



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka,
Lambayeque.**

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

AUTORES:

Capuñay Incio, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0002-8813-7380)
Pérez Bances, José Luis (ORCID: 0000-0002-4546-9238)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales Noé Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo como muestra de inmensa gratitud a los seres que forjaron mi vida con mucho amor y entereza.

A mis padres: Oswaldo y Tomasita

Carlos Capuñay

Agradecimiento

A mi compañera de vida, Cecilia, quien estuvo siempre apoyando mis proyectos y obtener, en especial, este logro personal y profesional que hoy queda plasmado en el desarrollo de esta tesis.

A mi familia, quienes fueron el soporte y la fuerza que me alentaron a seguir en el camino de la superación.

Carlos Capuñay

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- MARCO TEÓRICO.....	8
III.- METODOLOGÍA.....	14
3.1. Diseño de investigación:.....	14
3.2. Variables, operacionalización:.....	14
3.3. Población y muestra:.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Métodos de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos.....	18
V.- DISCUSIÓN.....	35
VI.- CONCLUSIONES.....	37
VII.- RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS.....	42

Índice de Tablas

TABLA 1. RED VIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS	3
TABLA 2. CONCEPTUALIZACIÓN DE INDICADORES DE OPERACIONALIZACIÓN	12
TABLA 3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	14
TABLA 4. PRESUPUESTO DE TESIS	17
TABLA 5. CRONOGRAMA DE DESARROLLO DE TESIS	18
TABLA 6. EXPLORACIÓN DE CALICATAS, UBICACIÓN	26
TABLA 7. CALICATA 01	26
TABLA 8. CALICATA 02	27
TABLA 9. CALICATA 03	27
TABLA 10. CALICATA 04	28
TABLA 11. CALICATA 05	28
TABLA 12. CALICATA 06	29
TABLA 13. CALICATA 07	30
TABLA 14. CALICATA 08	30
TABLA 15. CALICATA 09	31
TABLA 16. CALICATA 10	32
TABLA 17. CALICATA 11	32
TABLA 18. CALICATA 12	33

Índice de Figuras

FIGURA 1: SITUACIÓN DE LA RED VIAL NACIONAL.....	3
FIGURA 2. RODADURA VIAL A NIVEL NACIONAL ACTUALIZADO AL AÑO 2019	4
FIGURA 3. PROBLEMÁTICA COMO CONSECUENCIA DE SU CAUSA.....	5
FIGURA 4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE DATOS	15
FIGURA 5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	15
FIGURA 6. ALINEAMIENTO 01 ENTRE PROGRESIVA 0+000 - 1+000.....	20
FIGURA 7. ALINEAMIENTO 02 ENTRE PROGRESIVA 1+00 - 1+500	20
FIGURA 8. ALINEAMIENTO 03 ENTRE PROGRESIVA 1+500 – 2+000.....	21
FIGURA 9. ALINEAMIENTO 04 PROGRESIVA 2+000 - 3+000	21
FIGURA 10. ALINEAMIENTO 05 PROGRESIVA 3+000 - 4+000	22
FIGURA 11. ALINEAMIENTO 06 PROGRESIVA 4+000 - 5+000	22
FIGURA 12. ALINEAMIENTO 07 PROGRESIVA 5+000 - 6+079.108.....	23
FIGURA 13. PERFIL LONGITUDINAL 01	23
FIGURA 14. PERFIL LONGITUDINAL 02.....	23
FIGURA 15. PERFIL LONGITUDINAL 03.....	24
FIGURA 16. PERFIL LONGITUDINAL 04.....	24
FIGURA 17. PERFIL LONGITUDINAL 05.....	24
FIGURA 18. PERFIL LONGITUDINAL 06.....	25
FIGURA 19. CALICATA 01 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26
FIGURA 20. CALICATA 02, CLASIFICACIÓN DE SUELO POR ÍNDICE DE PLASTICIDAD	27
FIGURA 21. CALICATA 03 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	28
FIGURA 22. CALICATA 04 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD.....	28
FIGURA 23. CALICATA 05 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD.....	29
FIGURA 24. CALICATA 06 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD.....	29
FIGURA 25. CALICATA 07 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	30
FIGURA 26. CALICATA 08 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	31
FIGURA 27. CALICATA 09 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	31
FIGURA 28. CALICATA 10 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	32
FIGURA 29. CALICATA 11 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	33
FIGURA 30. CALICATA 12 INDICA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD	33

Resumen

En este proyecto se ha planteado el objetivo de diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el camino vecinal Lambayeque a Caserío Eureka, Lambayeque. Para dicho proyecto se usaron los siguientes elementos, el estudio preliminar, estudios de tráfico, levantamiento topográfico, estudio de suelos, así como también el análisis de impacto ambiental. Luego se ha desarrollado un trabajo de gabinete en la cual se desarrolla el diseño geométrico y posterior el diseño de pavimento, seguridad vial, asimismo la señalización. El resultado de todo este estudio nos lleva a elaborar el estimado de costos para determinar el presupuesto del proyecto.

Del estudio preliminar se encontró una superficie de rodadura natural, estableciendo a través del diagnóstico situacional y la característica de la zona afectada, establecer que el problema principal son las condiciones inadecuadas de transitabilidad vehicular y peatonal del tramo ciudad de Lambayeque caserío Eureka del distrito de Lambayeque y su topografía tiene una pendiente suave a lo largo de todo su recorrido cuya extensión es de 6,079.10 metros lineales.

Como resultado de los estudios, para el diseño de la estructura se propone como subbase de 35 cms, 30 cms de base y con un espesor de carpeta asfáltica de 5 cms.

Palabras clave: infraestructura vial, pavimento, diseño geométrico, topografía.

Abstract

The objective of this project is to design the road infrastructure to improve vehicular trafficability on the Lambayeque to Caserío Eureka, Lambayeque Road. The following elements were used for this project: preliminary study, traffic studies, topographic survey, soil study, as well as environmental impact analysis. Then we developed a cabinet work in which we developed the geometric design and later the pavement design, road safety, as well as the signaling. The result of all this study leads us to elaborate the cost estimate to determine the project budget.

As a result of the preliminary study, a natural running surface was found, establishing through the situational diagnosis and the characteristic of the affected area, allowed to establish that the main problem that affects mainly are the inadequate vehicular and pedestrian traffic conditions of the section of the city of Lambayeque, the Eureka village of the Lambayeque district and its topography has a gentle slope along its entire route whose extension is 6079.10 longitudinal meters.

As a result of the studies, the design of the structure is obtained as a subbase of 35 cms, 30 cms of base and with an asphalt layer thickness of 5 cms.

Keywords: Road infrastructure, pavement, geometric design, topography.

I.- INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial en un país es de vital importancia para interconectar los pueblos más alejados hacia las capitales de las grandes ciudades, lo que permite el desarrollo económico, social, cultural, salud y educación debido al intercambio que se produce en las diversas manifestaciones económicas de cada pueblo o región. En Chile, el 60% de la red vial no está pavimentada, las regiones VIII y IX son las más afectadas; de los 80.000 kms de la red vial, 16.000 kms son de suelo natural y 32.000 kms de piedra fina, por lo que tienen las autoridades (Ministerio de Obras Públicas) un objetivo de reducir al 50% la brecha de vías no pavimentadas, de las cuales se prioriza los tres niveles de vías que consideran. (MIRANDA, y otros, 2017)

En tanto en Colombia, las zonas rurales, las que precisamente son las que poseen una menor y casi nula infraestructura vial, genera una menor comunicación con las poblaciones y sobre todo generar un incremento de su producción para la comercialización. En cambio, si miramos en las zonas urbana, las más vulnerables o rezagadas vienen a ser las barriadas, lo que genera hasta el servicio de transporte informal. El internacional Aschauer, uno de los líderes del estudio formal entre las relaciones de infraestructura y desarrollo económico, cuyos estudios (1989,1990) revelan la evaluación de la tasa de retorno de inversión en infraestructura del transporte en los EE. UU que indica la estrecha relación con el producto, logrando importantes retornos de la inversión pública. Por otro lado, el resultado del análisis de Munell, basado en el modelo de datos de papel (1990), confirman los resultados de Aschause. El impacto de desarrollo y crecimiento de un país, puede tener un incremento en la recuperación de inversión en infraestructura vial, muchos estudios y métodos de análisis respaldan esta información. (Perez, 2005)

También en Colombia, la manera de concebir un proyecto de carretera viene cambiando. En países desarrollados se ha implementado la tecnología como estrategia de mejora en el desarrollo del diseño y la sostenibilidad del proyecto en ejecución. Ambos hechos han llamado la atención en Colombia a tal punto de buscar la manera de disminuir emisiones contaminantes y la reducción del consumo de energía. Dado que Colombia podría ser la pionera de estar a la vanguardia en lo que respecta a infraestructura vial, Tranvía, un grupo de

investigación de la Universidad del Norte, entregó en abril del año 2017 al área Administrativa de Ciencia, Tecnología e Innovación, la propuesta denominada “Desarrollo de una metodología de diseño de mezclas asfálticas tibias con la inclusión de materiales pétreos provenientes de concretos reciclados”. (Uninorte, 2019)

Según Vásquez y Bendezú la importancia que tiene la inversión en infraestructura vial como un rol que ejerce la mayor importancia en el desarrollo y el crecimiento económico logrando la integración de mercados locales y regionales con economías en vías de desarrollo. Es importante en una economía de estado la existencia de infraestructura vial, porque es generadora de efectos positivos para lograr el desarrollo de las actividades, sean estas privadas o gubernamentales, ya que se constituyen en los activos del estado e influyen en las decisiones tanto de producción, así como también de consumo, así como de las empresas y de los hogares. Tenemos, por ejemplo, las actividades privadas que se puedan desarrollar en una región de un país determinado no se realizarían adecuadamente sin una infraestructura vial provista de manera eficiente; es así, cómo un país en escala al desarrollo, se reflejan las carencias de una red vial que se manifiesta en demoras para un desplazamiento efectivo y rápido lo que conlleva a crecientes trastornos que se ven afectados directamente el nivel de vida de los agentes económicos. (Vásquez, y otros, 2008 págs. 13-15)

Asimismo, la periodista Fabiana Sánchez en su reporte periodístico, señala que, en nuestro país, con una tasa de crecimiento por encima del 5% anual posee un déficit de infraestructura como uno de sus mayores problemas. En el gobierno del presidente Ollanta Humala, según informe del MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones), tan solo el 54% de la Red Vial Nacional se encontraba pavimentada. Posterior a los dos años y medio, el porcentaje había superado el 60 %, con lo que se evidenciaba que faltaba un 40% para cerrar la brecha del déficit de infraestructura vial nacional; un estimado que, para julio del 2016, la Red Vial Nacional estaría bordeando los 25,387 km. Asimismo, Raúl Torres, director ejecutivo de Provías Nacional, manifestó la meta del gobierno de llegar a pavimentar el 86% de la Red Vial Nacional hasta julio del 2016, lo que significaría alcanzar 14 puntos porcentuales en dos años. (Sánchez, 2014)



Figura 1: Situación de la red vial nacional

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, en el informe que realiza el Ministerio de Transportes y Comunicaciones sobre el “Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios”, señala que un país adquiere relevancia en el crecimiento de su economía y la competitividad y sostenimiento del mismo al invertir en la infraestructura vial. Vivimos en un mundo globalizado y la demanda de una red vial se hace más necesaria, debido a que la producción se distribuye desde varios puntos geográficos. El déficit de infraestructura vial, sobre todo lo concerniente al transporte, afecta a la economía productiva, muy por el contrario, si este déficit tratado de manera que se tenga una red vial interconectada de manera eficiente, genera mayor fluidez y recuperación de la economía a través del intercambio comercial.

Tabla 1. Red vial del Sistema Nacional de Carreteras

SUPERFICIE DE RODADURA	SISTEMA NACIONAL DE CARRETRAS						TOTAL	
	NACIONAL		DEPARTAMENTAL		VECINAL			
TOTAL	28,866.50	16.50%	32,199.00	18.40%	11393.1	65.10%	174998.50	100%
1. RED VIAL EXISTENTE	27060	16.10%	27505.6	16.30%	113792.7	67.60%	168359.2	96.20%
PAVIMENTADA	21649	80%	3623.1	13%	1906.2	2%	27178.3	16%
NO PAVIMENTADA	5411.9	20%	23882.5	87%	111886.6	98%	141180.9	84%
2. PROYECTADA	1805.5	26.50%	4693.4	71.3	140.4	2.10%	6639.32	3.80%

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2020

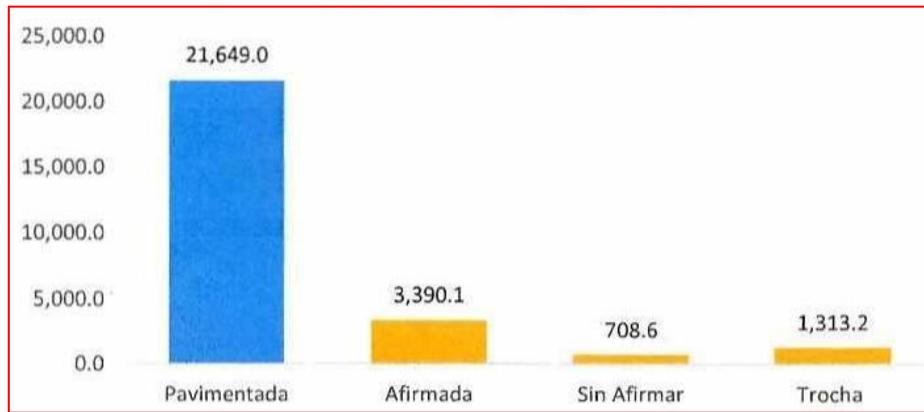


Figura 2. Rodadura vial a nivel nacional actualizado al año 2019

Fuente: Ministerio de transporte y comunicaciones, 2020

En nuestro país, la red vial tiene una longitud vial de 168,359.2 Km. (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2020).

La problemática actual de los pavimentos rígidos y flexibles del distrito y provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, además de los factores físicos-ambientales y el deterioro de las infraestructuras viales por uso y mal desarrollo en su ejecución y de los desastres naturales originados por el fenómeno del niño, hacen retroceder el desarrollo de sus economías, sintiéndose sus efectos tanto a nivel local, así como también regional y nacional. Considerando que la ciudad de Lambayeque conforma conjuntamente con la ciudad de Chiclayo un sistema urbano, es necesario consolidar la interconexión vial con su entorno inmediato, distritos y caseríos, generando una nueva alternativa de un circuito vial.

En las temporadas de lluvia, el caserío se queda aislado sin una red vial que lo pueda trasladar a la ciudad para realizar sus actividades económicas.

Es por ello que es de suma necesidad intervenir dicha zona en estudio para realizar el diseño del proyecto de pavimentación por que demanda la atención del caserío Eureka, por lo mismo que se benefician otros centros poblados aledaños.

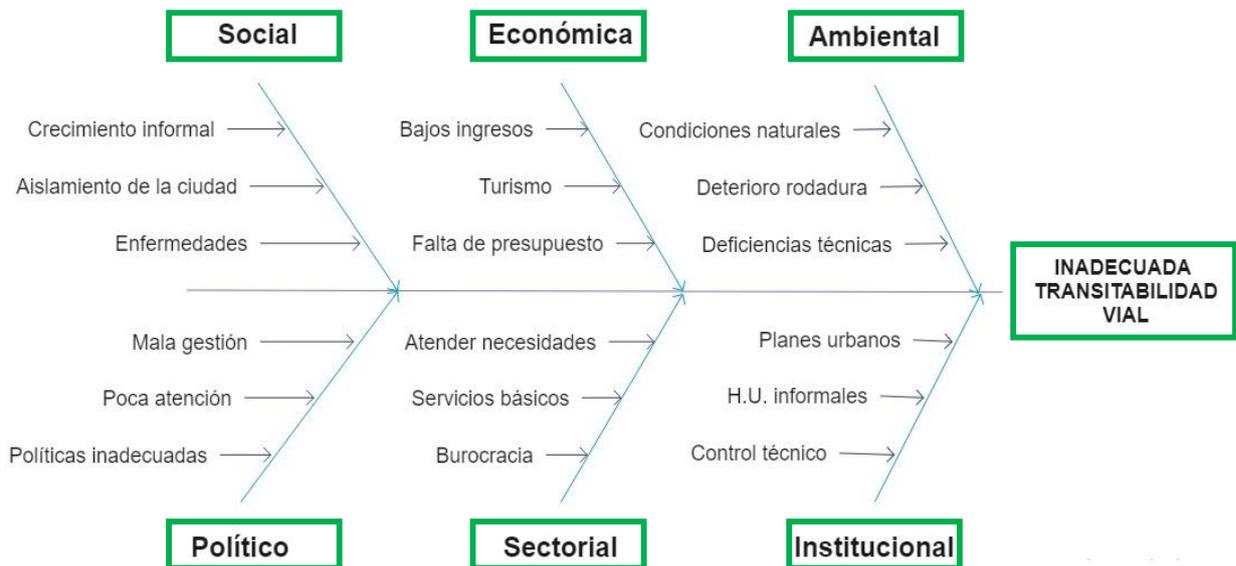


Figura 3. Problemática como consecuencia de su causa
Fuente Elaboración propia

El desarrollo de un país se refleja por la infraestructura vial terrestre, puesto que con ello emergen los países por la que desarrollan el intercambio económico, social y cultural en sus poblaciones. De acuerdo a la situación en la que se determine un pavimento respecto a tiempo y costo que, sumado a ello la seguridad, generan alteraciones en el proyecto como el confort de transitable.

Una evaluación de ideas, se conceptúa que la estructura es la base del pavimento, cuya función principal va orientado a los usuarios que es ofrecer una vía en la cual deben recibir comodidad, seguridad y el desarrollo económico.

Asimismo, el autor de la tesis “Estudio definitivo de la carretera C.P El Paraíso – C.P Pampa la Rosa, distrito de Olmos, provincia de Lambayeque”, indica obligación de mantener la unión entre las poblaciones principales y las anexas dentro del mismo ámbito geográfico jurisdiccional son siempre por conexión para un desarrollo productivo. (Balarezo Flores , 2019).

Por otro lado, Astonitas Medina Yovana en su tesis titulada “Mejoramiento de la carretera Solecape-Cruz de Mediana-Panamericana Norte, distrito de Mochumí-departamento de Lambayeque, región Lambayeque, 2018” indica la necesidad que el pavimento vial, puesto que ello es importante para el crecimiento en rubro del turismo, economía y en general a la productividad. Así como evoluciona el desarrollo demográfico en el departamento de Lambayeque y con ello se manifiesta a nivel nacional, aumentar el desarrollo

y ejecución de este tipo de proyectos de pavimentos terrestres que conlleven al crecimiento de las comunidades. Asimismo, que Hong Kong es el pionero a nivel mundial en el desarrollo de infraestructura vial, de acuerdo al foro económico mundial.

La deficiencia en la inversión de proyectos de pavimentación, se afecta por la poca o nula atención de la autoridad.

Las vías terrestres son afectadas en la temporada alta de lluvias y más aún con la presencia del fenómeno del niño, la interrupción de la comunicación terrestre, por lo que no se torna de manera inaccesible la intervención en casos de riesgo. (Astonitas Medina, 2018)

La formulación del problema es: ¿Cuál es el Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el camino vecinal Lambayeque a Caserío Eureka, Lambayeque?

La hipótesis planteada es: El adecuado diseño de la infraestructura vial, mejorará la transitabilidad vehicular entre la ciudad de Lambayeque y el caserío Eureka.

Justificación del estudio

El diseño de la infraestructura vial que se propone en la zona de estudio se justifica porque se mejoraría la transitabilidad vial terrestre al caserío Eureka desde Lambayeque; debido a las inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular que actualmente presenta.

Social: El presente estudio se justifica socialmente, debido a que los involucrados directamente, es decir los pobladores, realizarían la gestión necesaria ante la institución pública correspondiente dicha gestión, lo que les permitirá plasmar en realidad este proyecto para mejora de su calidad de vida.

Económico: Con la ejecución de este proyecto, los pobladores involucrados directamente y los aledaños a estos, se beneficiarán de manera que mejora la producción y con ello el intercambio comercial de sus productos.

Ambiental: El beneficio es una mejora en la calidad de vida, repercute este tema en la salud, debido a que se disminuye la polución de partículas de polvo que generan detrimento en la salud de los pobladores y visitantes.

Técnico: El diseño correcto y adecuado para la zona es un aporte valioso, pues ello contribuirá a la mejora de la calidad de vida.

Turístico: Acorta y mejora la ruta del turismo, logrando integrar zonas y poblaciones a lo largo del recorrido del proyecto; debido a que se está realizando proyectos inmobiliarios por esta zona.

Objetivo General

Diseñar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad entre la ciudad de Lambayeque y caserío Eureka.

Específicos

1. Ejecutar el estudio topográfico para conocer la configuración del terreno y determinar la rasante de las vías a pavimentar y veredas a construir.
2. Analizar el estudio de suelos para conocer las características y propiedades del suelo que servirá como cimiento de la estructura vial.
3. Diseñar un pavimento, teniendo en consideración los parámetros técnicos avalados, así como el impacto ambiental y el riesgo que este pueda ocasionar.
4. Realizar el estimado y análisis de costos para determinar el presupuesto del proyecto.

II.- MARCO TEÓRICO

Según el autor Mario Becerra Salas en su texto “Tópicos de pavimentos de concreto” tuvo por objetivo definir a la infraestructura vial como una estructura formada por una base de rodadura y por secciones de base granular, sean estas mejoradas o en su estado natural las cuales están apoyadas en la base del terreno llamada sub-rasante; y concluye que la infraestructura vial es definida además como la estructura encargada de recibir y distribuir los esfuerzos que se generan en la base de rodadura. (SALAS, 2013)

Por otro lado, en Ecuador, el investigador Jimmy Antonio Cedeño Cevallos en su tesis “Propuesta de metodología complementaria a los diseños de pavimentos según AASHTO 93”, tuvo por objetivo mejorar la metodología de diseño, añadiendo propiedades para ayudar al pavimento reparar las necesidades de las que se guía, logrando obtener varias opciones del diseño AASHTO 93 para permitir evaluar el pavimento realizando ecuaciones de procedimientos e incluyendo el factor temperatura de cada zona de un país diferente al de Ecuador. (CEDEÑO CEVALLOS, 2014).

Asimismo en Colombia, los investigadores: María Angélica Salamanca Niño y Santiago Arturo Zuluaga Bautista en su tesis denominada “Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los métodos INVIAS, AASHTO 93 e Instituto del asfalto para la vía la Ye - Santa Lucia Barranca Lebrija entre las abscisas k19+250 a k25+750 ubicada en el departamento del Cesar”, se tuvo como objetivo realizar una propuesta de diseño de las estructuras de la infraestructura vial flexible en las condiciones y guía de las metodologías propuestas, logrando el resultado que bajo las metodologías con las que se realiza un diseño es conforme con las condiciones establecidas. (NIÑO, 2014)

En Chile, el investigador Walter Fontalba Gallardo en su tesis “Diseño de un pavimento alternativo para la avenida circunvalación sector Guacamayo 1°etapa” cuyo objetivo de dicho proyecto fue de diseñar la infraestructura vial y colaborar a recuperar la resistencia de la infraestructura actual y brindar el beneficio social y económico del entorno y su alrededor; cuyo resultado fue el análisis comparativo en el programa DISPAV-5 y el Método AASTHO93 que le permitió ver los valores comparativos en cuanto a costo y diseño estructural del diseño de la infraestructura vial propuesta. (FONTALBA GALLARDO , 2015)

El investigador Wilmer Quesquén Morales, en su tesis “Diseño de pistas y veredas del centro poblado Villa El Milagro del distrito de ciudad Eten, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2017”, señala que, cuyo objetivo de la ejecución de infraestructura vial terrestre se da por la obligación de la comuna, puesto que son ellos quienes desarrollan y transportan la producción que obtienen para mejorar los recursos económicos; cuya conclusión indica que la topografía y el constante rodamiento vehicular no son los únicos factores que se evalúan en un pavimento deteriorado puesto que la falta o poca atención de las autoridades a estos proyectos de infraestructura vial e incluirlos como parte del desarrollo de su gestión y así elevar la mejora de vida de los beneficiarios. (Morales, 2017).

Igualmente, el investigador, Marcos Sócola Saldarriaga en su tesis de grado “Diseño y análisis comparativo de costos de un pavimento flexible según metodología del AASHTO 93 y otro con geomallas biaxiales en el sector Los Laureles del distrito de El Provenir Trujillo - La Libertad” planteó el objetivo específico, el cual señalaba elaborar el diseño realizando el análisis del presupuesto de acuerdo a la metodología ASSTHO 93 incluyendo geomallas biaxiales; cuyo resultado señala que el desarrollo urbano en el país, se considera una planificación correcta, lo adverso es ver las consecuencias de la ejecución de los servicios básicos, así como el de pavimentación como efecto más importante y prioritario. (Saldarriaga, 2018)

TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Por su parte el Ingeniero David Supo Pacori, considera a la infraestructura vial como un elemento estructural cuyo diseño y construcción sirve para resistir los esfuerzos dinámicos realizados por la transitabilidad de vehículos, así como también las consecuencias medio ambientales por un periodo definido, asimismo las capas estructurales contienen material de calidad diferenciada entre el lecho de apoyo de apoyo estructural y la base del pavimento vial. (SUPO PACORI, 2013). Asimismo, el ingeniero Wilber Hurtado Torres señala en cuanto a las infraestructuras viales como una estructura muy resistente para soportar el rodamiento de vehículos, aviones, entre otros, conformados por estratos de agregados finos que se apoya sobre una subrasante. (TORRES, 2014).

Por su parte Rengifo Kimiko considera la comunicación terrestre como la más importante respecto a su uso en el territorio, las mismas que incluyen caminos y trochas, permitiendo la mejora en cuanto a tiempo de transitabilidad considerando un buen diseño, así como mantener en óptimas condiciones el pavimento.

Es así que se debe mencionar tener presente priorizar la resistividad al desgaste como resultado de la abrasión por el rodamiento de los vehículos. En cuanto a seguridad vial, se debe tener la rugosidad óptima con la velocidad de los vehículos para una mejora en el agarre y evitar reflejos y deslumbramientos. El objetivo de un pavimento es brindar la eficiente transitabilidad al usuario, asimismo considerar en el diseño las proporciones métricas para controlar el ruido por efectos de la rodadura. (Rengifo Kimiko, 2014).

Asimismo, el MANUAL DE CARRETERAS: SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS DE LA SECCIÓN: SUELOS Y PAVIMENTOS del MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES – VERSIÓN ABRIL 2014, señala a la pavimentación vial como una estructura de varios cortes de sección transversal afirmada sobre una base que distribuye cargas por el transporte terrestre, que considera el confort y seguridad para el usuario.

En términos generales un pavimento es diseñado tomando en consideración los esfuerzos que son transmitidos a nivel de la base de rodadura, así como también soportar la intemperie del clima. (Pineda Humpiri, 2015)

Al respecto los Ingenieros Claudio Giordani y Diego Leone señalan que la infraestructura vial terrestre está formada por secciones verticales compuestas por elementos preparados o en estado natural que se apoyan en la subrasante, que en su conjunto forman la estructura del pavimento vial cuyo principal objetivo es la transitabilidad vehicular. (LEONE, 2018); Considerando a la página virtual de ECURED conceptualiza al pavimento vial como importante para el afianzamiento en la economía. Asimismo, estas estructuras permiten conectar a los centros de desarrollo productivo, definiendo un elevado e importante rango del costo de traslado por lo mismo que se refleja en el desarrollo del país y fuera del mismo. Es por ello, la ejecución y conservación de las infraestructuras viales deben ser prioridad para ser atendidas, debido a que cobran importancia en el sistema vial ya sea de una región, ciudad o del país en conjunto. (ECURED); por otro lado, **la redacción del diario RRP NOTICIAS en su sección de actualidad**

y en su artículo ¿Cómo me beneficia un buen diseño de infraestructura vial? El mayor interés en la política de infraestructura debe ser considerada la pavimentación vial terrestre, por lo que influye en el desequilibrio social de nuestro país. La infraestructura vial nacional es de sumo interés para desarrollar y mejorar, debido a que conlleva la satisfacción de la necesidad básica de la región o centros poblados, articulados en una red vial a nivel nacional transportando a hombres, mujeres, niños y carguío de productos. La pavimentación vial toma importancia en las gestiones de carácter público del estado, puesto que se enfoca a un objetivo para desarrollar de manera progresiva a los centros poblados articulados a una red vial nacional e influye en el comportamiento de los pobladores.

Una buena infraestructura terrestre incrementa la actividad de la PEA, baja los costos de traslado, baja el periodo de traslado, la economía se torna dinámica a nivel de la población de cada zona productiva y a nivel nacional.

Por consiguiente, la pavimentación vial, brinda beneficios al desarrollo básico en lo referente al sector educativo, salud, entre otras que deben ser atendidas por la autoridad gubernamental.

La proyección para el año 2021, es llegar al 100% de la longitudinalidad en la sierra cerrar la brecha de la falta de pavimentación y el 96% de la longitudinalidad en la selva. En términos de país el Ministerio de Transportes y Comunicaciones desea cerrar al 91.3% la infraestructura vial a nivel nacional. (REDACCIÓN RPP NOTICIAS, 2020).

Tabla 2. Conceptualización de indicadores de operacionalización

DIMENSIÓN	INDICADORES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL
Contexto	1. Altimetría	Referido a la topografía plana basada en métodos de campo y gabinete requeridos y obtener la elevación de puntos del terreno y plasmarlo en un plano. (Mijail, 2009 pág. 20)
	2. Planimetría	Rama de la topografía referida a la representación gráfica de la superficie en planos. (M., 2015 pág. 1)
	3. Clasificación de suelo	Lenguaje estandarizado en la que se manifiesta las características generales de los suelos; categoriza y agrupa propiedades físicas semejantes. (ZAPATA, 2018 pág. 3)
	4. Índice de plasticidad	Relacionado a la humedad de un suelo que deja de ser frágil para tener un comportamiento plástico. (DUARTE NIÑO , 2017)
	5. Contenido de humedad	Referido al volumen de agua en un material determinado y que es expresado en porcentaje la humedad. (MTC, 2018)
	6. Peso específico	Definido como la relación entre el peso y su volumen de un material determinado. (YEPES PIQUERAS, 2015)
	7. Subbase	Esta capa se encuentra ubicada debajo de la base y por encima de la subrasante, brinda apoyo uniforme y constante al pavimento. (TEJEDA, 2019)
	8. Base	Parte constitutiva de la estructura del pavimento, ubicado entre la subbase o subrasante y la capa de rodadura. (MTC, 2018)
	9. Carpeta asfáltica	Es el pavimento flexible que proporciona a la superficie de rodamiento. Las cargas vehiculares se distribuyen a través de la fricción y cohesión de los materiales sin que se rompa la estructura. (Diseño de pavimento mixto, 2018)
	10. Metrados	Está referido a la cuantificación o cálculo por partidas de la cantidad de la obra a ejecutar. (MVCS, 2011)
	11. Costo unitario	Es aquel que está determinado por cada unidad de medida de un producto. (CALERO, 2015 pág. 16)

12. Cronograma de obra	Está relacionada a la gráfica en la cual se establecen todas las actividades que se realizarán durante el desarrollo de la obra en un periodo de tiempo establecido. (PORRAS MOYA, 2015 pág. 26)
13. Presupuesto	Es aquel supuesto del valor de un producto terminado. (CALERO, 2015 pág. 15)
14. Impacto ambiental	Viene a ser el efecto producido por la actividad humana sobre el medio ambiente. (BARRERA CANCHIHUAMAN, 2018 pág. 47)

Fuente Elaboración propia

III.- METODOLOGÍA

3.1. Diseño de investigación:

El diseño de investigación será No Experimental, Transversal.

Diseño de Investigación no experimental: es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural.

(Hernández Sampier, Roberto. – 2003)

Transversal descriptivo: Investigaciones que recopilan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos), es como tomar una fotografía de algo que sucede. **(Hernández y otros - 2003).**

3.2. Variables, operacionalización:

- ❖ **Variable independiente:** Diseño de la infraestructura vial.
- ❖ **Variable dependiente:** Mejora de la transitabilidad.

3.3. Población y muestra:

- ❖ **Población.** Se ha tomado como población a 147 familias del camino vecinal tramo Lambayeque caserío Eureka, Distrito de Lambayeque – Lambayeque, departamento de Lambayeque, en la zona de estudio.
- ❖ **Muestra.** En la presente investigación, se trabajó con una muestra de 6,097 metros lineales de pavimento tramo Lambayeque caserío Eureka, la misma que fue elegida según los trabajos topográficos, a criterio del investigador

Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Observación	Ficha de observación y recolección de datos	Visita de campo
Análisis documental	Ficha documental	Visita de campo

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos serán, procesados, ordenados, y clasificados por variables en trabajo de gabinete utilizando herramientas informáticas de ingeniería como: ubicación, corte y detalles (AutoCAD), análisis de suelos (Excel), levantamiento topográfico (AutoCAD Civil 3D), Diseño Estructural Vial (Excel, Word), presupuesto (S10) y cronograma de ruta Gantt (Ms Project), etc.

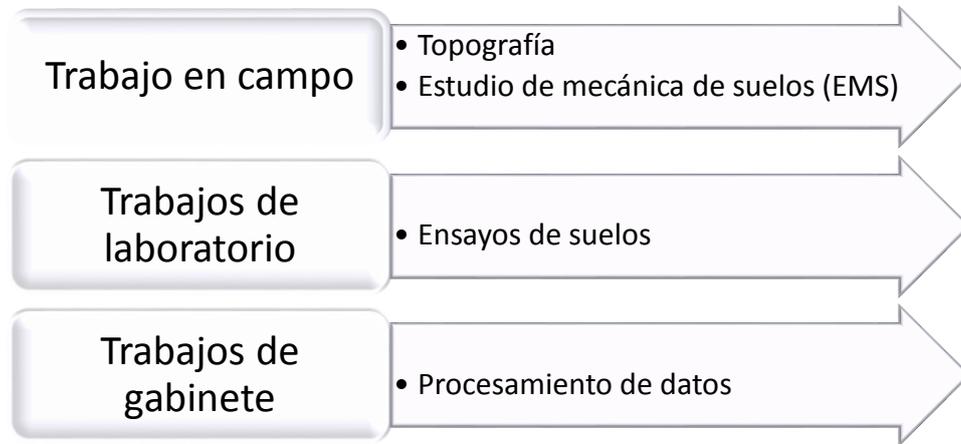


Figura 4. Metodología de análisis de datos

Fuente: Elaboración propia

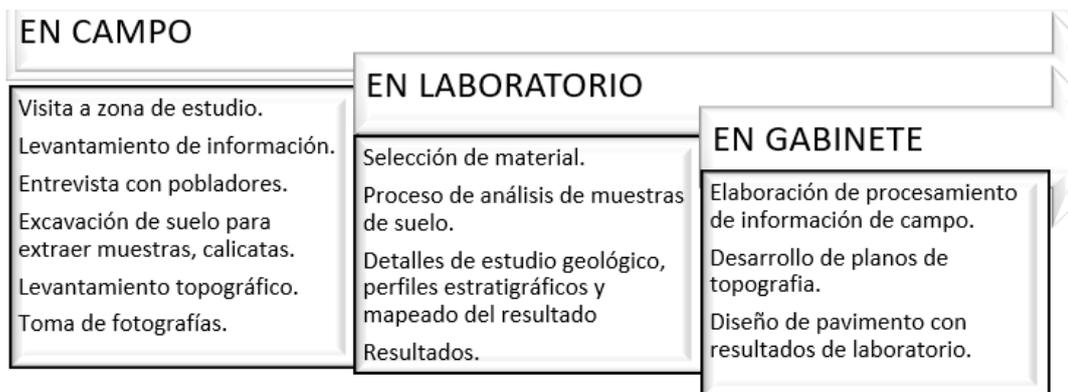


Figura 5. Procedimiento de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

ANÁLISIS CUANTITATIVO

- Realizar análisis de los Estudios de Mecánica de Suelos y Planos Topográficos.
- Se procesarán los datos de los resultados obtenidos con los programas utilizados.
- Los softwares utilizados: AutoCAD 2014, Civil 3D, S10, Word 2010, Excel 2010 y Project 2010 y otros.

ANÁLISIS CUALITATIVO

Análisis de la Guía Documental: Normas Técnica (MTC), Normativa ambiental y Normativa de Análisis de Riesgos.

3.5. Procedimientos

El procedimiento ordenado y organizado para recabar información y datos correctos nos permite medir variables; por lo mismo que la observación es uno de los procedimientos a usar.

Para ello, la visita a campo en la zona de estudio para realizar el levantamiento de información, excavación de suelo y registro fotográfico.

Asimismo, métodos estadísticos, basados en el análisis y desarrollo comparativo con procesos similares aplicados en proyectos similares.

3.6. Métodos de análisis de datos

Estudio de Mecánica de Suelos

Los estudios geotécnicos y mecánica de suelos fueron realizados a solicitud de los titulares de esta tesis, cuyos resultados fueron utilizados para su análisis, desarrollo y formulación del proyecto. Asimismo, la investigación de campo, ensayo de Laboratorio, interpretación de resultados, aspectos geológicos, estudio de canteras, determinación del C.B.R, nivel freático y contenido de sales.

Estudio Topográfico

El levantamiento topográfico se obtuvo por elaboración propia, (autores de la presente tesis), desarrollando el plano topográfico para su análisis, desarrollo y formulación del proyecto. El plano topográfico refleja la obtención de información necesaria para la realización de los planos altimétricos, planimétricos y secciones transversales cabe decir que el estudio se ha desarrollado en forma técnica.

El tramo se inicia en la parte final de la Av. Cáceres intersección con la calle Sánchez Carrión. (Progresiva. 0+000), dejándose el BM 0 = 18.00 en la vereda existente en el lado izquierdo. Las coordenadas UTM en la Progresiva. 0+000 es: 9258832 N; 621762 E. Actualmente la Av. Cáceres tiene carpeta asfáltica hasta la intersección con la topografía que es plana, con pendientes suaves.

A partir de la planta de tratamiento de EPSEL, el camino va paralelo al Dren 1400, llegando hasta el caserío de Eureka; cuyo tramo va desde la Progresiva. 0+000 hasta 6+079.10, llegando hasta el ingreso al Caserío Eureka (Centro Educativo).

El levantamiento ejecutado se ha obtenido informaciones y características necesarias para la ubicación de las obras a proyectarse.

