRIOS, Alonso**. la importancia del estudio de mecánica de suelos. Revista Geoseismic [en línea]. 05 de setiembre 2017. [ fecha de consulta 08 de mayo del 2019].

18. **GONZALES Melgarejo, César.** estudio de los índices unificados que conforman el costo horario de los equipos y su influencia en los presupuestos referenciales. Tesis (Ingeniería Civil) Lima: Universidad Nacional de Ingeniería 2010. 16 pp.
19. **GONZÁLEZ V, Alvaro.** guía de diseño estructural de pavimentos para caminos de bajo volumen de tránsito. Tesis (Licenciado en Ciencias de la Ingeniería) Chile 2002. 17 pp.
20. **HUAYAMARES de la Cruz, Hernán.** estudio del comportamiento de pavimentos rígidos debido a fallas estructurales. Tesis (Ingeniería Civil). Lima : universidad nacional de ingeniería, 2016. 05 pp.
21. **HERNÁNDEZ, Sampier.** Investigación no experimental. Revista Republica de Cuba [en línea]. [fecha de consulta 09 de mayo del 2019].  
  
Disponible en [https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n\\_no\\_experimental](https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_no_experimental)
22. **Jara Zarate, Mateo Sebastián. 2013.** características de las técnicas para la recolección de la información. Bogotá : s.n., 2013.
23. **VANDEVELDE, Jerry y BASUDHAR, P.** Los fundamentos de la mecánica de suelos en la ingeniería civil. [en línea]. (2010?). [fecha de consulta 05 de mayo del 2019].  
  
Disponible en <https://www.brighthubengineering.com/structural-engineering/44795-what-is-soil-mechanics/#comment-4486142912>
24. **MANUAL de Carreteras: Diseño Geométrico.** (Peru). estudio de tráfico. Peru 2018. 279 pp.
25. **MBA, Eduardo y TABARES, Ricardo.** diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase I de la vía acceso al barrio Ciudadela del Café – vía la Bodega. Tesis (grado Ingeniería Civil). Colombia: universidad nacional de Colombia, 2015. 08 pp.
26. **¿metodología de la investigación?** [Mensaje en blog]. Lima, (2012?) [07 de mayo del 2019]. Recuperado de [http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia_de_la_investigacion.pdf)

27. **MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Peru).** Estudio de trafico- estudio definitivo para la rehabilitacion y mejoramiento de la carretera Tocache - Juanjui. Juanjui: 2010. 07 pp.
28. **MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones (Peru).** Diseño Geométrico- Manual de Carreteras: Diseño Geométrico. Lima: 2018. 124 pp.
29. **MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Peru).** manual de carreteras: diseño geométrico dg – 2018. Lima: 2018.
30. **MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. 2019.** manual de carreteras: diseño geométrico dg – 2018. Peru: 2019.
31. **MANUAL de carreteras: diseño geométrico dg – 2018.** PERU : s.n., 2019.
32. **MINISTERIO de Transporte e Infraestructura Division General de planificacion.** Manual Para la Revision de Estudios Topograficos [en linea]. [s.n]. Nicaragua, 2008 [fecha de consulta 08 de mayo del 2019].  
  
Disponible en <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-revision-estudios-topograficos.pdf>
33. **MUNICIPALIDAD distrital de Huicungo (Peru).** mejoramiento del servicio de agua potable e instalación del servicio de alcantarillado en la localidad de huicungo, distrito de huicungo - mariscal caceres - san martin. Peru: 2018. 03 pp.
34. **NARVA Puris, Alexander y PONCE Sacco , Eduardo.** Diseño Seguridad Vial y Señalización – MTC - evaluación de los riesgos potenciales en carreteras por carencia de señalizaciones y propuesta de solucion para la carretera quinua – san francisco (km. 26 + 000 – km. 78 + 500). Peru: 2014. 17 pp.
35. **NAVARRO Hudiel, Sergio.** Topografía I [en linea].. Nicaragua: . [ fecha de consulta 08 de mayo del 2019].
36. **PAVIMENTOS de infraestructura vial avances y desafíos.** Pavimentos en infraestructura vial[en linea]. Setiembre 2010. [ fecha de consulta 05 de mayo del 2019].  
  
Disponible en: <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=535&edi=23&xit=pavimentos-en-infraestructura-vial-avances-y-desafios>

37. **LÓPEZ, Pedro. 2004.** población muestra y muestreo [en línea]. Cochabamba: [ fecha de consulta 26 de mayo del 2019].  
Disponble en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1815-02762004000100012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1815-02762004000100012&script=sci_arttext)
38. **ROBLEZ, Randolp y SANCHEZ , Juan.** evaluación de pavimentos rígidos mediante la determinación de correlaciones entre el módulo de rotura a la flexión y la resistencia a la compresión para el centro poblado san cristóbal de chupán – huaraz. lima : universidad ricardo palma, 2015. Tesis (grado Ingeniería Civil). 2015. 02 pp.
39. **SUAREZ Lopez , Javier.** diseño de la estructura de un pavimento flexible por medio de la implementación del método aastho-93, para la ampliación del costado occidental de la autopista norte desde la calle 245 (el buda) hasta la caro. Tesis (especialización en ingeniería de pavimentos) Bogota: Universidad Militar Nueva Granada Umng, 2017. 07 pp.
40. **SUAREZ, Clara y Vera, Ailton.** estudio y diseño de la vía el salado -manantial de guangala del cantón santa elena. la libertad –ecuador : universidad estatal península de santa elena. Tesis (grado Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015. 01 pp.
41. **TORRES Terrones, Jorman.** elaboración del expediente técnico de la carretera departamental puerto Eten – cp. Lagunas, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Tesis (grado Ingeniería Civil). CHiclayo : 2019. 24 pp.
42. **VÁSQUEZ, Arturo y BENDEZÚ, Luis.** ensayos sobre el Rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú [en línea]. PERU: Ediciones Nova Print S.A.C., 2008. [ fecha de consulta 09 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/diagnosticoypropuesta/archivos/dyp-39.pdf>
43. **OFICINA de Ingeniería de Tráfico y Operaciones** [en línea]. Florida: 2018 [ fecha de consulta 26 de junio del 2019].  
Disponble en <https://www.fdot.gov/traffic/trafficservices/trafficstudies.shtm>
44. **ESTUDIOS de trafico.** [en línea]. India: slideshare. [ fecha de consulta 26 de junio del 2019].

- Disponible en <https://es.slideshare.net/sachin2207/traffic-studies-and-importance>
45. **MHRD**, Gobierno de la India. Introducción a la mecánica del suelo. Revista Onptel [en línea]. 31 de Diciembre del 2009. [ fecha de consulta 26 de junio del 2019].  
Disponible en <https://nptel.ac.in/courses/105103097/>
46. **BRENDAN, McCarthy**. Estudios hidrológicos. Revista waterman. [en línea]. Noviembre del 2011. [ fecha de consulta 26 de junio del 2019].  
Disponible en <https://www.watermangroup.com/what-we-do/services/a-z-services/hydrological-studies/>
47. **BELL, F**. Geología y geotecnia. [en línea]. 1.<sup>a</sup> ed. London: Butterworhs (Publisher), 1980. [ fecha de consulta 26 de Junio del 2019].  
Disponible en [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=Yg8BBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Geology+and+Geotechnics&ots=2OnLvdoJ2N&sig=3p\\_lav66PQokQ2vgDDI2iBdh9Jg#v=onepage&q=Geology%20and%20Geotechnics&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=Yg8BBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Geology+and+Geotechnics&ots=2OnLvdoJ2N&sig=3p_lav66PQokQ2vgDDI2iBdh9Jg#v=onepage&q=Geology%20and%20Geotechnics&f=false)
48. **NEWSROOM**. Carretera segura. Revista de Europe. [en línea]. 17 de diciembre del 2018. [ fecha de consulta 26 de Junio del 2019].  
Disponible en <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/road-safety>
49. **SHEHZADKHAN, Munshi**. Recursos de internet (diseño geométrico de la autopista) [en línea]. Arabia Saudita: [ fecha de consulta 26 de Junio del 2019].  
Disponible en <https://es.slideshare.net/shehzadkhanmunshi/highway-geometric-design-46299160>
50. **JR, David**. Diseño Geométrico de Carreteras y Caminos. Revista U.S.A. [en línea]. 2001. [ fecha de consulta 27 de Junio del 2019].  
Disponible en <https://www.brighthubengineering.com/structural-engineering/>
51. **NAPA's. Diseño de pavimento. Revista U.S.A.** [en línea]. 2019. [ fecha de consulta 27 de Junio del 2019].Disponible en [https://www.asphaltpavement.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=22&Itemid=42](https://www.asphaltpavement.org/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=42)

52. **MATHEW, Tom ; RAO, Krishna.** Introducción a la Ingeniería del Transporte [en línea]. Capitulo 19. India: 2007 [ fecha de consulta 27 de Junio del 2019]. Disponible en <https://nptel.ac.in/courses/105101087/downloads/Lec-19.pdf>
53. **ACADEMIA de pavimento.** Diseño estructural. Revista U.S.A. [en línea]. 2008. [ fecha de consulta 27 de Junio del 2019].Disponible en <https://translate.google.com/?hl=es#view=home&op=translate&sl=en&tl=es&text=Pavement%20academy>
54. **BRICHANT, Pierre.** Diseño estructural Revista U.S.A. [en línea]. 2001. [ fecha de consulta 27 de Junio del 2019].Disponible en [http://www.brrc.be/en/item/e900\\_00](http://www.brrc.be/en/item/e900_00)
55. **DISEÑO de drenaje por Armistead, Allan [et al.].** [en línea]. 1.<sup>a</sup> ed. Australia: Austroads Incorporated., 2008[ fecha de consulta 27 de Junio del 2019].Disponible en [file:///C:/Users/USER/Downloads/Austrroads\\_Guide\\_Road\\_Design\\_Part5\\_AGRD05\\_08.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Austrroads_Guide_Road_Design_Part5_AGRD05_08.pdf)
56. **MANUAL** de Departamento de Transporte y Carreteras Principales (Queensland). Drenaje de carreteras. 2015. 01 pp.
57. **BHAT, Adi.** Investigación descriptiva. Revista Germany . [en línea]. 23 de agosto 2018. [ fecha de consulta 27 de Junio del 2019].  
Disponible en <https://www.questionpro.com/blog/descriptive-research/>
58. **RAJIV, Paul y CHANT, A.** Investigación no experimental. Revista Canada. [en línea]. 13 de Octubre del 2015. [ fecha de consulta 27 de Junio del 2019].  
Disponible en <https://opentextbc.ca/researchmethods/chapter/overview-of-nonexperimental-research/#return-footnote-113-1>

## ANEXOS

### 6.1. Autorización para realizar estudios básicos.



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
OLMOS**  
**SUB GERENCIA DE DESARROLLO URBANO RURAL**  
**OLMOS - LAMBAYEQUE**



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Olmos, 29 de Abril del 2019

**CARTA – 0005 – 2019 - SGDUR/MDO/PGSO**

Sra.

Mgtr. VICTORIA DE LOA ANGELES AGUSTIN DIAZ

COORDINADORA DE ESCUELA – ING.CIVIL

UCV - CHICLAYO

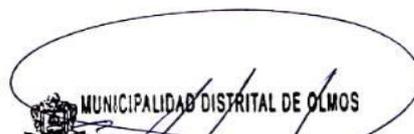
ASUNTO: FACILIDADES PARA REALIZAR ESTUDIOS TOPOGRAFICOS.