Levantamientos de Obras No Lineales

En estos trabajos está comprendido el levantamiento de áreas: vías (camino vecinal, y obra de artes); es decir que en términos generales la aplicación de la topografía, se puede dividir en dos partes:

Levantamiento topográfico (Planimétrico y Altimétrico), que comprende trabajo de campo para toma directa de datos y la aplicación del cálculo matemático, que comprende los datos de gabinete para representar los dibujos adecuados en los planos.

Herramienta Utilizada

Para la realización del levantamiento Planimétrico como Altimétrico se han utilizado los siguientes instrumentos:

Teodolito, GPS marca Garmin, wincha, clavos con cabeza y pintura esmalte.

Diseño de Pavimento Flexible

Se utilizará el Método AASHTO 93, diseño de drenaje pluvial (cunetas), diseño de alcantarillas, estudio de impacto ambiental, presupuesto.

Tabla 4. *Presupuesto de tesis*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	P.U. (\$/)	P. P. (\$/)
1.00	Dispositivo de almacenamiento USB 64 Gb.	und.	1.00	65.00	65.00
2.00	Papel bond 75 grs.	ciento	3.00	2.50	7.50
3.00	Archivadores	und.	4.00	6.50	26.00
4.00	Asesoría en pavimentos	glb.	1.00	1500.00	1500.00
5.00	Movilidad y transporte	und.	10.00	8.00	80.00
6.00	Estudio de Mecánica de suelos	und.	12.00	350.00	4200.00
7.00	Levantamiento topográfico	glb.	1.00	1800.00	1800.00
8.00	Servicio de telefonía celular	minutos	180.00	0.05	9.00
9.00	Fotocopias	und.	350.00	0.05	17.50
10.00	Impresión de planos	und.	25.00	4.50	112.50
					S/7,817.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Cronograma de desarrollo de tesis

ITEM	DESCRIPCIÓN	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6
1.00	Reunión de coordinación						
2.00	Lineamiento de la investigación						
3.00	Planteamiento de la Problemática y Formulación del Problema						
4.00	Justificación de la investigación						
5.00	Marco teórico y objetivos						
6.00	Sustento teórico						
7.00	Tipo de investigación						
8.00	Población, estimación y muestreo						
9.00	Técnicas e instrumentos de recolección de datos						
10.00	Presupuesto y cronograma						
11.00	Presentación de Proyecto de Tesis						
12.00	Evaluación del Proyecto de Tesis						
13.00	Defensa del Proyecto de Tesis						

Fuente: Elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

Respecto a la información obtenida y citada en este trabajo, se deja la autenticidad de los autores; así como también de los resultados obtenidos. Respetamos el código de ética, y seguiremos los lineamientos del código de ética de la UCV.

IV.- RESULTADOS

Sobre la determinación de las condiciones topográficas (planimetría y altimetría) se evidencia que el terreno en estudio para nuestro proyecto presenta una orografía plana, por su morfología, además que por ello no tenemos grandes volúmenes de terreno para cortar y/o relleno.

Sobre las características geotécnicas del suelo se tiene que para la ejecución del trabajo se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento geológico de áreas adyacentes.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados.
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros físico-mecánicos de los suelos.
- Análisis de las propiedades físico – mecánicas de los terrenos de fundación, compactación y estabilidad de las excavaciones.

. A lo largo de su recorrido se han encontrado dos alcantarillas y siete puentes cuyo estado de conservación amerita la intervención para su mantenimiento.

De la topografía y planimetría:

Alineamiento N° 01 entre Progresiva 0+000 – 1+000

Figura N° 06, se representa el inicio en la parte final de la Av. Cáceres intersección con la calle Sánchez Carrión (progresiva 0+000), dejándose el BM 0 = 18.00 en la vereda existente en el lado izquierdo.

Las coordenadas UTM en la progresiva 0+000 es: 9258832 N; 621762 E. Actualmente la Av. Cáceres tiene carpeta asfáltica hasta la intersección con la calle Faustino Sánchez Carrión, la topografía es plana, con pendientes suaves, atravesando, en este primer tramo, pequeñas poblaciones y proyectos inmobiliarios, así como también terrenos de cultivo.

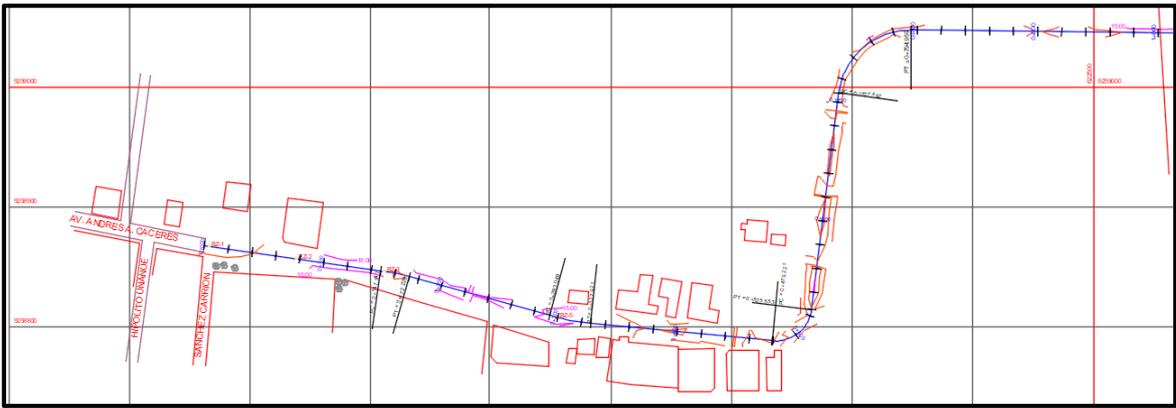


Figura 6. Alineamiento 01 entre Progresiva 0+000 - 1+000

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 02 entre Progresiva 1+000 – 1+500:

Figura N° 07, en este tramo se observa que el camino actual atraviesa terrenos de cultivo y pocas edificaciones, la topografía es plana no presenta grandes pendientes.

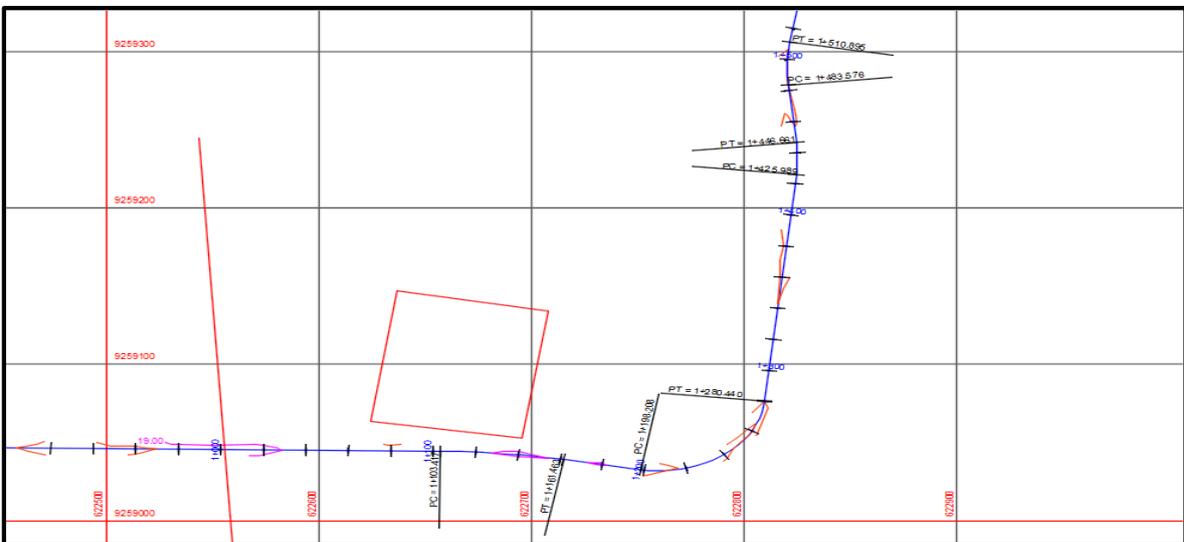


Figura 7. Alineamiento 02 entre Progresiva 1+00 - 1+500

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 03 entre Progresiva 1+500 – 2+000:

Figura N° 08, en este tramo, el camino atraviesa terrenos de cultivo, la topografía es plana, sin presentar grandes pendientes.

En el recorrido de este tramo ubicamos un puente existen en la progresiva 1+760.

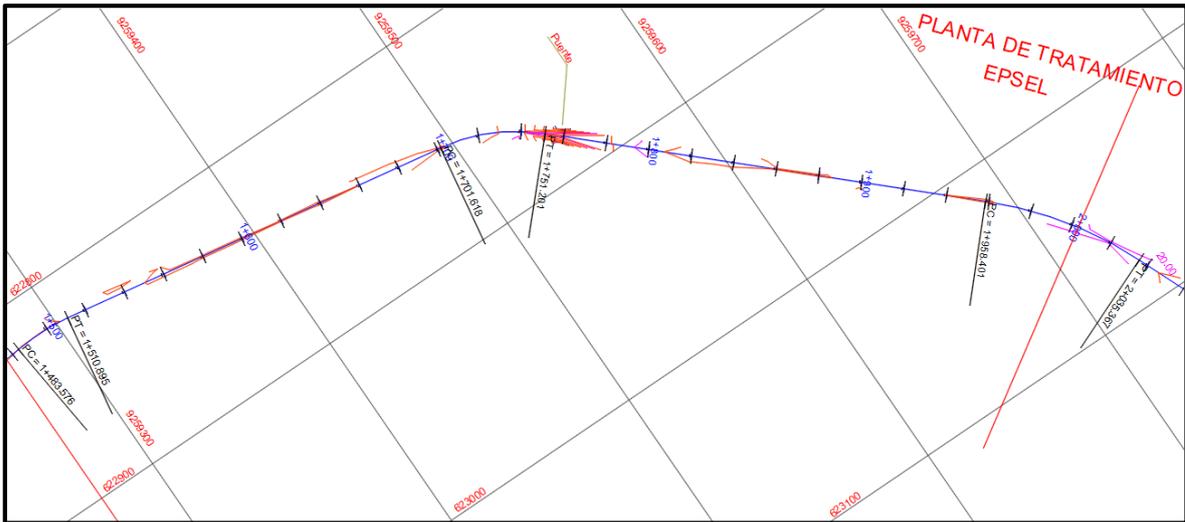


Figura 8. Alineamiento 03 entre Progresiva 1+500 – 2+000

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 04 entre Progresiva 2+000 – 3+000:

Figura N° 09, en esta sección del alineamiento se puede apreciar a la altura de la Progresiva 2+120, la ubicación de la planta de tratamiento de la empresa EPSEL Lambayeque. Asimismo, se aprecia también el dren, por donde paralelamente hemos proyectado el recorrido de nuestro proyecto, así como también el cruce de una alcantarilla (entre progresiva 2+960 y progresiva 2+980) en donde hemos considerado dejar un punto de referencia BM 7 (9259337.137 N; 623873.344 E; cota 19.354) En este tramo la topografía es plana con pendientes suaves.

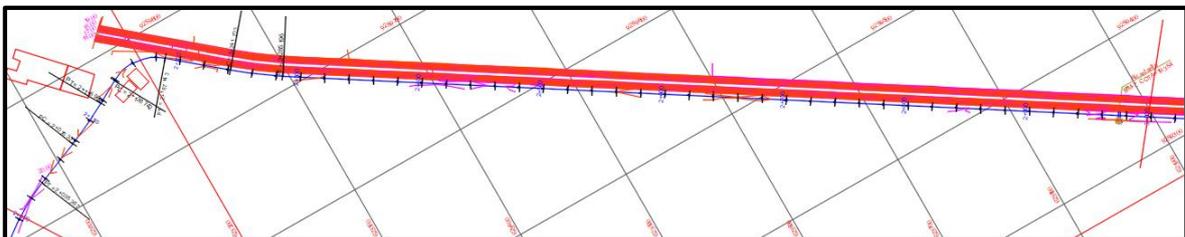


Figura 9. Alineamiento 04 Progresiva 2+000 - 3+000

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 05 entre Progresiva 3+000 – 4+000:

Figura N° 10, en esta parte del alineamiento, nuestra proyección continua paralela al dren encontrando en el recorrido extensiones de terrenos de cultivo, conexiones con otros caminos vecinales, además en dicho recorrido encontramos un muro de concreto identificándolo para referencias BM 8

(9259058.793 N; 624311.512 E; cota 22.020) En este tramo la topografía es continua respecto a la orografía, plana con pendientes suaves.

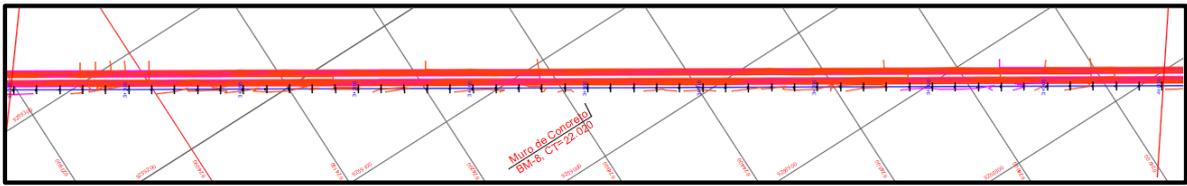


Figura 10. Alineamiento 05 Progresiva 3+000 - 4+000

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 06 entre Progresiva 4+000 – 5+000:

Figura N° 11, Nuestro recorrido se mantiene paralelo al dren, encontrando grandes extensiones de terrenos de cultivo, conexiones con otros caminos vecinales, además en dicho recorrido encontramos un puente BM 9 (9258764.436 N; 624786.122 E; cota 22.093), también se identificó una alcantarilla BM10 (9258541.935 N; 625138.339 E; cota 21.260) y un puente que conecta camino vecinal a caserío Ranchería BM11 (9258469.27N; 625408.952E; cota 23.336)

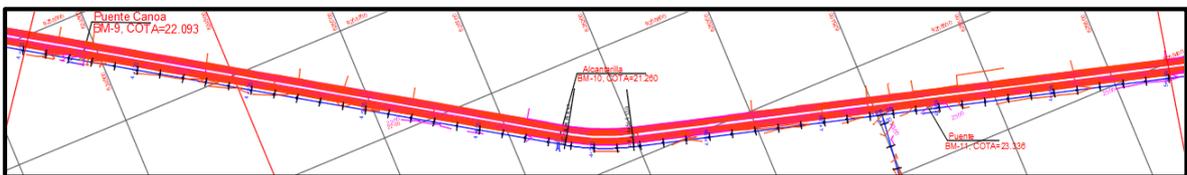


Figura 11. Alineamiento 06 Progresiva 4+000 - 5+000

Fuente: Elaboración propia

Alineamiento N° 07 entre Progresiva 5+000 – 6+079.108:

Figura N° 12, último tramo de nuestro recorrido el cual se mantiene paralelo al dren. A partir de la progresiva 5+520 hasta la progresiva 5+580, el distanciamiento paralelo de los ejes longitudinales del dren y nuestro camino toma una distancia de entre 26.00 metros y 27 metros.

Es continuo el hallazgo de grandes extensiones de terrenos de cultivo, conexiones con otros caminos vecinales, se visualiza presencia de viviendas, además encontramos un puente BM 12 (9258378.889 N; 625687.529 E; cota 3.615), también se identificó una alcantarilla BM13 (9258312.799 N; 625928.451 E; cota 24.417) y un puente que conecta camino vecinal a caserío Ranchería BM 14 (9258241.154 N; 626431.489 E; cota 26.815)

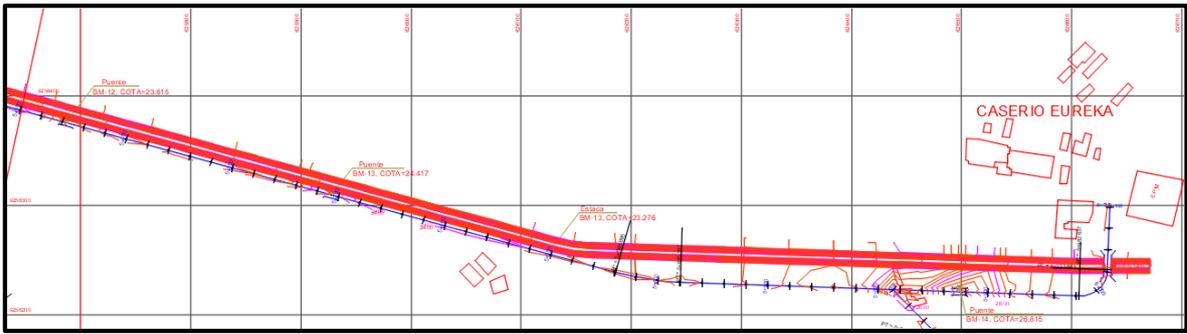


Figura 12. Alineamiento 07 Progresiva 5+000 - 6+079.108

Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal N° 01, Progresiva 0+000 – 1+000:

Figura N° 13, en este tramo se puede apreciar que la variación porcentual de la pendiente está entre 0.617% y contrapendiente de hasta -0.335%, presentando porcentajes no mayor del 1%.

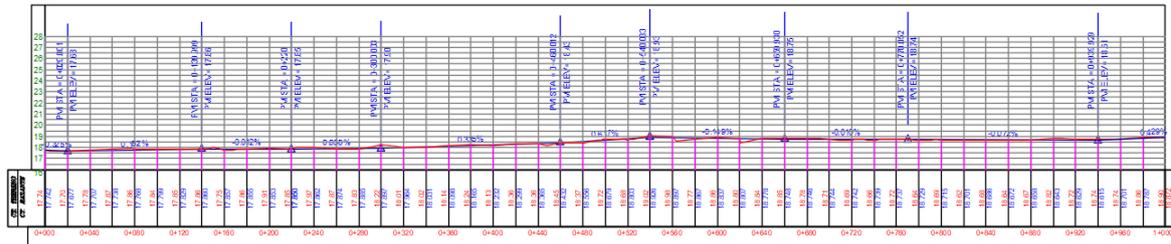


Figura 13. Perfil longitudinal 01

Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal N° 02, Progresiva 1+000 – 2+000:

Figura N° 14, en este tramo se puede apreciar las variantes de pendientes, presentando porcentajes entre 1.5%, y contrapendientes de hasta -0.752%.

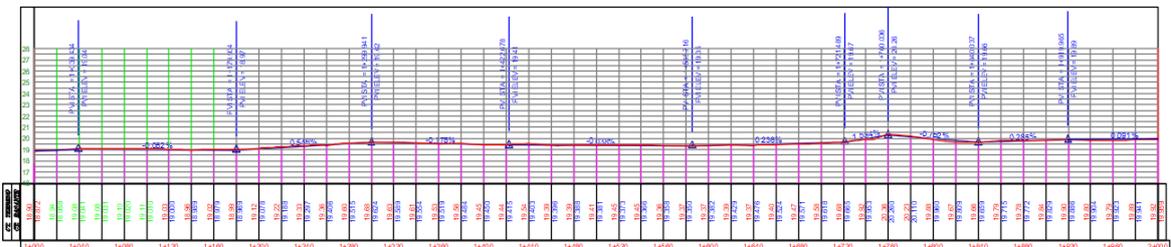


Figura 14. Perfil longitudinal 02

Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal 3, Progresiva 2+000 – 3+000:

Figura N° 15, en este tramo como en los tramos anteriores se puede apreciar pendientes no muy pronunciadas, cuyas elevaciones se encuentran entre no más de 0.34%, y contrapendientes de hasta -0.893%.

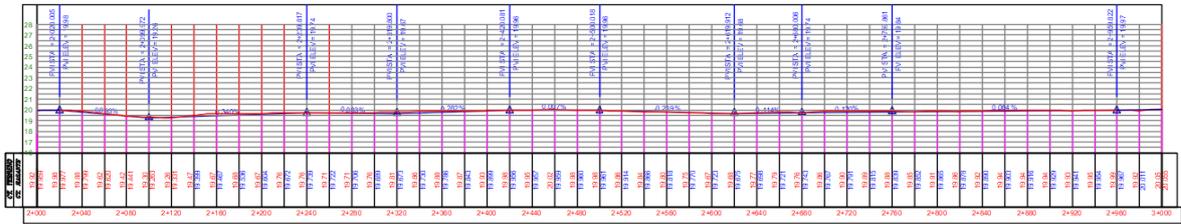


Figura 15. Perfil longitudinal 03

Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal N° 04, Progresiva 3+000 – 4+000:

Figura N° 16, para este tramo las pendientes van todas en positivo; es decir van en forma ascendentes; pero no de gran elevación, presenta pendientes desde 0.024% hasta 0.474%.

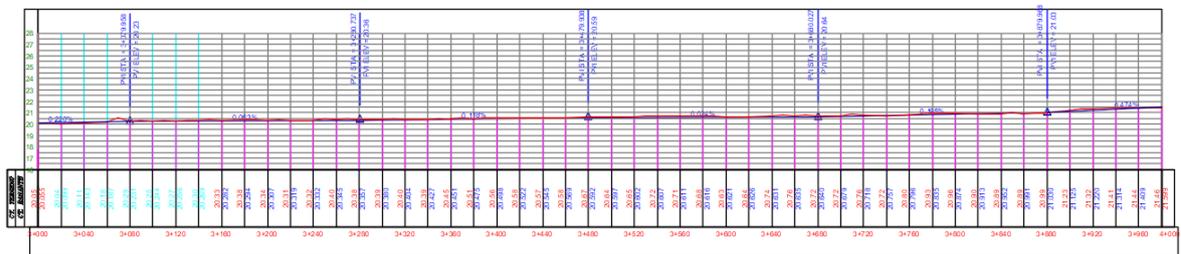


Figura 16. Perfil longitudinal 04

Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal 5, Progresiva 4+000 – 5+000:

Figura N° 17, en este tramo se puede apreciar las variantes de pendientes suaves, presentando porcentajes entre 1.03%, y contrapendientes de hasta -0.546%.

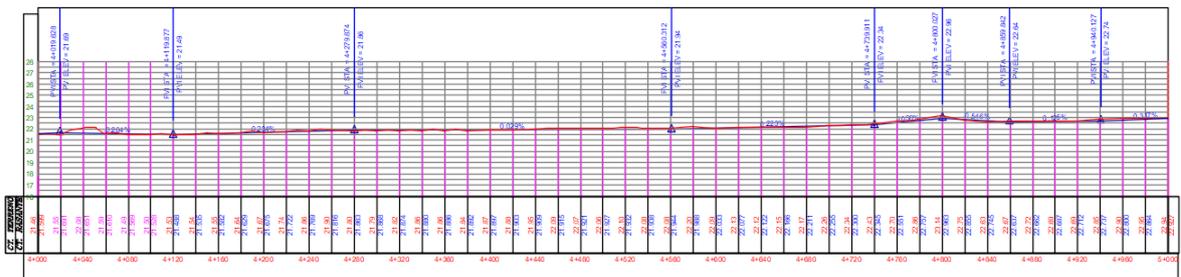


Figura 17. Perfil longitudinal 05

Fuente: Elaboración propia

Perfil longitudinal 6, Progresiva 5+000 – 6+079.108:

Figura N° 18, este tramo presenta variantes de pendientes, las más pronunciadas de este proyecto, mostrando porcentajes entre 2.4%, y contrapendientes de hasta -2.826%.

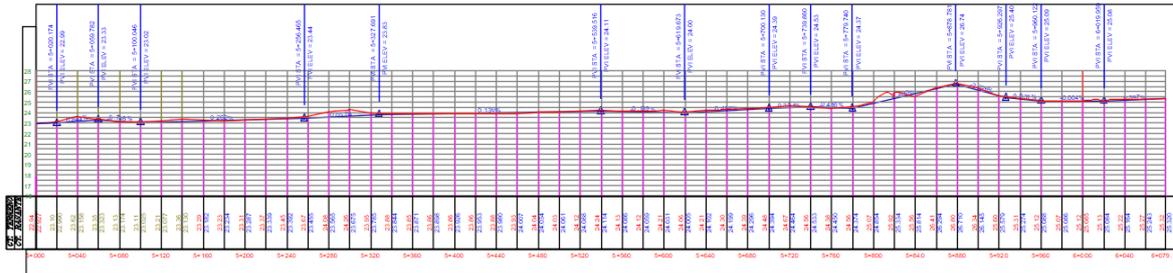


Figura 18. Perfil longitudinal 06

Fuente: Elaboración propia

De los planos topográficos (planimetría y altimetría) se evidencia que el terreno en estudio para nuestro proyecto presenta una orografía plana, por su morfología, además que por ello no tenemos grandes volúmenes de terreno para cortar y/o relleno.

Sobre las características geotécnicas del suelo se tiene que para la ejecución del trabajo se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento geológico de áreas adyacentes.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados.
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros físico-mecánicos de los suelos.
- Análisis de las propiedades físico – mecánicas de los terrenos de fundación, compactación y estabilidad de las excavaciones.

De acuerdo a los resultados del estudio de suelos, se confirma la predominancia del tipo de suelo pobre en su resistencia, arcillosa de acuerdo a la AASTHO y la clasificación por el índice de plasticidad varía entre arcilloso y muy arcilloso. Asimismo, el valor del CBR estudio de suelo del terreno en estudio es de 1.20% al 95% de su densidad.

De acuerdo a la clasificación de vías según el Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el terreno en estudio le

corresponde una carretera de tercer orden, la misma que tiene una longitud de servicialidad desde la Progresiva 0+000 hasta la Progresiva 6+008; que conecta a la ciudad de Lambayeque hasta el caserío Eureka.

Tabla 6. Exploración de calicatas, ubicación

Calicata N°	Progresiva	Muestra	Profundidad (m)
C - 1	0 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 2	0 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 3	1 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 4	1 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 5	2 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 6	2 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 7	3 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 8	3 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 9	4 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 10	4 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 11	5 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 12	5 + 760	M - 1	0.10 - 1.50

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 01, progresiva 0+260:

Tabla 7. Calicata 01

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
0+260	C-1	1.50	A-6 (12)	37	23	14

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 07, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 14, como un suelo arcilloso.

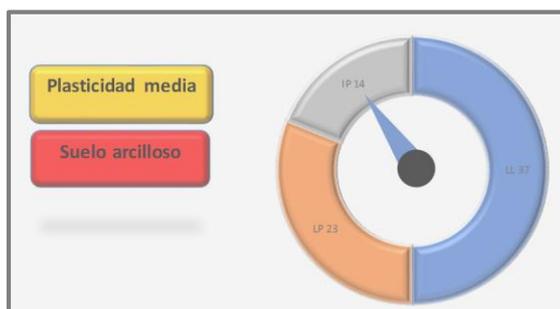


Figura 19. Calicata 01 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 02, progresiva 0+760:

Tabla 8. Calicata 02

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
0+760	C-2	1.50	A-7-6 (27)	60	28	32

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 08, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 32, como un suelo muy arcilloso.



Figura 20. Calicata 02, clasificación de suelo por índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 03, progresiva 1+260:

Tabla 9. Calicata 03

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
1+260	C-3	1.50	A-7-6 (20)	43	22	21

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 9, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 21, como un suelo muy arcilloso.



Figura 21. Calicata 03 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 04, progresiva 1+760:

Tabla 10. Calicata 04

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
1+760	C-4	1.50	A-7-6 (20)	42	20	22

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 22, como un suelo muy arcilloso.



Figura 22. Calicata 04 indica clasificación del suelo por el índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 05, progresiva 2+260:

Tabla 11. Calicata 05

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
2+260	C-5	1.50	A-7-6 (17)	45	26	19

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 11, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 19, como un suelo arcilloso.



Figura 23. Calicata 05 indica clasificación del suelo por el índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 06, progresiva 2+760:

Tabla 12. Calicata 06

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
2+760	C-6	1.50	A-7-6 (14)	45	28	17

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 17, como un suelo arcilloso.

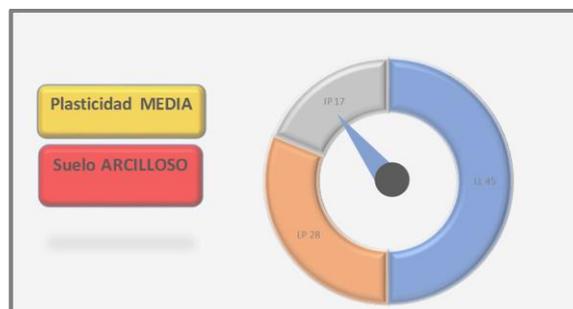


Figura 24. Calicata 06 indica clasificación del suelo por el índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 07, progresiva 3+260:

Tabla 13. Calicata 07

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
3+260	C-7	1.50	A-7-6 (14)	47	29	18

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 18, como un suelo arcilloso.

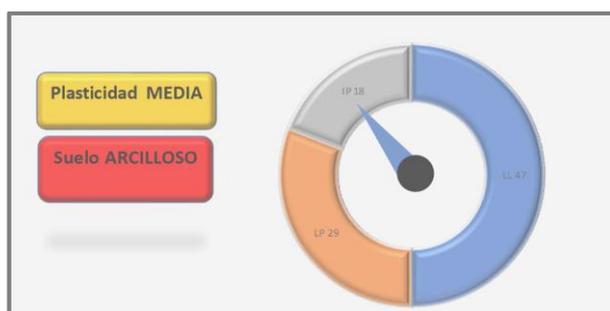


Figura 25. Calicata 07 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 08, progresiva 3+760:

Tabla 14. Calicata 08

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
3+760	C-8	1.50	A-7-5 (8)	43	31	12

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 14, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 12, como un suelo arcilloso.

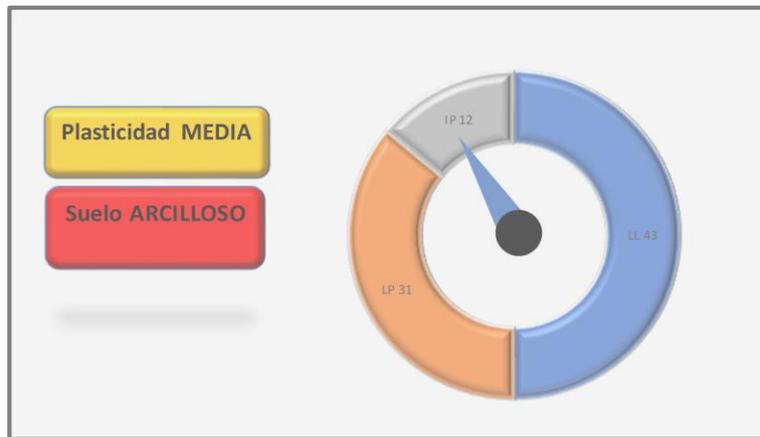


Figura 26. Calicata 08 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 09, progresiva 4+260:

Tabla 15. Calicata 09

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
4+260	C-9	1.50	A-7-6 (12)	50	34	16

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 16, como un suelo arcilloso.

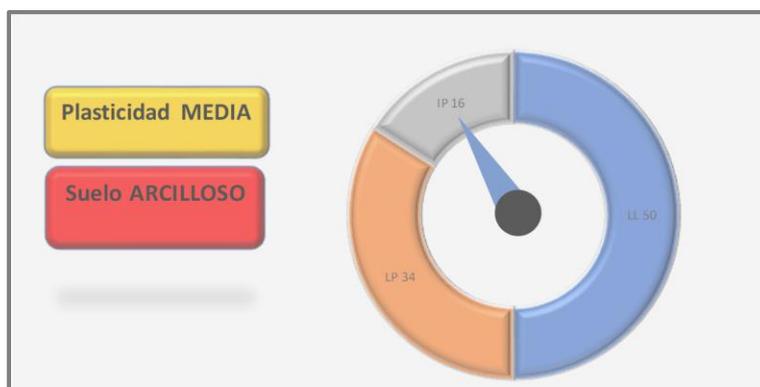


Figura 27. Calicata 09 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 10 progresiva 4+760:

Tabla 16. Calicata 10

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
4+760	C-10	1.50	A-4 (4)	40	31	9

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 9, como un suelo arcilloso.

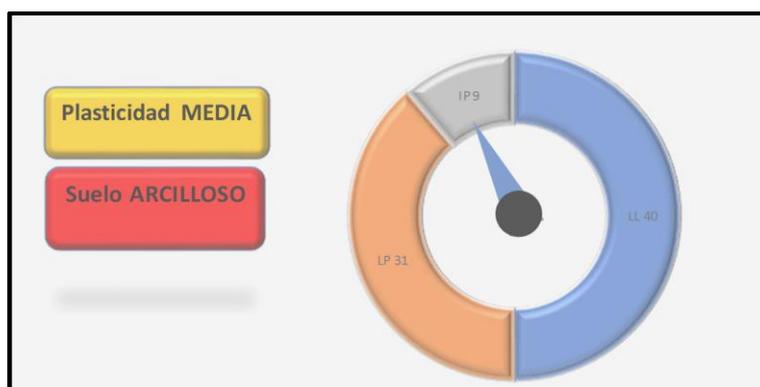


Figura 28. Calicata 10 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 11 progresiva 5+260:

Tabla 17. Calicata 11

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
5+260	C-11	1.50	A-4 (4)	37	26	11

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 11, como un suelo arcilloso.

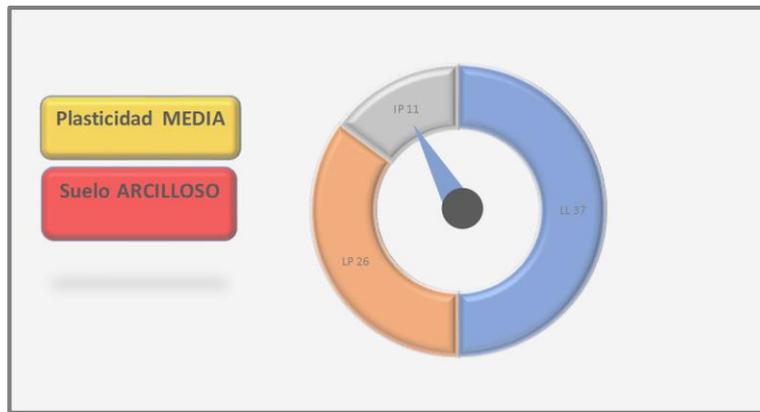


Figura 29. Calicata 11 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Calicata N° 12 progresiva 5+760:

Tabla 18. Calicata 12

Progresiva	Calicata	Profundidad	AASTHO	LL	LP	IP
5+760	C-12	1.50	A-6 (10)	39	26	13

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18, arroja como resultado del laboratorio por las características de Límite Líquido (LL) y Límite Plástico (LP) un resultado del Índice plástico de 13, como un suelo arcilloso.



Figura 30. Calicata 12 indica clasificación del suelo por el Índice de plasticidad

Fuente: Elaboración propia

Se considera plantear el diseño del pavimento cumpliendo las normativas de acuerdo a las indicadas por el MTC.

Respecto al diseño de pavimento flexible corresponde precisar las capas de la estructura de la manera siguiente: subbase igual a 35 cm, base de 30 cm y la carpeta asfáltica de 5 cm.

V.- DISCUSIÓN

El propósito de diseñar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad entre la ciudad de Lambayeque y caserío Eureka, motivó la presente tesis, la misma que bajo la determinación de las condiciones topográficas se evidencia que el terreno en estudio presenta una orografía plana y accesible al caserío Eureka por lo que se hace factible la conexión y una prioridad vial interconectar hacia la ciudad de Lambayeque y resto de ciudades.

El hallazgo encontrado coincide lo expuesto por (MIRANDA, y otros, 2017), "La infraestructura vial en un país es de vital importancia para interconectar los pueblos más alejados hacia las capitales de las grandes ciudades, lo que permite el desarrollo económico, social, cultural, salud y educación debido al intercambio que se produce en las diversas manifestaciones económicas de cada pueblo o región."

La finalidad de ejecutar el estudio topográfico para conocer la configuración del terreno y determinar la rasante de las vías a pavimentar y veredas a construir, determina una de las actividades básicas de ingeniería. De acuerdo a estos estudios se determinó las condiciones topográficas y geotécnicas del área en estudio de la presenta tesis.

Asimismo, Analizar el estudio de suelos para conocer las características y propiedades del suelo que servirá como cimiento de la estructura vial. De acuerdo a los resultados del estudio de suelos, se confirma la predominancia del tipo de suelo pobre en su resistencia, arcillosa de acuerdo a la AASTHO y la clasificación por el índice de plasticidad varía entre arcilloso y muy arcilloso. Asimismo, el valor del CBR del suelo del terreno en estudio es de 1.20% al 95% de su densidad.

De acuerdo a la clasificación de vías según del Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el terreno en estudio le corresponde una carretera de tercer orden, la misma que tiene una longitud de servicialidad desde la Progresiva 0+000 hasta la Progresiva 6+008.00; que conecta a la ciudad de Lambayeque hasta el caserío Eureka.

La intención de diseñar un pavimento, teniendo en consideración los parámetros técnicos avalados, así como el impacto ambiental y el riesgo que éste pueda ocasionar. Se considera plantear el diseño del pavimento cumpliendo las normativas de acuerdo a las indicadas por el MTC. Asimismo, de acuerdo a lo manifestado por Fabiana Sánchez, periodista acerca de "La problemática actual de los pavimentos rígidos y flexibles del distrito y provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, además de los factores físicos-ambientales y el deterioro de las infraestructuras viales por uso y mal desarrollo en su ejecución y de los desastres naturales originados por el fenómeno del niño, hacen retroceder el desarrollo de sus economías, sintiéndose sus efectos tanto a nivel local, así como también regional y nacional. Considerando que la ciudad de Lambayeque conforma conjuntamente con la ciudad de Chiclayo un sistema urbano, es necesario consolidar la interconexión vial con su entorno inmediato, distritos y caseríos, generando una nueva alternativa de un circuito vial".

En consecuencia, realizar el estimado de costos para determinar el presupuesto del proyecto es una parte importante del alcance del proyecto, de tal manera que se determine su costo de ejecución en un tiempo determinado y lograr acortar la brecha de infraestructura vial, así como lo manifiesta.

VI.- CONCLUSIONES

En esta tesis se diseñó la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad entre la ciudad de Lambayeque y caserío Eureka.

Se precisa que, para el diseño de una infraestructura vial, la tecnología es una herramienta que permite explorar y tomar las dimensiones con mayor precisión para un buen trazo de diseño.

Se ejecutó el estudio topográfico, la misma que determinó las condiciones del terreno para una transitabilidad óptima.

El estudio topográfico es importante porque permite precisar los puntos del terreno y ubicar estos como hitos para la construcción de la geometría de la vía.