Por medio de la presente me dirijo a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez comunicarle lo siguiente:

Que, en coordinación con la Sub Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Olmos, se le da las facilidades al estudiante MAZA MIO GIAN, identificado con DNI N° 75758329, para que pueda realizar el estudio topográfico y estudio de suelos del Proyecto: " DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR SERVICIO VEHICULAR CASERIO CORRAL DE ARENA – EL PUENTE KM 0+00 AL 6+000 DISTRITO DE OLMOS LAMBAYEQUE. 2019".

No teniendo otro punto a tratar, me despido de usted, reiterándole mi respeto y estima.

Atentamente.

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLMOS  
Ing. Civil Paul G. Sánchez Olano  
CIP-114714  
SUB GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

**SE ADJUNTA:**  
- OFICIO N°071-2019-UCV.CH/DEIC

CC. ARCHIVO

## 7.2. Validación de expertos

Instrumento 1. Analisis mecánico por tamizado N°0.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

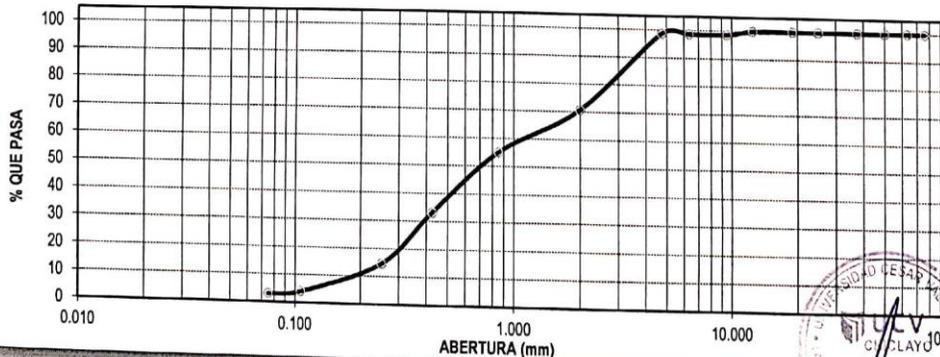
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

#### DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 00	PROGRESIVA :	0+000	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	485.20 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	11.20 11.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	180.20 165.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	178.20 163.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	167.00 152.20
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	2.00 1.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	1.19
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.
3/8"	9.525	6.70	1.34	1.34	98.66	Límite Plástico (LP) :	N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	1.34	98.66	Índice Plástico (IP) :	N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	1.34	98.66	Clasificación SUCS :	SP
10	2.000	139.90	27.98	29.32	70.68	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)
20	0.850	78.40	15.68	45.00	55.00	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	109.50	21.90	66.90	33.10	Observación AASTHO :	BUENO
60	0.250	92.70	18.54	85.44	14.56	Bolomena > 3"	:
140	0.106	53.10	10.62	96.06	3.94	Grava 3"-N°4	: 1.34%
200	0.075	4.90	0.98	97.04	2.96	Arena N°4 - N°200	: 95.70%
< 200		14.80	2.96	100.00	0.00	Finos < N°200	: 2.96%
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 MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 2. Análisis mecánico por tamizado N°1.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

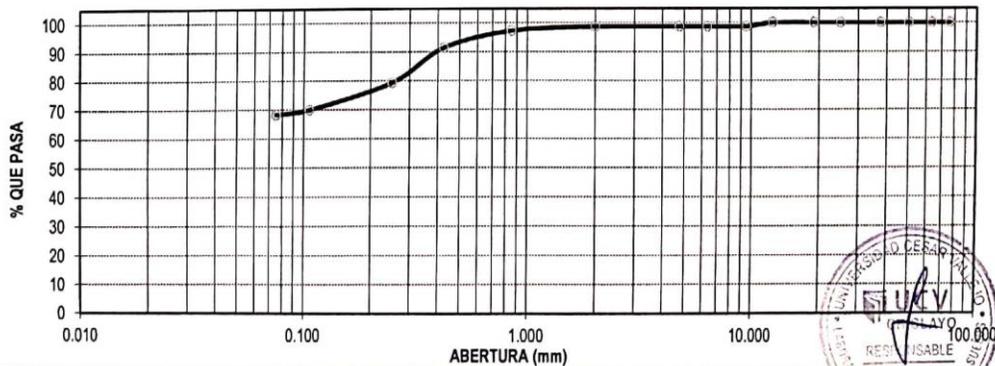
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 01	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	158.10 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 : 10.00 8.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 92.80 92.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 90.30 90.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 80.30 81.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 2.50 2.30
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 2.96
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	6.70	1.34	1.34	98.66	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	1.34	98.66	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	1.34	98.66	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	0.30	0.06	1.40	98.60	Clasificación AASHTO : A-4 (7)
20	0.850	6.80	1.36	2.76	97.24	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	29.30	5.86	8.62	91.38	Observación AASHTO : REGULAR-MALO
60	0.250	60.40	12.08	20.70	79.30	Bolonería > 3" : 1.34%
140	0.106	46.60	9.32	30.02	69.98	Grava 3"-N°4 : 30.28%
200	0.075	8.00	1.60	31.62	68.38	Arena N°4 - N°200 : 68.38%
< 200		341.90	68.38	100.00	0.00	Finos < N°200 : 68.38%
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 MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

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

Instrumento 3. Análisis mecánico por tamizado N°2.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

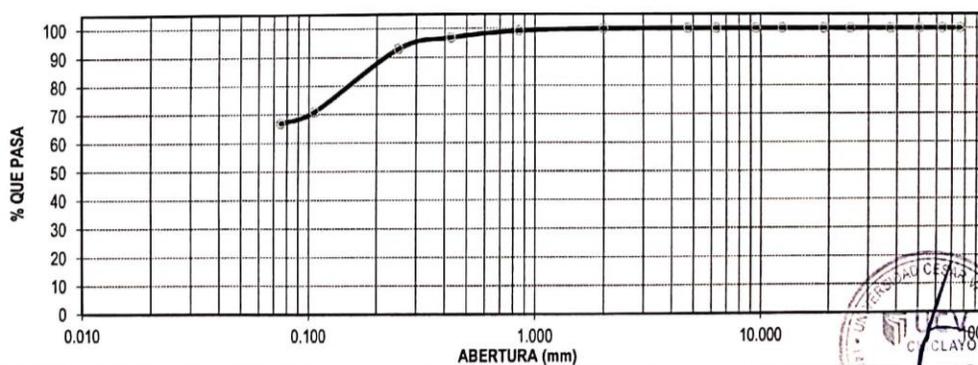
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 01	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	165.44 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 : 11.00 11.68
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 138.00 128.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Sa + Tara : 134.70 125.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 123.70 114.22
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 3.30 2.50
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 2.43
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 24.65
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 21.78
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 2.9
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	0.34	0.07	0.07	99.93	Clasificación AASHTO : A-4 (7)
20	0.850	3.60	0.72	0.79	99.21	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	11.70	2.34	3.13	96.87	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	19.50	3.90	7.03	92.97	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	110.30	22.06	29.09	70.91	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	20.00	4.00	33.09	66.91	Arena N°4 - N°200 : 33.09%
< 200		334.56	66.91	100.00	0.00	Finos < N°200 : 66.91%
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 MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 4. Análisis mecánico por tamizado N°3.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

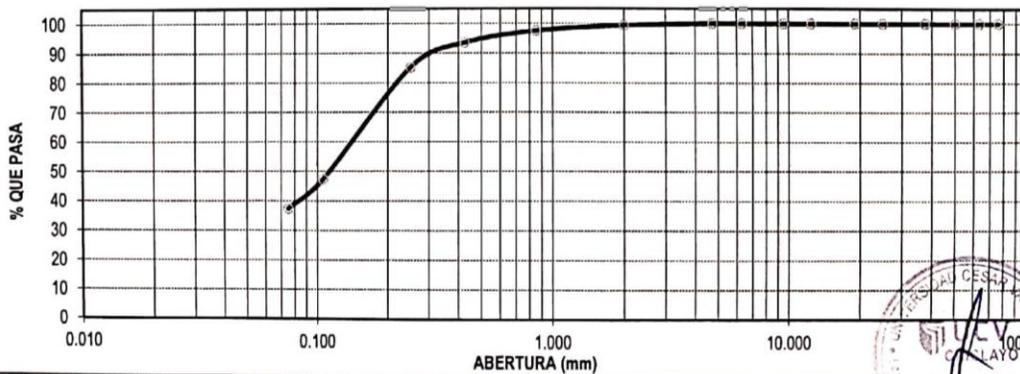
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 03	PROGRESIVA :	3+000	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	313.00 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 : 8.60 / 9.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 99.90 / 95.20
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 97.70 / 93.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 89.10 / 83.30
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 2.20 / 2.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 2.56
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SM
10	2.000	2.90	0.58	0.58	99.42	Clasificación AASHTO : A-4 (1)
20	0.850	9.50	1.90	2.48	97.52	Descripción : ARENA LIMOSA
40	0.425	19.60	3.92	6.40	93.60	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	41.90	8.38	14.78	85.22	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	189.40	37.88	52.66	47.34	Grava 3"-N°4 : 62.60%
200	0.075	49.70	9.94	62.60	37.40	Arena N°4 - N°200 : 37.40%
< 200		187.00	37.40	100.00	0.00	Finos < N°200 : 0.00%
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 MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 5. Análisis mecánico por tamizado N°4.



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

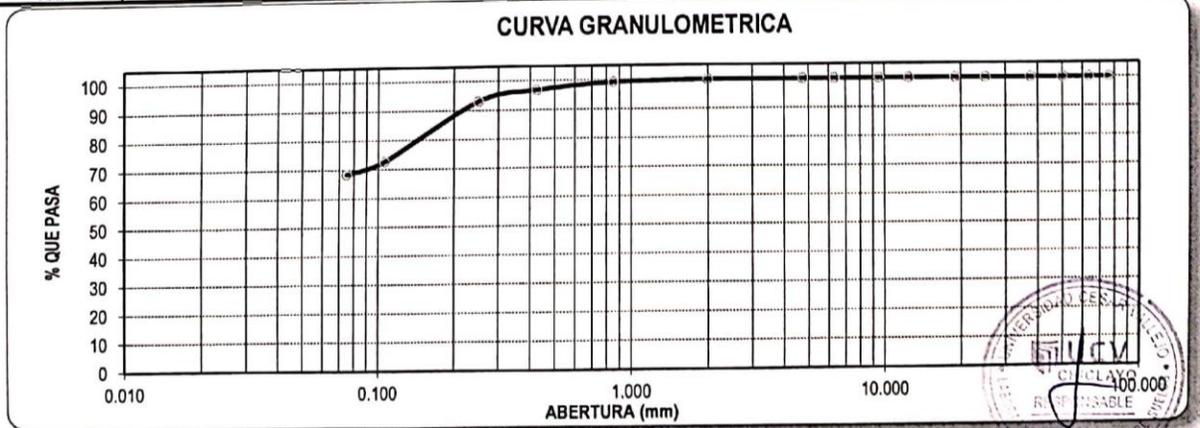
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 04	PROGRESIVA :	4+000	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	157.80 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 : 8.50 / 9.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 102.00 / 107.20
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 99.40 / 104.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 90.90 / 94.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 2.60 / 2.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 2.96
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 24.66
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 21.65
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 3.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	0.30	0.06	0.06	99.94	Clasificación AASHTO : A-4 (7)
20	0.850	3.50	0.70	0.76	99.24	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	12.30	2.46	3.22	96.78	Observación AASHTO : REGULAR-MALO
60	0.250	18.70	3.74	6.96	93.04	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	101.50	20.30	27.26	72.74	Grava 3"-N°4 : 31.56%
200	0.075	21.50	4.30	31.56	68.44	Arena N°4 - N°200 : 68.44%
< 200		342.20	68.44	100.00	0.00	Finos < N°200 : 31.56%
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 MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



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

Instrumento 6. Análisis mecánico por tamizado N°5.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

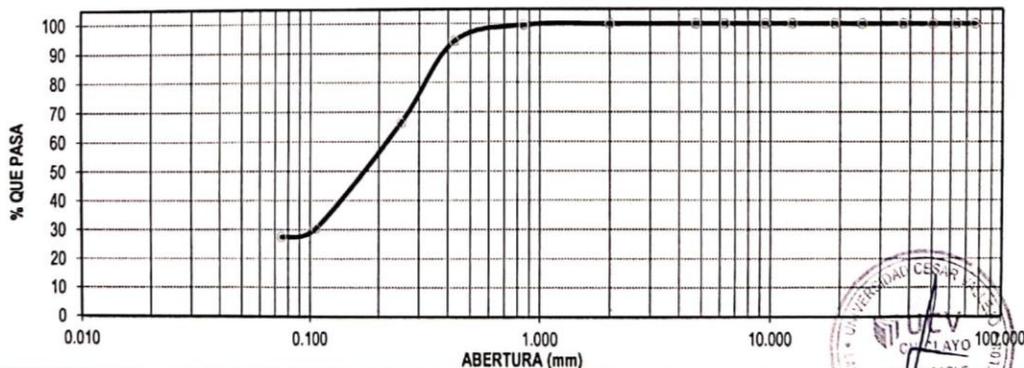
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 05	PROGRESIVA :	5+000	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	362.50 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 : 11.20 / 12.10
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 129.10 / 139.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 124.60 / 134.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 113.40 / 121.90
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 4.50 / 5.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 4.03
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SM
10	2.000	0.20	0.04	0.04	99.96	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	2.00	0.40	0.44	99.56	Descripción : ARENA LIMOSA
40	0.425	27.70	5.54	5.98	94.02	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	138.10	27.62	33.60	66.40	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	180.10	36.02	69.62	30.38	Grava 3"-N°4 : 72.50%
200	0.075	14.40	2.88	72.50	27.50	Grava N°4 - N°200 : 27.50%
< 200		137.50	27.50	100.00	0.00	Finos < N°200 : 0.00%
Total		500.00	100.0			Finos < N°200 : 27.50%

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  
INSP. DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MUESTRAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 7. Análisis mecánico por tamizado N°6.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

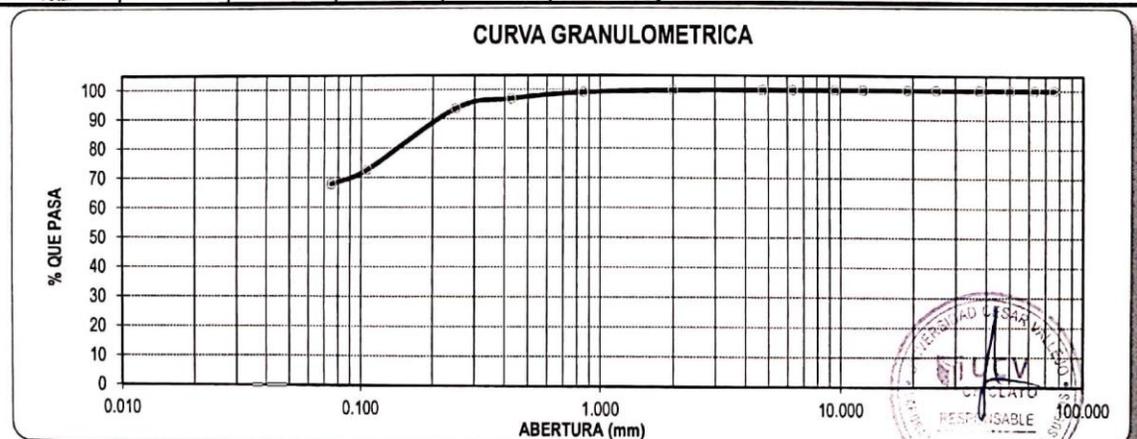
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 06	PROGRESIVA :	6+000	PESO INICIAL :	500.00 gr
ESTRATO :	E - 01	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	160.40 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 : 11.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 109.73
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 104.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 93.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 5.13
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 5.64
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 24.63
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 21.65
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 3.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : ML
10	2.000	0.50	0.10	0.10	99.90	Clasificación AASHTO : A-4 (7)
20	0.850	3.80	0.76	0.86	99.14	Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	10.90	2.18	3.04	96.96	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	16.90	3.38	6.42	93.58	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	104.80	20.96	27.38	72.62	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	23.50	4.70	32.08	67.92	Arena N°4 - N°200 : 32.08%
< 200		339.60	67.92	100.00	0.00	Finos < N°200 : 67.92%
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 MECANICA DE SUELOS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 8. ensayos de limite liquido y limite plástico de la calicata N°1.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS  
CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

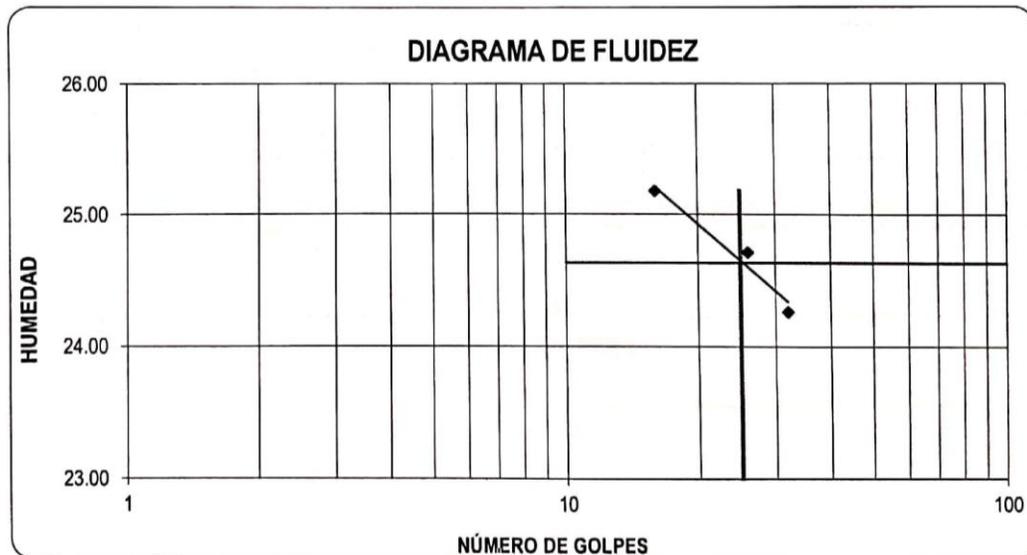
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 01 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	16	26	32	-	-
Peso tara (g)	11.79	11.43	11.44	11.04	11.43
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.54	15.72	15.64	12.09	13.58
Peso tara + suelo seco (g)	18.78	14.87	14.82	11.90	13.20
Humedad %	25.18	24.71	24.26	22.09	21.47
Límites	24.65			21.78	



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

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



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 9. ensayos de limite liquido y limite plástico de la calicata N°4.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS  
CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

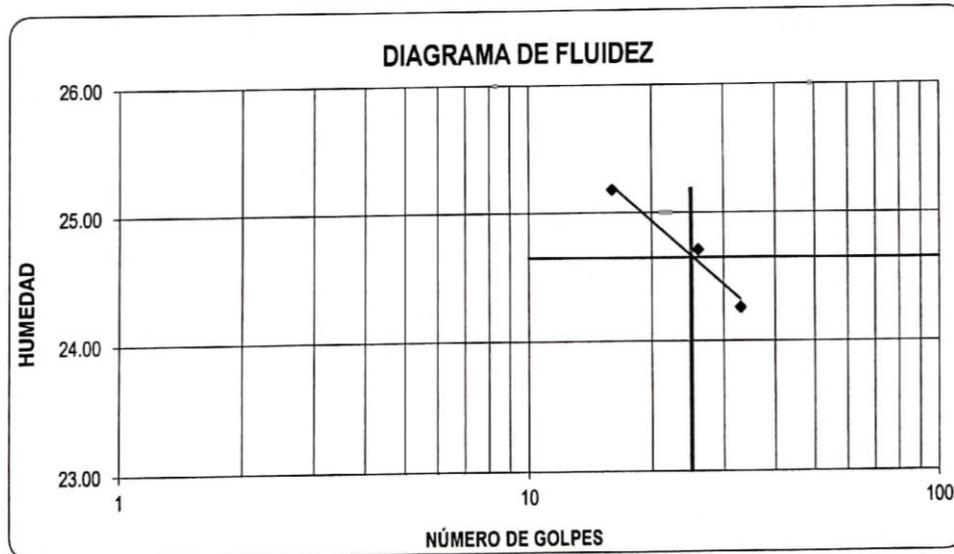
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 04 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	26	33	-	-
Peso tara (g)	11.72	11.36	11.37	10.96	11.36
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.47	15.65	15.57	12.02	13.51
Peso tara + suelo seco (g)	18.71	14.80	14.75	11.83	13.13
Humedad %	25.18	24.71	24.26	21.84	21.47
Límites	24.66			21.65	



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

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



Instrumento 10. ensayos de limite liquido y limite plástico de la calicata N°6.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS  
CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

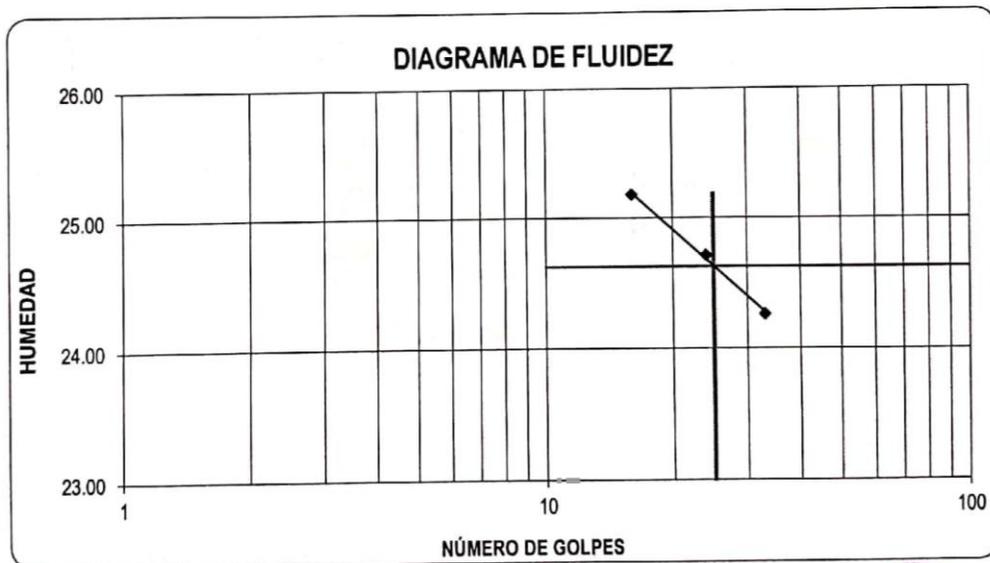
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA C - 06 ESTRATO : E - 01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	24	33	-	-
Peso tara (g)	12.85	12.49	12.50	12.08	12.51
Peso tara + suelo húmedo (g)	21.60	16.78	16.70	13.15	14.64
Peso tara + suelo seco (g)	19.84	15.93	15.88	12.96	14.26
Humedad %	25.18	24.71	24.26	21.59	21.71
Límites	24.63			21.65	