En esta tesis se analizó el estudio de suelos, el cual permitió determinar los valores del CBR para determinar el diseño de la estructura de la infraestructura vial basados en las muestras de campo obtenidas como parte del proceso de estudio de análisis complementado en el laboratorio.

Se diseñó el pavimento tomando en consideración la guía y manual referente, de acuerdo a lo indicado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Las consideraciones de los parámetros técnicos son importantes porque de esa manera reduce la posibilidad de considerar elementos que no aporten al buen diseño del pavimento.

VII.- RECOMENDACIONES

Considerar la mejora del suelo, de tal manera que se logre un CBR referido al 95% de MDS (máxima densidad seca).

Realizar, en base al manual de carreteras del MTC, bajo las pautas señaladas de acuerdo a la región y características particulares que genere un diseño de pavimento.

Mejorar el suelo y por consiguiente reforzar la capacidad portante de la subrasante.

Considerar el lugar de la cantera recomendada, puesto que debe cumplir las especificaciones técnicas tanto físicas (resistencia, humedad, humedad) como químicas (contenido de sales).

Antes, durante y luego de la ejecución del proceso de construcción de la vía, se debe considerar la señalización y seguridad, considerado como parte complementaria del Estudio de Impacto Ambiental.

Consolidar las diversas actividades que se requiere para llevar a cabo con éxito la construcción de la infraestructura vial, esto debe quedar plasmado en el presupuesto, considerando los precios actualizados del mercado.

Proporcionar una cartilla de programación de mantenimiento y uso de la infraestructura vial, a partir del inicio puesto en servicialidad.

REFERENCIAS

Astonitas Medina, Yovana. 2018. *Mejoramiento de la carretera Solecape - Cruz de Medianía - Panamericana Norte, distrito de Mochumí, departamento de Lambayeque, región Lambayeque, 2018.* Universidad Cesar Vallejo. Chiclayo : s.n., 2018. pág. 428, Tesis.

Balarezo Flores , Carlos Eduardo. 2019. *Estudio definitivo de la carretera C.P. El Paraiso - C.P. Pampa La Rosa, distrito de Olmos, Provincia Lambayeque, región Lambayeque.* Universidad Cesar Vallejo. 2019. pág. 214, Tesis.

BARRERA CANCHIHUAMAN, Lisbeth. 2018. *Tesis de identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto de construcción del Hospital Daniel A. Carrión.* Cerro de Pasco : s.n., 2018. Tesis.

CALERO, Ricardo. 2015. *Comparación de los métodos APU.* Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito : s.n., 2015. pág. 16, Tesis.

CEDEÑO CEVALLOS , JIMMY ANTONIO. 2014. *Propuesta de metodología complementaria a los diseños de pavimentos según AASHTO 93.* Guayaquil, Ecuador : s.n., 2014. pág. 86, Tesis.

—. **2014.** *Propuesta de metodología complementaria a los diseños de pavimentos según AASHTO 93.* Guayaquil, Ecuador : s.n., 2014. pág. 86, Tesis.

Diseño de pavimento mixto. **UCO SANCHEZ, HERNANDEZ PAREDES, QUEN AVILES. 2018.** 3, Lima : Ecorfan, marzo de 2018, Vol. 2, págs. 18-21.

DUARTE NIÑO , María Carolina. 2017. *Obtención del límite plástico y límite líquido.* Bogotá D.C : Universidad Católica de Colombia, 2017. Tesis de grado.

ECURED. *Infraestructura vial.* Ecuador : s.n. pág. 1, Artículo.

FONTALBA GALLARDO , WALTER ERGUIN. 2015. *Cybertesis.* Chile : s.n., 2015. pág. 74, Tesis.

LEONE, CLAUDIO GIORDANI y DIEGO. 2018. *Pavimentos.* 2018.

M., LEON BONILLO. 2015. *Fundamento de planimetría y taquimetría.* Ingeniería gráfica de la Universidad de Sevilla, Universidad de Sevilla. Sevilla, España : Creative Commons, 2015. pág. 15, Taquimetría.

Mijail, PEREZ GUZMÁN Adriana & RODRIGUEZ ESTRADA. 2009. *Tesis.ipn.mx.* Instituto Politécnico Nacional . Mexico : s.n., 2009. pág. 20, Tesis de pregrado.

Ministerio de transporte y comunicaciones. 2020. *Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de accesos a servicios.* Lima : s.n., 2020.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2018. *Glosario de terminos de uso frecuente en los proyectos de infraestructura vial.* Dirección

general de caminos y ferrocarriles, Ministerio de transportes y comunicaciones. Lima : MTC, 2018. pág. 27, Resolución ministerial 02-2018 MTC/14.

MIRANDA, M., VIDAL, A. y PALOMERA SANTIAGO, P. 2017. DIARIO LA TERCERA. [En línea] 8 de enero de 2017. [Citado el: 15 de enero de 2021.] <https://www.latercera.com/noticia/60-los-caminos-chile-no-esta-pavimentado-regiones-viii-ix-lideran-deficit/>.

Morales, Wilmer Quesquén. 2017. *Diseño de pistas y veredas del Centro Poblado Villa El Milagro del distrito de la ciudad Eten, Provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2017.* Chiclayo : Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo, 2017. pág. 131, tesis.

MTC. 2018. *Glosario de términos.* Dirección de normatividad vial, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Lima : s.n., 2018. pág. 12, Glosario.

—. **2018.** *Glosario de terminos mas usados en pavimentos.* Lima : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018. pág. 4.

MVCS. 2011. *Metrados para obras de edificación y habilitación urbana.* Lima : Página web del MVCS, 2011. pág. 154, Norma Técnica.

NIÑO, MARIA ANGELICA SALMANCA. 2014. *Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los métodos INVIAS, AASHTO 93 e instituto del asfalto para la vía la YE - Santa Lucía Barranca Lebrija entre las abscisas K19-250 a K25+750 ubicada en el departamento del Cesar.* Bogotá D.C. : s.n., 2014. pág. 289, Tesis.

P., W. DAVID SUPO. 2013. *Diseño de pavimentos.* 2013. pág. 26, Tesis.

Perez, Gerson Javier. 2005. *La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia.* 64. Cartagena de Indias : Banco de la República - Sucursal Cartagena, 2005. págs. 2-4.

Pineda Humpiri, Katia. 2015. Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región Puno. [aut. libro] Pineda Humpiri Katia. Tesis. Juliaca : s.n., 2015, págs. 22-26.

—. **2015.** Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región Puno. [aut. libro] Pineda Humpiri Katia. Tesis. Juliaca : s.n., 2015, págs. 22-26.

PORRAS MOYA, David. 2015. *La planeación y ejecución de la obras de cosntrucción.* Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Católica de Colombia. Bogotá : s.n., 2015. pág. 62, Tesis.

REDACCIÓN RPP NOTICIAS. 2020. Actualidad. [ed.] Redacción RPP noticias. *RPP noticias.* 16 de enero de 2020.

Rengifo Kimiko, Katherine. 2014. Tesis "*Diseño de los pavimentos de la nueva carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca*". Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014. pág. 12, Tesis.

—. **2014.** Tesis "*Diseño de los pavimentos de la nueva carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca*". Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014. pág. 12, Tesis.

SALAS, MARIO BECERRA. 2013. *Libro de pavimentos*. Lima : Flujo libre, 2013. pág. 315.

Saldarriaga, Marcos Sócola. 2018. *Diseño y análisis comparativo de costos de un pavimento flexible según metodología del AASHTO 93y otro con geomallas biaxiales en el sector Los Laureles del distrito de El Provenir trujillo - La Libertad*. Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego - Upao, 2018. pág. 9, Tesis .

Sánchez, Fabiana. 2014. Perú 21. [En línea] 07 de 01 de 2014. [Citado el: 27 de 01 de 2021.] <https://peru21.pe/opinion/40-red-vial-nacional-pavimentada-139483-noticia/>.

SUPO PACORI, WILFREDO DAVID . 2013. *Diseño de pavimentos*. 2013. pág. 26, Tesis.

TEJEDA, PIUSEEAUT ZAMBRANO & MEZA. 2019. *Materiales granulares tratados con emulsión*. Ecuador : s.n., 2019. pág. 14.

TORRES, WILBER HURTADO. 2014. *Diseño de pavimento 1*. 2014. pág. 26.

Uninorte. 2019. Colombia le apunta a la sostenibilidad en materia de carreteras. *El tiempo*. 28 de junio de 2019, págs. 1,2.

Vásquez, Arturo y Bendezú, Luis. 2008. *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú*. Lima : Nova Print SAC, 2008.

WISE. 2021. Blog Vise. [En línea] 31 de enero de 2021. [Citado el: 02 de febrero de 2021.] <https://blog.vise.com.mx/qu%C3%A9-es-un-pavimento-flexible-y-cu%C3%A1ndo-conviene-usarlo>.

YEPES PIQUERAS, Victor. 2015. UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALENCIA. [En línea] 10 de Abril de 2015. [Citado el: 05 de Junio de 2021.] <https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/04/10/laboratorio-virtual-peso-especifico-de-un-suelo/>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición
Diseño de la Infraestructura vial	El pavimento flexible es aquel que está compuesto por una capa o carpeta asfáltica es decir el pavimento flexible utiliza una mezcla de agregado grueso o fino (piedra chancada, grava y arena) con material bituminoso obtenido del asfalto o petróleo y de los productos de la hulla. Esta mezcla es compacta, pero lo bastante plástica para absorber grandes golpes y soportar un elevado volumen de tránsito pesado. (VISE, 2021)	Es aquel diseño, que utiliza la topografía y sus características del suelo, para diseñar la estructura del pavimento y se complementa con su análisis técnico económico para su viabilidad.	Topografía	Altimetría	Razón
				Planimetría	
			Características y propiedades del suelo	Clasificación	Razón
				Índices de plasticidad	
				Contenido de humedad	
				Peso específico	
			Estructura del pavimento	Subbase	Razón
				Base	Razón
				Carpeta asfáltica	
			Análisis técnico y económico	Metrados	Razón
	Costo unitario	Razón			
	Cronograma obra	Razón			
	Presupuesto	Razón			
	Estudio de Impacto ambiental				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Variable dependiente

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Mejora de transitabilidad	Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo. (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2018)	Se refiere a las óptimas condiciones de la infraestructura vial que permite un desarrollo continuo del flujo vehicular.	Características de vía	Sección transversal	
			Señalización	Alerta	
				Peligro	

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka,
Lambayeque.**

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

AUTORES:

Capuñay Incio, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0002-8813-7380)
Pérez Bances, José Luis (ORCID:0000-0002-4546-9238)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales Noe Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

MEMORIA DESCRIPTIVA

Proyecto: Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka, Lambayeque.

UBICACIÓN:

Departamento: Lambayeque.

Provincia : Lambayeque.

Distrito : Lambayeque.

Localidad : Caserío Eureka.

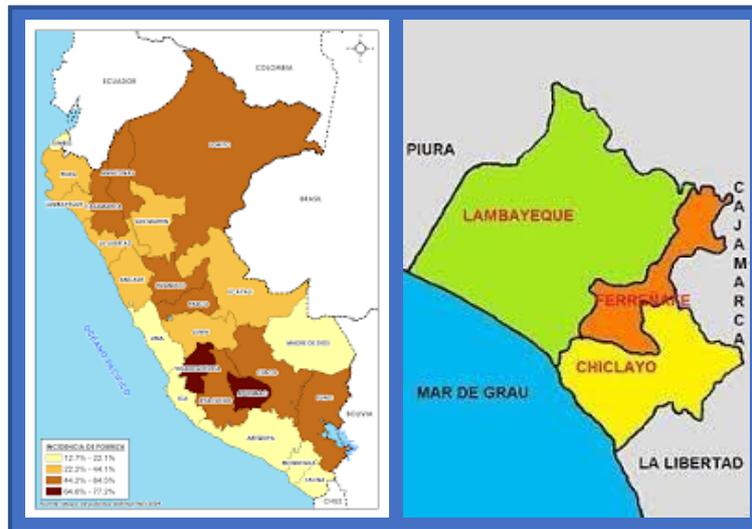


Figura 31. Localización del proyecto

Fuente: Elaboración propia

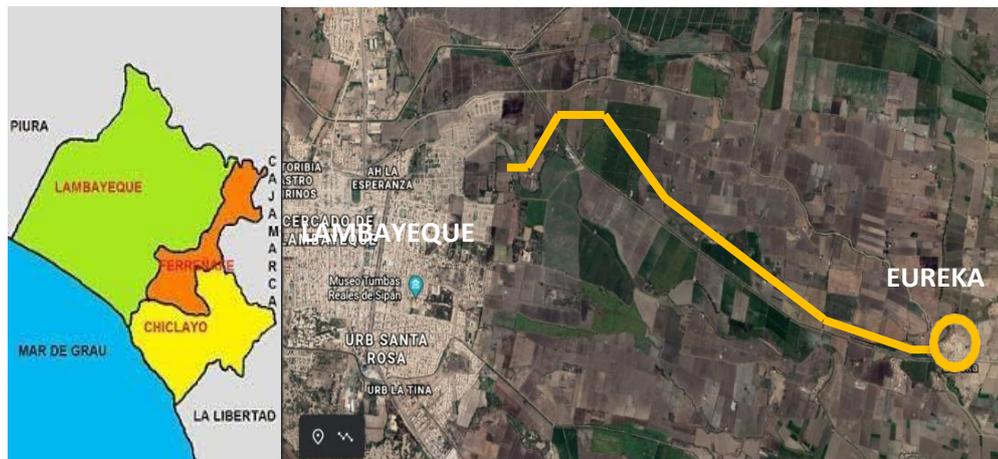


Figura 32. Ubicación de la Provincia de Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

ANTECEDENTES:

En el desarrollo del presente proyecto está considerando el camino comprendido

entre la ciudad de Lambayeque y caserío Eureka, desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 6+079.10, llegando a finalizar hasta el ingreso al caserío Eureka, (Colegio 1109) con la finalidad de mejorar la transitabilidad de este tramo del distrito de Lambayeque.

Con este proyecto se busca mejorar las condiciones de vida de 147 familias asentados en este caserío, a la vez que tienen la posibilidad de mejorar la transitabilidad hacia la ciudad de Lambayeque.

OBJETIVO

Proponer el diseño de pavimento flexible del camino vecinal que une el tramo ciudad de Lambayeque y caserío Eureka del distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, región Lambayeque; con adecuadas condiciones del servicio de transitabilidad vehicular en el traslado de carga y pasajeros; cuyo beneficio mediante la ejecución del presente proyecto se busca mejorar las condiciones de vida de la familia rural, asentados en este caserío del distrito, ya que de esta manera 147 familias tendrían la posibilidad de mejorar la transitabilidad hacia la ciudad de Lambayeque.

DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL TERRENO Y TOPOGRAFÍA

El tramo se inicia en la parte final de la avenida Cáceres, intersección con la calle Sánchez Carrión (Prog. 0+000), dejándose el BM 0 = 18.00 en la vereda existente en el lado izquierdo.

Las coordenadas UTM en la Prog. 0+000 es: 9258832 N; 621762 E. Actualmente la Av. Cáceres tiene carpeta asfáltica hasta la intersección con la calle Sánchez Carrión. La topografía es plana, con pendientes suaves.

A partir de la planta de tratamiento de EPSEL, el camino va paralelo al Dren 1400, llegando hasta el caserío Eureka I, en la Progresiva 6+079.10, en el ingreso al Caserío Eureka Centro Educativo).

Anexo 4: Especificaciones técnicas

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE.

01.01. OBRAS PROVISIONALES

01.01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

01.01.02 GENERALIDADES

Siendo necesario trasladar equipos, mobiliario y personal especializado a la zona de trabajo, obliga a habilitar esta partida.

EJECUCIÓN

El Contratista efectuará todo el trabajo requerido para suministrar, transportar y montar oportunamente la organización completa del equipo de construcción en el lugar de la obra, y su posterior desmovilización una vez terminada la obra, previa autorización de la Supervisión.

El Contratista antes de movilizar el equipo a obra, deberá solicitar autorización a la Supervisión para su aprobación, la lista del equipo de construcción usada, alquilada o nueva que se propone emplear en la ejecución de la obra, debiendo contener la información siguiente:

Descripción del Equipo Potencia de fábrica Potencia actual Antigüedad

Peso

Tiempo de Servicio Otras características

Asimismo, el transporte del equipo pesado como retroexcavadoras, tractores y otros será en camiones tráiler, adecuados para este tipo de movilización: los equipos de oficina, herramientas especiales y maquinarias pequeñas, pueden ser trasladadas en camiones menos pesados.

El equipo que no cumpla con los requisitos de la inspección, deberá ser sustituido o reparado inmediatamente por el Contratista, sin modificar el calendario de movilización y menos el programa de obra.

AUTOCONTROL DE CALIDAD

Durante este trabajo, el Contratista deberá tener cuidado en fijar bien los equipos pesados que van a ser transportados para evitar su deterioro y afectación a terceros.

MEDICIÓN

La movilización y desmovilización se medirá en forma global de todo el equipo autorizado y aprobado, se podrá considerar equivalencia de equipos siempre que se demuestre que se ejecutaron las mismas labores con un rendimiento igual o mayor.

PAGO

El equipo movilizado y desmovilizado será pagado al precio del Presupuesto Base en forma global, bajo la partida de “ Movilización y desmovilización de equipo ” , cuyo precio será compensación total por todo el trabajo especificado; en esta partida se incluirá el suministro de toda la mano de obra e imprevistos necesarios para completar el trabajo, incluyendo beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, seguros y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato. El pago se realizará en un 50% al inicio, después de haber constatado la movilización total de equipo requerido para el inicio de los trabajos y el 50% al final, después de hacer la desmovilización total del equipo. Para efectos de valorizaciones, se tomará en cuenta el cumplimiento del calendario de movilización de equipos, es decir, basándose en el equipo realmente trasladado a obra, y de acuerdo a las consideraciones del método de medición.

01.01.03. TRANQUERAS DE MADERA 1.20 x 1.10 P/DESVÍO TRÁNSITO VEHICULAR

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

No obstante, el requerimiento de obras provisionales en el lugar señalado, el Contratista ubicará señales de desvío de tránsito vehicular en otras intersecciones, tantas como se requiera en obra, para garantizar el tránsito vehicular en el área del proyecto, debiendo proveer si es necesario, los materiales y trabajos necesarios para facilitar el tránsito.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Comprende la construcción o suministro de tranqueras de madera, construida con maderatornillo de 1.20m de largo promedio y triplay de 4'x8'x6mm, pintadas con pintura reflectiva.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La partida se mide en número de tranqueras de 3 metros de largo promedio.

FORMA DE PAGO

El pago de la partida se efectúa contra la presencia física de tranqueras hasta el número de tranqueras previstas en el presupuesto base.

01.01.04. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Descripción

Esta partida consiste en la provisión de elementos de orientación e información a los peatones y vehículos acerca de la eventual interrupción y desvíos del tránsito determinados en el momento de la ejecución de los trabajos.

Para permitir fácilmente el tránsito público, a través o alrededor de la obra y donde lo ordenase el supervisor; el contratista deberá proveer y mantener en los puntos de la obra en las cercanías de la misma, señales informativas que regulen el tránsito, las cuales tendrán el diseño indicado en los planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La partida se mide en Unidad instalada según el diseño de la señal.

FORMA DE PAGO

El pago de la partida se efectúa por unidad colocada y verificada por el supervisor y de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

01.01.05. CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y ALMACÉN

Se instalará una caseta en la obra que incluya un área de oficinas para el personal técnico, administrativo, Supervisión, y un área para el almacén general de obra.

La caseta al ser de carácter provisional, puede ser construida con planchas de triplay y madera, los que deben garantizar la seguridad del personal.

MEDICIÓN

Se considera como unidad de metros cuadrados el metro cuadrado, que comprende la instalación de la caseta, oficinas, almacén, servicios higiénicos, instalaciones eléctricas.

PAGO

El precio de instalación y adecuación de la caseta es por metro cuadrado, y considera todos los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, equipos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones,

herramientas, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.01.06. DEPÓSITO PARA AGUA

DESCRIPCIÓN

Se considera la adquisición y/o alquiler de depósitos metálicos para el almacenamiento del agua durante la construcción.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de esta partida es por Unidad, verificado y aprobados por el Ing. Supervisor.

BASE DE PAGO

El pago por este concepto será por unidad, de acuerdo al precio unitario del contrato de obra

01.02. TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

La partida se refiere al trabajo topográfico, efectuándose la colocación de niveles de corte y relleno, así como los anchos respectivos de acuerdo a los planos de proyecto.

EJECUCIÓN

El Contratista en coordinación con el Supervisor, deberá efectuar los trabajos topográficos y de replanteo pertinentes, con la finalidad de actualizar los alineamientos, secciones, niveles y ejes del puente y accesos.

Sin ser limitante y en función al tipo de partidas que se ejecuten, se consideran las siguientes actividades para la obtención de las dimensiones y niveles del puente. Así mismo, verificación y replanteo del trazo del eje del puente y accesos de los estacados en el eje cada 20 metros, debidamente marcados en el terreno. Colocación de BM'S auxiliares en lugares cercanos a la obra para lograr rapidez en los controles.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, que podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que no se cumplen las prescripciones de seguridad en la construcción, autocontrol de calidad, establecidas en las presentes especificaciones técnicas.

AUTOCONTROL DE CALIDAD

Durante los trabajos de trazo y replanteo, el Contratista realizará controles topográficos, verificándose las cotas y alineamientos de los accesos en concordancia con los planos del proyecto.

La verificación de estos controles por parte del supervisor, no exime al Contratista de su total responsabilidad sobre la calidad de los trabajos.

MEDICIÓN

Se ha considerado como unidad de metrados por kilómetro de ejecución, con todo el personal y equipo y herramientas que son necesarios.

PAGO

La unidad de medida para esta partida será por Km. de trabajo, el precio unitario incluye los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y/o nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria, equipos de topografía, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.03.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.03.01 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE

GENERALIDADES

Esta partida consiste en la excavación y corte de materiales suaves con el uso de un tractor sobre orugas, u otra maquinaria que aprobará El Supervisor, se considerará como material suelto: la arena, grava, algunas arcillas, cenizas volcánicas, tierras de cultivo y material calcáreo disgregado.

EJECUCIÓN

El Contratista realizará los trabajos de corte en material suelto, a lo largo de los trazos u niveles indicados en los planos y de acuerdo a las Instrucciones del Supervisor.

El material excavado que sea útil para la construcción de terraplenes, será acumulado y transportado hasta el lugar de su utilización, cuando lo autorice el Supervisor.

Finalmente, los taludes y plataformas de corte, serán terminados dentro del proceso de corte, de tal forma que ningún punto de ella quede por debajo o más

de cinco (05) centímetros de las cotas exigidas.

El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias contra derrumbes y deslizamientos, porque de producirse estos, serán de su entera responsabilidad. El material sobrante o de desecho será eliminado fuera de los límites de la plataforma de la carretera, en los botaderos designados por el Supervisor.

MEDICIÓN

Para el pago se deberá considerar la cantidad de metros cúbicos (m³) de material excavado y aceptado por el Supervisor.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro cúbico, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y/o nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.03.02 RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación del material propio para formar los terraplenes o rellenos dentro de la distancia libre de 120 m, de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con los alineamientos, pendientes, perfiles transversales indicadas en los planos.

MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS

El material para formar el terraplén deberá ser un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tocones ni restos vegetales alguno y estar exento de material orgánica.

El material excavado y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga su humedad dentro del rango de $\pm 2\%$ de la óptima.

El material será colocado una vez que sea preparada la superficie sobre la cual se colocará el relleno.

Los rellenos deberán ser ejecutados en capas de no más de 30 cm. de espesor, compactado a 95% del Proctor Modificado

MÉTODO DE PAGO

El volumen a pagarse será el número de metros cúbicos de material, medidos en su posición final en los terraplenes o rellenos y utilizando el método de las áreas promedio de acuerdo a los planos aprobados por el Ingeniero Supervisor

BASES DE PAGO

El volumen descrito será pagado al precio unitario del Contrato por metro cúbico (m³); dicho precio y pago constituye compensación completa por la excavación, carguío, transporte, la preparación, conformación y compactación.

MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³) de material excavado y aceptado por el Supervisor.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro cúbico, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y/o nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.03.03 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB-RASANTE

Este trabajo consistirá en la preparación, perfilado y compactado proveniente de los materiales en zonas de corte de los accesos, y será ejecutada cuando se alcance los niveles de la subrasante.

Todos los huecos, depresiones o imperfecciones serán repuestos con material de relleno seleccionado de canteras, hasta alcanzar las secciones transversales indicadas en los planos u ordenados por el Supervisor.

EJECUCIÓN

Una vez que se alcance los niveles indicados en los planos, se procederá a efectuar el perfilado de acuerdo a las secciones transversales. La profundidad de escarificado será de 15 cm.

Después de efectuado el movimiento de tierras, el material de corte excedente

se eliminará de la superficie, llevándose a cabo la continuación de las operaciones denivelado, perfilado, regado y compactado, de tal manera, que el terreno así tratadoconstituya lo que se denomina Sub-rasante.

COMPACTACIÓN

Después que la superficie haya sido nivelada y perfilada, deberá ser regada y compactada a humedad óptima, de tal forma que, al finalizar estas operaciones, se colocará la base del pavimento.

La humedad óptima del material deberá ser uniforme antes del rodillado. Cuando sea necesario, se proveerá de riego durante el mismo, previa coordinación con la Supervisióny el especialista.

Se deberá asegurar una compactación uniforme de por lo menos el 100% de la Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado en los 0.30 m superiores de fundación del pavimento.

CONTROL TÉCNICO

Se comprobará la compactación cada 250 m². El grado de compactación tolerable seráde 97% en puntos aislados, siempre que la media aritmética de cada 9 puntos de la misma compactación, sea del 100% por lo menos.

CONTROL GEOMÉTRICO

Se permitirá la siguiente tolerancia: más o menos 20 mm con relación a las cotas del Proyecto.

MEDICIÓN

El perfilado y compactación de las explanaciones en zonas de corte, se medirá en metros cuadrados perfilados y compactados, de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos y en las presentes especificaciones.

La superficie adicional tratada necesaria para la culminación de los trabajos, se considera dentro de los análisis de precios unitarios.

PAGO

El pago se hará sobre el área medida en la forma que se prescribe anteriormente, será pagado al precio unitario del presupuesto por m², entendiéndose que dicho

precio y pago constituirá compensación completa por los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y/o nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.04 PAVIMENTOS

01.04.01 BASE GRANULAR E=0.15 M (EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTACIÓN)

DESCRIPCION

Esta partida consistirá de una capa de fundación compuesta de grava o piedra fracturada, en forma natural o artificial y fina, construida sobre una superficie debidamente preparada y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

MATERIALES

El material para la capa de base de grava o piedra triturada consistirá de partículas duras y durables o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro mineral partido en partículas finas.

La porción de material retenido en el tamiz N°4 será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa el tamiz N°4, será llamado fino. Material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de base grava, será retirado por tamizado o será triturado hasta obtener el tamaño requerido según elija el contratista.

No menos del 40% en peso de las partículas del agregado grueso, deben tener por lo menos dos caras fracturadas o forma cúbica angulosa. El material compuesto para la capa de base debe estar libre de material orgánico y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y continua bien graduada.

Características

El material de base, deberá cumplir con las siguientes características físico-química y mecánicas:

- Límite Líquido (ASTM D-423)	Máximo	25%
- Índice Plástico (ASTM D-424)	Máximo	6%
- Equivalente de Arena (ASTM D-2419)	Mínimo	30%
- Abrasión (ASTM C-131)	Máximo	45%
- Partículas chatas y alargadas (ASTM D-693)	Máximo	20%
- Valor Relativo de soporte, CBR 4 días		
inmersión en agua (ASTM D-1883)	Mínimo	80%
Sales Solubles totales	Máximo	1%
- Porcentaje de Compactación del Proctor Modificado	Mínimo	100%
- Variación en el contenido óptimo de		
humedad de Proctor Modificado	+/-	1.5 %

Figura 33. Características del material para la base

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos

Tabla N° 19. Granulometría

Tamaño Malla	% En peso	que pasa	por malla	Tolerancia
2"	100	100	100	+/- 2
1 1/2"	90-100	90-100	90-100	+/- 5
1"	80-95	80-95	75-90	+/- 5
3/4"	70-85	70-85	70-85	+/- 8
3/8"	40-75	40-75	40-72	+/- 8
Nº4	30-60	25-55	30-60	+/- 8
Nº10	20-45	15-40	25-39	+/- 8
Nº30	16-33	10-25	13-26	+/- 5
Nº40	15-30	8-23	10-25	+/- 5
Nº80	10-22	5-15	7-17	+/- 5
Nº200	5-15	2-8	3-10	+/- 3

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos

Las graduaciones representan los límites que determinarán la conveniencia de los agregados para usarse desde la fuente de suministro.

La selección de cualquier graduación mostrada será tal que el máximo tamaño

del agregado usado no será más que la mitad o dos tercios del espesor de la capa de superficie a construirse.

Previamente al inicio y como parte de los requisitos para la aprobación por parte del supervisor, de la mezcla de agregados, el contratista proporcionará a la supervisión su diseño de mezcla.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Colocación y Extendido

Todo material de la capa de base, será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactado en capas de máximo 20cm de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta tal espesor suelto, que la capa tenga después de ser compactada, el espesor requerido.

Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

MEZCLA

Después de que el material de capa de base ha sido esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada. Se empleará una niveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 toneladas, que tenga una cuchilla de por lo menos 2.5 m de longitud y una distancia entre ejes no menor de 4.5m. Se prevé, sin embargo, que puede usarse mezcladoras móviles o plantas móviles de un tipo aprobado por el Ingeniero, en lugar de niveladora de cuchilla.

Se regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la inspección de obra. Cuando la mezcla esté ya uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

La adición de agua, puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

COMPACTACIÓN

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en un ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios con un peso mínimo de 8 toneladas.

Cada 60 m³ de material medido después de compactado, deberán ser sometidos a por lo menos una hora de rodillado continuo. Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que toda la superficie, haya recibido este tratamiento.

Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación deberá corregirse aflojando el material en sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme.

En las curvas y en los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos.

El material será tratado con niveladoras y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicado, se considerará la mínima necesaria para obtener una compactación adecuada.

Durante el proceso de la operación, el ingeniero, deberá efectuar ensayos de control de densidad húmeda de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando tres (3) ensayos por cada 300m² de material colocado, y si la misma comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el Laboratorio, según el ensayo ASTM D-1557, el contratista deberá complementar la cilindrada o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se pondrá utilizar otros tipos de ensayos para la determinación de la densidad en obra, a los efectos de control rápido.

EXIGENCIAS DEL ESPESOR

El espesor de la base terminada no deberá diferir en más de 1 cm de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final e la base, el espesor deberá medirse en uno o más puntos, cada 100 m lineales (o menos) de cada carril.

Las mediciones, deberán hacerse por medio de las perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición, serán seleccionados por el Ingeniero en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m (o menos) de tal manera, que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación a cuanto el espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero, llegando a un máximo de 300 m con ensayos ocasionales efectuadas a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por las tolerancias, se harán mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10 m hasta que se compruebe que el espesor se encuentre dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitidas deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformado y compactado luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones para determinar el espesor y la operación de su relleno con material apto, adecuadamente compactados, deberán efectuarse por parte del Contratista, bajo la supervisión de Ingeniero.

REQUISITOS DE LA CAPA SUPERIOR

Cuando se efectuó el ensayo por medio de una plantilla de comprobación del coronamiento, que tenga la forma de perfil tipo de obra previsto en los planos y se aplique una regla de 5.0 m en un ángulo recto y paralelo respectivamente al eje de la calzada, la separación entre la superficie y cada regla de ensayo entre cualquiera de dos contactos efectuados con la superficie, no deberá exceder en ningún caso de 1 m.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por m² compactados obtenidos según espesor y calidad, indicación de los planos y aprobados por el Supervisor.

BASES DE PAGO

El número de metros cuadrados compactados de capa de base granular, el precio incluirá compensación total por suministrar agua, agregados procesados en cantera, mezclado de los agregados y compactación adecuada de la mezcla,

debiéndose considerar la mano de obra, equipo y todo lo necesario para completar la partida.

02.00. ALCANTARILLAS DE Cº Aº TIPO MARCO

02.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.01 EXCAVACIÓN EN TERRENO SATURADO

GENERALIDADES

Comprende la excavación bajo el nivel de agua en terreno areno – arcilloso.

Las excavaciones se refieren al movimiento de todo material y de cualquier naturaleza que debe ser removido para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de la subestructura, de acuerdo a los planos o a las indicaciones del supervisor.

EJECUCIÓN

Se considera excavación en terreno saturado al movimiento de tierras que se ejecute por debajo del nivel de aguas, el cual deberá ser constatado por el Supervisor en el terreno durante la ejecución de la obra.

El Contratista contará con motobombas u otra solución técnica que le permita realizar la excavación a los niveles de fondo de cimentación indicados en los planos, pudiendo ser modificados por orden escrita por el Supervisor, si tal variación fuese necesaria para asegurar la estabilidad de la estructura.

En caso de producirse daños al Contratista, deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las Entidades propietarias o administradoras de estos servicios.

En el fondo de cimentación, deberá ser nivelado, rebajado en los puntos más altos, perode ninguna manera rellenando los más bajos. Todo material producto de las excavaciones, será utilizado en el relleno remanente de las estructuras, defensas ribereñas del río o para rellenar desniveles en taludes previa aprobación del Supervisor.

AUTOCONTROL DE CALIDAD

El Contratista notificará al Supervisor con la anticipación del caso, el inicio de las excavaciones, a fin de que este último pueda verificar toda la información topográfica necesaria del terreno no alterado. En tal sentido, el volumen de excavación realizado con anterioridad al control topográfico del terreno no removido, no será considerado en las valorizaciones de obra correspondientes.

Durante los trabajos de excavación, el Contratista realizará controles topográficos en forma permanente, verificándose las cotas de alineamientos de la subestructura, en concordancia con los planos del proyecto. La verificación de estos controles por parte del Supervisor, exime al Contratista de su total responsabilidad sobre la calidad de los trabajos.

El Supervisor autorizará por escrito la necesidad de realizar una sobre excavación, en caso de que el terreno de fundación lo requiera, sustentando dicha determinación con los certificados de laboratorio correspondientes y en forma previa a la ejecución de la conformación del relleno para estructuras.

El Supervisor autorizará la ejecución de los trabajos de excavación en horario nocturno, solamente en caso de que el Contratista cumpla con establecer un nivel de iluminación óptimo en las zonas de trabajo.

MEDICIÓN

La unidad de metrados es el metro cúbico (m³).

PAGO

El volumen a valorizarse será el número de metros cúbicos (m³), medido en su posición original del material aceptablemente excavado, en concordancia con los planos o indicaciones del Supervisor. Para efectos del metrado considerado en el expediente técnico, la ejecución de las excavaciones se ha previsto con un talud de 1 horizontal por 4 vertical.

La valorización de las excavaciones se hará en la base del precio unitario del contrato de acuerdo al párrafo anterior. El precio unitario debe cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada,

transporte de equipos y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

02.01.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 0.5 Km

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los costos necesarios para la remoción, carguío y transporte de los excedentes del corte en material suelto proveniente de las demoliciones de veredas, uñas, rampas material orgánico de los jardines, etc.. Dichos materiales serán transportados a depósitos determinados por la supervisión y que se encuentren ubicados fuera del área de influencia de la obra y que no obstruyan ni destruyan las obras provisionales o definitivas.

El Supervisor solo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el supervisor, será de su exclusiva responsabilidad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La eliminación del material excedente, será medida en Metros cúbicos, el cual se obtendrá a partir de los volúmenes calculados en los metrados correspondientes según planos aprobados por el Ing. Supervisor.

BASES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario de contrato entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución

02.02. CONCRETO SIMPLE

02.02.01. SOLADO DE E=2" MEZCLA 1:12 CEMENTO: HORMIGON

02.02.02. MAMPOSTERIA EN LOSAS DE INGRESO Y SALIDA DE ALCANTARILLAS

02.02.03. PROTECCION DE TALUDES C/MAMPOSTERIA EN INGRESO Y SALIDA DE ALCANTARILLAS

GENERALIDADES

Esta partida comprende una capa de concreto que se aplica directamente sobre

el terreno de cimentación luego de concluidos los trabajos de excavación; el propósito de esta partida es obtener la debida profundidad de cimentación recomendada en el estudio de suelos, a la vez que se obtiene una superficie plana y horizontal para construir los cimientos y zapatas.

CALIDAD DEL CONCRETO:

Deberá respetarse de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de estructuras.

Los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad indicados en las especificaciones técnicas para la producción de concreto.

EJECUCIÓN:

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impurezas que puedan dañar el concreto.

FORMA DE PAGO:

El pago de estos trabajos se hará por m² de concreto, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará porque esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación.

02.03.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

02.03.01. CONCRETO EN MUROS Y LOSAS F'c= 210 KG/CM²

GENERALIDADES

Las obras de concreto se refieren a todas aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte (agregado fino y grueso) y agua, la cual deberá ser diseñada por el Contratista a fin de obtener un concreto de las características especificadas, y de acuerdo a las condiciones necesarias de cada elemento de la estructura. La dosificación de los componentes de la mezcla se hará preferentemente al peso, evitando en lo posible que sea por volumen, determinando previamente el contenido de humedad de los agregados para efectuar el ajuste correspondiente en la cantidad de agua de la mezcla.

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y norma su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

Materiales

Los materiales que conforman el concreto son:

- Cemento Portland tipo I
- Agregado fino
- Agregado grueso
- Agua
- Aditivos
- Hormigón para concreto ciclópeo

Cemento

Se usará Cemento Pórtland Tipo I normal, salvo en donde se especifique la adopción de otro tipo que puede ser Cemento tipo II indicado para suelos con moderada presencia de sulfatos y Cemento tipo V para suelos agresivos, o Cemento tipo Puzolánico u otro, debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo.

El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Pórtland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼" hasta el tamaño máximo.

En caso de que los agregados, grueso o fino no cumplan con las especificaciones, se seguirá el procedimiento establecido en la Norma 060.

Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Construcciones.

Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo, en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Hormigón

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso. Deberá ser bien graduado entre las mallas estándar ASTM 100 y la malla 2". Debe estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, sales, álcalis, materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto. En lo que sea aplicable, se seguirán para el hormigón las recomendaciones indicadas para los agregados fino y grueso.

Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

En la tabla 20 se muestran las clases de concreto de acuerdo a su uso y resistencia a la compresión $f'c$, medida en cilindros estándar ASTM a los 28 días.