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

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



Instrumento 11. ensayos de Proctor y CBR calicata N° 00.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

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

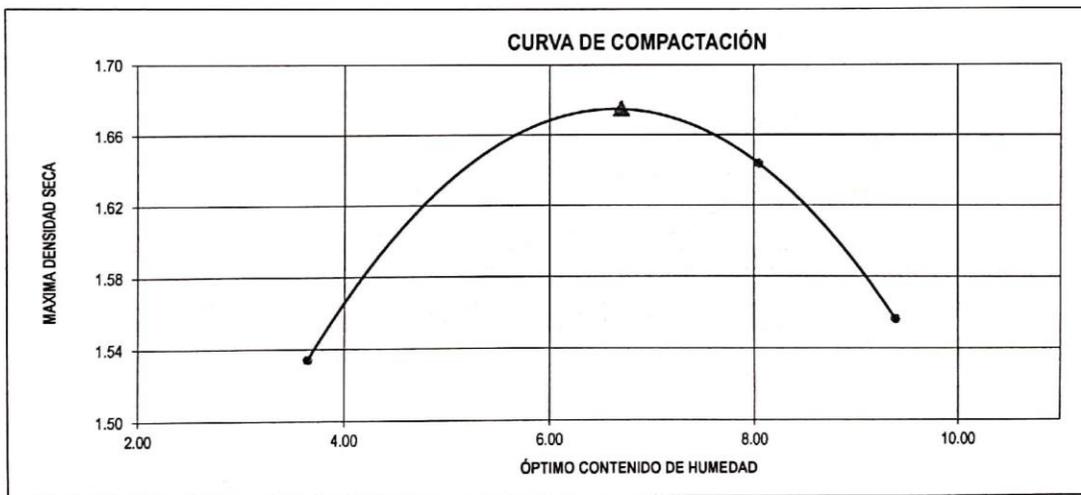
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE  
KMO+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE  
SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE  
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C - 00

ESTRATO : E - 1

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	6438
Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	2649.29
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10650.00	11143.00	10948.00			
Peso de Molde (gr.)	6438.00	6438.00	6438.00			
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4212.00	4705.00	4510.00			
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.59	1.78	1.70			
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03		I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	102.80	106.20	109.60			
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	99.60	98.90	101.00			
Peso de Agua (gr)	3.20	7.30	8.60			
Peso de Cápsula (gr.)	11.70	8.20	9.40			
Peso de Suelo Seco (gr.)	87.90	90.70	91.60			
% de Humedad	3.64	8.05	9.39			
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.53	1.64	1.56			



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.68
Óptimo Contenido de Humedad (%)	6.70



fb/ucv.peru  
@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  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION  
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM6-000 AL KIM 6-000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-00      ESTRATO : E-1

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.)	8520	11705	8304	11526	8187	11521
Peso de Molde (gr.)	4210	4210	4206	4206	4244	4244
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4310	7495	4098	7320	3943	7277
Volumen de Molde (cm3)	3234	3234	3229	3229	3222	3222
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.01	3.49	1.91	3.41	1.85	3.41
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	123.70	173.70	120.40	164.20	122.10	171.70
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	115.50	158.10	112.70	148.00	114.10	151.50
Peso de Agua (gr)	8.20	15.60	7.70	16.20	8.00	20.20
Peso de Cápsula (gr.)	12.30	12.30	13.10	13.10	12.20	12.10
Peso de Suelo Seco (gr.)	103.20	145.80	99.60	134.90	101.90	139.40
% de Humedad	7.95	10.70	7.73	12.01	7.85	14.49
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.858	3.151	1.774	3.048	1.711	2.974

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs				NO REGISTRA					
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		MOLDE 1 56 GOLPES		MOLDE 2 25 GOLPES		MOLDE 3 12 GOLPES	
mm	pulg	Carga (Kg)	Kg/cm2	Carga (Kg)	Kg/cm2	Carga (Kg)	Kg/cm2
0.00	0.000	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	0.025	27.0	1.40	22.3	1.2	10.8	0.6
1.27	0.050	63.0	3.26	47.4	2.4	35.6	1.8
1.90	0.075	109.7	5.67	80.4	4.2	68.3	3.5
2.54	0.100	165.6	8.56	127.6	6.6	97.3	5.0
3.81	0.150	275.4	14.23	202.2	10.4	161.9	8.4
5.08	0.200	348.5	18.01	283.4	14.6	220.5	11.4
7.62	0.300	562.0	29.04	412.8	21.3	272.3	14.1
10.16	0.400	710.0	36.69	489.3	25.3	313.6	16.2
12.70	0.500	770.0	39.79	540.3	27.9	335.4	17.3



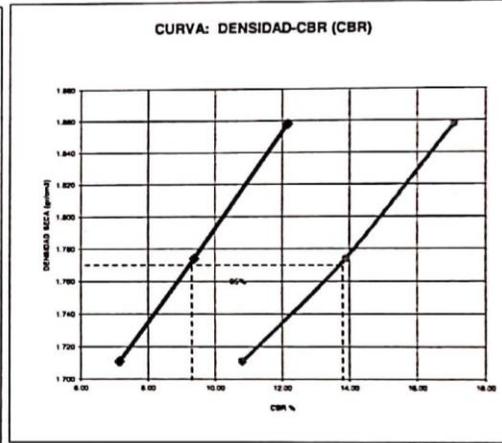
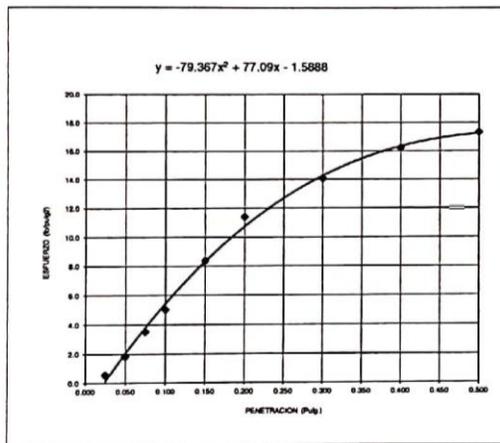
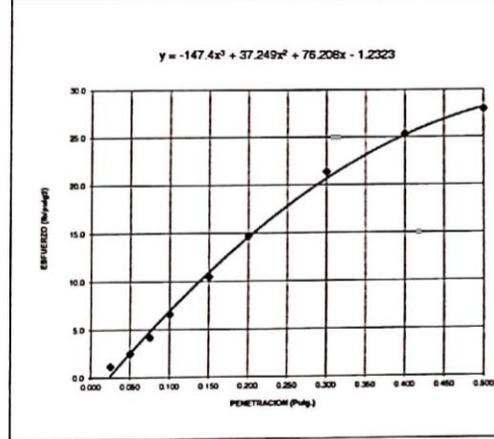
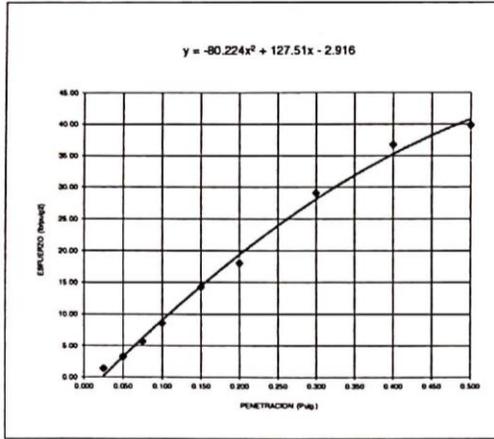
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf: (074) 881616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



CALICATA : C-00      ESTRATO : E-1



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.1	8.6	70.35	12.17	1.858
2	0.1	6.6	70.35	9.37	1.774
3	0.1	5.0	70.35	7.15	1.711

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm²)	PRESION PATRÓN (kg/cm²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.2	18.0	105.46	17.08	1.858
2	0.2	14.6	105.46	13.89	1.774
3	0.2	11.4	105.46	10.81	1.711

METODO DE COMPACTACION :	ASTM D1557				
Máxima Densidad Seca (gr/cm³) al 100 %					1.68
Máxima Densidad Seca (gr/cm³) al 95 %					1.59
ÓPTIMO Contenido de Humedad					6.70
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1*	12.17%	0.2*	17.08%	
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1*	9.30%	0.2*	13.80%	

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

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



Instrumento 12.Resultado de los ensayos de Proctor y CBR calicata N° 02.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE  
KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

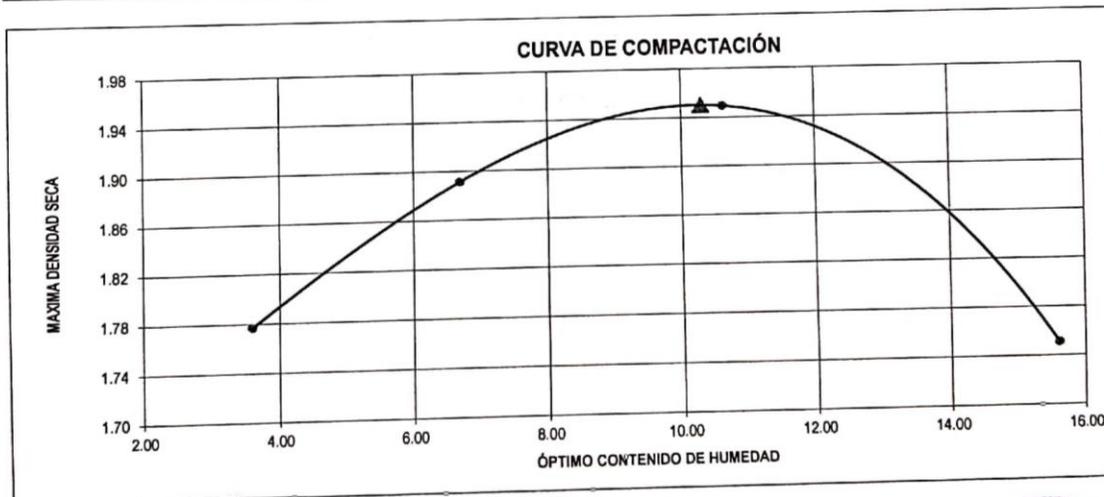
SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE  
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C - 02

ESTRATO : E - 1

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	4157
Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	938
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	5883.00	6049.00	6179.00	6055.00		
Peso de Molde (gr.)	4157.00	4157.00	4157.00	4157.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1726.00	1892.00	2022.00	1898.00		
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.84	2.02	2.16	2.02		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	61.40	70.80	88.10	114.60		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	59.60	67.10	80.80	100.60		
Peso de Agua (gr)	1.80	3.70	7.30	14.00		
Peso de Cápsula (gr.)	9.50	11.80	12.10	10.90		
Peso de Suelo Seco (gr.)	50.10	55.30	68.70	89.70		
% de Humedad	3.59	6.69	10.63	15.61		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.78	1.89	1.95	1.75		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.95
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.30



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

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



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION  
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KMO-000 AL KIM 6-000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DIAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-02 ESTRATO : E-1