Para la evaluación de la resistencia $f'c$ se usará la norma ACI-124.

Tabla N° 20. Clase de concreto

CLASE	Resistencia a la rotura a la compresión a los 28 días en cilindros estándar ASTM $f'c$ (kg/cm²)	Tamaño máximo del agregado (pulgadas)	Relación agua cemento máxima (litros / saco de cemento)	Slump (revenimiento) máximo en pulgadas	Uso
1	175	1 1/2"	25.5	4"	Zapatas, Vigas Cimientos, Muros de contención
2	210	1"	24.5	4"	Columnas y vigas
3	210	3/4"	24.5	4"	Losas

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

En los planos el concreto se encuentra especificado por su resistencia a la compresión a los 28 días en cilindros estándar ASTM, ($f'c$).

Un saco de cemento es la cantidad de cemento contenida en un envase original de fábrica, sin averías, con un peso de 42.5 kg, o una cantidad de cemento a granel que pese 42.5 kg.

Previamente a la producción del concreto para la construcción definitiva de los elementos estructurales, el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión la dosificación de cada clase de concreto. Para tal efecto deberá presentar la información siguiente:

- Calidad del cemento
- Granulometría de los agregados
- Proporciones de la mezcla
- Resultados de las pruebas de testigos

La mezcla de cada clase de concreto deberá ser evaluada por lo menos por seis testigos probados a la misma edad, obtenidos de mezclas de pruebas con los materiales que se propone usar. La aprobación de la dosificación no exime al

Contratista de su total responsabilidad por la calidad del concreto.

Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista.

En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o

neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del “chuceado”, para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

Curado

En general el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse interrumpidamente por un mínimo de siete días.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.

Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor f'_c especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación. Este valor tendrá consistencia real y efecto mandatorio después de un mínimo de 30 pruebas de cada clase de concreto.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados

consecutivos sea igual o mayor que el $f'c$ requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm² o más por debajo del $f'c$ requerido.

El Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante la ENTIDAD CONTRATANTE tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales puede ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del

Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.

El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

PRUEBAS DE CARGAS DE LA ESTRUCTURA

El Ingeniero está facultado para ordenar una prueba de carga en cualquier porción de la estructura cuando las condiciones de seguridad no sean satisfactorias o cuando el promedio de las probetas ensayadas arroja resistencias inferiores a las especificaciones.

La carga de prueba no se colocará hasta que los elementos estructurales o porción de éstos, hayan soportado una carga muerta de servicio colocada 48 horas antes.

Antes de la colocación de la carga de prueba, se tomará medidas por medio de instrumentos especificados, los cuales deberán estar en buenas condiciones y arrojen lecturas comparativas, acto seguido se procederá al incremento de cargas.

Los elementos estructurales o porción de éstos serán sometidos a una carga de prueba equivalente a 0.3 veces la carga muerta de servicio, más 1.7 veces la carga viva de servicio, la cual se aplicará sin impacto y sin producir el efecto de arco; dicha carga se aplicará por incremento y se tomará lectura de las deflexiones al concluir cada incremento.

Si las estructuras presentan "falta evidente", el Ingeniero realizará los cambios e innovaciones pertinentes, a fin de hacerla adecuada, a la capacidad diseñada, teniendo el Contratista que ceñirse a las indicaciones del Ingeniero.

Siendo T - Peralte de elemento

Siendo L - Luz del elemento (en voladizos tómesese el doble).

Si la deflexión máxima de una viga de un piso o un techo excede de $12/2000T$ (cm.), la recuperación de la deflexión dentro de las 24 horas siguientes al retiro de la carga de prueba, será por lo menos 75 % de la deflexión máxima.

Las construcciones que no muestren una recuperación mínima del 75 % de la deflexión máxima pueden ser probadas nuevamente.

La segunda prueba de carga podrá realizarse después que haya pasado por lo menos 72 horas después de haber retirado la primera carga (primera prueba), en el nuevo ensayo la recuperación deberá ser por lo menos el 75 %.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La medición de la partida de concreto será por m³ colocado y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

DISEÑO DE ENCOFRADOS

Deformaciones

No es suficiente diseñar encofrados para resistir esfuerzos; un requisito muy importante es la limitación de las deformaciones ocasionadas por el peso y/o presión del concreto.

Las tolerancias en las dimensiones del concreto terminado incluyen errores en la fabricación y colocación del encofrado por lo que la deformación permisible en el encofrado mismo deberá ser de $1/3$ a $1/4$ la tolerancia final, así por ejemplo si la tolerancia final en el elemento de concreto es 1 cm, la deformación permisible en su encofrado será del orden de 3 mm.

El número de usos del encofrado será el necesario de manera que el resultado del elemento no se vea alterado en su forma o acabado debido al sobre uso.

Rigidez del encofrado

En áreas de vibración intensa ocurren concentraciones de mortero y partículas finas de la mezcla. En encofrado poco rígido o de rigidez no uniforme, el vibrado

ocasiona vibraciones de amplitud alta y desigual en el área del panel. Esto trae consigo diferencia en las concentraciones de mortero y partículas finas de la mezcla, diferencias que se manifiestan en cambios de color de la superficie de concreto terminado sobre todo en la zona de juntas entre paneles.

Es recomendable por lo tanto que el encofrado sea rígido y que esta rigidez sea uniforme en el elemento por llenar.

No se usará el sistema de atortolado con alambres los encofrados, sino el sistema de sujeción a base de pernos cuyo ordenamiento será consultado.

Impermeabilidad de las uniones

Debe ponerse particular atención en el diseño, fabricación y erección del encofrado para asegurar uniones impermeables entre paneles.

Es necesario además sellar estas uniones con cintas de espuma plástica o cinta adhesiva.

Cuando se usa encofrados enchapados, las juntas entre planchas deben ser a tope y es recomendable que se sellen por atrás con cinta adhesiva. También es necesario pintar los bordes de las planchas de enchape para minimizar la absorción de agua lechada de cemento por estos bordes. Igual tratamiento debe darse a los huecos de los pernos de sujeción del encofrado.

Juntas de Construcción

Es imposible evitar cierta discontinuidad en el alineamiento o en el color del concreto terminado en juntas de construcción vertical u horizontal. Es por lo tanto recomendable acotar estas juntas y a la vez reducir su cantidad al mínimo.

El espaciamiento de juntas verticales de construcción debe ser determinado de tal manera que permita velocidades de llenado mayores de dos metros por hora verticalmente, esta velocidad ayuda a la eliminación de bolsas de aire en la masa del concreto.

MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DEL CONCRETO

Cemento

Se debe usar cemento Pórtland ASTM (Tipo I) de una misma marca.

Es recomendable que todo el cemento a usarse en concreto expuesto en una

obra sea de la producción de un mismo día.

Agregados

El agregado grueso debe tener una gradación continua. La mala gradación ocasiona defectos tales como cangrejeras y transparencias del agregado.

El concreto con bajo contenido de agua ayuda a la eliminación de variaciones de color y de burbujas en la superficie del concreto terminado. Para lograr una buena trabajabilidad es recomendable que el tamaño del agregado grueso sea el máximo permitido por la sección y el espaciamiento del refuerzo del elemento por llenar.

El agregado fino debe ser en lo posible arena natural y de color uniforme. La granulometría del agregado fino debe estar entre los límites siguientes:

En caso de que los agregados no cumplan lo establecido en estas especificaciones se aplicará lo indicado en la Norma E.060.

Tabla 21. Cuadro de tamizaje

Tamiz ASTM	Porcentaje que pasa (en peso)		Porcentaje de desviación permisible de la muestra
3/8 in.	100		0
Nº 4	90	- 100	5
	60	- 100	
Nº 8	30	- 100	5
	15	- 80	
Nº 16	5	- 10	10
Nº 30	0	- 10	10
Nº 50			5
Nº 100			5

Fuente: RNC – Reglamento Nacional de Edificaciones

PROPORCIONES DE LA MEZCLA

En general las superficies de concreto terminado muestran menos defectos

cuando la mezcla es rica y está preparada con arena natural de gradación adecuada y agregado grueso bien gradado y del máximo tamaño posible.

Cuando se diseña una mezcla, aparte de las consideraciones mencionadas, debe tenerse en cuenta otros factores, por ejemplo, el de lograr una resistencia mínima, el de limitar la contracción de fragua y el de obtener compactación completa en el elemento que se llena.

En la práctica la resistencia mínima recomendable de una mezcla para concreto expuesto es de $f'c$ 210Kg/cm². En la tabla 1 se da valores máximos y mínimos de contenido de cemento para mezclas usadas en concreto expuesto.

Tabla 22. Equivalencias de materiales

Máximo tamaño del agregado en pulgadas	Contenido de Cemento en bolsas /m³	Relación de Agregado/Cemento	Slump en Pulgadas	Porcentaje por peso de áreas sobre total de agregados
1 ½	9.5 - 7.5	4 - 6	3 + ¾	35
¾	10.0 - 8.5	3 - 5-5	2+ ½	40
3/8	10.5 – 9.5	3 - 4	1 + ½	50

Fuente: RNC – Reglamento Nacional de Edificaciones

ADITIVOS

Se permitirá el uso de aditivos tales como acelerantes de fragua, reductores de agua, densificadores, plastificantes, anticongelantes, impermeabilizantes etc., siempre que sean de calidad reconocida y comprobada, acorde con lo detallado en el Expediente Técnico. Su empleo no autoriza a modificar el contenido de cemento de la mezcla.

El Ingeniero Supervisor debe aprobar previamente el uso de determinado aditivo, no se permitirá el uso de cloruro de calcio, nitratos o productos que lo contengan.

Las proporciones a usar deberán ser las recomendadas por el fabricante.

Los aditivos deberán cumplir con las especificaciones ASTM. C260, ASTM C494.

El contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente, en ellos se indicará además de los ensayos resistentes, las proporciones, tipo y granulometría, de los agregados, la cantidad de cemento a usarse, el tipo, marca, fábrica y otros, así como la relación agua-cemento usada. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

El contratista deberá trabajar de acuerdo a los resultados de laboratorio, asimismo deberá usar los implementos y medios adecuados, para poder dosificar el aditivo. El Ingeniero se reserva la aprobación del sistema de medida usado.

El contratista almacenará los aditivos de acuerdo, a recomendaciones del fabricante de manera que prevenga contaminaciones o que éstos se malogren.

Se controlará el tiempo de expiración del producto para evitar su uso en condiciones desfavorables.

En los aditivos usados en forma de suspensiones inestables, el Contratista deberá usar equipo especial que provea la agitación adecuada y que garantice una distribución homogénea de los ingredientes.

Los aditivos líquidos deberán protegerse de la congelación y otros cambios de temperatura que pueda variar las características y propiedades del elemento.

De igual manera de indicarlo el Estudio de Suelos se permitirá el uso de geomembranas impermeabilizantes, de acuerdo a la calidad recomendada por el Especialista a fin de evitar que el agua o la presencia excesiva de sulfatos del suelo dañen la cimentación, su colocación deberá ceñirse estrictamente a lo indicado por el fabricante.

COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

Si la armadura está firmemente colocada, con el recubrimiento adecuado y el concreto ha sido bien compactado, no aparecerán manchas en el concreto por oxidación del acero. Es recomendable evitar que los alambres de sujeción de las barras queden sin el debido recubrimiento. Las barras de acero, los clavos, etc.,

y la misma armadura ya colocada manchan el fondo con partículas de óxido llevadas por la lluvia. Es por lo tanto conveniente limpiar el fondo del encofrado con aire comprimido inmediatamente antes del llenado. La limpieza por medio de agua no es recomendable por el peligro de dejarla acumulada en el fondo o que el lubricante sea lavado del encofrado.

Hay que tener especial cuidado en el diseño de los espaciadores del refuerzo. Los espaciadores de concreto deben tener la menor área de contacto posible con el encofrado. Los espaciadores de concreto deben ser fabricados con la misma mezcla a usarse en el elemento, de tal manera que el color resultante sea el mismo.

RESISTENCIA

La resistencia y las características del concreto estaban en estricto acuerdo a lo indicado en los planos estructurales y en las especificaciones correspondientes.

TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN

Transporte y Colocación

Los principales puntos que se deben vigilar son:

Evitar segregación de la mezcla.

- Evitar contaminación con materias extrañas.
- Evitar pérdida de trabajabilidad por evaporación del agua.

El llenado debe ser una operación continua y de ritmo constante que en elementos verticales exceda dos metros por hora.

Siempre que sea posible un elemento debe llenarse en una sola operación. Los llenados de hasta 3 metros de altura en columnas y muros son beneficiosos para la apariencia del concreto. No es recomendable el uso de ventanas en el encofrado de las caras que son expuestas. En lo posible no debe colocarse el concreto debe fluir hacia éstas por vibración con el objeto de reducir el número de burbujas que se acumulan en las caras.

La trabajabilidad y contenido de agua de la mezcla en el momento de la compactación tiene influencia en el olor del concreto y en la aparición de defectos en la superficie. Es esencial por lo tanto que estos dos factores sean mantenidos constantes.

Compactación.

En estas recomendaciones se ha asumido que el concreto será compactado por vibración. La compactación manual no da resultados satisfactorios.

La vibración debe aplicarse preferentemente por vibradores de inmersión.

La vibración debe ser continua durante el llenado. El concreto de ser colocado lo más cerca posible al vibrador y de allí debe fluir hacia las caras del encofrado.

Es recomendable que el vibrador se coloque al fondo del encofrado y que se vaya subiendo a medida que sube el nivel del concreto.

La práctica de insertar el vibrador cuando ya se ha llenado 70 100 cm. De concreto no es satisfactoria ya que la parte superior del concreto se compacta primero impidiendo el escape de las burbujas de aire de las capas más profundas.

JUNTAS DE CONSTRUCCION

Las fallas más comunes en las juntas son:

- Falta de alineamiento de la junta debido a encofrado deficiente.
- Decoloración y pérdida de lechada por filtración en las juntas.
- Diferentes colores en llenados sucesivos.
- Decoloración causada por oxidación de la armadura expuesta.
- Falta de compactación en las esquinas.

La unión exitosa del concreto nuevo con el viejo requiere sólo que la superficie esté limpia y con el agregado expuesto. Así como, el uso de una lechada de adherencia. Cuando el lapso entre llenadas está dentro de 2 a 3 días es suficiente hacer rugosa la superficie de la primera llenada pasando un cepillo de acero al final del día en que fue colocado el concreto. La superficie debe limpiarse y humedecerse antes de efectuar el segundo llenado.

Cuando el segundo llenado se efectúa después del tercer día hay que preparar la superficie limpiándola del polvo y de todo material suelto, esta operación debe efectuarse con cepillo de alambre y/o pistola de arena. La superficie será luego humedecida antes de proceder al llenado.

En zonas fuertemente armadas, con el fin de evitar cangrejeras es conveniente

colocar una capa de mortero de 1.0 cm. antes de colocar el concreto. Este mortero debe tener las mismas proporciones que el mortero de la mezcla y tendrá la misma consistencia de ésta. Este mortero debe ser cubierto con el nuevo concreto antes de 30 minutos.

DESENCOFRADO Y CURADO

Se debe usar laca protectora de encofrado indicada, a fin de obtener un acabado de concreto caravista de alta calidad.

Antes del desencofrado, el concreto deberá tener suficiente resistencia para portarse a sí mismo y para resistir despostillamientos y otros daños durante el desencofrado. Es recomendable que los elementos de concreto expuesto no se desencofren antes de los cuatro días.

El curado debe ser uniforme e igual en todos los elementos, pues las variaciones en el tiempo o tipo de curado ocasionan variaciones de color en el concreto.

Entre 15 y 28 días después de aplicado el curador se procede al sellado del concreto caravista con un sellador especial líquido, repelente al agua, de color transparente que de protección invisible al concreto.

RESANES

Las principales operaciones de resane son las siguientes:

- Llenado de huecos.
- Eliminación de manchas.
- Arreglo de defectos o daños en la superficie.

Antes de llenar los huecos es necesario limpiarlos con agua limpia. Para llenar los huecos es recomendable usar mortero de color más claro que el del concreto. El acabado debe ser dado con frotacho de madera ya que el acabado con badilejo de acero da color más oscuro.

Es conveniente también usar el mismo material de encofrado e igual tiempo de curado; cualquier diferencia en estos factores ocasiona variaciones de color.

Cualquier operación para quitar manchas debe realizarse transcurridas tres semanas del llenado. Las manchas debidas a la hidratación del concreto ya la oxidación del refuerzo son permanentes.

Para limpiar manchas de barro o polvo se deberá usar cepillo de cerda y agua limpia.

Las manchas de aceite se pueden eliminar con el uso de detergentes.

El resane de daños en la superficie debe hacerse lo antes posible, siguiendo las mismas recomendaciones que para el llenado de huecos. Cuando se trata de daños en áreas. Si el daño es en áreas extensas es recomendable realizar la operación de resane en toda la superficie de la cara dañada para lograr uniformidad de color.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS Y LOSAS EN ALCANTARILLAS

Los encofrados deberán estar preparados para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto vaciado y una sobrecarga de llenado (trabajadores, carretillas, vibradores, equipos, etc.).

Responsabilidad

La seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Contratista, quien deberá ceñirse a la norma ACI-347. Los planos de encofrados serán remitidos a la Supervisión para su revisión con una anticipación de 20 días a la ejecución de los trabajos, esta revisión no exonera de su responsabilidad al Contratista.

Características

Los encofrados y andamiajes se construirán para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso y empuje del concreto más una sobrecarga de 300 kg/m² como mínimo.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de finos y lechada, siendo adecuadamente arriostrados y unidos entre sí para mantener su posición y forma.

Preparación y colocación

Los encofrados y sus soportes deben ser diseñados y construidos bajo responsabilidad del Contratista, teniendo en cuenta su durabilidad y resistencia, principalmente si van a ser usados reiteradas veces durante la obra.

La superficie interior de todos los encofrados será limpia de toda materia extraña, grasa, mortero, basura y será recubierta con aceite o desmoldante aprobado por

la Supervisión. Las sustancias que se usen para desmoldarlo deberán causar manchas al concreto.

En general los encofrados deben estar de acuerdo con lo dispuesto en el ACI 318.99

Desencofrado

Todos los encofrados serán retirados en el tiempo indicado o cuando la resistencia especificada haya sido alcanzada, y de modo que no se ponga en peligro la estabilidad del elemento estructural o dañe su superficie.

Se tomarán precauciones cuando se efectúe el desencofrado para evitar fisuras, roturas en las esquinas o bordes y otros daños en el concreto. Cualquier daño causado al concreto por una mala operación de desencofrado será reparado por cuenta del Contratista, a satisfacción de la Supervisión.

En casos especiales la Supervisión podrá ordenar que los encofrados permanezcan más tiempo que el indicado en estas especificaciones, por razones justificadas.

Cuando se use aditivos aceleradores de fragua, el desencofrado podrá efectuarse antes de lo usualmente permitido, contando para ello con la aprobación de la Supervisión.

En caso de concreto normal se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

Valores mínimos para desencofrado

A.	Columnas, muros, costado de vigas y zapatas.	24 hrs.
B.	Fondo de losas aligeradas y macizas.	10 días
C.	Fondo de vigas	21 días
D.	Voladizos	21 días

En caso de concreto con aditivos de resistencia se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

Valores mínimos para desencofrado con aditivos

E.	Fondo de losas aligeradas y macizas.	4 días
F.	Fondo de vigas cortas	4 días
G.	Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas	7 días
H.	Voladizos pequeños	14 días

Tolerancias

Las tolerancias en el concreto terminado son las siguientes

En la verticalidad de columnas hasta 3m de longitud: 6 mm.

En la verticalidad de columnas hasta 6m de longitud: 12 mm

En la sección transversal de cualquier elemento: - 5 mm a + 10mm

En la ubicación de ductos y pases 5 mm

La Supervisión verificará previamente al vaciado del concreto las dimensiones, verticalidad y los elementos de fijación de los encofrados, así como el estado de los materiales de estos a fin de prevenir que se abran las formas durante el vaciado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La medición de esta partida será por m² y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

02.03.02. ACERO EN LOSAS Y MUROS Fy=4,200 KG/CM2 GENERALIDADES

Esta partida comprende el aprovisionamiento y la colocación de las barras de acero para refuerzo, de acuerdo con las especificaciones siguientes y en conformidad con los planos correspondientes.

MATERIALES

Las barras para el refuerzo de concreto estructural serán de acero corrugado fy = 4,200 Kg/cm², grado 60, las mismas que deben cumplir con los requerimientos indicados en el ítem y el Autocontrol de calidad.

EJECUCIÓN

Protección de los materiales

Las barras de acero, deberán estar protegidas contra daño en todo momento y deberán almacenarse sobre soportes para evitar su contacto con el suelo. Antes

de vaciar el concreto, se deberá comprobar que las barras de refuerzo se encuentren libres de suciedad, óxido, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que disminuya su adherencia.

Dobladura

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura, deberán ser dobladas en frío y de acuerdo con los procedimientos del ACI y AASHTO.

Se considera el cortado y doblado manual, para lo cual se deberán emplear obreros competentes, a quienes se les proporcionará los dispositivos adecuados para el trabajo.

Colocación y sujeción

Las barras de refuerzo se deberán colocar con exactitud, de acuerdo a lo indicado en los planos y las especificaciones, además deberán estar firmemente sostenidas por soportes aprobados. La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será de 1 cm más o menos.

Antes del vaciado del concreto, el refuerzo colocado deberá ser inspeccionado y aprobado. Los empalmes de las armaduras principales se deberán hacer únicamente en los lugares que indiquen los planos de estructuras o dibujos de taller aprobados por el Supervisor.

Los recubrimientos libres indicados en los planos o determinados por el Supervisor, deberán ser logrados únicamente por medio de separadores de mortero de la misma calidad del concreto de la estructura salvo autorización expresa del Supervisor en el sentido de utilizar separadores de otra clase de materiales. Igualmente se procederá para lograr el espaciamiento entre barras. Se descarta sin embargo el uso de trozos de ladrillos, agregado grueso, trozos de madera y restos de tubería para tal fin.

Toda armadura deberá ser cortada a la medida y colocada exactamente como se indica en los detalles y dimensiones mostrados en los planos del Proyecto. La fabricación y colocación de la armadura se realizará en estricta concordancia con las normas AASHTO M-137, ACI- 318. La armadura se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de los amarres de alambres ubicados en las intersecciones o mediante barras de refuerzo adicionales. Antes de su colocación, el acero se limpiará quitándole cualquier sustancia extraña.

La barra no deberá enderezarse ni volverse a doblar. No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces no mostrados en los planos, o aquellas que

tengan fisuras o roturas.

Los empalmes serán por traslape. Si el Contratista propone usar empalmes con soldadura de otro tipo, estos deberán ser autorizados por la Supervisión. No se autorizarán empalmes en zonas críticas.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, quien podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que no se cumplen las prescripciones de Autocontrol de Calidad establecidas en las presentes Especificaciones Técnicas

Autocontrol de Calidad

A fin de que el Supervisor de su conformidad al acero de refuerzo estructural que se empleará en obra, el Contratista cumplirá con presentar la certificación correspondiente del fabricante con la debida anticipación. Al respecto se deja establecido que dicho acero debe cumplir con las especificaciones indicadas en las normas AASHTO M-137 ó ASTMMA-615-68 (G-60).

En el caso de que se requiera la importación del acero de refuerzo a utilizar en la obra, el Contratista sufragará los gastos del Supervisor, en lo concerniente a pasajes, estadía y otros; con la finalidad de que este último inspeccione y certifique la calidad del material en los mismos puntos de producción. Dicho condicionante no exime al Contratista de la presentación de los certificados de calidad del acero, el cual deberá cumplir siempre con lo especificado en las normas descritas anteriormente.

No se permitirá el empleo de barras de acero de superficie lisa para diámetros inferiores a 1/4". Al respecto se deja establecido que el acero cumplirá con tener la superficie corrugada para diámetros superiores de 1/4", en concordancia con la norma ASTM A-305. Los valores teóricos de Kilogramos por metro lineal de cada tipo de barra (de acuerdo al diámetro) deben cumplir con lo especificado en la norma ASTM A-245.

El Supervisor verificará que el acero se encuentre almacenado y protegido en forma conveniente, de manera que en las labores de habilitado se encuentre libre de suciedad, óxido, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que disminuya su adherencia.

La colocación de la armadura de refuerzo se realizará en estricta concordancia con las normas ACI-301 y ACI- 318.

Al respecto se establece que no se procederá a las labores de encofrado, sin

que antes el Supervisor apruebe que el acero se encuentre colocado de acuerdo a lo indicado en los planos, tanto en calidad como en cantidad, asimismo el Supervisor verificará que se cumpla con los recubrimientos libres y empalmes. De no observarse dicha medida, el Supervisor no autorizará el llenado de concreto de la estructura correspondiente.

Si el Contratista programa la ejecución de empalmes por soldadura y a juicio de la Supervisión resulta en beneficio de la obra, la calidad de los materiales y la ejecución de los trabajos se ceñirán a la norma ANS/AWS D1 4-92; en tal caso se podrán utilizar electrodos de la clase AWS E-7018 (Supercito 110 de Oerlikon o similar). Al respecto se indica que no se permitirán empalmes en zonas críticas.

El Supervisor autorizará la habilitación de acero en horario nocturno, en talleres destinados para tal fin, solamente en los casos que el Contratista cumpla con establecer en dichos talleres un nivel de iluminación que fluctúe entre 200 y 500 lux, en casos de trabajo de soldadura se exigirán el valor máximo del rango especificado.

MEDICIÓN

La base de medición es por Kg. colocado en el refuerzo y según los planos considera todos los desperdicios, alambres y banquetas que sean necesarios.

PAGO

La armadura de refuerzo será medida en Kilogramos (Kg) de material colocado efectivamente en obra, como se muestra en los planos. Los soportes para sujeción, espaciadores y alambres no se considerarán en dicha medición.

El acero de refuerzo, medido en la forma estipulada, se valorizará por Kilogramo colocado y aprobado por el Supervisor al precio unitario correspondiente a la partida; dicho precio constituye compensación total por el material, la dobladura y colocación de las varillas, las mermas, alambres y soportes empleados en la colocación y sujeción y por toda mano de obra en trabajos diurnos y/o nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, equipos, transporte, autocontrol de calidad e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

03.00. SEÑALIZACIÓN

03.01.00 FABRICACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS INC. COLOCACIÓN DESCRIPCIÓN

Se usan principalmente para identificar el nombre y ubicación de los pueblos que se enmarcan en el proyecto. Asimismo, guiar al conductor a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino; se colocarán también para identificar puntos notables y dar cualquier información que pueda ayudar en forma simple y directa. Las señales informativas serán de forma rectangular con sus lados mayores en posición horizontal, el fondo será de color verde con la orla y leyenda de color blanco.

Cimentación de los postes

La cimentación de las señales informativas tendrá una cimentación de concreto de $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ y dimensiones de acuerdo a lo indicado en los planos.

Postes de fijación de Señales

Se emplearán pórticos con tubos de $f^o g^o d=2" e=1/8"$, tal como lo indican los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris metálico. Las soldaduras deberán aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones de acuerdo a la mejor práctica de la materia.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo se medirá en unidades (UD), debidamente colocados en los lugares que se indique en los planos.

BASE DE PAGO

El pago se efectuará por unidad con el precio unitario pactado en el contrato. "Dicho pago, constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar el trabajo".

04.00. VARIOS

04.01.00 PINTURA REFLECTIVA EN SARDINELES DE ALCANTARILLA

Esta partida consistirá en la pintura de los bordes de los sardineles de las alcantarillas, aplicadas de acuerdo con estas especificaciones y las ubicaciones mostradas en los planos, o tal como lo ordene el Ingeniero.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Limitaciones climáticas

El pintado deberá efectuarse cuando la superficie está limpia y seca, cuando la temperatura atmosférica está sobre los 5 °c y cuando el tiempo no está excesivamente ventoso, polvoriento o nublado. La aceptabilidad del tiempo será determinada por elIngeniero.

EQUIPO

Todo el equipo para el trabajo deberá ser aprobado por el ingeniero y deberá incluir los aparatos necesarios para limpiar apropiadamente la superficie existente, un marcador mecánico y todo el equipo auxiliar de pintado manual que fuese necesario para cumplir satisfactoriamente con el trabajo.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie existente debe estarseca y completamente libre de tierra, grasa, aceite, ácidos lechada u otras materias extrañas que pudieran reducir la ligazón entre la capa de pintura y el pavimento. La superficie debe ser cuidadosamente limpia mediante barrido y soplado tanto como fuera necesario para retirar toda tierra y material suelto. Las áreas que no pueden ser satisfactoriamente limpiadas por barrido y soplado deberán ser restregadas tal como se ordene con una solución de agua con fosfatotrisodico. Después de restregado, debe enjuagarse la solución y secar la superficie antes de pintar.

APLICACIÓN

Las marcas deben ser aplicadas en la ubicación y con las dimensiones y espaciamientos indicados en los planos o tal como se especifique. La pintura no deberá aplicarse hasta que los replanteos, alineamientos y las condiciones de la superficie existentes hayan sido aprobados por el Ingeniero.

En la aplicación de franjas rectas, cualquier desviación de los bordes que exceda de 12 mm en cada 15m, deberá ser borrada y la marca corregida. El ancho de las marcas deberá ser proyectado, con una tolerancia de 5%. Todo el pintado debe ejecutarse a satisfacción del Ingeniero mediante operadores de equipo, obreros y artesanoscompetentes y experimentados que trabajan en forma limpia y ordenada.

La pintura debe ser aplicada uniformemente por equipo aceptable con una producción no menor de 10 m² ni mayor de 11 m² por galón.

El contratista debe proporcionar un informe certificando la calidad de los materiales ordenados para el trabajo. Este informe no debe considerarse como aceptación final. El ingeniero deberá ser notificado del arribo de un embarque para inspeccionar y muestrear los materiales.

PROTECCIÓN

Después de la aplicación de la pintura, todas las marcas deberán protegerse mientras la pintura se seca. La pintura fresca deberá protegerse de todo daño. El contratista será directamente responsable y deberá colocar signos preventivos, banderas o mallas protectoras o cualquier recubrimiento que fuere necesario.

TRABAJO O MATERIAL DEFECTUOSO

Cuando cualquier material que no se ajuste a los requisitos de las especificaciones o planos fuere entregado en el proyecto o incorporado en el trabajo, o cuando algún trabajo sea de inferior calidad, tal material o trabajo deben ser considerados defectuoso y se corregirán tal como lo ordene el Ingeniero.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El total de marcado de la pista como se indican en los planos, que deba ser pagado será el número de metros cuadrados de pintura o un solo pago total del trabajo terminado, todo ejecutado de acuerdo con las especificaciones técnicas y aceptadas por el Ingeniero.

BASE DE PAGO

El pago deberá efectuarse al precio por metro cuadrado del Contrato. Este precio debe constituir total compensación por todos los materiales, preparación replanteo y aplicación de los mismos.

04.02.00 CURADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO CON ADITIVO

Consiste en aplicar un aditivo curador a todo el elemento de concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El total de metros cuadrados curados con aditivo ejecutado de acuerdo con las especificaciones técnicas y aceptadas por el Ingeniero.

BASE DE PAGO

El pago deberá efectuarse al precio por metro cuadrado del Contrato. Este precio debe constituir total compensación por todos los materiales, preparación replanteo y aplicación de los mismos.

04.03.00 DESCOLMATACIÓN Y LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS EXISTENTES

Consiste descolmatar manualmente las alcantarillas existentes y eliminar el material excedente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El total de alcantarillas debidamente descolmatadas de acuerdo con las especificaciones técnicas y aceptadas por el Ingeniero.

BASE DE PAGO

El pago deberá efectuarse al precio por unidad del Contrato. Este precio debe constituir total compensación por todos los materiales, preparación replanteo y aplicación de los mismos.

Anexo 5: Estudio de tráfico

1.0 UBICACIÓN:

- Región : Lambayeque.
Provincia : Lambayeque.
Distrito : Lambayeque.
Localidad : Caserío Eureka.

El tramo de estudio, que comprende la ciudad de Lambayeque hasta el caserío Eureka, abarca una extensión desde la Progresiva Km 0+000 hasta la Progresiva Km 6+079.108.

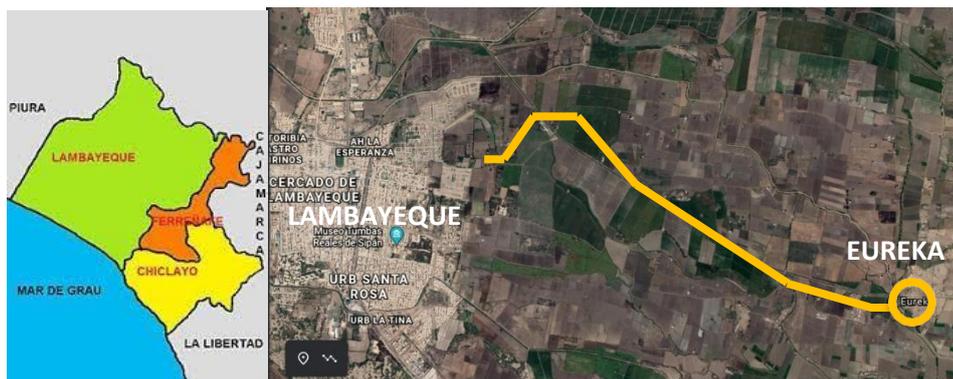


Figura 34. Tramo del proyecto

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de este estudio, está orientado básicamente a recoger información que nos permita evaluar, procesar y analizar bajo los parámetros, guías y/o manuales que rigen el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para realizar el diseño de la infraestructura vial óptima para su puesta en servicio.



Figura 35. Proceso de recolección de información previo al diseño

Fuente: Elaboración propia

El conteo vehicular se ha realizado entre la ruta que interconecta la ciudad de Lambayeque y el caserío Eureka, comprendido desde el Km 0+000 hasta el Km

6+079.10, considerando que el tramo es homogéneo tanto en volumen y composición.

Dentro del gran número de factores que se consideran actualmente para el análisis estructural y diseño de pavimentos, el tránsito vehicular es uno de los más importantes para su caracterización adecuada es fundamental para poder concebir estructuras de pavimento que sean capaces de ofrecer altos desempeños en términos de durabilidad.

Composición del tráfico

La norma establece: peso bruto máximo total por vehículo < 48,000kg

Tabla 23. Pesos y medidas permitidas

Configuración		Pesos x ejes (Tn)	Factor Camión/eje	Factor Camión total
Vehicular	Imagen			
Auto Station Wagon		Eje delantero 1	0.00052702	0.00105403
		2° 1		
Camioneta Pick-up/panel)		Eje delantero 1	0.00052702	0.00105403
		2° 1		
Camioneta Rural		Eje delantero 1	0.00052702	0.00105403
		2° 1		
C2		Eje delantero 7	1.26536675	4.50365371
		2° 11	3.23828696	

Fuente: Elaboración propia

Estadística de Tráfico

Se refiere al del tráfico que recibirá la carretera, a su vez puede ser:

Tráfico Derivado

El tráfico Inducido

Proyección del Tráfico

Se fundamenta en la tasa de crecimiento para el tráfico la misma que basa en:

Crecimiento poblacional

Crecimiento Bruto Interno

Producto Bruto Interno Per-Cápita por habitante

Tráfico futuro empleamos la siguiente fórmula:

$$T_n = T_o (1 + r)^n$$

Ecuación N° 02

Tasa de crecimiento se usa la siguiente fórmula:

$$r_{VP} = (1 + r_{PBIh} \times E_{vp}) \times (1 + r_h) - 1$$

Ecuación N° 03

$$r_{vc} = r_{PBI} \times E_{vc}$$

Ecuación N° 04

VARIABLES DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE TRANSPORTE

Considerando a los vehículos que circulan por estas vías la demanda será directamente afectada.

Las variables que afectan a esta demanda son las siguientes:

- Tasa de crecimiento del PBI de la región.
- Tasa de crecimiento anual poblacional a nivel regional.

Servicio de transporte

Con respecto al servicio de transporte se ha identificado tan solo el de pasajeros.

Estimación de la demanda actual

Para el presente proyecto la demanda está determinada por los vehículos que circulan por el tramo distrito de Lambayeque y caserío Eureka-del distrito de Lambayeque, considerando con una demanda potencial esta vía de acceso.

El estudio de tráfico realizado es el conteo vehicular cuya unidad de trabajo del tráfico es el Índice de Medio Diario Anual (IMDA), es decir el promedio anual que circula diariamente por la vía.

Para obtener un promedio del IMD por vehículo aplica según la fórmula siguiente:

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Ecuación N° 05

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

Ecuación N° 06

Donde:

IMD_a: Índice Medio Diario Anual.

IMD_s: Índice Medio Diario Semanal.

Vi: Volumen Vehicular Diario de cada uno de los 7 días del conteo.

FC: Factor de corrección estacional.

Tabla 24. Resultado del IMDA

PROYECTO: Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka, Lambayeque							
LUGAR CONTEO: Ubicación en terreno							
VOLUMENES DE TRANSITO POR DIA DE LA SEMANA							
DIA	VEHICULO LIGERO			VEHICULO PESADO			TOTAL
	AUTOMOVIL (AP)	CAMIONETA RURAL (AC)	COMBIS	CAMION		SEMI TRAYLER	
				C2	C3	T2-S2	
LUNES	41	148	6	6	-	-	201
MARTES	38	173	8	3	-	-	222
MIERCOLES	35	162	8	2	-	-	207
JUEVES	45	168	8	4	-	-	225
VIERNES	42	153	5	6	-	-	206
SABADO	30	163	8	5	-	-	206
DOMINGO	28	187	6	3	-	-	224
IMD	37	165	7	4	-	-	213
	98%			2%			

Fuente: Elaboración propia.

Determinación del tránsito actual

Está determinado por dos factores:

Tránsito existente. - Se refiere al tránsito vehicular que circula en la actualidad por las vías.

Tránsito atraído. - Este factor corresponde al tránsito que circula por las vías alternas.