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	MOLDE 1				MOLDE 2				MOLDE 3			
MOLDE	56				25				12			
N° DE GOLPES POR CAPA	56				25				12			
SOBRECARGA (gr.)	4530				4530				4530			
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8387	11680	8072	11422	7862	11299	4206	4206	3656	7093	3222	3222
Peso de Molde (gr.)	4221	4221	4224	4224	3656	7093	3222	3222	1085	1085	1085	1085
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4166	7459	3848	7198	3656	7093	3222	3222	1085	1085	1085	1085
Volumen de Molde (cm3)	3234	3234	3229	3229	3222	3222	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.94	3.47	1.79	3.36	1.71	3.32	1.71	3.32	1.71	3.32	1.71	3.32
CAPSULA N°	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	123.70	173.70	120.40	164.20	122.10	171.70	114.10	151.50	114.10	151.50	114.10	151.50
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	115.50	158.10	112.70	148.00	114.10	151.50	8.00	20.20	8.00	20.20	8.00	20.20
Peso de Agua (gr)	8.20	15.60	7.70	16.20	8.00	20.20	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30
Peso de Cápsula (gr.)	12.30	12.30	13.10	13.10	12.20	12.10	101.90	139.40	101.90	139.40	101.90	139.40
Peso de Suelo Seco (gr.)	103.20	145.80	99.60	134.90	101.90	139.40	7.85	14.49	7.85	14.49	7.85	14.49
% de Humedad	7.95	10.70	7.73	12.01	7.85	14.49	1.586	2.899	1.586	2.899	1.586	2.899
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.796	3.135	1.666	2.997	1.586	2.899						

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs				NO REGISTRA					
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		MOLDE 1 56 GOLPES		MOLDE 2 25 GOLPES		MOLDE 3 12 GOLPES	
mm	pulg	Carga (Kg)	Kg/cm2	Carga (Kg)	Kg/cm2	Carga (Kg)	Kg/cm2
0.00	0.000	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	0.025	20.8	1.07	16.0	0.8	12.0	0.6
1.27	0.050	54.0	2.79	34.0	1.8	24.0	1.2
1.90	0.075	86.0	4.44	55.0	2.8	36.0	1.9
2.54	0.100	108.0	5.58	75.0	3.9	50.0	2.6
3.81	0.150	150.0	7.75	105.0	5.4	75.0	3.9
5.08	0.200	198.0	10.23	140.0	7.2	100.0	5.2
7.62	0.300	288.5	14.91	240.0	12.4	174.0	9.0
10.16	0.400	360.9	18.65	290.0	15.0	217.0	11.2
12.70	0.500	397.6	20.55	320.0	16.5	238.0	12.3



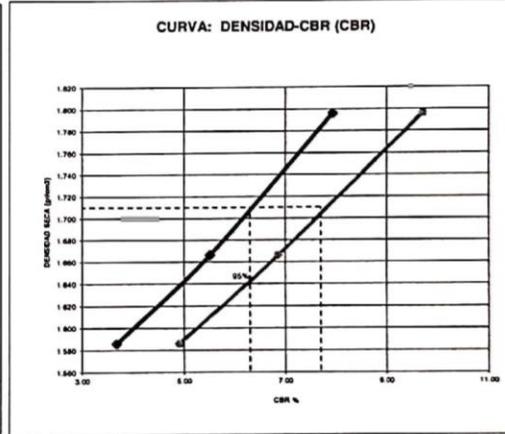
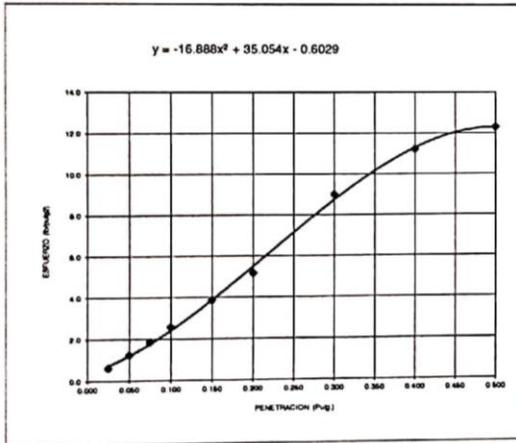
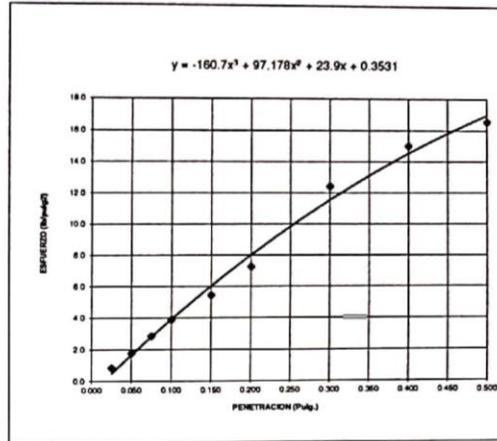
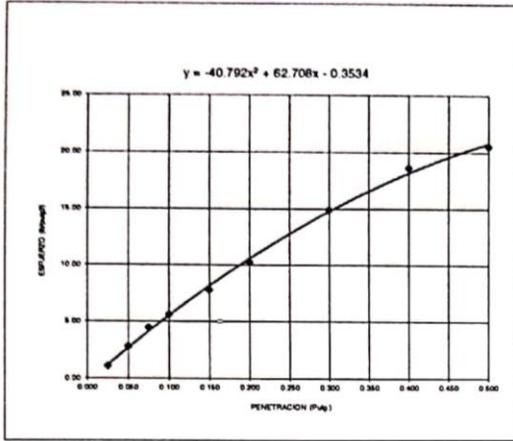
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

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

fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



CALICATA : C-02      ESTRATO : E-1



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm2)	PRESION PATRÓN (kg/cm2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	5.6	70.35	7.93	1.796
2	0.1	3.9	70.35	5.51	1.666
3	0.1	2.6	70.35	3.67	1.586

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm2)	PRESION PATRÓN (kg/cm2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	10.2	105.46	9.70	1.796
2	0.2	7.2	105.46	6.86	1.666
3	0.2	5.2	105.46	4.90	1.586

METODO DE COMPACTACION	:	ASTM D1557		
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 100 %			1.95	
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %			1.85	
ÓPTIMO Contenido de Humedad			10.30	
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1*	7.93%	0.2*	9.70%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1*	6.30%	0.2*	7.70%

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 491616 / Anexo: 6514

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



Instrumento 13.Resultado de los ensayos de Proctor y CBR calicata N° 04.



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO**  
**MÉTODO C**  
**ASTM D-1557**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE  
 KMD-000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

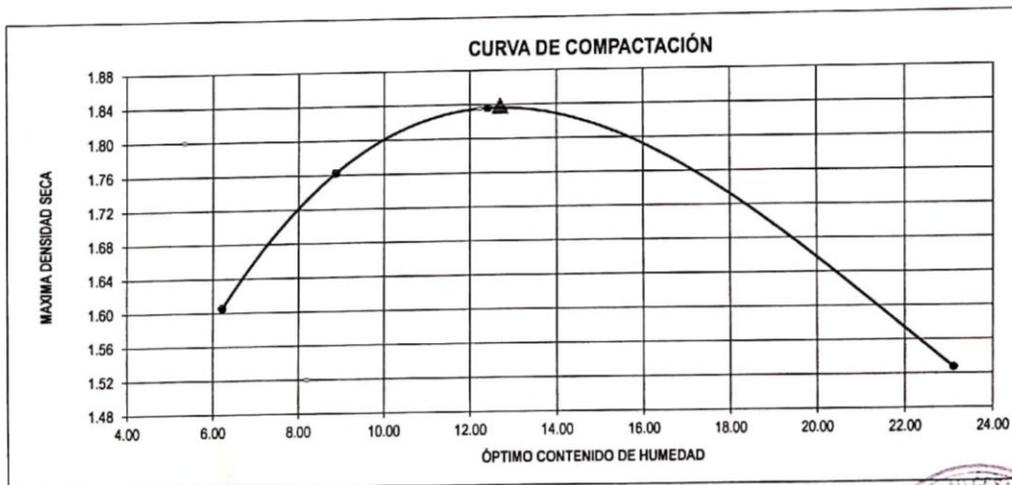
SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C - 04

ESTRATO : E - 1

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	4157
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	937.64
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	5756.00	5956.00	6092.00	5920.00		
Peso de Molde (gr.)	4157.00	4157.00	4157.00	4157.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1599.00	1799.00	1935.00	1763.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.71	1.92	2.06	1.88	I-05	I-06
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04		
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	75.80	72.20	94.50	127.00		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	72.00	67.00	85.30	105.30		
Peso de Agua (gr)	3.80	5.20	9.20	21.70		
Peso de Cápsula (gr.)	10.90	8.40	11.20	11.40		
Peso de Suelo Seco (gr.)	61.10	58.60	74.10	93.90		
% de Humedad	6.22	8.87	12.42	23.11		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.76	1.84	1.53		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.84
Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.70



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 Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION  
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KMO-000 AL KIM 6-000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-04 ESTRATO : E-1

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO MOLDE	SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO		SIN SATURAR		SATURADO	
	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.)	8637	8789	8582	8695	8449	8669						
Peso de Molde (gr.)	4140	4140	4224	4224	4244	4244						
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4497	4649	4358	4471	4205	4425						
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	3234	3234	3229	3229	3222	3222						
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085						
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.16	2.03	2.09	1.97	2.07						
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6						
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	138.90	143.00	118.30	120.10	137.90	141.40						
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	124.40	124.40	104.90	104.00	123.50	122.40						
Peso de Agua (gr)	14.50	18.60	13.40	16.10	14.40	19.00						
Peso de Cápsula (gr.)	12.40	12.40	8.00	8.00	12.00	12.00						
Peso de Suelo Seco (gr.)	112.00	112.00	96.90	96.00	111.50	110.40						
% de Humedad	12.95	16.61	13.83	16.77	12.91	17.21						
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.853	1.855	1.786	1.786	1.743	1.767						

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs				NO REGISTRA					
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		MOLDE 1 56 GOLPES		MOLDE 2 25 GOLPES		MOLDE 3 12 GOLPES	
mm	pulg	Carga (Kg)	Kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	Kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	0.000	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	0.025	28.0	1.45	22.0	1.1	18.0	0.9
1.27	0.050	58.0	3.00	42.0	2.2	36.0	1.9
1.90	0.075	92.0	4.75	70.0	3.6	60.0	3.1
2.54	0.100	115.0	5.94	95.0	4.9	75.0	3.9
3.81	0.150	165.0	8.53	130.0	6.7	108.0	5.6
5.08	0.200	205.0	10.59	170.0	8.8	140.0	7.2
7.62	0.300	304.0	15.71	230.0	11.9	180.0	9.3
10.16	0.400	364.0	18.81	270.0	14.0	217.0	11.2
12.70	0.500	410.0	21.19	290.0	15.0	238.0	12.3