Datos de Tráfico y Propiedades de la Subrasante

➤ Número de Ejes Equivalentes Total

Se tendrá en consideración la siguiente terminología

- Para el cálculo del factor crecimiento utilizamos la siguiente fórmula:

$$FC = \frac{(1 + TC)^P - 1}{TC}$$

Ecuación N° 08

- Para el cálculo de Aplicaciones de Ejes Equivalentes durante el periodo de diseño (EAL), se utilizó la siguiente fórmula:

$$EAL = TPDi \times cam \times FC * 365$$

Ecuación N° 09

TPDi: Tránsito Promedio Diario Durante el conteo i

cam: Factor Camión

FC: Factor Crecimiento

Tabla 25. Clasificación del tráfico

Clasificación	Repeticiones de EE en periodo de diseño (REE)
BAJO	Menos de 400.000
MEDIO	400.000 a 1.400.000
ALTO	1.400.000 a 2.000.000

Fuente: Guía AASTHO 93

Para el cálculo del EALD (de diseño) se tuvo en cuenta los siguientes criterios indicados en la tabla 26:

Tabla 26. Criterio para número de carriles

N° Carriles en 1 dirección	% ESAL en el carril de diseño
1	100
2	80-100
3	60-80
4	50-75

Fuente: ESAL (Equivalent Single Axle Load)

➤ **Factor de Confiabilidad (R)**

El concepto de confiabilidad “R” ha sido incorporado con el propósito de cuantificar la variabilidad propia de los materiales, procesos constructivos y de supervisión que hacen que pavimentos contruidos de la “misma forma” presenten comportamientos de deterioro diferentes.

La confiabilidad es en cierta manera un factor de seguridad, que equivale a incrementar en una proporción el tránsito previsto a lo largo del periodo de diseño, siguiendo conceptos estadísticos que consideran una distribución normal de las variables involucradas.

El valor de la desviación estándar S_o , por otra parte, sugerido por el propio Método AASHTO-93 es de **$S_o=0.45$** para el caso de diseño de un nuevo pavimento flexible.

La guía AASHTO 93 sugiere valores de confiabilidad como los indicados en la siguiente:

Tabla 27. Indicadores de confiabilidad

TIPO DE VIA	URBANA	RURAL
INTERESTATALES Y VÍAS RAPIDAS	85-99.9	80-99.9
ARTERIAS PRINCIPALES	80-99	75-95
COLECTORAS DE TRANSITO	80-95	75-95
CARRETERAS LOCALES	50-80	50-80

Fuente: Guía para pavimentos flexibles de la AASHTO

El valor de R está relacionado al concepto de optimización del costo total del pavimento. Con valores de R cercanos a 50% se obtienen menores espesores de pavimento y por lo tanto los costos de construcción (en el inicio) serán menores. Sin embargo, esto implica que el deterioro será mayor y los costos asociados al mantenimiento del pavimento a lo largo de su vida útil serán altos.

Con valores de R cercanos a 100% se obtienen mayores espesores de pavimento y por lo tanto los costos de construcción aumentan. Esta vez los costos de mantenimiento asociados a su vida útil serán mucho menores.

Para calcular la desviación estándar normal (Z_r) para $R=80.00\%$ utilizamos la siguiente tabla:

Tabla 28. *Valores para cálculo de la desviación estándar*

Confiabilidad, R. en %	DSN, Z_r
50.00	0.000
60.00	-0.253
70.00	-0.524
75.00	-0.674
80.00	-0.841
85.00	-1.037
90.00	-1.282
91.00	-1.340
92.00	-1.405
93.00	-1.476
94.00	-1.555
95.00	-1.645
96.00	-1.751
97.00	-1.881
98.00	-2.054

99.00	-2.327
99.90	-3.090
99.99	-3.750

Fuente: Guía para pavimentos flexibles de la AASHTO

Factor de Serviciabilidad (P)

Este parámetro sintetiza el criterio de diseño AASHTO.

AASHTO 93 caracteriza el servicio con dos parámetros: índice de servicio inicial (p_0) e índice de servicio final (p_f). En la ecuación 93 se ingresa la variación entre ambos índices (Δp) para el cálculo de espesores. Entre mayor sea Δp , mayor deterioro soportará el pavimento antes de fallar.

La serviciabilidad se define como la capacidad del pavimento de servir al tránsito que circula por la vía, y se caracteriza en una escala de 0 a 5; donde 0 significa una calificación de intransitable y 5 una calificación de excelente.

La condición del servicio del pavimento al inicio del periodo de diseño, el Método AASHTO-93 recomienda asignar a esta variable independiente un valor de **$p_i=4.2$** , en el caso de pavimentos flexibles, este valor será empleado en la solución de la ecuación de diseño.

Periodo de Diseño

Se tendrá en cuenta el siguiente cuadro:

Índice de Serviciabilidad	Calidad
5	Muy Buena
4	
3	Buena
2	Regula
1	Mala
0	Pesima

Figura 36. Índice de servicialidad

Fuente: Manual de carreteras y diseño geométrico

Tabla 29. Proyección en años

Tipo de Carretera	Periodo de Diseño (Años)
Urbana de tránsito elevado	30-50
Interurbana de tránsito elevado	20-50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15-25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10-20

Fuente: AASHTO, 1993

		$R_t = (T_n / T_o)^{1/m - 1}$		
n=	20	Años	Rt=	0.0114
To=	213	Vehiculos	Rt=	1.14 %
T20=	264	Vehiculos		
m= 20-1	19	Años		
		Factor de Crecimiento (Fca)		
		Factor Fca= 24.30		

Figura 37. Resultado del factor de crecimiento

Fuente: Elaboración propia

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROYECTO: DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE

PROYECTISTA: CAPUÑAY INCIO, CARLOS ROBERTO
PEREZ BANCES, JOSE LUIS

FECHA: FEBRERO - 2021

Generalidades

El presente estudio correspondiente al Estudio de Mecánica de Suelos del terreno de fundación, del proyecto de tesis: "Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka, Lambayeque". Dicho estudio se ha efectuado mediante la investigación geotécnica que involucra trabajos de campo a través de pozos de exploración a cielo abierto o calicatas y ensayos de laboratorio, para evaluar las características físicas y resistentes del suelo de fundación.

Ubicación

La zona de estudio se encuentra ubicada entre la ciudad de Lambayeque y el caserío Eureka, del distrito y provincia de Lambayeque, teniendo accesibilidad por la misma ciudad hacia la planta de tratamiento de agua potable (EPSEL). Presenta una superficie ligeramente plana.

NORTE	9299688
ESTE	636327
ALTITUD (m.s.n.m.)	76.0

Figura 38. Coordenadas de ubicación de la zona de estudio

Fuente: Elaboración propia

Condiciones climáticas

Por estar la ciudad de Lambayeque situada en una zona tropical, cerca del Ecuador, el clima debería ser caluroso, húmedo y lluvioso; sin embargo, se tiene un clima sub tropical cuyas características climáticas es seco, sin lluvias, con fuertes vientos, denominados ciclones. Periódicamente entre 7, 10 y 15 años se presentan temperaturas elevadas, con lluvias regulares y generando un incremento de agua en los ríos, lluvias de las cuales se tienen referencias desde épocas precolombinas, como refiere la leyenda de Naylamp, y se repiten desde 1720 en adelante. Estas lluvias siempre han generado destrozos en los cultivos, las viviendas, caminos, puentes, así como también en la ganadería.

Los veranos en Lambayeque son cortos, muy calientes, opresivos y nublados; los inviernos son largos, cómodos, ventosos y mayormente despejados y está seco durante todo el año. La temperatura generalmente, durante el año, varía entre 16° C a 31° C y rara vez baja a menos de 15° C o sube a más de 33° C.

Sismicidad

La Región Noroeste de los Andes Peruanos y la Costa en particular, se caracteriza por la existencia de la Fosa Peruano-chilena que constituye una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del planeta.

Según el mapa Geotécnico del Perú (Leureiro) et al 1991), estudio realizado por el instituto geofísico del Perú en colaboración con la Universidad de Orsay (Francia) y la Universidad Nacional de Ingeniería, la principal falla activa en la región es la Falla de Chaquilbamba, ubicada entre los pueblos de Chaquilbamba y Marcal (departamento de Cajamarca y La Libertad) en la Cordillera Occidental en la zona norte del Perú.

Clasificación vial propuesta

Según jurisdicción. - Teniendo en cuenta que el tramo que unirá la Ciudad de Lambayeque con el Caserío Eureka, la ruta corresponde al Sistema Vecinal.

Según el servicio. - Se tiene previsto que el IDM, promedio supera los 200 vehículos /día, considerándose un bajo volumen de transitabilidad (inferior a 200 vehículos/día), para una sección transversal que permite el paso de un solo vehículo, la ruta en estudio según las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales es una carretera de Tercer orden.

Clasificación de Carretera por demanda

De acuerdo al Manual de Carreteras de la sección de Diseño Geométrico 2018, por tratarse de una Carretera con $200 \geq \text{IMDA} \leq 400$ veh/día, corresponde a una carretera de tercera clase.

Clasificación por orografía

A la carretera, como propuesta de diseño en este proyecto de tesis, se encuentra dentro de la clasificación de terreno plano (tipo 1), la cual tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

El estándar de una obra vial, que responde a un diseño acorde con las instrucciones y límites normativos establecidos en el Manual de Diseño geométrico 2018, queda determinado por.

1. La categoría que le corresponde (autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase).
2. La velocidad de diseño (V).
3. La sección transversal definida.

Derecho de vía

El derecho de Vía o Faja de Dominio es la franja de terreno dentro de la cual se encuentra la carretera y sus obras complementarias.

Ancho de Vía o Faja de Dominio

La ruta en estudio pasa por zona urbana, zonas de cultivo y zonas eriazas.

Sugerencias: en lo posible, se deberá exigir a los beneficiarios, tanto en las zonas de cultivo, como en los Centros poblados que respeten el ancho de la faja de dominio, teniendo en cuenta lo siguiente:

En zona urbana el ancho será de 10 m, correspondiendo 5 m a cada lado del eje de la carretera.

En zonas de cultivo, el ancho será de 15 m, correspondiendo 7.50 m, a cada lado del eje de la carretera.

En zonas eriazas, el ancho será de 20 m, correspondiendo 10 m, a cada lado del eje de la carretera.

Zona de propiedad restringida

En zonas de cultivo y eriazas se respetará el derecho de la vía de 10 metros, la restricción se refiere a la prohibición de ejecutar construcciones permanentes que afecten la seguridad o visibilidad que dificulten ensanches futuros.

VELOCIDAD DIRECTRIZ

Es la velocidad escogida para el diseño y mantener su seguridad sobre una sección determinada de la carretera, teniendo en cuenta las condiciones topográficas, el tipo de carretera, evitando movimiento de tierras excesivas.

Para tal caso el Ministerio de Transportes y Comunicaciones presenta valores recomendables para los diferentes tipos de Caminos Vecinales que es el siguiente:

Tabla 30. Clasificación de caminos por valores

PENDIENTE MÁXIMA	CV-1	CV-2	CV-3	TC
Tramos de Topografía Ondulada	30-45	30-40	25-35	20-30
Tramo de Topografía Plana	45-60	40-50	35-45	30-40
Tramos de Topografía Accidentada	20-30	20-30	15-25	10-20
Tramos Topografía Muy Accidentada	15-20	15-20	10-15	5-10

Fuente: Manual DG – 2018 MTC

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Autopista de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Autopista de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de segunda clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de tercera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													

Figura 39. Rangos de velocidad de diseño según la demanda y orografía

Fuente: Manual de carreteras y diseño geométrico MTC

La ruta en estudio presenta tramos planos, por lo tanto, se considera una velocidad directriz de 40 Km./Hora.

VISIBILIDAD

La longitud continúa hacia delante del camino, que es visible al conductor del vehículo, se llama distancia de visibilidad.

En una curva horizontal, sobre todo para un conductor que ocupa el carril interno, puede haber obstáculos que le impidan tener una distancia de visión suficientemente de su carril. Los obstáculos son los taludes de corte, vegetación, cercos, etc.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA

Las características geométricas de una vía están en función de la velocidad directriz adoptada y por el volumen de tránsito

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

➤ **Generalidades**

El alineamiento horizontal debe permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud posible.

➤ **Elección del alineamiento**

Para la vía en estudio el alineamiento horizontal se tomará de la verificación de campo, tomándose en lo posible el eje del proyecto de la carretera y controlando la gradiente existente.

➤ **Homogeneidad del trazo**

El tramo en estudio cuenta con un alineamiento horizontal homogéneo, se ha podido verificar en campo que existe una armonía entre tangentes y curvas, lo cual mejora su transitabilidad.

➤ **Curvas Horizontales**

Cuando se requiera que el enlace de los alineamientos rectos se haga por medio de curvas, se utilizará curvas circulares simples.

En el tramo en estudio se ha encontrado curvas con radios establecidos por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y en las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales. Tomando en cuenta que el tramo en estudio presenta una topografía plana, con una velocidad directriz de 35 k.p.h

➤ **Coeficiente de fricción**

Este es un valor variable que indica la resistencia que ofrece la superficie del pavimento, evitando que las llantas de los vehículos se deslicen lateralmente por efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre aquel al ingresar a la curva.

Depende principalmente del área y de la rugosidad de las superficies en contacto, y sufre variaciones por efecto de la velocidad del vehículo, del estado de las llantas, de la presión de inflado de aquellas y de las condiciones de humedad del pavimento.

Según las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales recomienda los siguientes valores:

Tabla 31. Pendientes máximas según clasificación de camino

Pendiente Máxima	Clasificación de Camino			
	CV-1	CV-2	CV-3	T C
Sobre los 3,000 m.s.n.m.	6%	7%	8.5 %	11 %
Debajo de los 3,000 m.s.n.m.	7%	8%	10%	12 %

Fuente: Manual DG – 2018 MTC

Tabla 32. Valores de inflado de llantas

Velocidad Directriz (Km./h)	Carpeta Asfáltica	Tratamiento Superf. Asfáltica	Afirmado
Mayor que 50	0.15	0.18	0.20
25 – 45	0.18	0.20	0.23
Menor que 25	0.21	0.23	0.26

Fuente: Manual DG – 2018 MTC

Solución: Tomando en cuenta que el tramo a ejecutar será a nivel de asfaltado y la velocidad directriz promedio es menor que 35 km./h; el valor del coeficiente de fricción será de 0.18.

ALINEAMIENTO VERTICAL

CURVAS VERTICALES

Son las que permiten alcanzar rasantes en contrapendientes el tramo en estudio presenta una diversidad de curvas verticales, tanto cóncavas como convexas, cuyas longitudes son pequeñas y no afectan la distancia mínima de visibilidad.

PENDIENTES

Por ser un proyecto de caminos rurales, se conservarán las pendientes propias de los tramos. Si se presentará el caso de manejar las pendientes será teniendo en cuenta las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales, para lo cual se tiene la siguiente Tabla.

Tabla 33. Pendientes máximas

Pendiente Máxima	Clasificación de Camino			
	CV-1	CV-2	CV-3	TC
Sobre los 3,000 m.s.n.m.	6%	7%	8.5%	11 %
Debajo de los 3,000 m.s.n.m.	7%	8%	10%	12 %

Fuente: Manual DG – 2018 MTC

Solución: Según la Clasificación del Camino en estudio (CV-3) y la zona según su altitud, se tiene que la pendiente máxima será del 10%. Excepcionalmente la pendiente máxima será 12%

SECCIÓN TRANSVERSAL

Peralte

Con la finalidad de contrarrestar la fuerza centrífuga todas las curvas deben ser peraltadas.

Solución. - Para el presente proyecto se considera un peralte de 4%,

➤ Sobreechancho

El sobreechancho varía según el tipo de vehículo considerado, el radio de curva y la velocidad directriz, de acuerdo a la fórmula siguiente.

$$S = n (r - (R^2 - L^2)^{1/2}) + V/(10 R^{1/2})$$

Ecuación N° 08

Solución. - Según la fórmula y tomando como radio mínimo y Velocidad Directriz anteriormente asumidos, el sobreechancho será de 0.65 mts.

➤ Pavimento

El ancho de superficie de rodadura es el ancho del pavimento, destinada a la circulación permanente de los vehículos, su diseño deberá tener un criterio económico.

Solución: Tomando en cuenta el tipo de Carretera y lo indicado en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras se ha determinado un ancho promedio de pavimento de 5.00 m.

➤ **Bombeo**

El bombeo transversal de la superficie de rodadura, desde el eje de la vía será de 2%.

➤ **Taludes**

Según la Norma para el Diseño de Caminos Vecinales el talud que se deberá usar es de 1: 1.5

TRAZO DEL PERFIL LONGITUDINAL

PERFIL LONGITUDINAL EXISTENTE Y PROPUESTO

La posición del perfil longitudinal del proyecto correspondiente al eje de simetría de la sección transversal de la calzada.

SEÑALIZACIÓN

El proyecto de señalización de la vía se llevará a cabo proporcionando al usuario la ubicación, naturaleza de la vía y peligros existentes.

Se ha proyectado para estos fines básicamente señales informativas como orientación

EVALUACIÓN DE CANTERAS

CANTERA “TRES TOMAS”

UBICACIÓN. - Ubicada a 4+000Km del distrito de Mesones Muro y con una distancia promedio a obra de 20+000Km

DESCRIPCIÓN. -Está conformado por un de material del tipo hormigón, y agregado pétreo, materiales que se utilizaran para dosificaciones de concretos, rellenos, mejoramiento de terreno de fundación.

MATERIALES. - Todos estos materiales pasaran por un proceso de selección y zarandeo para obtener hormigón menor de 2”, mover entre 4” y 6”, arena gruesa y grava de $\frac{3}{4}$ ” y $\frac{1}{2}$ ”.

CANTERA “PIEDRA AZUL”

UBICACIÓN.- Ubicada a 12+000Km de la carretera Chiclayo – Ferreñafe y con una distancia promedio a obra de 22+000Km

DESCRIPCIÓN. - Está conformado por una planta chancadora la cual se encuentra material del tipo Arena gruesa, piedra chancada Hormigón y material tipo afirmado preparado.

CANTERA “LAS DUNAS DE LAMBAYEQUE”

UBICACIÓN.- Ubicada a 3+000Km del centro de gravedad del proyecto.

DESCRIPCIÓN.- Está conformado por un material del tipo arena fina para relleno para levantar el nivel de rasante.

CONCLUSIONES

- 1.- El presente estudio de Mecánica de Suelos se ubica entre el distrito de Lambayeque y Eureka del Distrito de Lambayeque, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.
- 2.- El objetivo del presente estudio es determinar las propiedades **Físico Mecánicas**, de los diferentes tipos de suelos, presencia o no de la capa freática y estabilidad de los terrenos de fundación que constituyen el soporte donde se rehabilitará dicho camino vecinal.
- 3.- Se ha establecido que en toda el área evaluada existen terrenos de cultivo casi a nivel del terreno de la vía encontrándose material saturado entre 0.80m y 1.00m no se evidencio nivel freático por que los terrenos de cultivo no están siendo regados por falta de elemento hídrico.
- 4.- Se concluye que después de recorrer todo el tramo carrozable existe una necesidad de diseño de infraestructura vial como mejora de la vía existente que está a nivel de terreno natural.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que el material afirmado y los agregados para concreto a utilizarse cumpla con las Especificaciones técnicas del manual de carreteras del Ministerio de transportes y Comunicaciones.

Con respecto a las canteras y según recomendaciones se debe utilizar lo siguiente:

a.- CANTERA “LAS DUNAS DE LAMBAYEQUE”

UBICACIÓN. - Ubicada a 3+000Km del centro de gravedad del proyecto

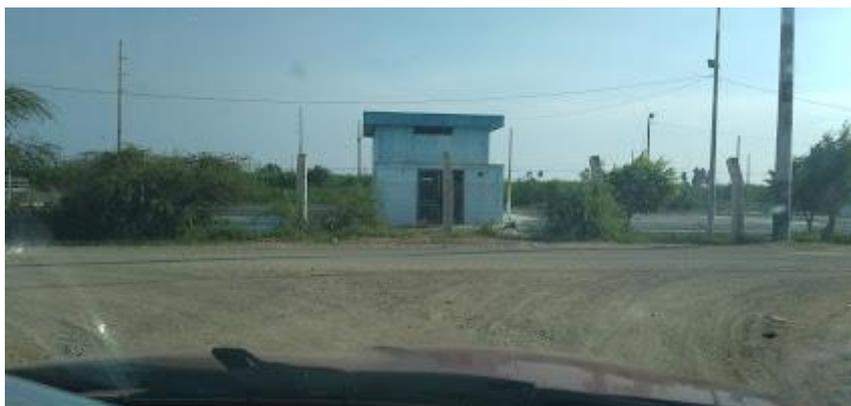
DESCRIPCIÓN. - Está conformado por un material del tipo arena fina para relleno para levantar el nivel de rasante, Material tipo “SP” apto para este tipo de trabajo.

b.- CANTERA “PIEDRA AZUL”

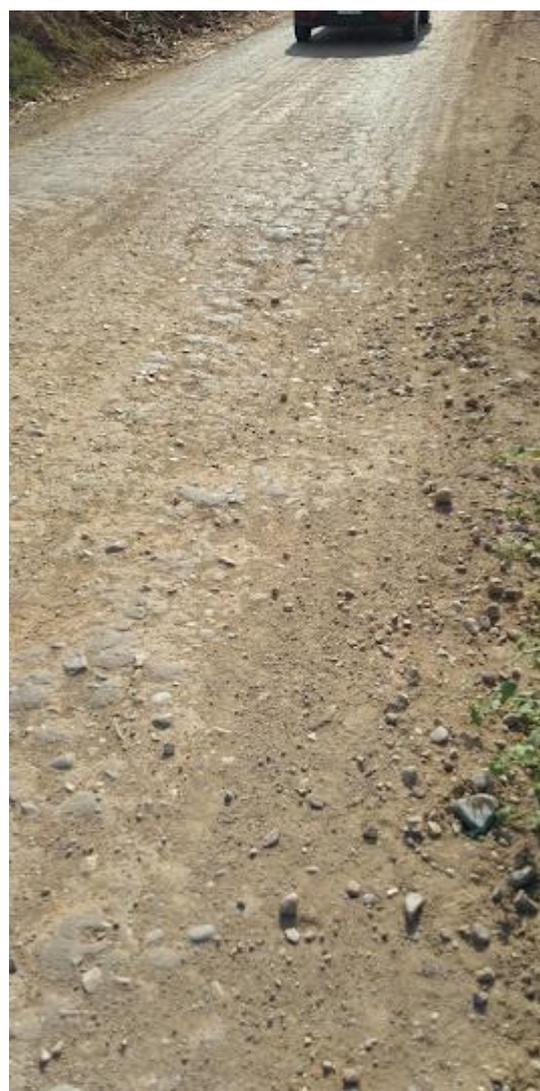
UBICACIÓN. - Ubicada a 12+000Km de la carretera Chiclayo – Ferreñafe y con una distancia promedio a obra de 22+000Km

DESCRIPCIÓN. - Está conformado por una planta chancadora la cual se encuentra material del tipo Arena gruesa, piedra chancada Hormigón y material tipo afirmado preparado.

Anexo 7: Vistas panorámicas del proyecto



Planta de tratamiento de agua potable EPSEL



Superficie del terreno en el área de estudio



Puente de ingreso al caserío Eureka



Llegada al caserío Eureka



Colegio en ingreso al Caserío Eureka



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka,
Lambayeque.**

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

AUTORES:

Capuñay Incio, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0002-8813-7380)
Pérez Bances, José Luis (ORCID:0000-0002-4546-9238)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales Noé Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

INFORME DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

ÍNDICE

1.0. GENERALIDADES.

1.1. Objetivo

1.2 Ubicación

1.2 Condición climático

2.0. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS

2.1 Trabajos de Campo

2.1.1. Calicatas

2.1.2. Muestreo

2.1.3. Registro de Excavaciones

2.1.4. Preservación y Transporte de Suelos

2.2 Trabajos de Laboratorio

2.2.1. Ensayos Estándar

2.2.2. Ensayos Especiales

2.3 Clasificación de Suelos del Terreno de Fundación

3.0. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

3.1 Descripción del Terreno de Fundación

3.2 Aspectos relacionados con la Napa Freática

4.0. CONTENIDO DE SALES

5.0. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD SOPORTE DEL TERRENO DE FUNDACIÓN

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ENSAYOS DE LABORATORIO ESTÁNDAR

ANEXO II

ENSAYOS DE LABORATORIO ESPECIALES

ANEXO III

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

ANEXO IV

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ANEXO V

CROQUIS DE UBICACIÓN DE CALICATAS Y CROQUIS DE DETALLE DE AFIRMADO

ANEXO VI

PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO VII

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN

1.0 GENERALIDADES.

1.1 OBJETIVO.

El presente informe corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos del terreno de fundación, del proyecto de tesis: “Diseño De La Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular En El Camino Vecinal Lambayeque A Caserío Eureka, Lambayeque”. Dicho estudio se ha efectuado mediante una investigación geotécnica que involucra trabajos de campo a través de pozos de exploración a cielo abierto o calicatas y ensayos de laboratorio, para evaluar las características físicas y resistentes del suelo de fundación.

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Ejecución de Calicatas.
- Toma de Muestras de campo, preservación y transporte a Laboratorio.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Perfiles Estratigráficos.
- Análisis de la Capacidad Soporte del Terreno de Fundación.
- Análisis de Sales Agresivas al Concreto.
- Conclusiones y Recomendaciones.

1.2.- Ubicación y Descripción del Área en Estudio.

El terreno donde se ejecuta el Proyecto de Tesis: “Diseño De La Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular En El Camino Vecinal Lambayeque A Caserío Eureka, Lambayeque”, se encuentra ubicado en el Caserío Eureka, distrito de Lambayeque. Provincia Lambayeque Región Lambayeque, Presenta una superficie ligeramente plana.

1.3 Condición Climática.

En Lambayeque, los veranos son cortos, muy calientes, opresivos y nublados; los inviernos son largos, cómodos, ventosos y mayormente despejados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura

generalmente varía de 16 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 33 °C.

2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO.

2.1 TRABAJOS DE CAMPO.

El trabajo de campo incluyó las siguientes actividades:

- Evaluación y selección de las excavaciones (calicatas), siguiendo los procedimientos de la Normas Técnicas para el Diseño de Caminos Vecinales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Excavación, registro y muestreo de las excavaciones, de acuerdo a las Normas A.S.T.M. D 420, y A.S.T.M. D 2488.

2.1.1. Calicatas.

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se ejecutó un total de 12 calicatas o excavaciones a cielo abierto, ubicadas convenientemente de tal manera de cubrir el área en estudio y determinar su perfil estratigráfico.

CUADRO DE CALICATAS

2.1.2. Muestreo.

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

Tabla 34. Pendientes máximas

Calicata Nº	Progresiva	Muestra	Profundidad (m)
C - 1	0 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 2	0 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 3	1 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 4	1 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 5	2 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 6	2 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 7	3 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 8	3 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 9	4 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 10	4 + 760	M - 1	0.10 - 1.50
C - 11	5 + 260	M - 1	0.10 - 1.50
C - 12	5 + 760	M - 1	0.10 - 1.50

Fuente: elaboración propia

2.1.3. Registro de Excavaciones.

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

2.1.4. Preservación y Transporte de Suelos.

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

2.2 TRABAJOS DE LABORATORIO.

Los trabajos en laboratorio incluyeron las siguientes actividades:

- Métodos para la reducción de muestras de campo a tamaño de muestras de ensayo, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 702.

- Obtención en laboratorio de muestras representativas (cuarteo), siguiendo la práctica de la Norma A.S.T.M. C 702.

2.2.1. Ensayos de Laboratorio Estándar.

Las muestras representativas se trasladaron y ensayaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, Tecnología del Concreto y Tecnología del Asfalto, de la Empresa: Labsuc – Laboratorios De Suelos y Pavimentos, siguiendo las Normas A.A.S.H.T.O., A.S.T.M. y N.T.P.; y son las siguientes:

- Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Método de Ensayo de Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado).
- Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. (Método de Ensayo para Determinar el Limite Líquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos).
- Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock. (Método de Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo).
- Standard Test Method for Specific Gravity of Soils. (Método de Ensayo para Determinar el Peso Específico Relativo de las Partículas Sólidas de un Suelo).

2.2.2. Ensayos de Laboratorio Especiales.

Siguiendo con el análisis de las muestras ensayadas en el Laboratorio, siguiendo las Normas; se procedió a ejecutar los ensayos especiales, y son los siguientes:

- Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (2,700 kN-m/m³). (Método de Ensayo para la Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una Energía Modificada).
- Método de Ensayo de C.B.R. (Relación de Soporte de California), de Suelos Compactados en Laboratorio.
- Método de Ensayo Normalizado para la Determinación del Contenido de Sales Solubles en Suelos y Aguas Subterráneas.

2.3 CLASIFICACIÓN DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN.

Las muestras ensayadas en Laboratorio se han clasificado de acuerdo a la Norma A.A.S.H.T.O. M 145, Standard Classification of Soils and Soil – Agrégate Mixtures for Highway Construction Purposes, (Método para la Clasificación de Suelos para Uso en Vías de Transporte).

Tabla 35. Clasificación de suelos

Progresiva	0 + 260	0 + 760		
Calicata N°	C - 1	C - 2		
Muestra	M - 1	M - 1		
% Que pasa N° 10	98.20	99.34		
% Que pasa N° 40	97.20	94.46		
% Que pasa N° 200	93.20	91.13		
Limite Liquido (%)	37	60		
Índice de Plasticidad (%)	14	32		
Contenido de Humedad (%)	21.65 %	14.31 %		
Densidad Natural (gr/cm³)	1.43	1.65		
Clasificación A.A.S.H.T.O.	A - 6 (12)	A - 7 - 6 (27)		
Progresiva	1 + 260	1 + 760	2 + 260	
Calicata N°	C - 3	C - 4	C - 5	
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	
% Que pasa N° 10	96.64	95.52	99.85	
% Que pasa N° 40	94.49	93.00	83.99	
% Que pasa N° 200	90.84	89.80	80.25	
Limite Liquido (%)	43	42	45	
Índice de Plasticidad (%)	21	22	19	
Contenido de Humedad (%)	26.40 %	19.05 %	27.46 %	
Densidad Natural (gr/cm³)	1.86	1.84	1.90	
Clasificación A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6 (20)	A - 7 - 6 (20)	A - 7 - 6 (17)	
Progresiva	2 + 760	3 + 260	3 + 760	4 + 260
Calicata N°	C - 6	C - 7	C - 8	C - 9
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
% Que pasa N° 10	99.89	87.50	80.72	87.21
% Que pasa N° 40	96.63	81.06	75.40	77.00

% Que pasa N° 200	92.20	75.38	66.01	71.18
Limite Liquido (%)	45	47	43	50
Índice de Plasticidad (%)	17	18	12	16
Contenido de Humedad (%)	27.20 %	17.12 %	17.09 %	39.48 %
Densidad Natural (gr/cm3)	1.87	1.48	1.92	1.92
Clasificación A.A.S.H.T.O.	A - 7 - 6 (14)	A - 7 - 6 (14)	A - 7 - 5 (8)	A - 7 - 5 (12)
Progresiva	4 + 760	5 + 260	5 + 760	
Calicata N°	C - 10	C - 11	C - 12	
Muestra	M - 1	M - 1	M - 1	
% Que pasa N° 10	86.29 %	81.86 %	64.50 %	
% Que pasa N° 40	71.96	73.04	62.40	
% Que pasa N° 200	58.96	53.91	57.40	
Limite Liquido (%)	40	37	39	
Índice de Plasticidad (%)	9	11	13	
Contenido de Humedad (%)	14.90 %	26.57 %	19.81 %	
Densidad Natural (gr/cm3)	1.79	1.66	1.45	
Clasificación A.A.S.H.T.O.	A - 4 (4)	A - 4 (2)	A - 6 (10)	

Fuente: elaboración propia

3.0 DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO DE FUNDACION.

En base a los trabajos de exploración de campo, ensayos de laboratorio y al recorrido integral del tramo en estudio, se deduce lo siguiente:

CALICATA C – 1

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Limosa Inorgánica, A - 6 (12), de mediana plasticidad, de color gris, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclado con escasa proporción de gravilla (1.80 %). El estrato se encuentra muy húmedo, medianamente consolidada, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 2

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Inorgánica, A - 7 - 6 (27), de alta plasticidad, de color gris, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de

consistencia suave; mezclada con escasa proporción de arena gruesa a fina (8.21 %), y poca cantidad de gravilla (0.66 %). El estrato se encuentra húmedo, consolidada, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 3

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Inorgánica, A - 7 - 6 (20), de alta plasticidad, de color gris, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de arena fina a gruesa (5.80 %), y poca cantidad de gravilla (3.36 %). El estrato se encuentra húmedo, consolidada, con olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 4

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Inorgánica, A – 7 - 6 (20), de alta plasticidad, de color gris, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de arena fina a gruesa (5.73 %) y poca cantidad de gravilla (4.48). El estrato se encuentra muy húmedo, medianamente consolidada, con olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 5

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Inorgánica, A - 7 - 6 (17), de mediana plasticidad, de color crema, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con apreciable proporción de grava T.M. 3/4" (10.15 %), y poca cantidad de arena gruesa a fina (9.60 %). El estrato se encuentra muy húmedo, consolidada, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 6

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Inorgánica, A - 7- 6 (14), de mediana plasticidad, de color gris, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con escasa proporción de arena fina a gruesa (7.69 %),

y poca cantidad de gravilla (0.11 %). El estrato se encuentra húmedo, consolidada, con olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 7

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Inorgánica, A - 7 - 5 (14), de mediana plasticidad, de color crema, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con apreciable proporción de grava T.M. 3/4" (12.50 %), y poca cantidad de arena gruesa a fina (12.12 %). El estrato se encuentra muy húmedo, poco consolidada, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 8

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Inorgánica, A - 7 - 5 (8), de mediana plasticidad, de color gris, alta resistencia en seco, nula dilatancia, alta tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave; mezclada con apreciable proporción de grava T.M. 3/4" (19.28 %), y elevada cantidad de arena fina a gruesa (14.71 %). El estrato se encuentra húmedo, consolidada, con olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 9

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla inorgánica A - 7 - 5 (12), de mediana plasticidad, de color gris, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclado con escasa proporción de arena gruesa a fina (16.03 %) y grava T.M. 1" (12.79 %). El estrato se encuentra húmeda; medianamente consolidado, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 10

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Limo arenoso inorgánico A – 4 (4), de baja plasticidad, de color gris, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclado con escasa proporción de grava T.M. 3/4" (13.71 %). El

estrato se encuentra húmeda; medianamente consolidado, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 11

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Limo arenoso inorgánico A – 4 (2), de mediana plasticidad, de color gris, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con apreciable cantidad de grava T.M. 1 1/2" (18.14 %). El estrato se encuentra húmeda; medianamente consolidado, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

CALICATA C – 12

De 0.00 m. a 0.10 m. Materia inorgánica

De 0.10 m. a 1.50 m.

Arcilla Limosa Inorgánica A - 6 (10), de mediana plasticidad, de color gris, baja resistencia en seco, lenta dilatancia, nula tenacidad, ninguna reacción al ácido clorhídrico y de consistencia suave, mezclada con escasa proporción de arena fina (7.10 %). El estrato se encuentra húmeda; medianamente consolidado, sin olor y bajo porcentaje de sales sulfatadas.

3.2 ASPECTOS RELACIONADOS CON LA NAPA FREÁTICA.

Es importante conocer la posición freática, para poder estimar los efectos posibles que las aguas puedan ocasionar a la estructura. Este fenómeno es muy frecuente, cuando el agua se encuentra muy próxima a la superficie, que por efecto de la capilaridad la presión hidrostática o un aumento por fuertes precipitaciones, tiendan ascender hasta la estructura del nivel, ocasionándole daños cuantiosos, especialmente cuando el estado arcilloso tiene tendencia a grandes cambios de volumen.

La verificación del nivel freático en la zona en estudio, se realizó al momento de ejecutar las prospecciones de campo. En dicha evaluación no se encontró el nivel de filtración:

4.0. CONTENIDO DE SALES.

El resultado del Análisis Físico Químico efectuado con muestras representativas del estrato que conforma el subsuelo de fundación, presentamos la tabla 36 con los siguientes valores:

Tabla 36. Contenido de sales

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	pH	Sulfato como BaSO4 (p.p.m)	CL1- (p.p.m)	Sales Solubles Totales (p.p.m)
C - 1	M - 1	0.10 - 1.50	7.12	75.30	80.60	130.50
C - 2	M - 1	0.10 - 1.50	7.05	75.12	80.42	130.20
C - 3	M - 1	0.10 - 1.50	7.25	75.58	80.36	130.21
C - 4	M - 1	0.10 - 1.50	7.14	75.41	80.14	130.14
C - 5	M - 1	0.10 - 1.50	7.03	75.23	80.15	130.45
C - 6	M - 1	0.10 - 1.50	7.30	75.22	80.36	130.47
C - 7	M - 1	0.10 - 1.50	7.58	75.50	80.32	130.25
C - 8	M - 1	0.10 - 1.50	7.35	75.38	80.52	130.24
C - 9	M - 1	0.10 - 1.50	7.41	75.24	80.54	130.35
C - 10	M - 1	0.10 - 1.50	7.25	75.40	80.41	130.38
C - 11	M - 1	0.10 - 1.50	7.18	75.28	80.36	130.41
C - 12	M - 1	0.10 - 1.50	7.44	75.30	80.50	130.46

Fuente: elaboración propia

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites mínimos permisibles de agresividad al concreto, en lo que respecta a sulfatos, debiéndose utilizar por consiguiente Cemento Pórtland Tipo I o Tipo I Co, en la preparación del concreto de la cimentación (proporción de sulfatos menor de 150 p.p.m.).

5.0 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD SOPORTE DEL TERRENO DE FUNDACIÓN

Para determinar el C.B.R. de diseño, se determinó el tipo de suelo, de acuerdo a la Norma A.A.S.H.T.O. M 145, teniendo como estrato de suelo, más desfavorable a la siguientes Calicata; obteniéndose los siguientes resultados, después de realizar los ensayos especiales:

Tabla 37. Valores de soporte del terreno de fundación

Calicata N°	Progresiva	Profundidad (m)	Tipo de Suelo A.A.S.H.T.O.	D.S.M. (gr/cm3)	O.C.H. (%)	C.B.R. (%) (95 % M.D.S)
C - 1	0 + 260	0.10 - 1.50	A - 6 (12)	1.760	14.79	4.15
C - 2	0 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (27)	1.815	16.50	2.00
C - 3	1 + 260	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (20)	1.750	16.50	2.78
C - 4	1 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (20)	1.602	20.00	1.22
C - 5	2 + 260	0.00 - 1.50	A - 7 - 6 (17)	1.845	14.70	2.55
C - 6	2 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (14)	1.830	15.70	3.75
C - 7	3 + 260	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (14)	1.810	12.40	1.30
C - 8	3 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 5 (8)	1.728	14.40	2.90
C - 9	4 + 260	0.10 - 1.50	A - 7 - 5 (12)	1.682	20.30	1.80
C - 10	4 + 760	0.10 - 1.50	A - 4 (4)	1.920	11.50	1.70
C - 11	5 + 260	0.10 - 1.50	A - 4 (2)	1.905	10.50	1.20
C - 12	5 + 760	0.10 - 1.50	A - 6 (10)	1.705	16.50	2.95

Fuente: elaboración propia

Identificación de Categoría de Sub Rasante: Sub Rasante Deficiente.

Tramo principal:

<Km. 00 + 000 – 05 + 760>

Teniendo en cuenta los datos generados por el presente estudio se tiene:
- Relación de Soporte de California (C.B.R.) de diseño, del terreno de fundación mínimo = 1.20 % Según el Manual de Carreteras Suelos, Geología y Pavimentos, Sección: Suelos y Pavimentos, para un E.E. menor a 25, 000 (Tnp 1); Sub Rasante Deficiente (C.B.R. 0 - 5%, para un periodo de diseño de 10 años).

Tabla 38. Espesor Mínimo Propuesto

Alternativa Técnica- Económica	=	35.0 cm
Espesor Afirmado a Colocar Over T.M 4”	= 25.0 cm = 10.0 cm	

Fuente: elaboración propia

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

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

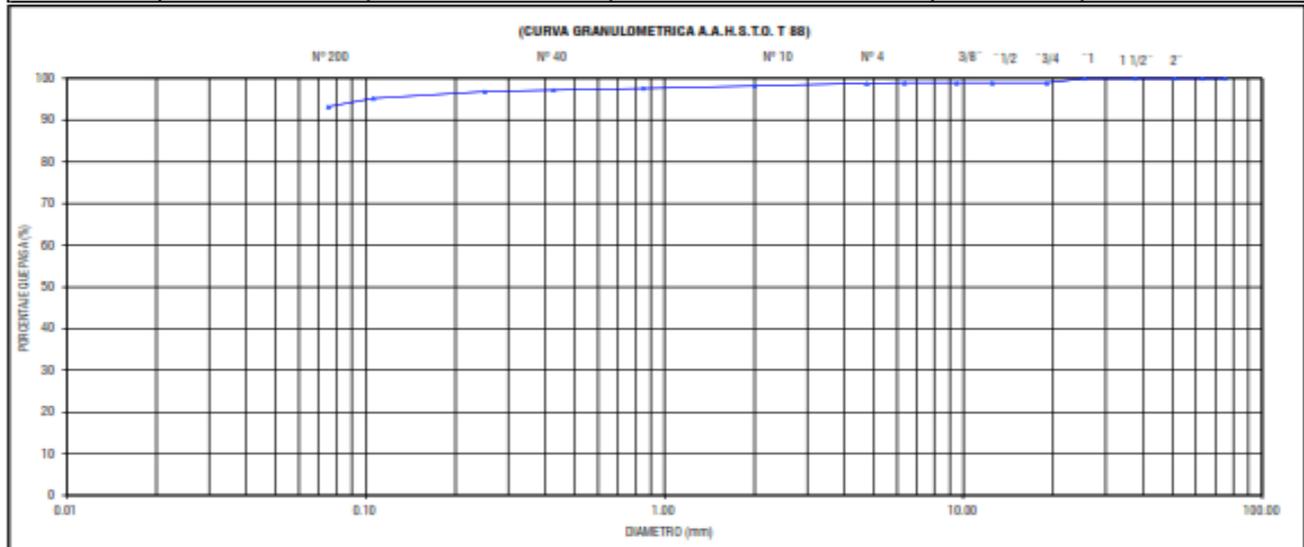
- Las muestras de suelo del proyecto de tesis fueron entregadas por el solicitante al laboratorio.
- El terreno en estudio se encuentra en el Distrito de Lambayeque, Provincia de Lambayeque, Región de Lambayeque, presenta una superficie relativamente plana.
- El material que conforma el suelo del terreno de fundación del proyecto: “Diseño De La Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular En El Camino Vecinal Lambayeque A Caserío Eureka, Lambayeque” está conformado básicamente conformada por una arcilla inorgánica, de mediana, alta plasticidad. Se encuentran húmeda, medianamente densa.
- El valor soporte de diseño (C.B.R.), del terreno de fundación del proyecto: “Diseño De La Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular En El Camino Vecinal Lambayeque A Caserío Eureka, Lambayeque”, está estipulado en ítem: 6.0., por lo que la sub rasante es deficiente.

Anexo 9: Ensayo de Laboratorio Estándar

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TEBIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD :
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO LAB. :
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		ASISTENTE DE LAB. :
DATOS DEL MUESTREO			
CALCATA :	C - 1	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 200	FECHA :	FEBRERO - 2021
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CLASIFICACION DEL SUELO			A - 8 (12)
NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	1216.5		
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (gr)		
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	1194.0		
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > N° 4 (gr)		
	3/4"	19.00	11.00	11.00	1.10	98.90	21.9		
	1/2"	12.50	0.00	11.00	1.10	98.90	MUESTRA TOTAL SECA		
	3/8"	9.50	0.00	11.00	1.10	98.90	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		
	1/4"	6.35	0.00	11.00	1.10	98.90	982.00		
	N° 4	4.75	1.00	12.00	1.20	98.80	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		
N° 10	2.00	0.00	18.00	1.80	98.20	18.00			
FRACCION FINA	N° 20	0.85	0.00	24.00	2.40	97.80	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
	N° 40	0.43	4.00	28.00	2.80	97.20	1000.0		
	N° 60	0.25	4.00	32.00	3.20	96.80	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 140	0.11	18.00	48.00	4.80	95.20	TOTAL	WG =	18.00
	N° 200	0.08	20.00	68.00	6.80	93.20	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	--	454.22	522.2	52.2	47.8	CORRECCION CUARTOS:	S/WG	1.00
	TOTAL			522.2			PESO PORCION SECA:	S =	982.00



D80 =	0.35	D50 =	-	D10 =	-
Cu =		Cc =			

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN ARCILLA LIMOSA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE GRAVILLA (1.80%).
CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernandez
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 1	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	0 + 260			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 6 (12)

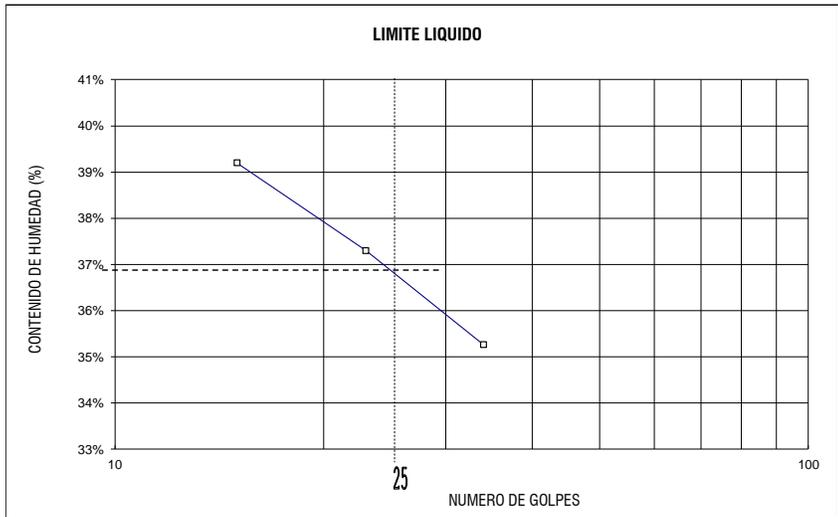
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	T-4	326	269
Wt+ M.Húmeda (gr)	43.70	44.55	40.13
Wt+ M. Seca (gr)	35.37	36.18	33.12
W agua (gr)	8.33	8.37	7.01
W tara (gr)	14.12	13.74	13.24
W M.Seca (gr)	21.25	22.44	19.88
W(%)	39.20%	37.30%	35.26%
N.GOLPES	15	23	34

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

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	2	4	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	22.44	22.27	
Wt+ M. Seca (gr)	21.91	21.68	
W agua (gr)	0.53	0.59	
W tara (gr)	19.68	19.14	
W M.Seca (gr)	2.23	2.54	
W(%)	23.77%	23.23%	23.50%

LIMITE LIQUIDO (%)	37
LIMITE PLASTICO (%)	23
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	14

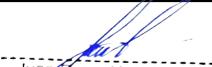


UNIPUNTO	
Nº GOLPES N	FACTOR K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

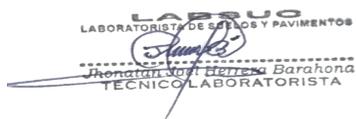
 Jhonatan Jara Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 1	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 6 (12)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	220.36	219.86	221.56
W tara + M Seca (gr)	185.01	185.64	186.50
W agua (gr)	35.35	34.22	35.06
W tara (gr)	23.50	23.18	27.06
W Muestra Seca (gr)	161.51	162.46	159.44
W(%)	21.89%	21.06%	21.99%
W (%) Promedio :	21.65%		


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

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

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 1	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 6 (12)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

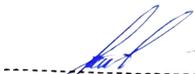
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	396.30	397.60	394.60
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	147.30	148.60	145.60
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.43	1.44	1.41
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.43		

OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

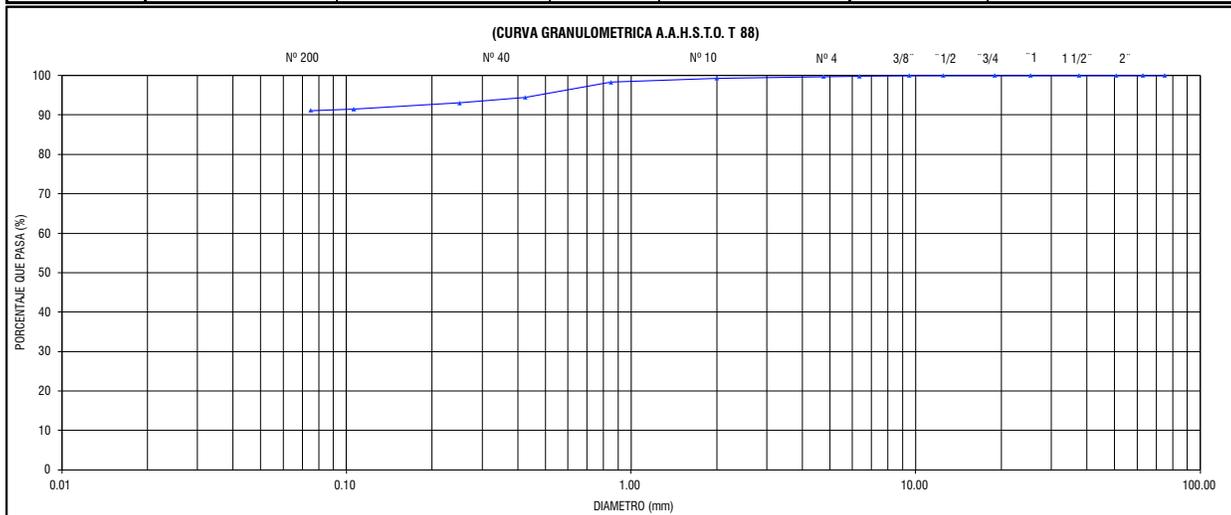
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 7 - 6 (27)

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	571.1	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)	567.8	
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)	3.3	
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA		
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)	496.71	
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)	3.29	
	1/4"	6.35	1.02	1.02	0.20	99.80	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 4	4.75	0.31	1.33	0.27	99.73	TOTAL	W G =	3.29
Nº 10	2.00	1.96	3.29	0.66	99.34	ANALISIS FRACCION FINA			
FRACCION FINA	Nº 20	0.85	5.34	8.63	1.73	98.27	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
	Nº 40	0.43	19.08	27.71	5.54	94.46	PESO PORCION SECA :	S =	496.7
	Nº 60	0.25	7.10	34.81	6.96	93.04			
	Nº 140	0.11	7.99	42.80	8.56	91.44			
	Nº 200	0.08	1.54	44.34	8.87	91.13			
CAZOLETA	-	455.66	500.0	100.0	0.0				
TOTAL			500.0						



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
	Cu =		Cc =		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO ARCILLA INORGANICA, DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE ARENA GRUESA A FINA (8.21 %) Y POCA CANTIDAD DE GRAVILLA (0.66 %).
CLASIFICACION GENERAL	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	0 + 760			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (27)

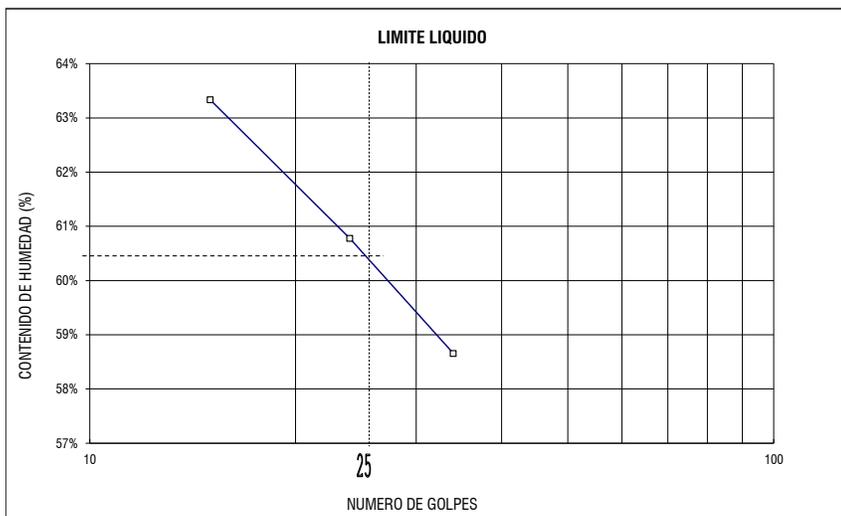
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	182	122	102
Wt+ M.Húmeda (gr)	21.83	20.78	21.46
Wt+ M. Seca (gr)	18.60	17.82	18.31
W agua (gr)	3.23	2.96	3.15
W tara (gr)	13.50	12.95	12.94
W M.Seca (gr)	5.10	4.87	5.37
W(%)	63.33%	60.78%	58.66%
N.GOLPES	15	24	34

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

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	376	380	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	15.06	15.52	
Wt+ M. Seca (gr)	14.81	15.22	
W agua (gr)	0.25	0.30	
W tara (gr)	13.94	14.10	
W M.Seca (gr)	0.87	1.12	
W(%)	28.74%	26.79%	27.76%

LIMITE LIQUIDO (%)	60
LIMITE PLASTICO (%)	28
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	32

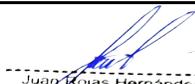


UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

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

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jara Hernandez Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

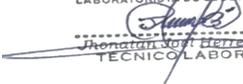

 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (27)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 2		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	220.00	224.00	226.00
W tara + M Seca (gr)	198.15	200.22	196.54
W agua (gr)	21.85	23.78	29.46
W tara (gr)	23.06	22.98	23.51
W Muestra Seca (gr)	175.09	177.24	173.03
W(%)	12.48%	13.42%	17.03%
W (%) Promedio :	14.31%		

OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

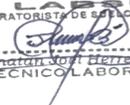

 Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS				ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	0 + 760					

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 2		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	421.00	425.00	423.00
W Cilindro (gr)	253.00	253.00	253.00
W M. Natural (gr)	168.00	172.00	170.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.63	1.67	1.65
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.65		

OBSERVACIONES:

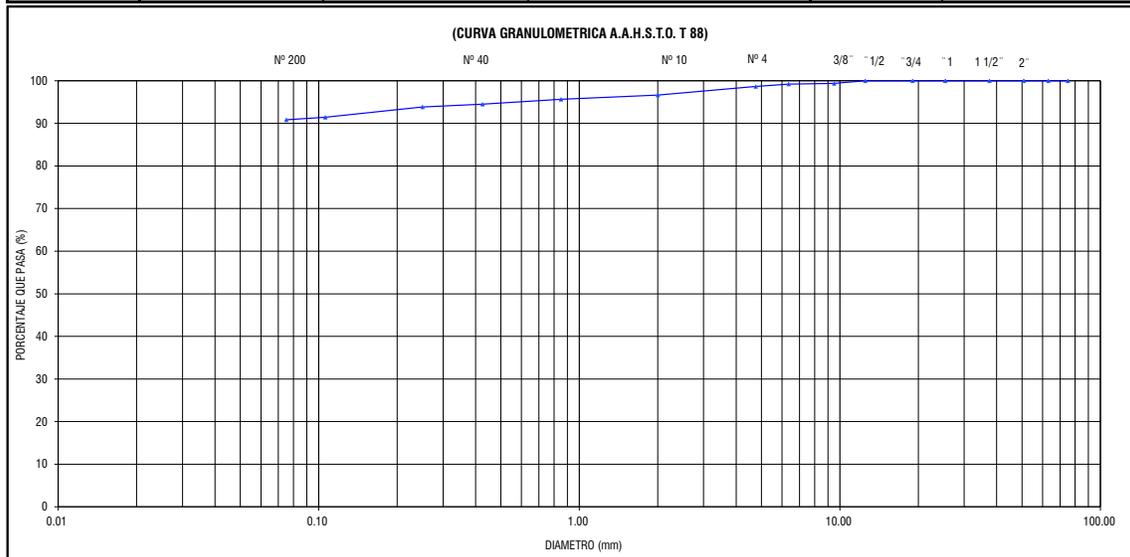

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	1 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	
		A - 7 - 6 (20)	

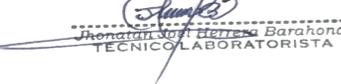
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		628.2
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (gr)		610.8
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > N° 4 (gr)		17.4
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA		
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		483.20
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		16.80
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	3/8"	9.50	3.15	3.15	0.63	99.37	TOTAL	W G =	16.80
	1/4"	6.35	0.91	4.06	0.81	99.19	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 4	4.75	2.63	6.69	1.34	98.66	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
FRACCION FINA	N° 10	2.00	10.11	16.80	3.36	96.64	PESO PORCION SECA :		S =
	N° 20	0.85	5.05	21.85	4.37	95.63			
	N° 40	0.43	5.71	27.56	5.51	94.49			
	N° 60	0.25	3.26	30.82	6.16	93.84			
	N° 140	0.11	11.95	42.77	8.55	91.45			
	N° 200	0.08	3.01	45.78	9.16	90.84			
	CAZOLETA	-	454.22	500.0	100.0	0.0			
	TOTAL		500.0						



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA, DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (5.80 %), Y POCA CANTIDAD DE GRAVILLA (3.36 %).
CLASIFICACION GENERAL	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
COMO SUB RASANTE	


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 3	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (20)
PROGRESIVA:	1 + 260						

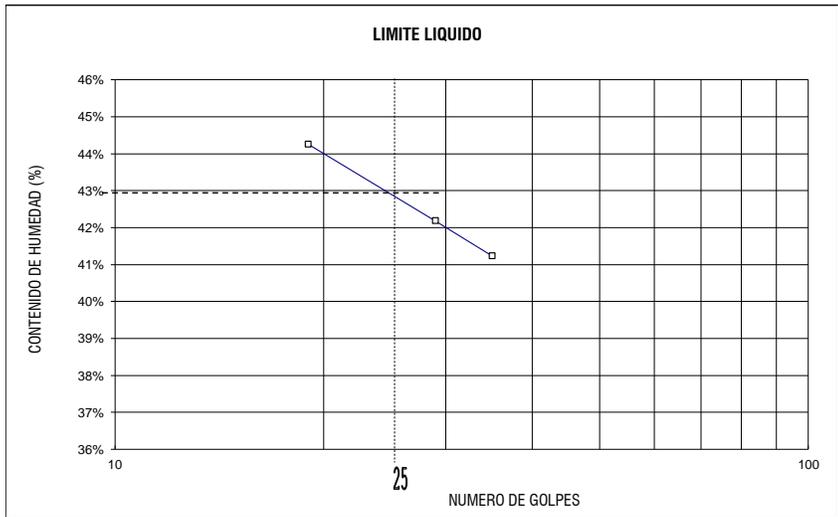
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	33.70	35.50	37.30
Wt+ M. Seca (gr)	31.00	32.80	34.03
W agua (gr)	2.70	2.70	3.27
W tara (gr)	24.90	26.40	26.10
W M.Seca (gr)	6.10	6.40	7.93
W(%)	44.26%	42.19%	41.24%
N.GOLPES	19	29	35

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

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	29.50	29.60	
Wt+ M. Seca (gr)	28.65	28.90	
W agua (gr)	0.85	0.70	
W tara (gr)	24.80	25.60	
W M.Seca (gr)	3.85	3.30	
W(%)	22.08%	21.21%	21.65%

LIMITE LIQUIDO (%)	43
LIMITE PLASTICO (%)	22
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	21

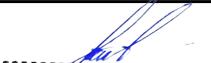


UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	1 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (20)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 3		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	212.67	208.55	208.32
W tara + M Seca (gr)	173.12	170.12	170.22
W agua (gr)	39.55	38.43	38.10
W tara (gr)	23.50	23.18	27.06
W Muestra Seca (gr)	149.62	146.94	143.16
W(%)	26.43%	26.15%	26.61%
W (%) Promedio :	26.40%		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jara Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

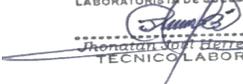

 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	1 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (20)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 3		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	440.00	441.00	440.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	191.00	192.00	191.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.85	1.86	1.85
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.86		

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

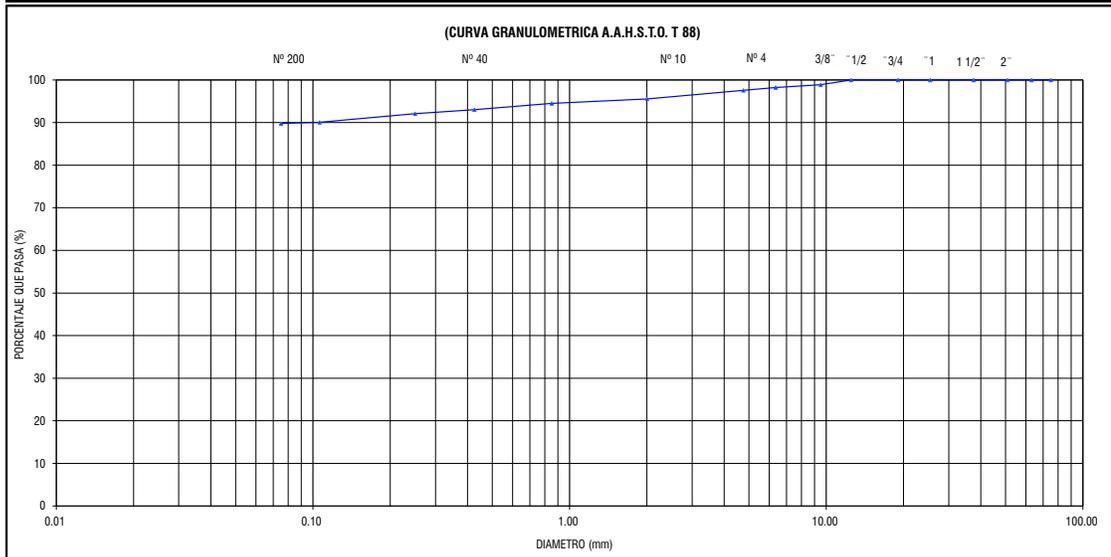

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373
	DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 4	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	1 + 760				
				CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (20)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		591.8
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		568.6
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		23.2
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA		
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		477.61
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		22.39
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	3/8"	9.50	5.60	5.60	1.12	98.88	TOTAL	W G =	22.39
	1/4"	6.35	3.31	8.91	1.78	98.22	ANALISIS FRACCION FINA		
	Nº 4	4.75	3.13	12.04	2.41	97.59	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
Nº 10	2.00	10.35	22.39	4.48	95.52	PESO PORCION SECA :			
FRACCION FINA	Nº 20	0.85	5.16	27.55	5.51	94.49	S =		
	Nº 40	0.43	7.45	35.00	7.00	93.00	477.61		
	Nº 60	0.25	4.51	39.51	7.90	92.10			
	Nº 140	0.11	10.21	49.72	9.94	90.06			
	Nº 200	0.08	1.30	51.02	10.20	89.80			
	CAZOLETA	--	448.98	500.0	100.0	0.0			
	TOTAL		500.0						



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA, DE ALTA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (5.73 %), Y POCA CANTIDAD DE GRAVILLA (4.48 %).
CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernandez
 ING. CIVIL
 R. CIP. Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 4	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	1 + 760					

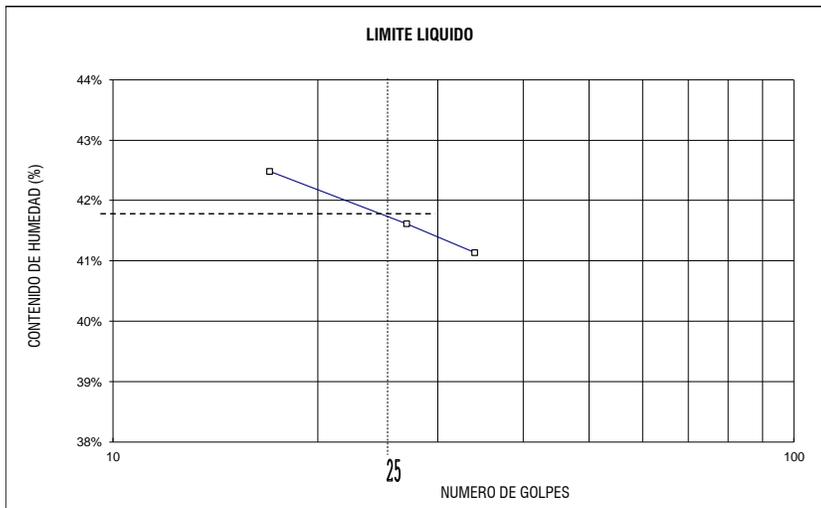
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	52.60	50.12	51.24
Wt+ M. Seca (gr)	44.52	43.15	47.76
W agua (gr)	8.08	6.97	3.48
W tara (gr)	25.50	26.40	39.30
W M.Seca (gr)	19.02	16.75	8.46
W(%)	42.48%	41.61%	41.13%
N.GOLPES	17	27	34

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

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	48.70	49.02	
Wt+ M. Seca (gr)	46.95	46.15	
W agua (gr)	1.75	2.87	
W tara (gr)	38.20	32.10	
W M.Seca (gr)	8.75	14.05	
W(%)	20.00%	20.43%	20.21%

LIMITE LIQUIDO (%)	42
LIMITE PLASTICO (%)	20
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	22

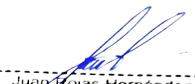


UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Joya Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS				ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 4	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA:	1 + 760					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 4		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	204.52	209.39	208.84
W tara + M Seca (gr)	175.18	180.02	178.64
W agua (gr)	29.34	29.37	30.20
W tara (gr)	21.47	22.90	22.75
W Muestra Seca (gr)	153.71	157.12	155.89
W(%)	19.09%	18.69%	19.37%
W (%) Promedio :	19.05%		

OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB :	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 4	PROFUNDIDAD :	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA :	1 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	
		A - 7 - 6 (20)	

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	C - 4		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	438.00	438.00	439.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	189.00	189.00	190.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.84	1.84	1.85
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.84		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Jhonatan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

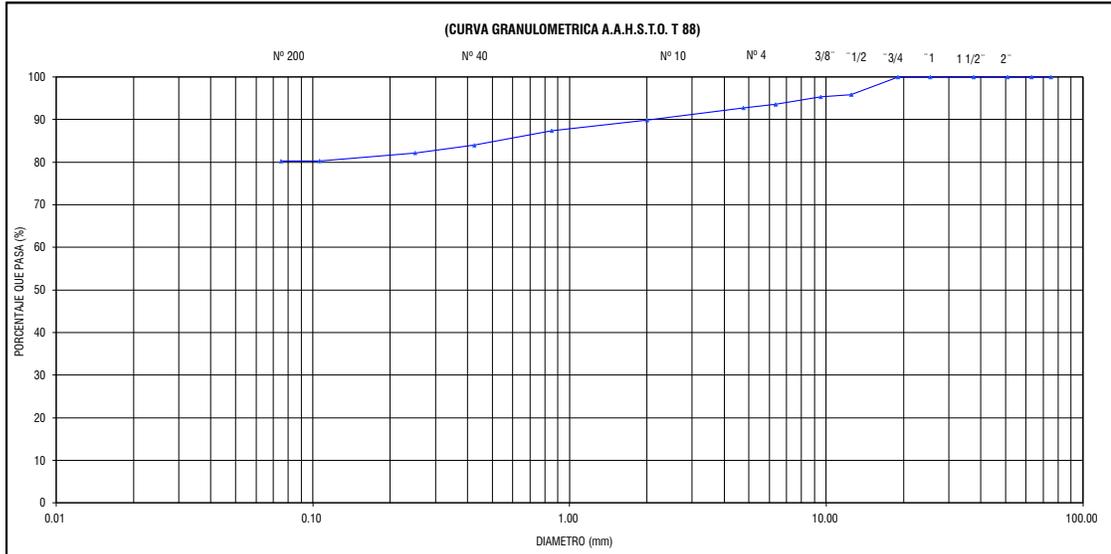


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
	DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCÉS JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 5	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA:	2 + 260					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145

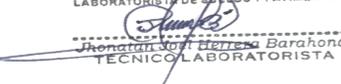
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCIÓN GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		625.2
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		572.6
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		52.5
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	MUESTRA TOTAL SECA		
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		449.26
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		50.74
	1/2"	12.50	20.75	20.75	4.15	95.85	ANALISIS FRACCIÓN GRUESA		
	3/8"	9.50	2.55	23.30	4.66	95.34	TOTAL	W G =	50.74
	1/4"	6.35	8.77	32.07	6.41	93.59	ANALISIS FRACCIÓN FINA		
	Nº 4	4.75	4.27	36.34	7.27	92.73	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
Nº 10	2.00	14.40	50.74	10.15	89.85	PESO PORCIÓN SECA :		S =	449.26
FRACCIÓN FINA	Nº 20	0.85	12.24	62.98	12.60	87.40	TOTAL		
	Nº 40	0.43	17.06	80.04	16.01	83.99	TOTAL		
	Nº 60	0.25	9.17	89.21	17.84	82.16	TOTAL		
	Nº 140	0.11	9.09	98.30	19.66	80.34	TOTAL		
	Nº 200	0.08	0.46	98.76	19.75	80.25	TOTAL		
	CAZOLETA	--	401.24	500.0	100.0	0.0	TOTAL		
	TOTAL		500.0				TOTAL		



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGÚN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE PROPORCIÓN DE GRAVA T.M. 3/4" (10.15 %), Y POCA CANTIDAD DE ARENA GRUESA A FINA (9.60 %).
CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan José Bettesa Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 5	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (17)
PROGRESIVA:	2 + 260						

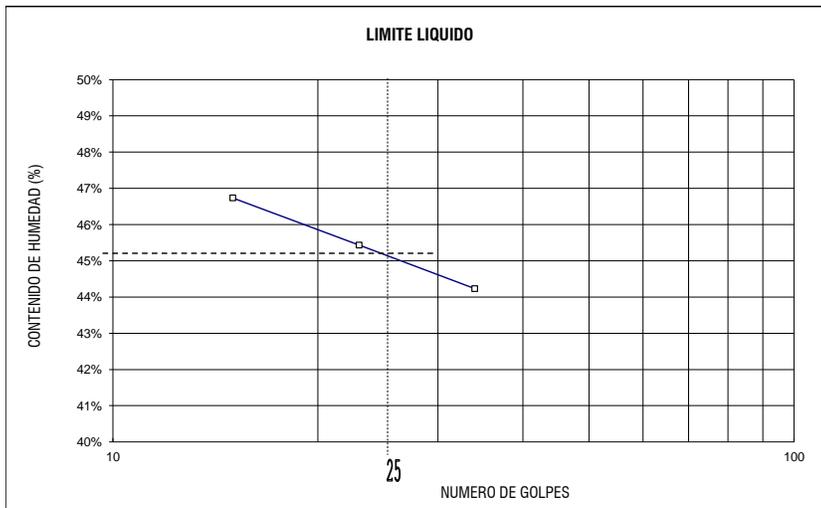
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	55.60	52.78	53.45
Wt+ M. Seca (gr)	46.30	48.35	48.16
W agua (gr)	9.30	4.43	5.29
W tara (gr)	26.40	38.60	36.20
W M.Seca (gr)	19.90	9.75	11.96
W(%)	46.73%	45.44%	44.23%
N.GOLPES	15	23	34

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

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	45.20	47.80	
Wt+ M. Seca (gr)	41.05	43.15	
W agua (gr)	4.15	4.65	
W tara (gr)	24.80	25.50	
W M.Seca (gr)	16.25	17.65	
W(%)	25.54%	26.35%	25.94%

LIMITE LIQUIDO (%)	45
LIMITE PLASTICO (%)	26
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	19



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

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jara Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

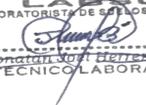

 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS				ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 5	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA:	2 + 260					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 5		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	213.75	206.44	211.78
W tara + M Seca (gr)	172.23	166.72	171.34
W agua (gr)	41.52	39.72	40.44
W tara (gr)	21.47	22.90	22.75
W Muestra Seca (gr)	150.76	143.82	148.59
W(%)	27.54%	27.62%	27.22%
W (%) Promedio :	27.46%		

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


Jhonatan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 5	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	2 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (17)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 5		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	445.00	444.00	445.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	196.00	195.00	196.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.90	1.89	1.90
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.90		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

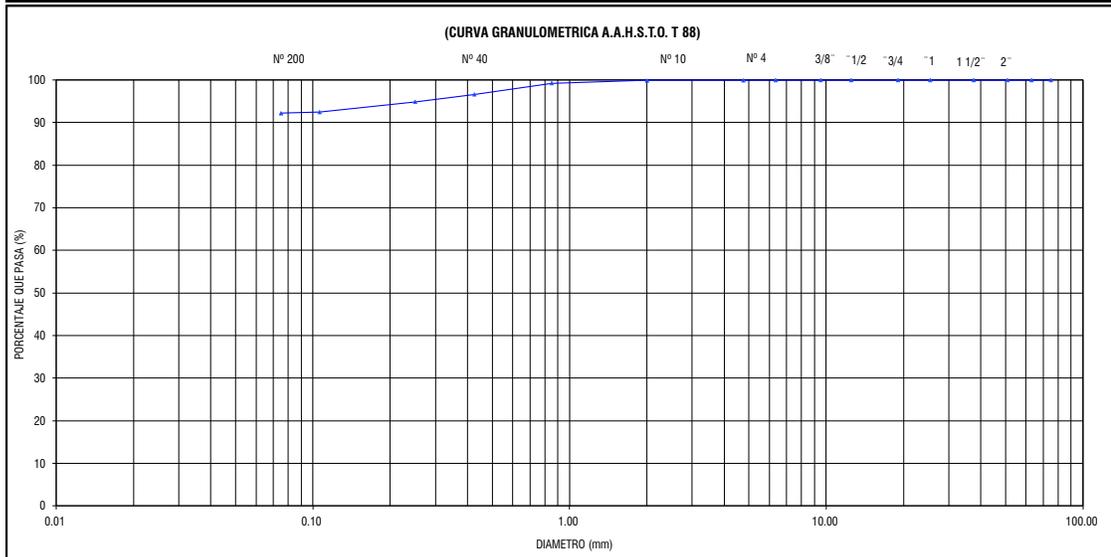
 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373		
	DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 6	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (14)
PROGRESIVA:	2 + 760					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

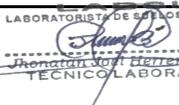
	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		635.9
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		635.3
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		0.6
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		499.45
	Nº 4	4.75	0.37	0.37	0.07	99.93	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		0.55
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	0.18	0.55	0.11	99.89			
	Nº 20	0.85	3.23	3.78	0.76	99.24	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500.0
	Nº 40	0.43	13.09	16.87	3.37	96.63			
	Nº 60	0.25	8.82	25.69	5.14	94.86			
	Nº 140	0.11	11.79	37.48	7.50	92.50			
	Nº 200	0.08	1.52	39.00	7.80	92.20			
CAZOLETA		--	461.00	500.0	100.0	0.0	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
TOTAL			500.0				PESO PORCION SECA :	S =	499.45



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UNA ARCILLA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCASA PROPORCION DE ARENA FINA A GRUESA (7.69 %), Y POCA CANTIDAD DE GRAVILLA (0.11 %).

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan J. Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernandez
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 6	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	2 + 760			CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
				A - 7 - 6 (14)	

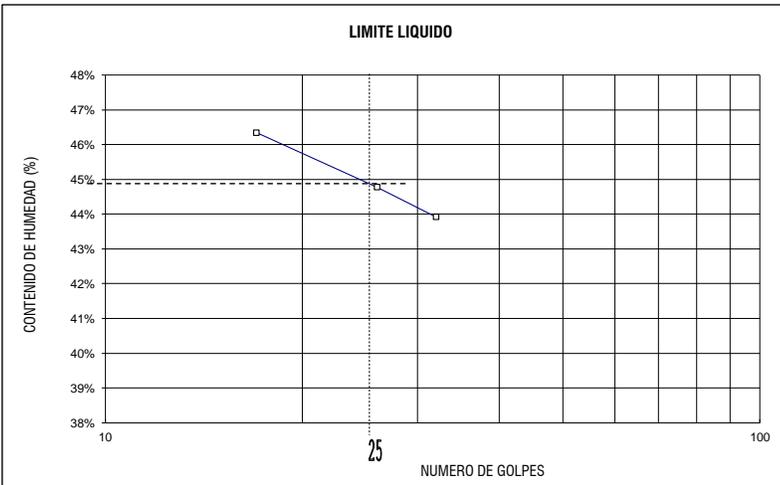
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	48.10	50.00	48.70
Wt+ M. Seca (gr)	45.25	47.00	45.74
W agua (gr)	2.85	3.00	2.96
W tara (gr)	39.10	40.30	39.00
W M.Seca (gr)	6.15	6.70	6.74
W(%)	46.34%	44.78%	43.92%
N.GOLPES	17	26	32

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

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	43.10	40.70	
Wt+ M. Seca (gr)	42.10	39.80	
W agua (gr)	1.00	0.90	
W tara (gr)	38.50	36.50	
W M.Seca (gr)	3.60	3.30	
W(%)	27.78%	27.27%	27.53%

LIMITE LIQUIDO (%)	45
LIMITE PLASTICO (%)	28
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	17

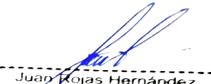


UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.