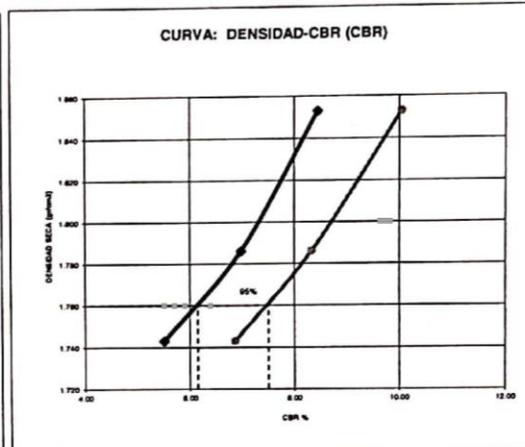
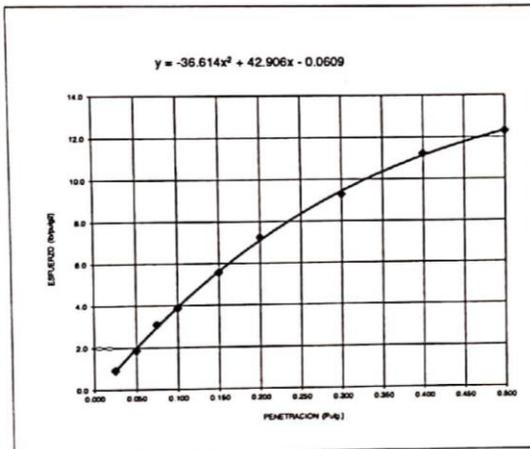
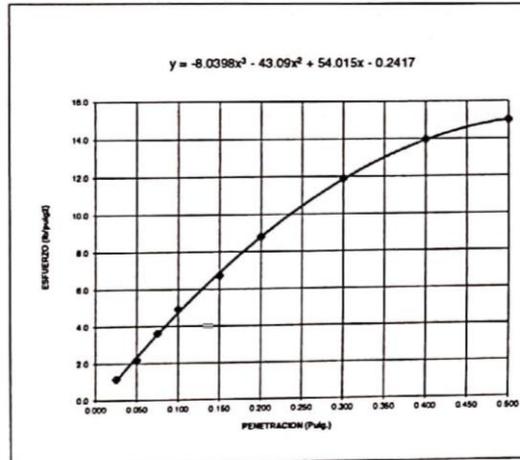
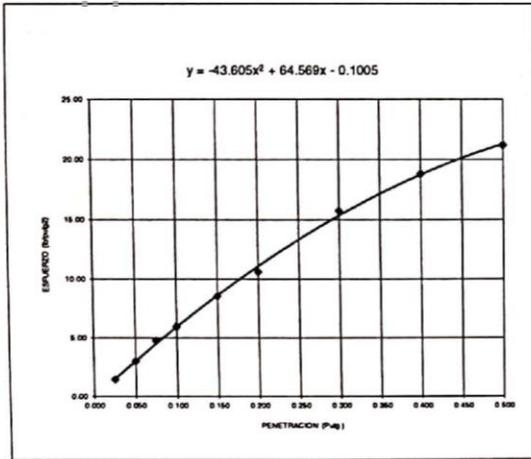
CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Tel.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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





CALICATA : C-04      ESTRATO : E-1



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm2)	PRESION PATRÓN (kg/cm2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	5.9	70.35	8.45	1.853
2	0.1	4.9	70.35	6.98	1.786
3	0.1	3.9	70.35	5.51	1.743

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm2)	PRESION PATRÓN (kg/cm2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	10.6	105.46	10.05	1.853
2	0.2	8.8	105.46	8.33	1.786
3	0.2	7.2	105.46	6.86	1.743

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 100 %	1.84
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.75
ÓPTIMO Contenido de Humedad	12.70
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1* 8.45%      0.2* 10.05%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1* 6.15%      0.2* 7.50%



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*[Signature]*  
Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Trías  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 14. Resultado de los ensayos de Proctor y CBR calicata N° 06.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

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

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE  
KMO+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

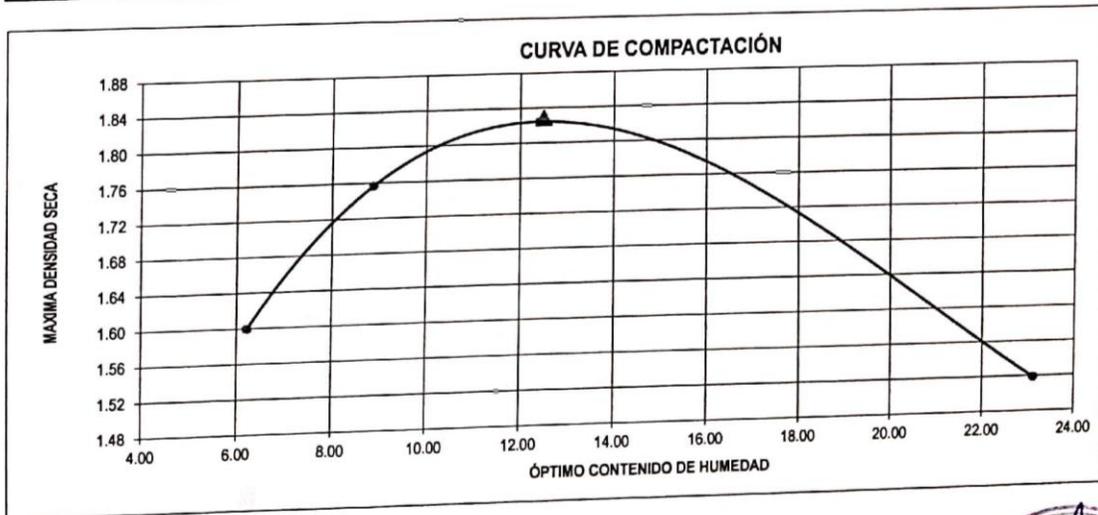
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C - 06

ESTRATO : E - 1

Molde N°	C-205
Peso del Molde gr.	4157
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	937.64
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	5750.00	5950.00	6080.00	5910.00		
Peso de Molde (gr.)	4157.00	4157.00	4157.00	4157.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	1593.00	1793.00	1923.00	1753.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.91	2.05	1.87		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	81.60	78.00	100.30	132.80		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	77.80	72.80	91.10	111.10		
Peso de Agua (gr)	3.80	5.20	9.20	21.70		
Peso de Cápsula (gr.)	16.70	14.20	17.00	17.20		
Peso de Suelo Seco (gr.)	61.10	58.60	74.10	93.90		
% de Humedad	6.22	8.87	12.42	23.11		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.60	1.76	1.82	1.52		



Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83
Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.50



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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*[Signature]*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION  
N.T.P. 339.145/ ASTM D-1883

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KMD-000 AL KIM 6-000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CALICATA : C-06 ESTRATO : E-1

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.)	8630	8780	8580	8690	8440	8660
Peso de Molde (gr.)	4140	4140	4224	4224	4244	4244
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4490	4640	4356	4466	4196	4416
Volumen de Molde (cm <sup>3</sup> )	3234	3234	3229	3229	3222	3222
Volumen del Disco Espaciador (cm <sup>3</sup> )	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.16	2.03	2.08	1.96	2.07
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	146.70	150.80	126.10	127.90	145.70	149.20
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	132.20	132.20	112.70	111.80	131.30	130.20
Peso de Agua (gr)	14.50	18.60	13.40	16.10	14.40	19.00
Peso de Cápsula (gr.)	20.20	20.20	15.80	15.80	19.80	19.80
Peso de Suelo Seco (gr.)	112.00	112.00	96.90	96.00	111.50	110.40
% de Humedad	12.95	16.61	13.83	16.77	12.91	17.21
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.850	1.852	1.785	1.784	1.739	1.763

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs				NO REGISTRA					
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		MOLDE 1 56 GOLPES		MOLDE 2 25 GOLPES		MOLDE 3 12 GOLPES	
mm	pulg	Carga (Kg)	Kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	Kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	0.000	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	0.025	29.0	1.50	23.0	1.2	19.0	1.0
1.27	0.050	59.0	3.05	43.0	2.2	37.0	1.9
1.90	0.075	94.0	4.86	71.0	3.7	62.0	3.2
2.54	0.100	117.0	6.05	97.0	5.0	77.0	4.0
3.81	0.150	166.0	8.58	132.0	6.8	111.0	5.7
5.08	0.200	208.0	10.75	174.0	9.0	142.0	7.3
7.62	0.300	307.0	15.87	234.0	12.1	182.0	9.4
10.16	0.400	369.0	19.07	272.0	14.1	219.0	11.3
12.70	0.500	415.0	21.45	296.0	15.3	242.0	12.5

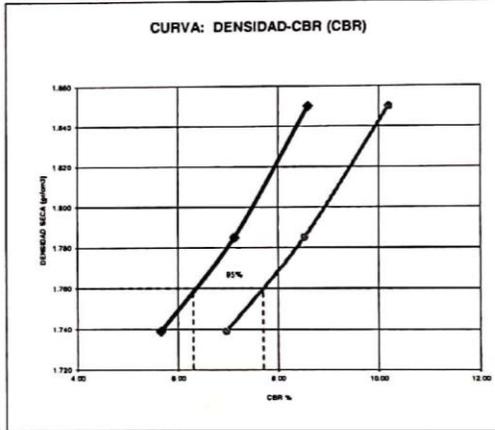
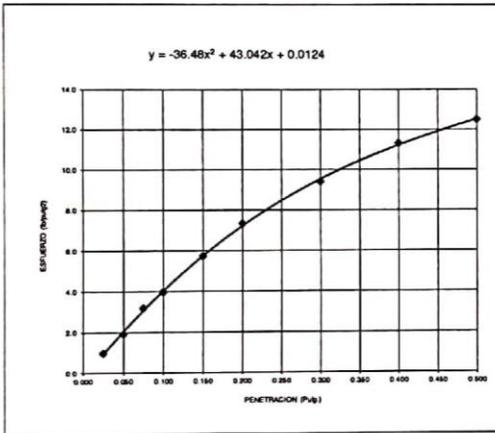
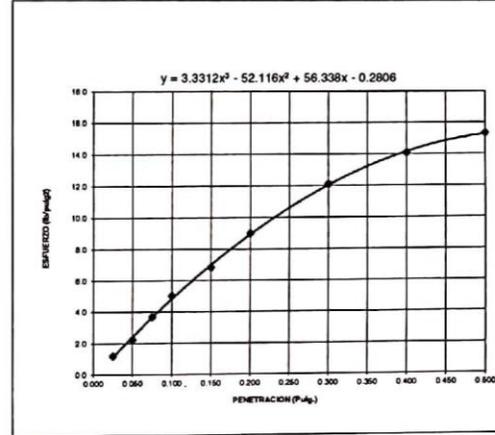
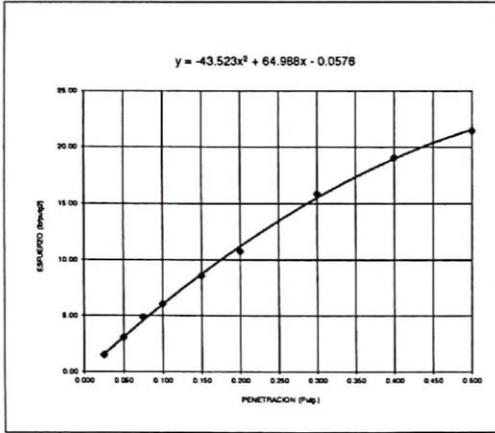
CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

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





CALICATA : C-06 ESTRATO : E-1



Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm2)	PRESION PATRÓN (kg/cm2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	6.0	70.35	8.59	1.850
2	0.1	5.0	70.35	7.13	1.785
3	0.1	4.0	70.35	5.66	1.739

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (kg/cm2)	PRESION PATRÓN (kg/cm2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	10.7	105.46	10.19	1.850
2	0.2	9.0	105.46	8.53	1.785
3	0.2	7.3	105.46	6.96	1.739

METODO DE COMPACTACION :		ASTM D1557		
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 100 %			1.83	
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %			1.74	
OPTIMO Contenido de Humedad			12.50	
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	8.59%	0.2"	10.19%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	6.30%	0.2"	7.70%



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

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

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 15.Resultado de Análisis Granulométrico y contenido de humedad cantera Cascajal.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KM0+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