 Jhonatan Jari Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 6	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	2 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (14)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 6		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	211.08	205.68	207.84
W tara + M Seca (gr)	171.12	166.78	168.16
W agua (gr)	39.96	38.90	39.68
W tara (gr)	23.29	23.74	23.18
W Muestra Seca (gr)	147.83	143.04	144.98
W(%)	27.03%	27.20%	27.37%
W (%) Promedio :	27.20%		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

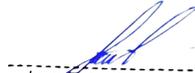
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD :
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO DE LAB :
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		ASIST. DE LAB:
DATOS DEL MUESTREO			
CALICATA :	C - 6	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	2 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			A - 7 - 6 (14)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 6		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	442.00	441.00	442.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	193.00	192.00	193.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.87	1.86	1.87
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.87		

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

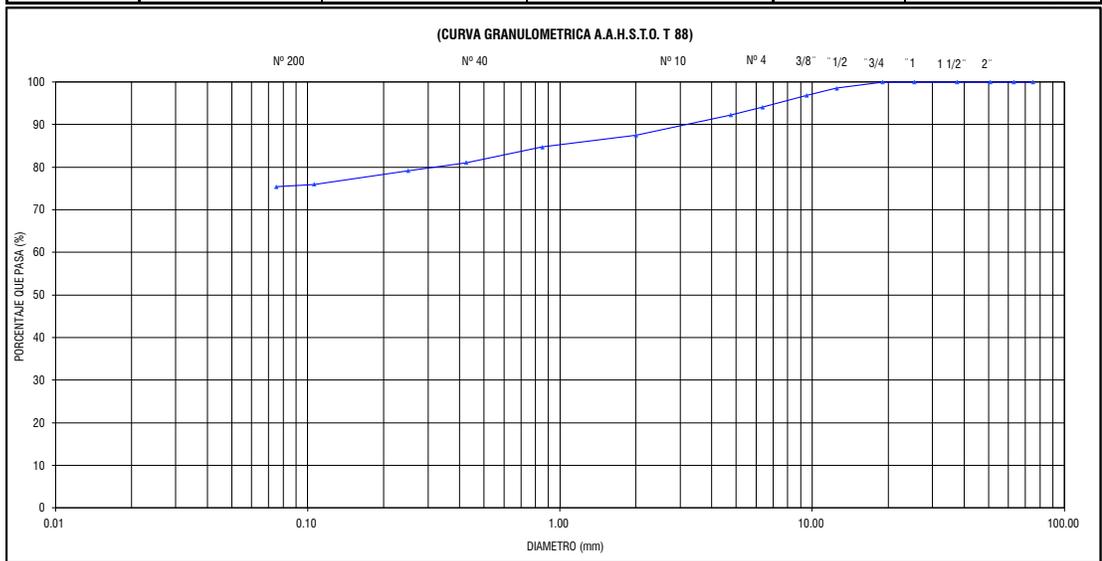

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
	DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 7	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	3 + 260					

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		577.6
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		512.4
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		65.2
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	7.38	7.38	1.48	98.52	MUESTRA TOTAL SECA		
	3/8"	9.50	8.38	15.76	3.15	96.85	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		437.50
	1/4"	6.35	13.78	29.54	5.91	94.09	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		62.50
	Nº 4	4.75	9.15	38.69	7.74	92.26	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
Nº 10	2.00	23.81	62.50	12.50	87.50				
FRACCION FINA	Nº 20	0.85	13.94	76.44	15.29	84.71	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		
	Nº 40	0.43	18.26	94.70	18.94	81.06			
	Nº 60	0.25	9.33	104.03	20.81	79.19	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 140	0.11	16.14	120.17	24.03	75.97	TOTAL	W G =	62.50
	Nº 200	0.08	2.95	123.12	24.62	75.38	ANALISIS FRACCION FINA		
	CAZOLETA	--	376.88	500.0	100.0	0.0	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
TOTAL		500.0				PESO PORCION SECA :	S =	437.50	



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =		Cc =			

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBIÓ UNA ARCILLA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (12.50%), Y POCA CANTIDAD DE ARENA GRUESA A FINA (12.12%).

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan HERRERA BARAHONA
 TECNICO LABORATORISTA

Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 7	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (14)
PROGRESIVA:	3 + 260						

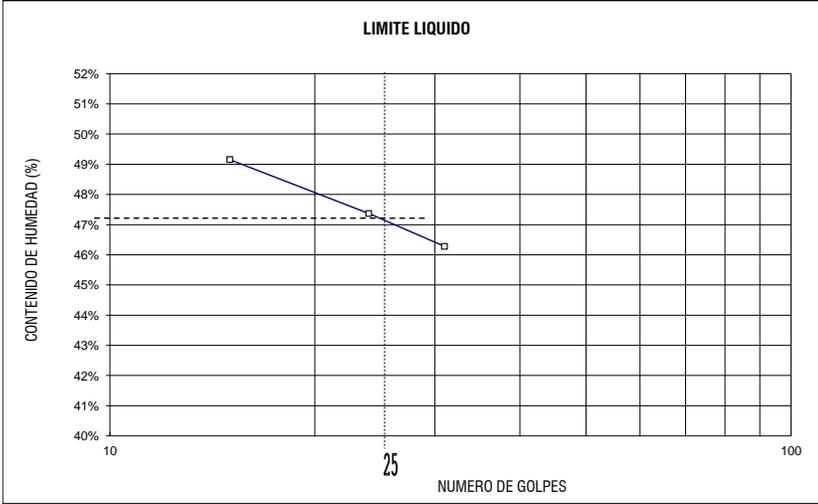
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	52.20	51.45	50.85
Wt+ M. Seca (gr)	47.85	46.42	46.31
W agua (gr)	4.35	5.03	4.54
W tara (gr)	39.00	35.80	36.50
W M.Seca (gr)	8.85	10.62	9.81
W(%)	49.15%	47.36%	46.28%
N.GOLPES	15	24	31

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

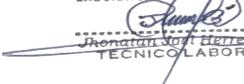
LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	54.80	53.95	
Wt+ M. Seca (gr)	51.10	49.00	
W agua (gr)	3.70	4.95	
W tara (gr)	38.30	32.10	
W M.Seca (gr)	12.80	16.90	
W(%)	28.91%	29.29%	29.10%

LIMITE LIQUIDO (%)	47
LIMITE PLASTICO (%)	29
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	18



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

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP. Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 7	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	3 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (14)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 7		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	213.34	207.76	212.69
W tara + M Seca (gr)	185.64	180.64	185.22
W agua (gr)	27.70	27.12	27.47
W tara (gr)	23.57	23.75	23.37
W Muestra Seca (gr)	162.07	156.89	161.85
W(%)	17.09%	17.29%	16.97%
W (%) Promedio :	17.12%		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD : JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO DE LAB : JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		ASIST. DE LAB: ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			
CALICATA :	C - 7	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	3 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			A - 7 - 6 (14)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 7		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	402.00	401.00	402.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	153.00	152.00	153.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.49	1.48	1.49
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.48		

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

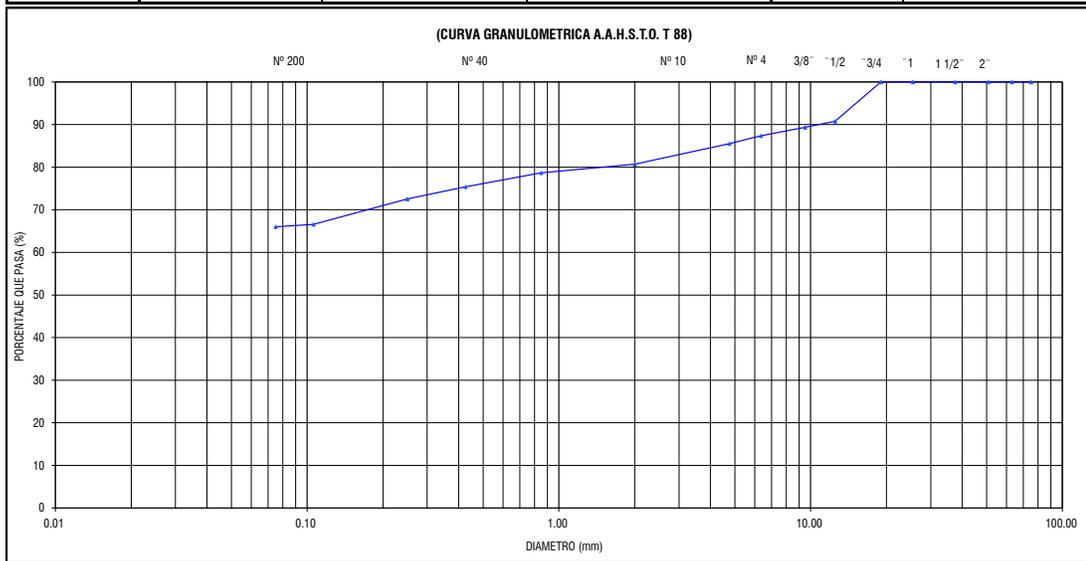

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Jara Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
	DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIENZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 8	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	3 + 760					

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA			
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C	
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		573.4	
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		472.6	
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		100.8	
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00				
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00				
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00				
	1/2"	12.50	46.06	46.06	9.21	90.79				
	3/8"	9.50	7.03	53.09	10.62	89.38				
	1/4"	6.35	9.99	63.08	12.62	87.38				
	Nº 4	4.75	9.21	72.29	14.46	85.54				
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	24.10	96.39	19.28	80.72	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		403.61	
	Nº 20	0.85	10.28	106.67	21.33	78.67	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		96.39	
	Nº 40	0.43	16.31	122.98	24.60	75.40				
	Nº 60	0.25	14.23	137.21	27.44	72.56				
	Nº 140	0.11	29.91	167.12	33.42	66.58				
	Nº 200	0.08	2.84	169.96	33.99	66.01				
	CAZOLETA	--	330.04	500.0	100.0	0.0				
	TOTAL			500.0						
								MUESTRA TOTAL SECA		
								PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		403.61
							PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		96.39	
							PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500.0	
							ANALISIS FRACCION GRUESA			
							TOTAL	W G =	96.39	
							ANALISIS FRACCION FINA			
							CORRECCION CUARTO :	S/WG	1.00	
							PESO PORCION SECA :	S =	403.61	



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE UNA ARCILLA INORGANICA, DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (19.28 %), Y ELEVADA CANTIDAD DE ARENA FINA A GRUESA (14.71 %).

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 TÉCNICO LABORATORISTA
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 8	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	3 + 760				
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

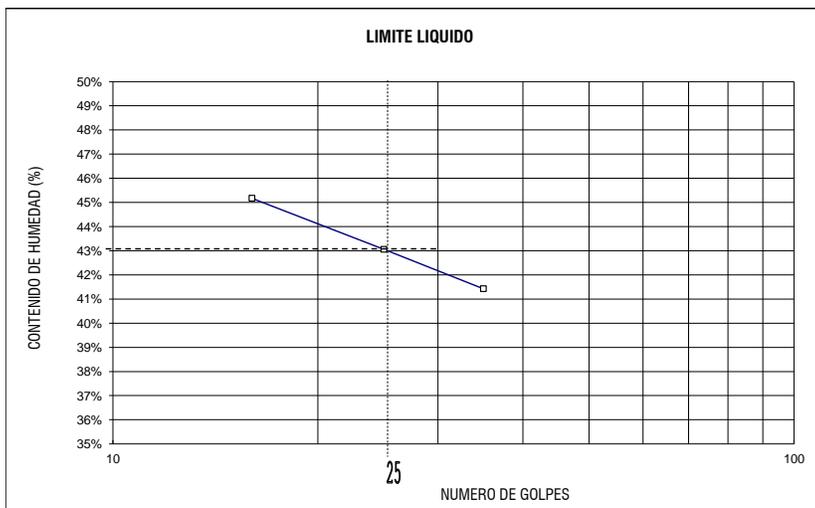
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	1	2	3
Wt+ M.Húmeda (gr)	56.70	55.31	60.51
Wt+ M. Seca (gr)	50.62	50.38	54.40
W agua (gr)	6.08	4.93	6.11
W tara (gr)	37.16	38.93	39.65
W M.Seca (gr)	13.46	11.45	14.75
W(%)	45.17%	43.06%	41.42%
N.GOLPES	16	25	35

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

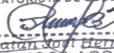
LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	4	5	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	39.89	38.36	
Wt+ M. Seca (gr)	36.80	35.44	
W agua (gr)	3.09	2.92	
W tara (gr)	26.98	25.96	
W M.Seca (gr)	9.82	9.48	
W(%)	31.47%	30.80%	31.13%

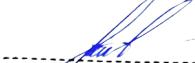
LIMITE LIQUIDO (%)	43
LIMITE PLASTICO (%)	31
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	12



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

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.



 Jhonatan Rojas Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 8	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	3 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 5 (8)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 8		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	208.18	205.56	212.84
W tara + M Seca (gr)	181.34	178.76	185.22
W agua (gr)	26.84	26.80	27.62
W tara (gr)	22.90	23.75	23.14
W Muestra Seca (gr)	158.44	155.01	162.08
W(%)	16.94%	17.29%	17.04%
W (%) Promedio :	17.09%		

OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jori Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

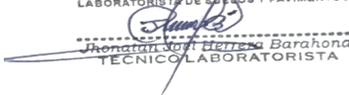

 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
CALICATA :	C - 8		PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021		
PROGRESIVA:	3 + 760						CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 5 (8)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937**

CALICATA :	C - 8		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	447.00	445.00	447.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	198.00	196.00	198.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.92	1.90	1.92
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.92		

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

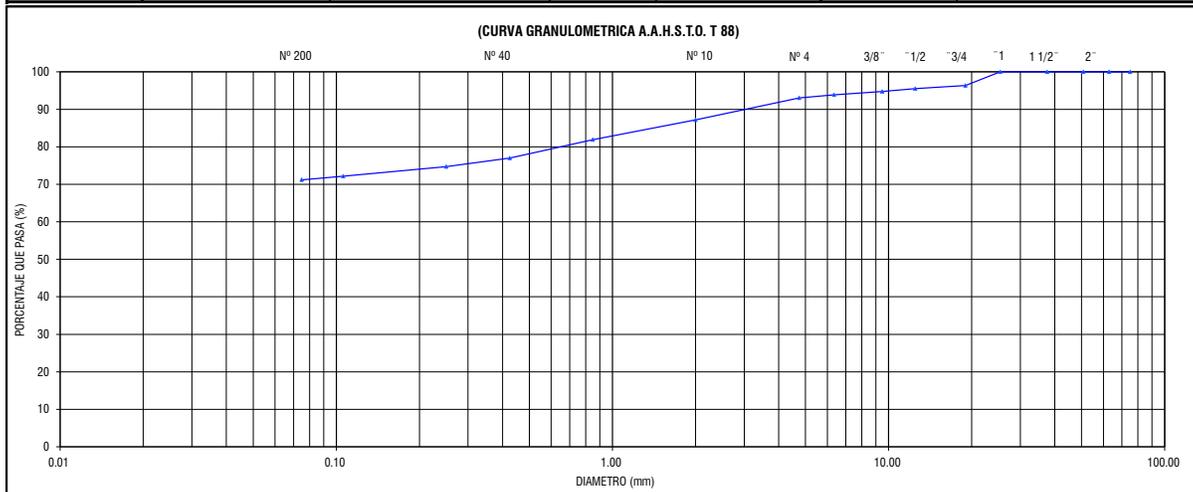

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUNAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTRO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 9	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 7 - 5 (12)

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		672.1
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		608.2
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		64.0
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	18.26	18.26	3.65	96.35			
	1/2"	12.50	4.17	22.43	4.49	95.51			
	3/8"	9.50	3.92	26.35	5.27	94.73			
	1/4"	6.35	4.20	30.55	6.11	93.89			
	Nº 4	4.75	4.18	34.73	6.95	93.05			
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	29.23	63.96	12.79	87.21	MUESTRA TOTAL SECA		
	Nº 20	0.85	26.40	90.36	18.07	81.93	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		436.04
	Nº 40	0.43	24.62	114.98	23.00	77.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		63.96
	Nº 60	0.25	11.48	126.46	25.29	74.71			
	Nº 140	0.11	12.63	139.09	27.82	72.18			
	Nº 200	0.08	5.02	144.11	28.82	71.18			
	CAZOLETA	--	355.89	500.0	100.0	0.0			
	TOTAL			500.0					
							ANALISIS FRACCION GRUESA		
							TOTAL	W G =	63.96
						ANALISIS FRACCION FINA			
						CORRECCION CUARTO :	S/WG	1.00	
						PESO PORCION SECA :	S =	436.0	



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO ARCILLA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE ARENA GRUESA A FINA (16.03 %) Y GRAVA T.M. 1" (12.79 %).
CLASIFICACION GENERAL	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
COMO SUB RASANTE	


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 9	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	
PROGRESIVA:	4 + 260				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 5 (12)

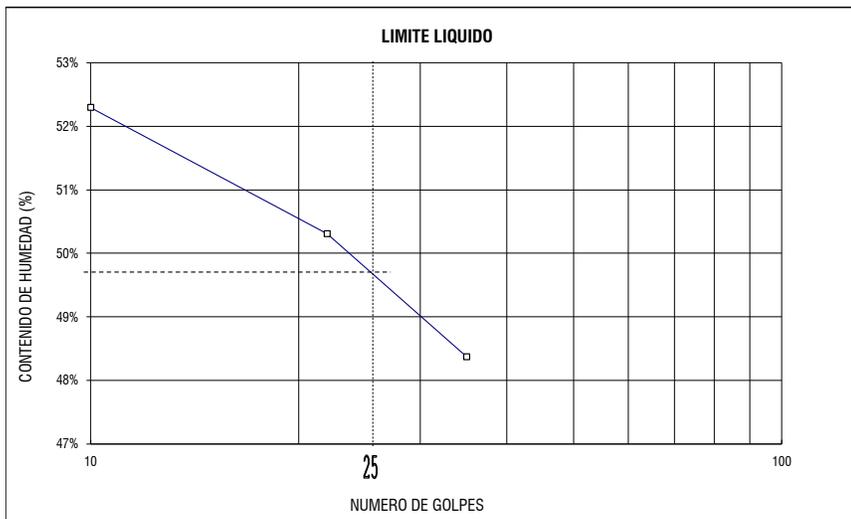
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	379	138	126
Wt+ M.Húmeda (gr)	19.54	19.95	19.96
Wt+ M. Seca (gr)	17.49	17.43	17.73
W agua (gr)	2.05	2.52	2.23
W tara (gr)	13.57	12.43	13.12
W M.Seca (gr)	3.92	5.00	4.61
W(%)	52.30%	50.31%	48.37%
N.GOLPES	10	22	35

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	103	178	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	13.46	12.55	
Wt+ M. Seca (gr)	13.34	12.41	
W agua (gr)	0.12	0.14	
W tara (gr)	12.97	12.02	
W M.Seca (gr)	0.37	0.39	
W(%)	32.43%	35.90%	34.16%

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

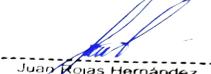
LIMITE LIQUIDO (%)	50
LIMITE PLASTICO (%)	34
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	16



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

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO			
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
CALICATA :	C - 9	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO		A - 7 - 5 (12)
PROGRESIVA:	4 + 260					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145		

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 9		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	227.96	228.72	226.55
W tara + M Seca (gr)	168.00	172.00	170.00
W agua (gr)	59.96	56.72	56.55
W tara (gr)	22.94	24.05	24.14
W Muestra Seca (gr)	145.06	147.95	145.86
W(%)	41.33%	38.34%	38.77%
W (%) Promedio :	39.48%		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD :
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO DE LAB :
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		ASIST. DE LAB:
DATOS DEL MUESTREO			
CALICATA :	C - 9	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			A - 7 - 5 (12)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 9		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	450.00	451.00	452.00
W Cilindro (gr)	253.00	253.00	253.00
W M. Natural (gr)	197.00	198.00	199.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.91	1.92	1.93
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.92		

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

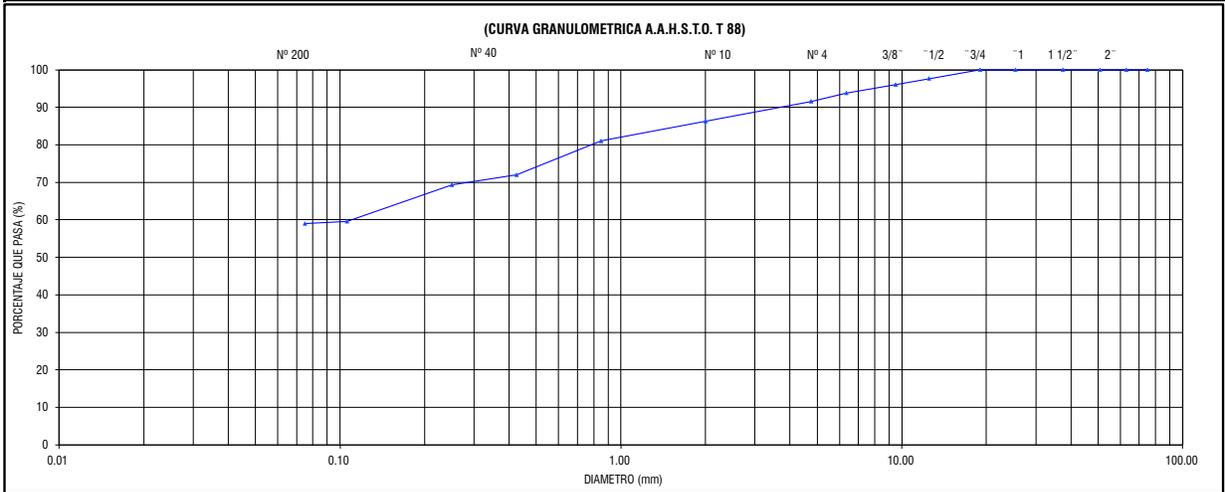

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISENO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 10	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 4 (4)

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

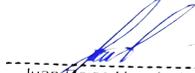
	TAMIZ		P. RET. PARCIAL	P. RET. ACUMULADO	PORCENTAJE RET. ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)					TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		562.9
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		494.3
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		68.5
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00			
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1/2"	12.50	11.75	11.75	2.35	97.65			
	3/8"	9.50	8.15	19.90	3.98	96.02	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		431.46
	1/4"	6.35	11.07	30.97	6.19	93.81	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		68.54
	Nº 10	4.75	11.32	42.29	8.46	91.54			
FRACCION FINA	Nº 20	0.85	26.27	94.81	18.96	81.04	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		500.0
	Nº 40	0.43	45.37	140.18	28.04	71.96			
	Nº 60	0.25	13.20	153.38	30.68	69.32			
	Nº 140	0.11	48.73	202.11	40.42	59.58			
	Nº 200	0.08	3.10	205.21	41.04	58.96			
	CAZOLETA	--	294.79	500.0	100.0	0.0	CORRECCION CUARTEO :		S/WG 1.00
	TOTAL			500.0			PESO PORCION SECA :		S = 431.5
							ANALISIS FRACCION GRUESA		
							TOTAL	W G =	68.54
							ANALISIS FRACCION FINA		



D60 =	0.10	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO LIMO ARENOSO INORGANICO, DE BAJA PLASTICIDAD, MEZCLADO CON ESCASA PROPORCION DE GRAVA T.M. 3/4" (13.71 %).
CLASIFICACION GENERAL	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.
COMO SUB RASANTE	


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

 Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	GIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 10	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (4)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

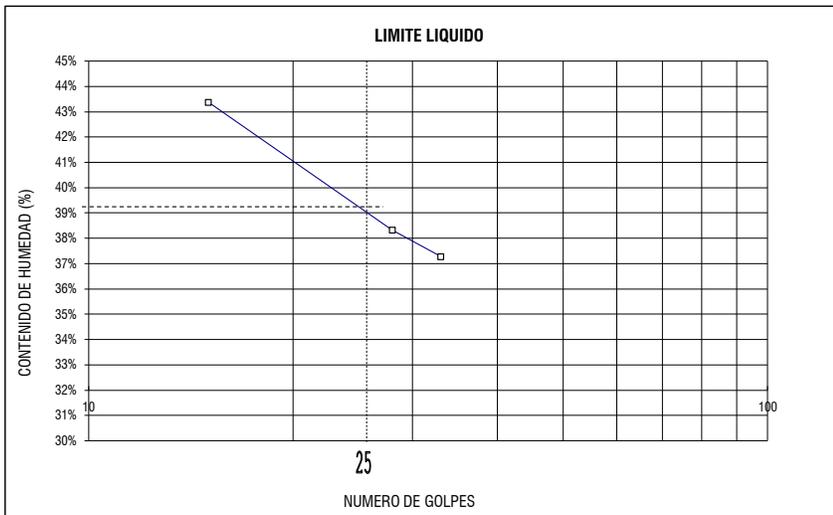
**STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	122	172	124
Wt+ M.Húmeda (gr)	28.51	28.38	28.37
Wt+ M. Seca (gr)	27.30	27.33	27.33
W agua (gr)	1.21	1.05	1.04
W tara (gr)	24.51	24.59	24.54
W M.Seca (gr)	2.79	2.74	2.79
W(%)	43.37%	38.32%	37.28%
N.GOLPES	15	28	33

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	420	413	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	14.74	14.03	
Wt+ M. Seca (gr)	14.61	13.93	
W agua (gr)	0.13	0.10	
W tara (gr)	14.21	13.58	
W M.Seca (gr)	0.40	0.35	
W(%)	32.50%	28.57%	30.54%

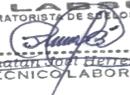
TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	40
LIMITE PLASTICO (%)	31
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9



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

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


Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373		
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 10	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (4)
PROGRESIVA:	4 + 760						

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 10		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	218.25	219.87	221.41
W tara + M Seca (gr)	193.48	196.09	195.98
W agua (gr)	24.77	23.78	25.43
W tara (gr)	22.94	41.02	24.67
W Muestra Seca (gr)	170.54	155.07	171.31
W(%)	14.52%	15.34%	14.84%
W (%) Promedio :	14.90%		

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



 Jhonatan Jozel Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 10	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (4)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 10		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	435.00	438.00	439.00
W Cilindro (gr)	253.00	253.00	253.00
W M. Natural (gr)	182.00	185.00	186.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.77	1.80	1.81
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.79		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

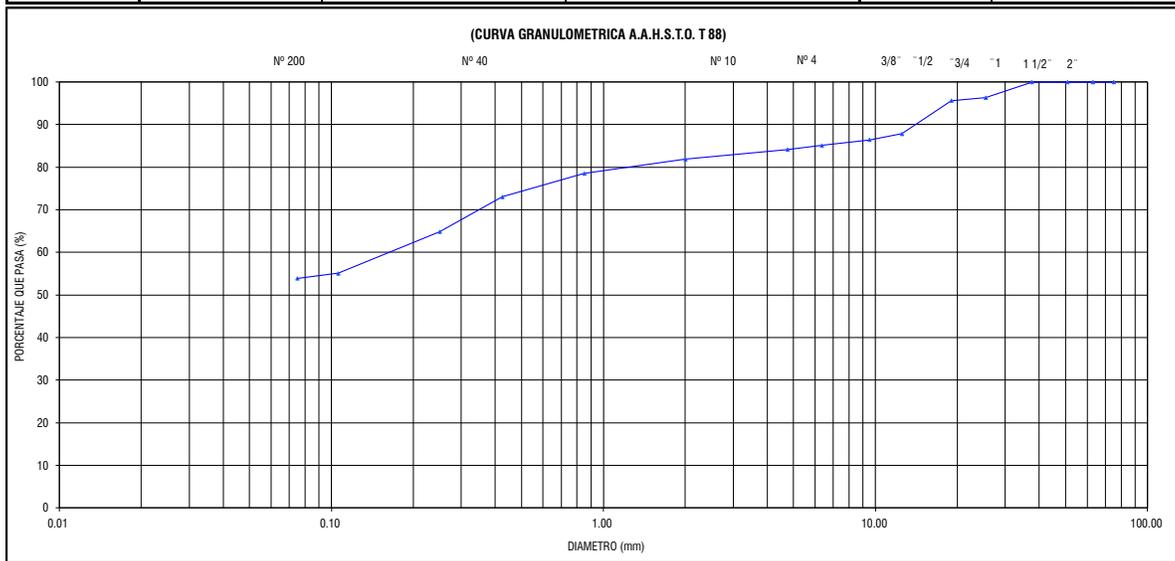
 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	DEIZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	5 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 4 (2)

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		978.0
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		827.8
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		150.3
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1"	25.40	29.60	29.60	3.70	96.30			
	3/4"	19.00	5.20	34.80	4.35	95.65			
	1/2"	12.50	62.40	97.20	12.15	87.85			
	3/8"	9.50	11.30	108.50	13.56	86.44			
	1/4"	6.35	10.70	119.20	14.90	85.10	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		654.90
	Nº 4	4.75	7.40	126.60	15.83	84.18	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		145.10
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	18.50	145.10	18.14	81.86	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		800.0
	Nº 20	0.85	26.90	172.00	21.50	78.50			
	Nº 40	0.43	43.70	215.70	26.96	73.04			
	Nº 60	0.25	65.20	280.90	35.11	64.89			
	Nº 140	0.11	78.40	359.30	44.91	55.09			
	Nº 200	0.08	9.40	368.70	46.09	53.91			
	CAZOLETA	--	431.30	800.0	100.0	0.0	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
TOTAL				800.0			PESO PORCION SECA :	S =	654.90



D60 =	0.17	D30 =	-	D10 =	-
	Cu =		-		Cc =

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN LIMO ARENOSO INORGANICO, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON APRECIABLE CANTIDAD DE GRAVA T.M. 1 1/2" (18.14 %).

CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernandez
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	5 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (2)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

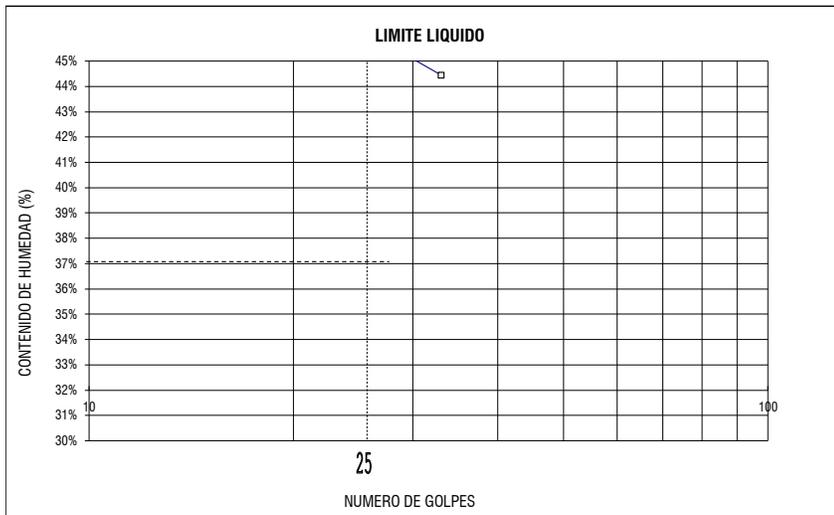
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	289	362	8
Wt+ M.Húmeda (gr)	79.70	74.73	70.97
Wt+ M. Seca (gr)	66.80	63.15	61.38
W agua (gr)	12.90	11.58	9.59
W tara (gr)	39.78	38.13	39.80
W M.Seca (gr)	27.02	25.02	21.58
W(%)	47.74%	46.28%	44.44%
N.GOLPES	11	25	33

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

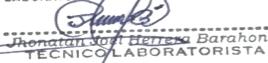
LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	362	93	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	13.42	12.63	
Wt+ M. Seca (gr)	12.56	11.84	
W agua (gr)	0.86	0.79	
W tara (gr)	9.19	8.86	
W M.Seca (gr)	3.37	2.98	
W(%)	25.52%	26.51%	26.01%

LIMITE LIQUIDO (%)	37
LIMITE PLASTICO (%)	26
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	11



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

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jey Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP. Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	5 + 260					

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 11		
PROGRESIVA:	5 + 260		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	902.63	752.54	684.52
W tara + M Seca (gr)	736.30	622.50	572.54
W agua (gr)	166.33	130.04	111.98
W tara (gr)	130.25	133.25	136.46
W Muestra Seca (gr)	606.05	489.25	436.09
W(%)	27.44%	26.58%	25.68%
W (%) Promedio :	26.57%		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Jost Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

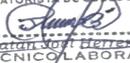

 Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	5 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 4 (2)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 11		
MUESTRA :	5 + 260		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	422.56	420.15	418.24
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	173.56	171.15	169.24
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.69	1.66	1.64
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.66		

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

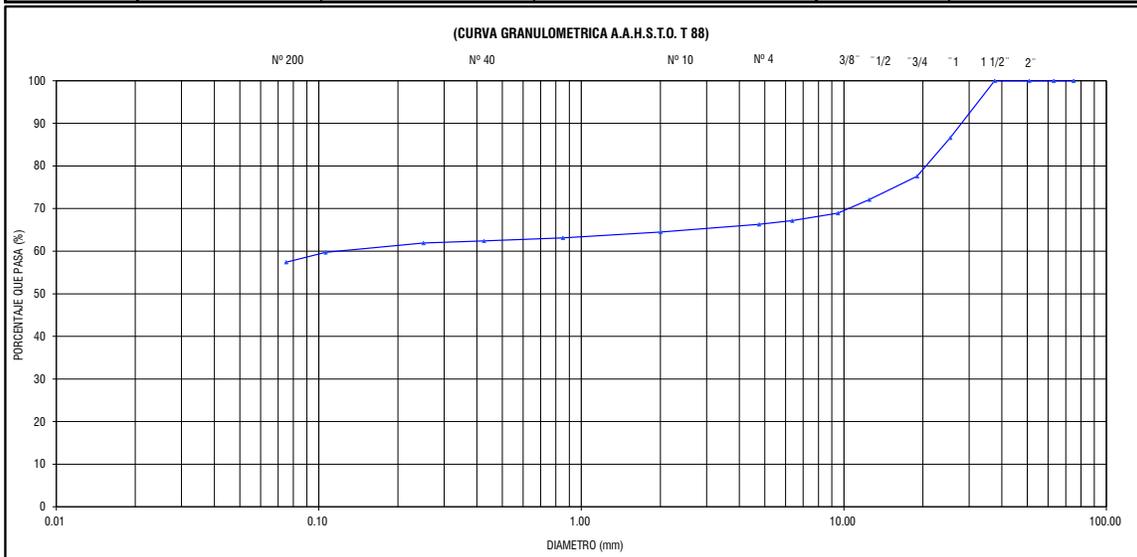

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jori Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
	DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CEIZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 12	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	5 + 760					

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 88 - A.S.T.M. D 422)
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P.RET	P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	RET. ACUMULADO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		1198.1
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00			
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < Nº 4 (gr)		772.8
	1"	25.40	134.00	134.00	13.40	86.60	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > Nº 4 (gr)		425.3
	3/4"	19.00	90.00	224.00	22.40	77.60	MUESTRA TOTAL SECA		
	1/2"	12.50	55.00	279.00	27.90	72.10	PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (gr)		645.00
	3/8"	9.50	32.00	311.00	31.10	68.90			
	1/4"	6.35	17.00	328.00	32.80	67.20	PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (gr)		355.00
	Nº 4	4.75	9.00	337.00	33.70	66.30			
Nº 10	2.00	18.00	355.00	35.50	64.50	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		1000.0	
FRACCION FINA	Nº 20	0.85	14.00	369.00	36.90	63.10	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	Nº 40	0.43	7.00	376.00	37.60	62.40	TOTAL	W G =	355.00
	Nº 60	0.25	5.00	381.00	38.10	61.90	ANALISIS FRACCION FINA		
	Nº 140	0.11	22.00	403.00	40.30	59.70	CORRECCION CUARTEO :	S/WG	1.00
	Nº 200	0.08	23.00	426.00	42.60	57.40	PESO PORCION SECA :	S =	645.00
	CAZOLETA	--	454.22	880.2	88.0	12.0			
TOTAL			880.2						



D60 =	0.55	D30 =	-	D10 =	-
Cu =	-	Cc =	-		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.A.S.H.T.O. M 145 - THE CLASSIFICATION OF SOILS - AGGREGATE MIXTURES FOR HIGHWAY CONSTRUCTION PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN ARCILLA LIMOSA INORGANICA, DE MEDIANA PLASTICIDAD, MEZCLADA CON ESCAZA PROPORCION DE ARENA FINA (7.10 %).
CLASIFICACION GENERAL COMO SUB RASANTE	SUELO POBRE COMO SUB RASANTE.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernandez
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 12	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	5 + 760			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 6 (10)

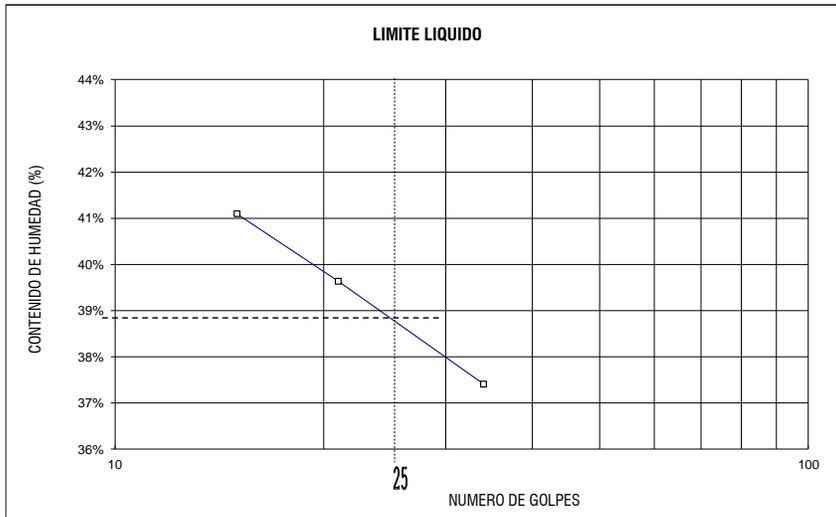
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318)
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	10	269	268
Wt+ M.Húmeda (gr)	75.67	49.48	40.80
Wt+ M. Seca (gr)	65.47	39.18	33.21
W agua (gr)	10.20	10.30	7.59
W tara (gr)	40.65	13.19	12.92
W M.Seca (gr)	24.82	25.99	20.29
W(%)	41.10%	39.63%	37.41%
N.GOLPES	15	21	34

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

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	P-2	Y	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	12.23	12.19	
Wt+ M. Seca (gr)	11.50	11.35	
W agua (gr)	0.73	0.84	
W tara (gr)	8.72	8.15	
W M.Seca (gr)	2.78	3.20	
W(%)	26.26%	26.25%	26.25%