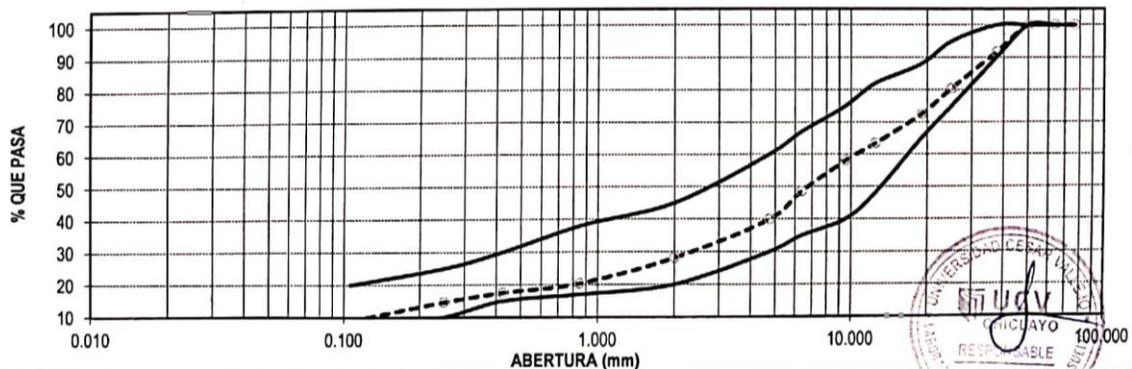
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CANTERA :	CASCAJAL	UBICACION :	OLMOS	PESO INICIAL :	2184.70 gr
MATERIAL :	AFIRMADO	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	2025.80 gr

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso de tara : 129.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Sh + Tara : 729.90
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	Ss + Tara : 700.80
1 1/2"	37.500	182.70	8.36	8.36	91.64	90 - 100	Peso Suelo Seco : 571.40
1"	25.000	245.10	11.22	19.58	80.42	75 - 95	Peso del agua : 29.10
3/4"	19.000	173.60	7.95	27.53	72.47	65 - 88	Contenido de Humedad (%) : 5.09
1/2"	12.500	199.00	9.11	36.64	63.36		Limite Líquido (LL) : 19
3/8"	9.525	116.30	5.32	41.96	58.04	40 - 75	Limite Plástico (LP) : 15
1/4"	6.350	209.40	9.58	51.54	48.46		Indice Plástico (IP) : 4
No4	4.750	186.40	8.53	60.08	39.92	30 - 60	Clasificación SUCS : GP-GM
10	2.000	257.90	11.80	71.88	28.12	20 - 45	Clasificación AASHTO : A-1-a (0)
20	0.850	170.10	7.79	79.67	20.33		Descripción GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO Y ARENA
40	0.425	62.40	2.86	82.52	17.48	15 - 30	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	62.40	2.86	85.38	14.62		Bolonesa > 3" : 60.08%
140	0.106	125.30	5.74	91.12	8.88		Grava 3"-N°4 : 32.65%
200	0.075	35.20	1.61	92.73	7.27	0 - 15	Arena N°4 - N°200 : 7.27%
< 200		158.90	7.27	100.00	0.00		Finos < N°200 : 7.27%
Total		2184.70	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 MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb:ucvperu  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 16.Resultado de los ensayos de limite liquido y limite plástico de la cantera Cascajal.



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

---

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS  
CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KMO+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

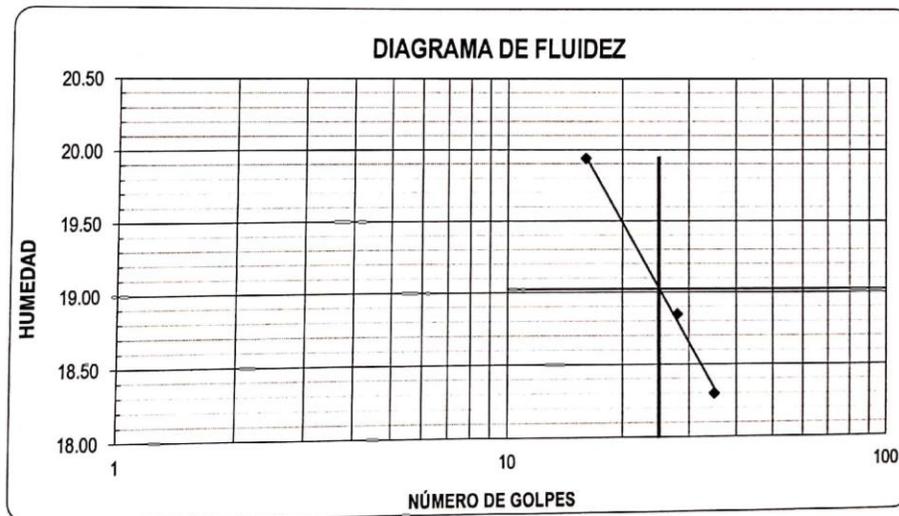
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CANTERA CASCAJAL MATERIAL : AFIRMADO

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		16	28	35	-	-
Peso tara	(g)	22.91	23.38	23.29	22.38	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	38.85	37.19	38.03	24.50	
Peso tara + suelo seco	(g)	36.20	35.00	35.75	24.22	
Humedad %		19.94	18.85	18.30	15.22	
Límites			19.03		15.22	



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

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



Instrumento 17.Resultado de los ensayos de Proctor y CBR cantera Cascajal.



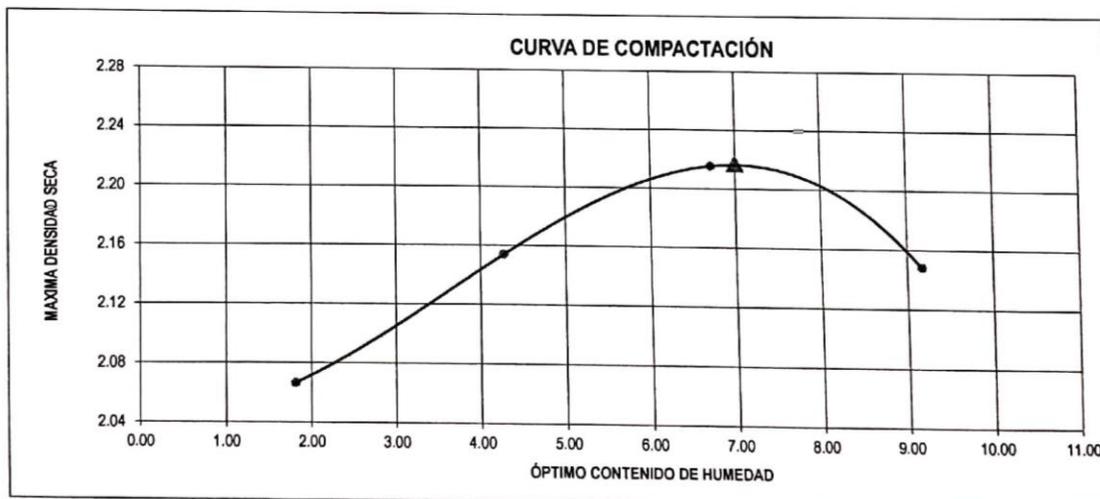
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO**  
**MÉTODO C**  
**ASTM D-1557**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KMO-000 AL KIM 6-000 OLMOS, LAMBAYEQUE  
 SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CANTERA : CASCAJAL  
 MUESTRA : AFIRMADO

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2650
Volumen del Molde cm <sup>3</sup> .	2115

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	7100.00	7400.00	7650.00	7610.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4450.00	4750.00	5000.00	4960.00		
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.10	2.25	2.36	2.35		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	201.03	198.26	199.95	211.05		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	198.03	191.27	188.77	195.70		
Peso de Agua (gr)	3.00	6.99	11.18	15.35		
Peso de Cápsula (gr.)	32.59	27.71	22.20	28.28		
Peso de Suelo Seco (gr.)	165.44	163.56	166.57	167.42		
% de Humedad	1.81	4.27	6.71	9.17		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	2.07	2.15	2.22	2.15		



Máxima densidad Seca (gr/cm3)	2.217
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.00



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 MECANICA DE SUELOS



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE  
KMO+000 AL KIM 8+000 OLMOS, LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

CANtera : CASCAJAL MATERIAL : AFIRMADO

### 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.)	10330	10420	9960	10080	9840	10080
Peso de Molde (gr.)	5234	5234	4982	4982	5036	5036
Peso del suelo Húmedo (gr.)	5096	5186	4978	5098	4804	5044
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.378	2.420	2.323	2.379	2.242	2.354
CAPSULA Nº	J-6		J-9		J-20	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	254.02	266.45	260.40	263.05	241.85	274.65
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	238.48	247.54	243.52	241.66	226.63	247.10
Peso de Agua (gr)	15.54	18.91	16.88	21.39	15.22	27.55
Peso de Cápsula (gr.)	24.12	26.58	23.47	21.58	18.96	20.17
Peso de Suelo Seco (gr.)	214.36	220.96	220.05	220.08	207.67	226.93
% de Humedad	7.25	8.56	7.67	9.72	7.33	12.14
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	2.217	2.229	2.157	2.168	2.089	2.099

NO REGISTRA

### ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs				NO REGISTRA					
48 hrs									
72 hrs									

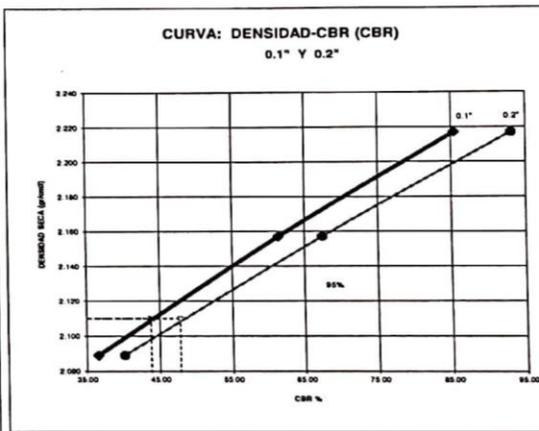
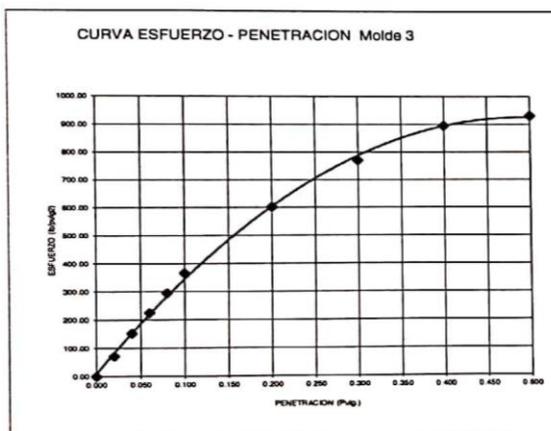
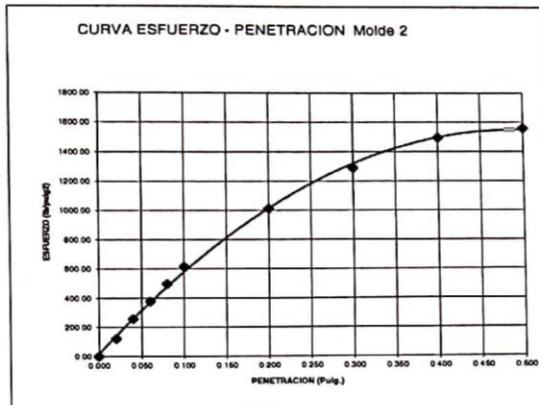
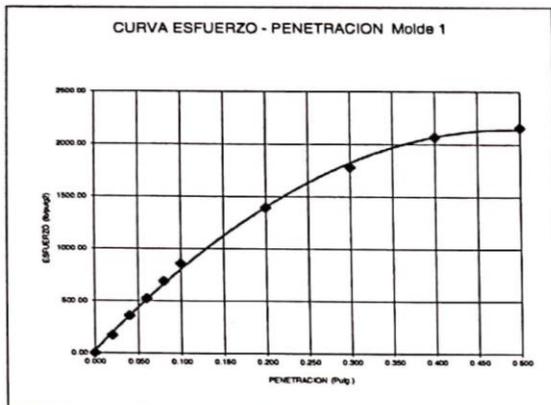
### ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	CARGA	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.020		43.40	507.5	169.2	31.10	363.7	121.2	18.20	212.8	70.9
0.040		91.30	1067.6	355.9	65.70	768.2	256.1	39.00	456.0	152.0
0.060		133.90	1565.7	521.9	96.70	1130.7	376.9	57.50	672.3	224.1
0.080		175.90	2056.8	685.6	127.20	1487.3	495.8	75.70	885.2	295.1
0.100	1000	219.00	2560.8	853.6	157.50	1841.6	613.9	93.80	1096.8	365.6
0.200	1500	358.00	4186.1	1395.4	259.40	3033.2	1011.1	154.40	1805.4	601.8
0.300		456.90	5342.5	1780.8	330.80	3868.0	1289.3	197.50	2309.4	769.8
0.400		530.00	6197.3	2065.8	383.60	4485.4	1495.1	229.30	2681.2	893.7
0.500		552.30	6458.0	2152.7	399.80	4674.9	1558.3	238.70	2791.1	930.4

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

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*[Signature]*  
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTOS





Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	853.6	1000	85.36	2.217
2	0.1	613.9	1000	61.39	2.157
3	0.1	365.6	1000	36.56	2.089

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	1395.4	1500	93.02	2.217
2	0.2	1011.1	1500	67.40	2.157
3	0.2	601.8	1500	40.12	2.089

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	2.22
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	2.11
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.00%

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

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	85.36%	0.2"	93.02%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	43.80%	0.2"	47.80%

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

Scanned with  
CamScanner

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*[Signature]*  
Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Instrumento 18. diseño de mezclas aci 211.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR EL SERVICIO VEHICULAR CASERÍOS CORRAL DE ARENA - EL PUENTE KMO+000 AL KIM 6+000 OLMOS, LAMBAYEQUE  
 SOLICITANTE : MAZA MIO GIAN GABRIEL  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : OLMOS - LAMBAYEQUE  
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2019

AGREGADO FINO : Cantera Cascajal - Olmos - Agregado fino  
 AGREGADO GRUESO : Cantera Cascajal - Olmos - Agregado grueso

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211  
 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$F_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

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

1/2"	pulg.
2639	Kg/m <sup>3</sup>
1665	Kg/m <sup>3</sup>
1450	Kg/m <sup>3</sup>
1.10	%
1.24	%

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 fineza (adimensional)

2564	Kg/m <sup>3</sup>
1079	Kg/m <sup>3</sup>
5.60	%
1.87	%
2.75	

III.) Datos de la mezcla y otros

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

$F'_{cr}$   
 $R^{s/c}$

$f'_{cr}=294.0$	Kg/cm <sup>2</sup>
0.56	
3 - 4	Pulg.
216	L/m <sup>3</sup>
2.50	%
0.555	m <sup>3</sup>
3100	Kg/m <sup>3</sup>

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

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	387	0.125		
b.- Agua	216	0.216		
c.- Aire	2.5	0.025		
d.- Arena	728	0.284	769	-27.1
e.- Grava	924	0.350	934	1.3
	2258	1.000		-25.82

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

CEMENTO	387 kg/m <sup>3</sup>	$F'_{cemento}$ (en bolsas)	9.1
AGUA	242 L/m <sup>3</sup>	$R^{s/c}$ de diseño	0.56
ARENA	769 kg/m <sup>3</sup>	$R^{s/c}$ de obra	0.63
PIEDRA	934 kg/m <sup>3</sup>		
	2332		

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

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> P	1.0	2.0	2.4	26.6	Lts/pie <sup>3</sup>
En bolsa de 1 pie <sup>3</sup> V	1.0	2.8	2.5	26.6	Lts/pie <sup>3</sup>

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

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



7.3. Vista fotográfica ubicación del proyecto.

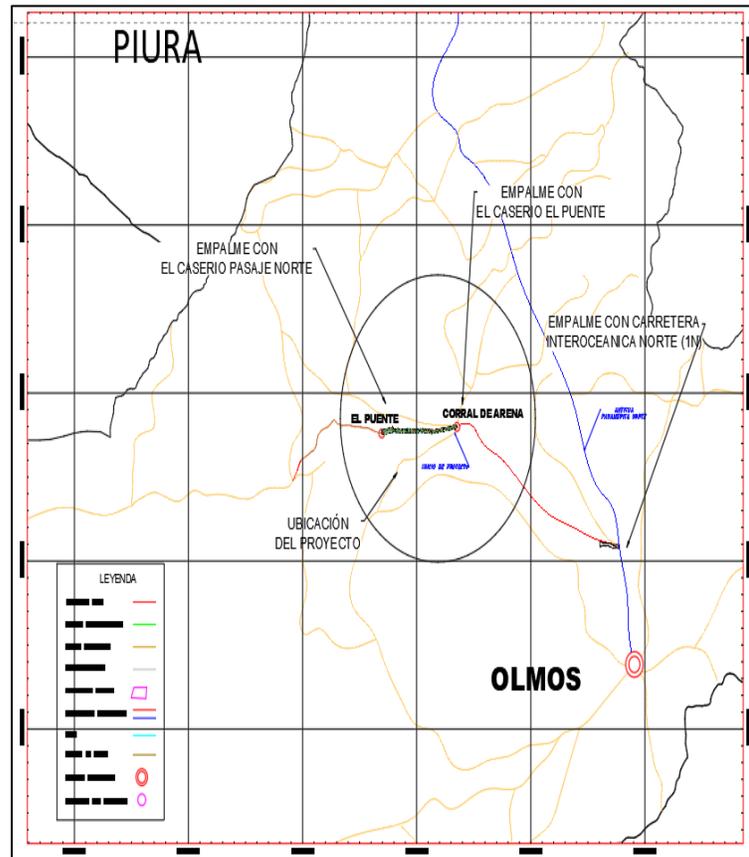


Figura 1 Ubicación de los Caseríos Corral de Arena (ver plano de ubicación).

Fuente: elaboración por el investigador.

7.4. Vista fotográfica a trabajos a realizar:

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und.</b>
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES Y TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est
01.01.03	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	km
01.01.04	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	mes
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
01.02.01	ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb
01.02.02	SEÑALIZACION Y TRANSITO	mes
01.02.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb
02	<b>EXPLANACIONES</b>	
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha
02.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3
02.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2
02.04	RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5KM	m3
03	<b>PAVIMENTO</b>	
03.01	SUB-BASE GRANULAR e=0.16 m	m2
03.02	BASE GRANULAR E=0.20 m	m2
03.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 7"	m3
03.04	IMPRIMACION ASFALTICA	m2
04	<b>TRANSPORTE</b>	
04.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<=1 km	m3
04.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D >1 km	m3
04.03	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE D <= 1 km	m3
04.04	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE D > = 1 km	m3
05	<b>SEÑALIZACION</b>	
05.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	m2
05.02	POSTES KILOMETRICOS	und
05.03	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE	und
05.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTES	und
05.05	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE	und

Fuente: elaboración por el investigador.

7.5. Vista fotográfica ubicación del proyecto.



Figura 2 Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: elaboración por el investigador.

### 7.6. Vista fotográfica levantamiento topográfico.



Figura 3. Corral De Arena- El Puente: proceso de levantamiento de la trocha la estación.  
Fuente: Elaboración propia del investigador.



Figura 4. Corral De Arena- El Puente: toma de datos.

7.7. Vista fotográfica ubicación de canteras.

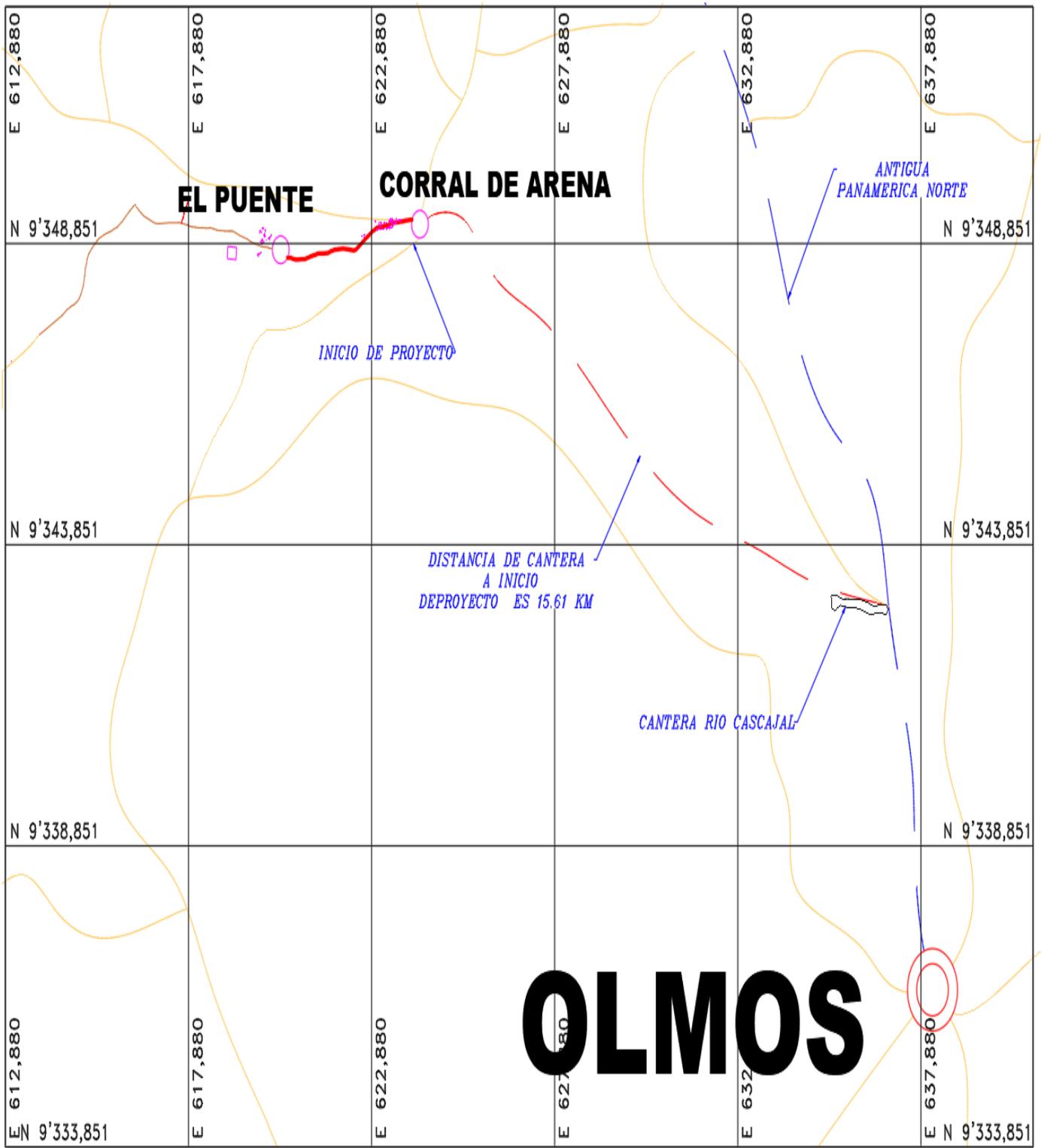


Figura 5. Esquema de la ubicación de la cantera “Cascajal.”  
Fuente: Elaboración propia.

7.8. Vista fotográfica excavación de calicatas.



Figura 6 excavación de calicatas.  
Fuente: Elaboración propia.