LIMITE LIQUIDO (%)	39
LIMITE PLASTICO (%)	26
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	13

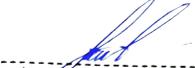


UNIPUNTO	
Nº GOLPES N	FACTOR K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89 - A.S.T.M. D 4318.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB:	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 12	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	5 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 6 (10)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.A.S.H.T.O. T 265
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 12		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W tara + M.Húmeda (gr)	215.60	214.90	212.60
W tara + M Seca (gr)	184.99	181.75	182.23
W agua (gr)	30.61	33.15	30.37
W tara (gr)	23.50	23.18	27.06
W Muestra Seca (gr)	161.49	158.57	155.17
W(%)	18.95%	20.91%	19.57%
W (%) Promedio :	19.81%		

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


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD :
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO DE LAB :
BACHILLER :	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		ASIST. DE LAB:
DATOS DEL MUESTREO			
CALICATA :	C - 12	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	5 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145			A - 6 (10)

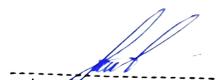
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 12		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	398.45	395.60	400.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W M. Natural (gr)	149.45	146.60	151.00
Volumen (cm ³)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm ³)	1.45	1.42	1.47
Densidad Natural Promedio (gr/cm³)	1.45		

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


LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

Anexo 10: Ensayos de Laboratorio Especiales

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO : LSP21 - MS - 373					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TITULO :		DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYESQUE A CAGENDO BUREKA, LAMBAYESQUE		JEFE DE CALIDAD :		JUAN PABLO ROMANO	
UBICACIÓN :		DISTRITO: LAMBAYESQUE, PROVINCIA: LAMBAYESQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYESQUE		TECNICO LAB :		JHONATAN PEREZ SANCHEZ	
DISEÑADOR :		CAPUNAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ SANCHEZ JOSE LUIS		ASISTENTE DE LAB :		CECIL ROMERO JACOY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :		C - 1		PROFUNDIDAD :		0,10 ml. A 1,50 ml.	
PROFUNDIDAD :		0 + 280		FECHA :		FEBRERO - 2021	
				CLASIFICACION DEL SUELO		A - 6 (12)	
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 143			

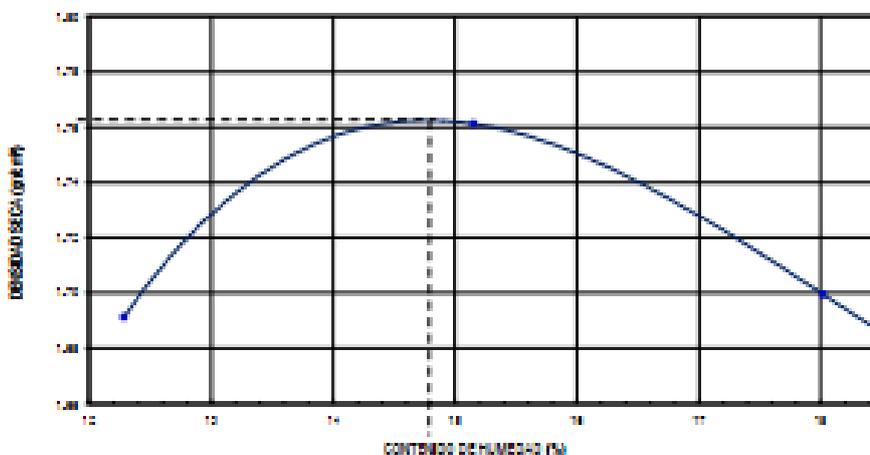
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
 METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Ejemplo de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	Número de Encaps		1		2		3		4	
	Nº de Capas	1		1		1		1		1
Nº de Golpes por Capa	25		25		25		25		25	
Peso Máximo + Molde (gr)	6000,00		6000,00		6000,00		6000,00		6000,00	
Peso Molde (gr)	4148,00		4148,00		4148,00		4148,00		4148,00	
Peso Máximo (gr)	1852,00		1852,00		1852,00		1852,00		1852,00	
Volumen del Molde (cm ³)	907,86		907,86		907,86		907,86		907,86	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2,04		2,04		2,04		2,04		2,04	
HUMEDAD	Encaps		1		2		3		4	
	Peso Máximo + Tara (gr)	83,26	83,26	81,28	84,19	83,28	84,18	88,67	88,06	
Peso Tara + Tara (gr)	77,88	78,26	76,68	78,62	76,01	74,13	78,23	87,14		
Peso Agua (gr)	4,87	7,00	4,70	10,66	8,27	9,97	10,28	10,92		
Peso Tara (gr)	23,01	24,68	22,77	24,62	23,00	24,28	23,00	24,68		
Peso Muestra Seca (gr)	24,68	47,58	22,73	48,01	21,58	48,24	22,00	62,46		
Contenido de Humedad (%)	8,24	16,00	8,76	21,68	16,97	20,73	26,62	17,48		
G. Humedad (%) promedio	12,24		16,16		16,92		18,00		21,68	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,62		1,76		1,77		1,77		1,64	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1,76
G. HUMEDAD OPTIMO:	16,16%

G. SECA MAXIMA CORRIENTE:	-
G. HUMEDAD OPTIMO CORRIENTE:	-

METODO DE ENSAYO:	40*
DIAMETRO DE MOLDE:	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNIO 110 °C
NOTA:	EL METODO "40" DE OPTIMO DE LA BIELLA Nº 4, PARTIDA DEL 25 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Avenida 10 de Agosto, Distrito de San Juan, Arequipa
 TÉCNICO(A) AUTORIZADO(A)

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Avenida 10 de Agosto, Distrito de San Juan, Arequipa
 TÉCNICO(A) AUTORIZADO(A)



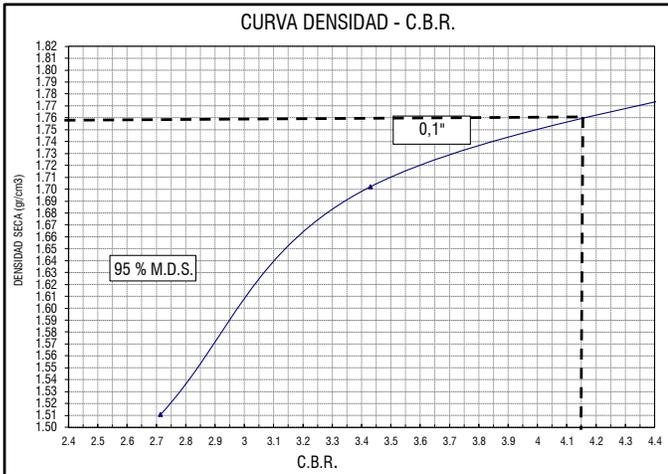
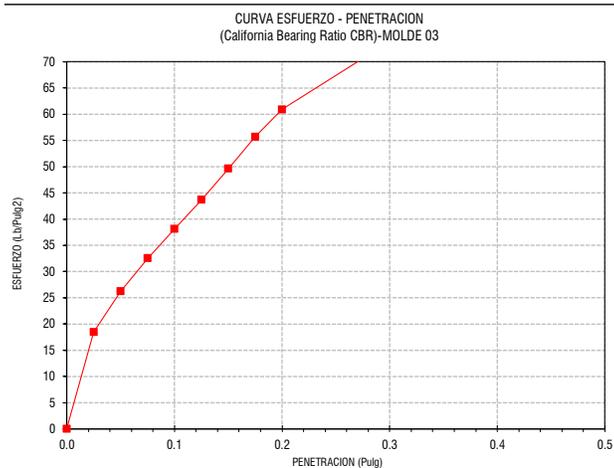
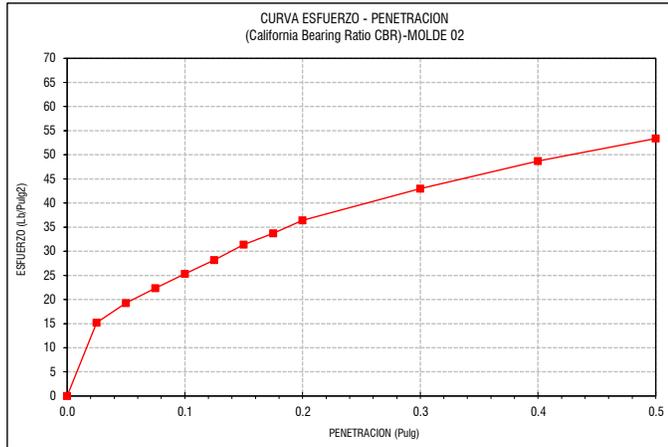
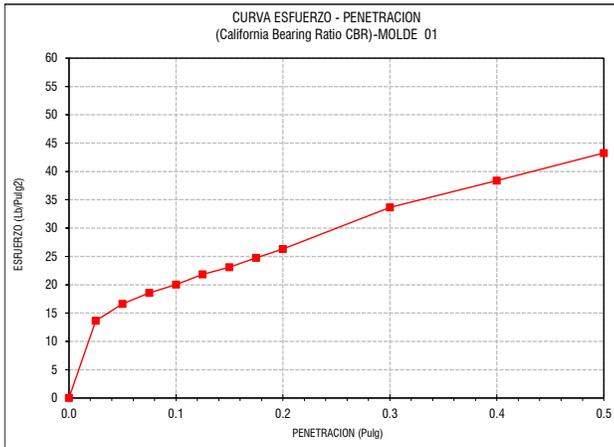
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO :

LSP21 - MS - 373

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 1	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021		CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA:	0 + 260						NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
							A - 6 (12)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883**



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	27.14	1000	2.71	1.51
MOLDE 02	0.1	34.30	1000	3.43	1.70
MOLDE 03	0.1	51.60	1000	5.16	1.82

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.760	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1") =	4.15%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	14.79		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 02 DIAS
-----------------------	-------------------------------

Jhonatan Javi Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

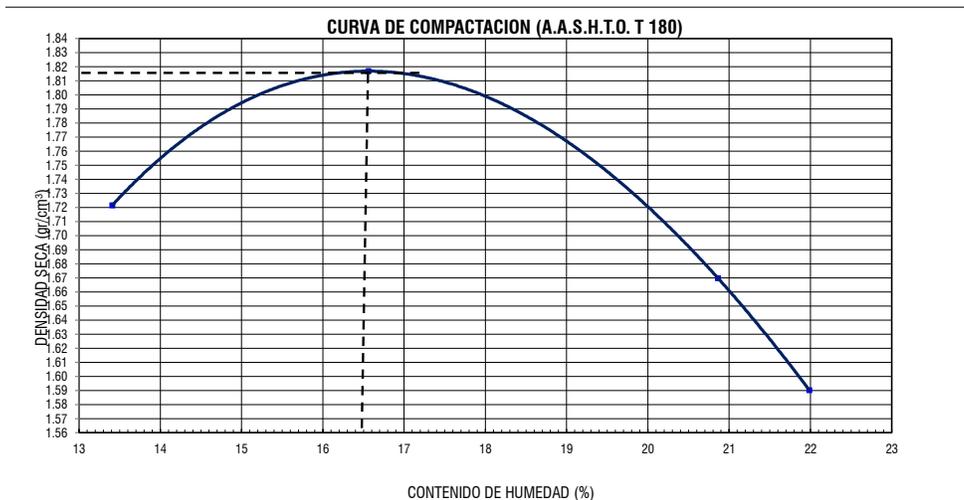
Juan Rojas Hernandez
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUNAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (27)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M.145	

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180 **Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³**

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas	5	5		5		5		5
Nº de Golpes por Capa	25	25		25		25		25	
Peso Húmedo + Molde (gr)	5741.00	5897.00		5803.00		5729.00			
Peso Molde (gr)	3898.00	3898.00		3898.00		3898.00			
Peso Húmedo (gr)	1843.00	1999.00		1905.00		1831.00			
Volumen del Molde (cm ³)	943.93	943.93		943.93		943.93			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.95	2.12		2.02		1.94			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	131.35	131.67	113.77	111.12	140.33	143.27	146.45	147.66
Peso Seco + Tara (gr)	120.78	121.65	100.59	99.17	119.81	122.85	124.17	125.25	
Peso Agua (gr)	10.57	10.02	13.18	11.95	20.52	20.42	22.28	22.41	
Peso Tara (gr)	40.28	48.45	24.85	23.19	23.20	23.16	23.13	23.04	
Peso Muestra Seca (gr)	80.50	73.20	75.74	75.98	96.61	99.69	101.04	102.21	
Contenido de Humedad (%)	13.13	13.69	17.40	15.73	21.24	20.48	22.05	21.93	
C. Humedad (%) promedio		13.41		16.56		20.86		21.99	
DENSIDAD SECA (cm³)		1.72		1.82		1.67		1.59	



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.815gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	16.50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"B"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "B", SE UTILIZA SI EL TAMIZ 3/8", RETIENE MENOS DEL 20 % Y EL TAMIZ 4" RETIENE MAS DEL 30 % EN PESO DEL M.

OBSERVACIONES:

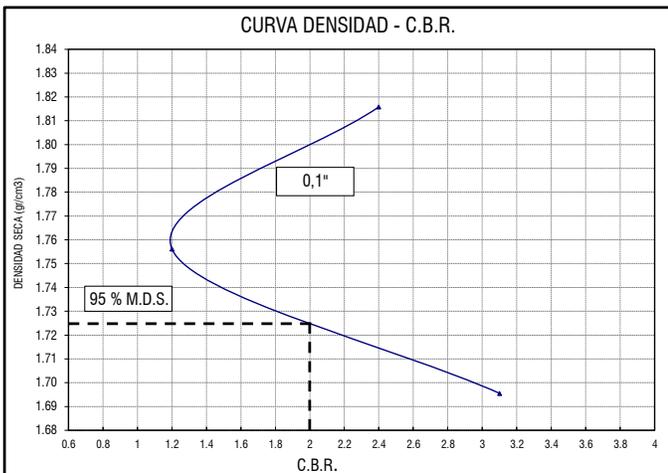
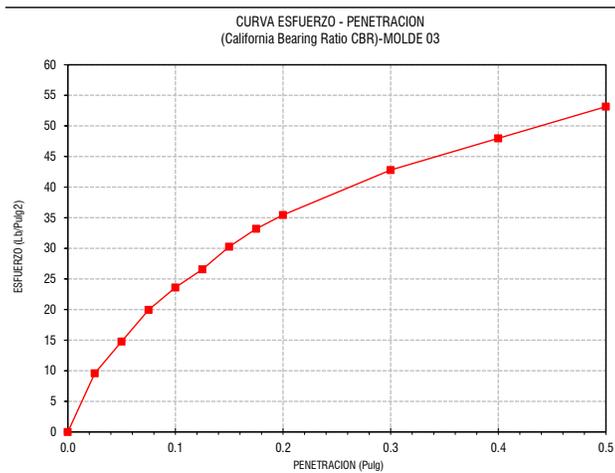
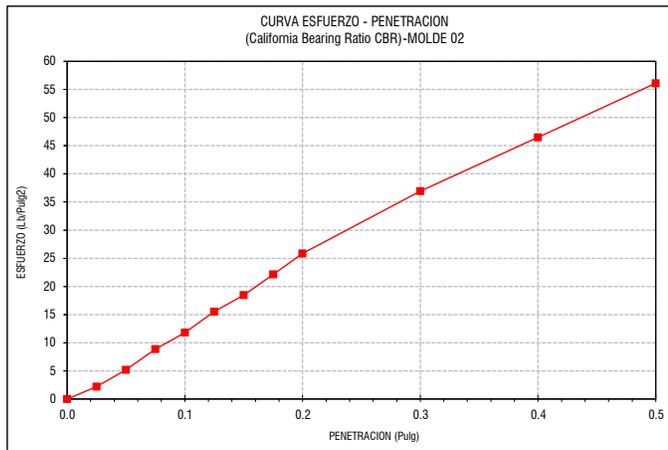
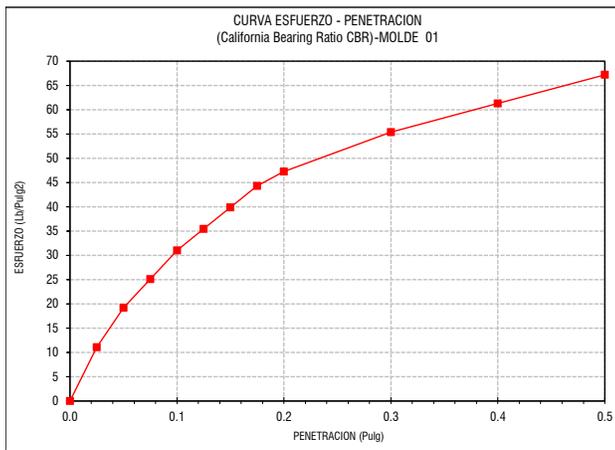

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Vera Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (27)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

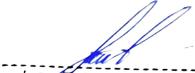
MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	31.00	1000	3.10	1.70
MOLDE 02	0.1	12.00	1000	1.20	1.76
MOLDE 03	0.1	24.00	1000	2.40	1.82

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.815	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1") =	2.00%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	16.50		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	02 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	0 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 7 - 6 (27)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	1		2		3				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
N° Capas	5		5		5				
N°Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	12344.0	12320.0	12427.0	12415.0	12274.0	12284.0			
Peso Molde (gr)	7680.0	7680.0	7679.0	7679.0	7515.0	7515.0			
Peso Húmedo (gr)	4664.0	4640.0	4748.0	4736.0	4759.0	4769.0			
Volumen del Molde (cm3)	2207.22	2207.22	2213.01	2213.01	2197.60	2197.60			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.113	2.102	2.145	2.140	2.166	2.170			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	143.39	143.30	134.74	141.86	139.81	139.72	135.50	133.59	143.98
Peso Seco + Tara (gr)	128.95	128.60	113.23	124.92	122.90	118.82	120.31	117.21	124.25
Peso Agua (gr)	14.44	14.70	21.51	16.94	16.91	20.90	15.19	16.38	19.73
Peso Tara (gr)	39.25	41.82	23.54	23.26	23.57	23.21	23.34	23.54	23.13
P. Muestra Seca	89.70	86.78	89.69	101.66	99.33	95.61	96.97	93.67	101.12
Contenido de Humedad %	16.10%	16.94%	23.98%	16.66%	17.02%	21.86%	15.66%	17.49%	19.51%
C.Humedad Promedio	16.52%		23.98%	16.84%		21.86%	16.58%		19.51%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.813		1.696	1.836		1.756	1.858		1.816

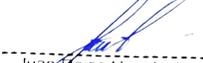
ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
ACUMULADO		HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO		
(Hs)	(Dias)	LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
		DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.040	1.016	101.60	0.030	0.762	38.10	0.020	0.508	16.93
48	2	0.070	1.778	177.80	0.060	1.524	76.20	0.050	1.270	42.33
72	3	0.100	2.540	254.00	0.090	2.286	114.30	0.070	1.778	59.27
96	4	0.130	3.302	330.20	0.120	3.048	152.40	0.100	2.540	84.67

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)	KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)	KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	15.00	0.78	11.07	3.00	0.16	2.21	13.00	0.67	9.60
1.27	0.050	26.00	1.34	19.20	7.00	0.36	5.17	20.00	1.03	14.77
1.91	0.075	34.00	1.76	25.10	12.00	0.62	8.86	27.00	1.40	19.93
2.54	0.100	42.00	2.17	31.01	16.00	0.83	11.81	32.00	1.65	23.62
3.18	0.125	48.00	2.48	35.44	21.00	1.09	15.50	36.00	1.86	26.58
3.81	0.150	54.00	2.79	39.87	25.00	1.29	18.46	41.00	2.12	30.27
4.45	0.175	60.00	3.10	44.30	30.00	1.55	22.15	45.00	2.33	33.22
5.08	0.200	64.00	3.31	47.25	35.00	1.81	25.84	48.00	2.48	35.44
7.62	0.300	75.00	3.88	55.37	50.00	2.58	36.91	58.00	3.00	42.82
10.16	0.400	83.00	4.29	61.28	63.00	3.26	46.51	65.00	3.36	47.99
12.70	0.500	91.00	4.70	67.18	76.00	3.93	56.11	72.00	3.72	53.16


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan HERRERA BARAHONA
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

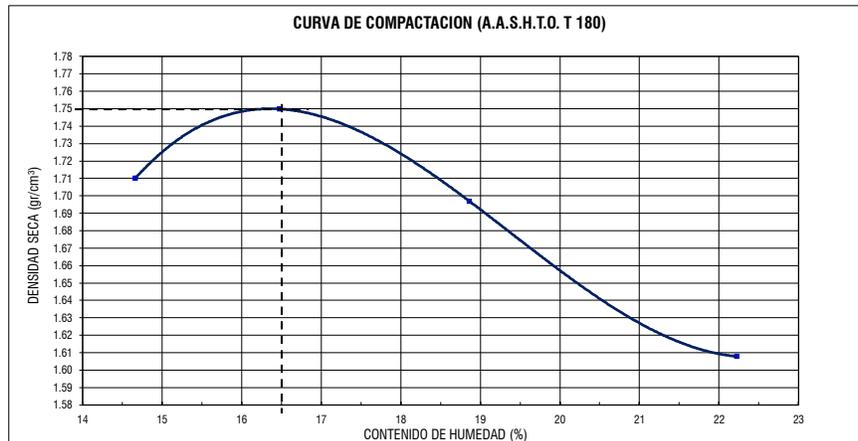
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	1 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	
		A - 7 - 6 (20)	

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5	5	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	25	25	25	25	25	25	25	25	
Peso Húmedo + Molde (gr)	5749.00	5822.00	5822.00	5802.00	5753.00	5802.00	5753.00	5753.00	
Peso Molde (gr)	3898.00	3898.00	3898.00	3898.00	3898.00	3898.00	3898.00	3898.00	
Peso Húmedo (gr)	1851.00	1924.00	1924.00	1904.00	1855.00	1904.00	1855.00	1855.00	
Volumen del Molde (cm ³)	943.94	944.00	944.00	944.00	943.94	944.00	943.94	943.94	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.96	2.04	2.04	2.02	1.97	2.02	1.97	1.97	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	133.08	140.16	134.58	133.69	137.14	125.81	142.30	134.53
	Peso Seco + Tara (gr)	121.09	127.47	121.10	119.82	123.09	112.51	120.00	114.90
	Peso Agua (gr)	11.99	12.69	13.48	13.87	14.05	13.30	22.30	19.63
	Peso Tara (gr)	39.25	41.02	35.98	38.79	40.28	48.45	23.06	23.37
	Peso Muestra Seca (gr)	81.84	86.45	85.12	81.03	82.81	64.06	96.94	91.53
	Contenido de Humedad (%)	14.65	14.68	15.84	17.12	16.97	20.76	23.00	21.45
	C. Humedad (%) promedio	14.66		16.48		18.86		22.23	
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.71		1.75		1.70		1.61		



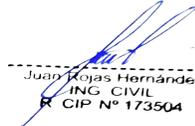
DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.75gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	16.50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:


Jhonatan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP Nº 173504



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO :

LSP21 - MS - 373

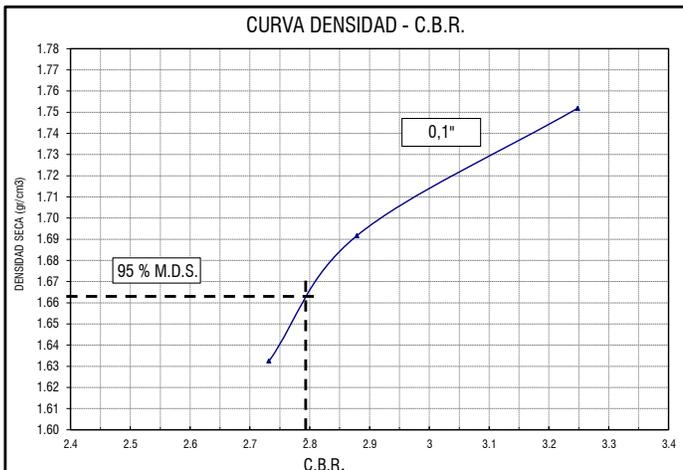
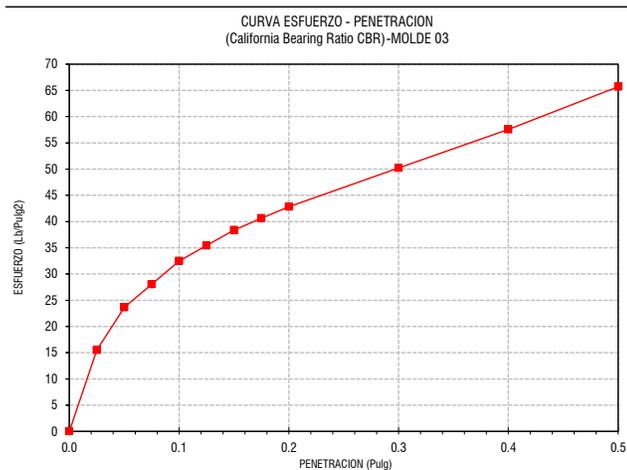
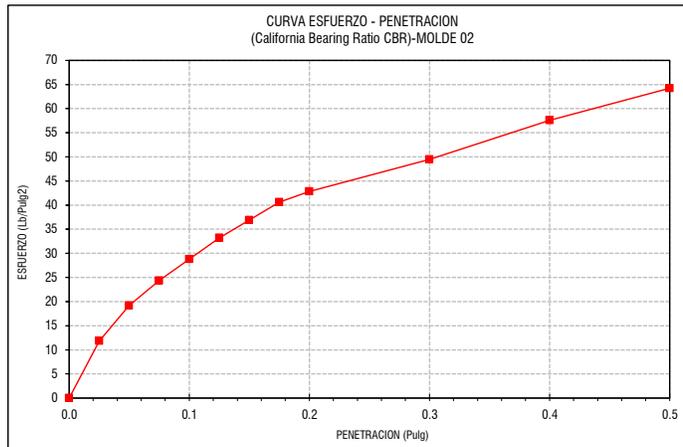
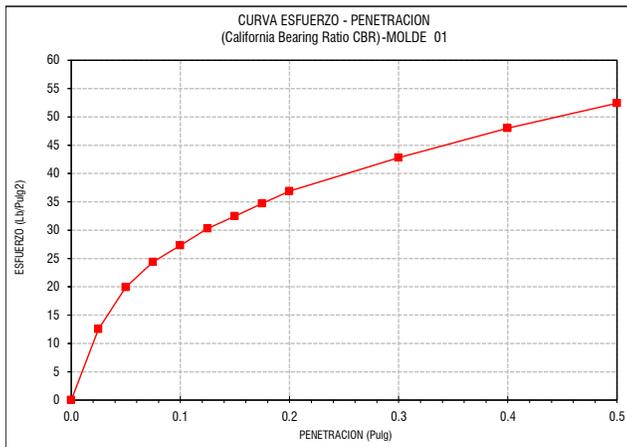
DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	1 + 260			CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (20)
				NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	27.32	1000	2.73	1.63
MOLDE 02	0.1	28.79	1000	2.88	1.69
MOLDE 03	0.1	32.48	1000	3.25	1.75

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.750	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0.1") =	2.78%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	16.50		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	02 DIAS
----------------	-----------------------	---------

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jhonatan
 Jhonatan José Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

Juan Rojas
 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD :
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO LAB :
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		ASISTENTE DE LAB :
DATOS DEL MUESTREO			
CALICATA :	C - 3	PROFUNDIDAD:	0,10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	1 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			A - 7 - 6 (20)
CLASIFICACION DEL SUELO			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	1			2			3		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11904.0		12142.0	11974.0		12168.0	11877.0		12050.0
Peso Molde (gr)	7680.0		7680.0	7679.0		7679.0	7515.0		7515.0
Peso Húmedo (gr)	4224.0		4462.0	4295.0		4489.0	4362.0		4535.0
Volumen del Molde (cm3)	2207.22		2207.22	2213.01		2213.01	2197.60		2197.60
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.914		2.022	1.941		2.028	1.985		2.064
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	131.30	142.73	131.76	143.10	136.72	140.55	141.58	148.00	152.13
Peso Seco + Tara (gr)	115.19	127.07	111.71	126.76	119.93	121.54	124.35	130.44	132.78
Peso Agua (gr)	16.11	15.66	20.05	16.34	16.79	19.01	17.23	17.56	19.35
Peso Tara (gr)	24.45	24.46	27.59	23.93	23.06	26.04	23.37	23.16	24.04
P. Muestra Seca	90.74	102.61	84.12	102.83	96.87	95.50	100.98	107.28	108.74
Contenido de Humedad %	17.75%	15.26%	23.83%	15.89%	17.33%	19.91%	17.06%	16.37%	17.79%
C.Humedad Promedio	16.51%		23.83%	16.61%		19.91%	16.72%		17.79%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.643		1.632	1.664		1.692	1.701		1.752

ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.040	1.016	0.81	0.030	0.762	0.60	0.020	0.508	0.40
48	2	0.060	1.524	1.21	0.050	1.270	1.01	0.040	1.016	0.81
72	3	0.080	2.032	1.61	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21
96	4	0.100	2.540	2.02	0.090	2.286	1.81	0.080	2.032	1.61

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	17.00	0.88	12.55	16.00	0.83	11.81	21.00	1.09	15.50
1.27	0.050	27.00	1.40	19.93	26.00	1.34	19.20	32.00	1.65	23.62
1.91	0.075	33.00	1.71	24.36	33.00	1.71	24.36	38.00	1.96	28.05
2.54	0.100	37.00	1.91	27.32	39.00	2.02	28.79	44.00	2.27	32.48
3.18	0.125	41.00	2.12	30.27	45.00	2.33	33.22	48.00	2.48	35.44
3.81	0.150	44.00	2.27	32.48	50.00	2.58	36.91	52.00	2.69	38.39
4.45	0.175	47.00	2.43	34.70	55.00	2.84	40.61	55.00	2.84	40.61
5.08	0.200	50.00	2.58	36.91	58.00	3.00	42.82	58.00	3.00	42.82
7.62	0.300	58.00	3.00	42.82	67.00	3.46	49.46	68.00	3.51	50.20
10.16	0.400	65.00	3.36	47.99	78.00	4.03	57.59	78.00	4.03	57.59
12.70	0.500	71.00	3.67	52.42	87.00	4.50	64.23	89.00	4.60	65.71

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

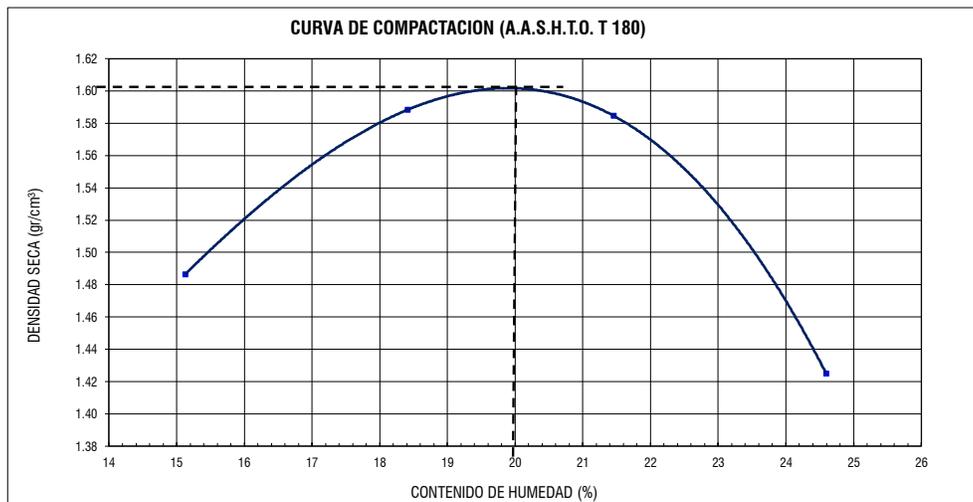
Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 4	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	1 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 7 - 6 (20)

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180 **Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³**

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5							
N° de Golpes por Capa	25								
Peso Húmedo + Molde (gr)	5660.00	5819.00		5860.00		5720.00			
Peso Molde (gr)	4055.00	4055.00		4055.00		4055.00			
Peso Húmedo (gr)	1605.00	1764.00		1805.00		1665.00			
Volumen del Molde (cm ³)	937.86	937.86		937.86		937.86			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.71	1.88		1.92		1.78			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	81.54	72.91	70.21	84.19	83.18	84.10	88.41	98.06
Peso Seco + Tara (gr)	74.28	66.23	62.83	74.93	72.61	73.53	75.47	83.65	
Peso Agua (gr)	7.26	6.68	7.38	9.26	10.57	10.57	12.94	14.41	
Peso Tara (gr)	23.21	24.58	22.77	24.62	23.03	24.59	23.20	24.68	
Peso Muestra Seca (gr)	51.07	41.65	40.06	50.31	49.58	48.94	52.27	58.97	
Contenido de Humedad (%)	14.22	16.04	18.42	18.41	21.32	21.60	24.76	24.44	
C. Humedad (%) promedio		15.13		18.41		21.46		24.60	
DENSIDAD SECA (cm³)		1.49		1.59		1.58		1.42	



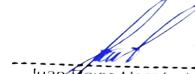
DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.602 gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	20.00%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:


 Jhonatan Jara Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

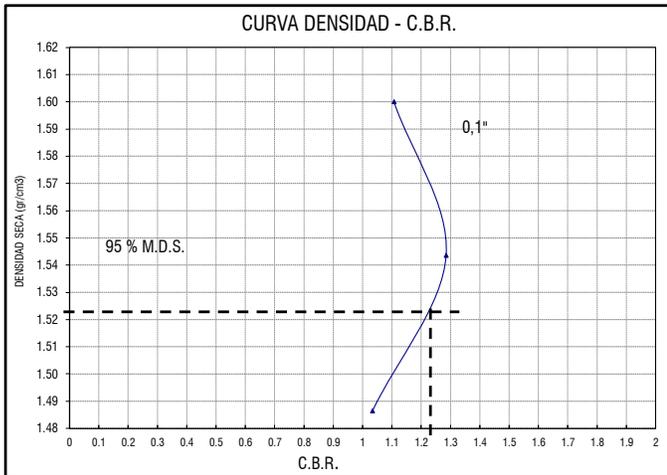
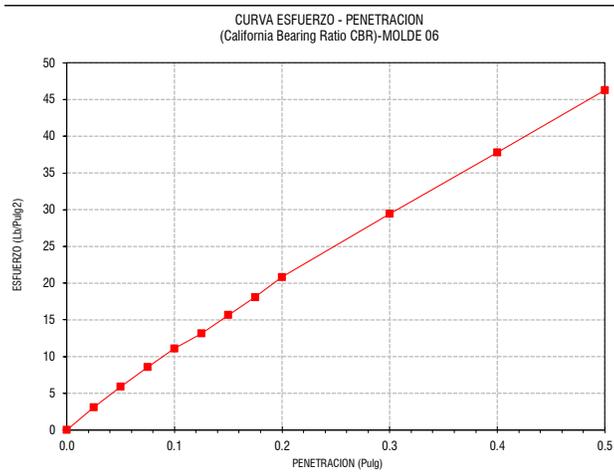
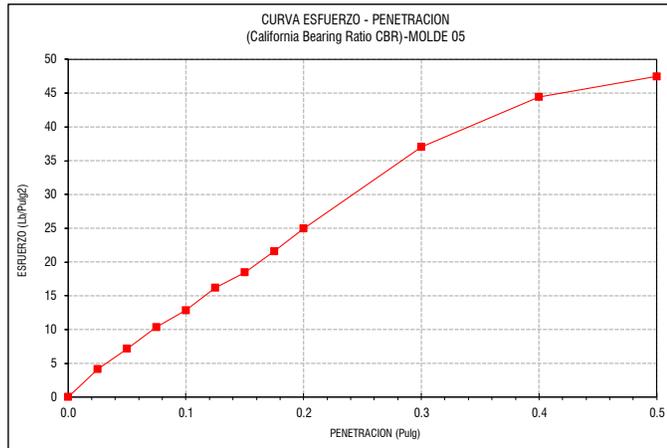
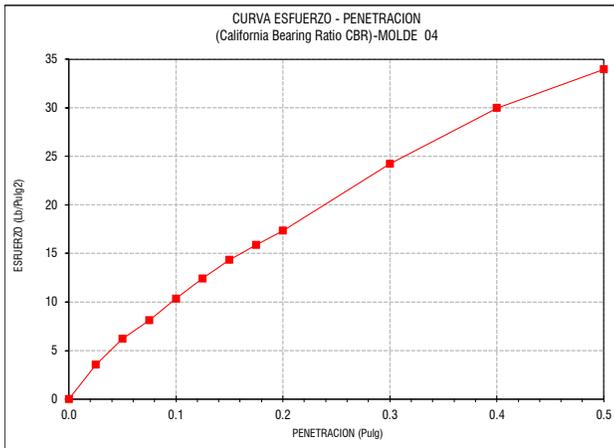
CODIGO :

LSP21 - MS - 373

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 4	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021		CLASIFICACION DEL SUELO
PROGRESIVA:	1 + 760						NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
							A - 7 - 6 (20)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg ²)	PRESION PATRON (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
MOLDE 04	0.1	10.34	1000	1.03	1.49
MOLDE 05	0.1	12.85	1000	1.29	1.54
MOLDE 06	0.1	11.07	1000	1.11	1.60

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³) :	1.602	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0.1") =	1.22%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	20.00		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
[Signature]
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

[Signature]
 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :		LSP21 - MS - 373		
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 4	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	
PROGRESIVA:	1 + 760				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (20)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R											
NUMERO MOLDE	4		5		6						
Altura Molde (mm)	126		126		126						
N° Capas	5		5		5						
N°Golpes x Capa	12		25		56						
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES				
P. Húmedo + Molde (gr)	10839.0	11011.0	11082.0	11184.0	11341.0	11446.0					
Peso Molde (gr)	7014.0	7014.0	7142.0	7142.0	7286.0	7286.0					
Peso Húmedo (gr)	3825.0	3997.0	3940.0	4042.0	4055.0	4160.0					
Volumen del Molde (cm3)	2130.47	2130.47	2104.68	2104.68	2116.50	2116.50					
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.795	1.876	1.872	1.920	1.916	1.966					
CONTENIDO DE HUMEDAD											
Número de Tara	177	379	126	122	126	138	399	119	413		
P.Húmedo + Tara (gr)	131.72	124.92	135.06	132.72	142.13	125.41	144.32	142.31	130.65		
Peso Seco + Tara (gr)	113.39	107.90	112.09	114.25	122.35	105.63	123.50	122.65	110.73		
Peso Agua (gr)	18.33	17.02	22.97	18.47	19.78	19.78	20.82	19.66	19.92		
Peso Tara (gr)	23.95	23.62	24.46	24.56	24.40	24.63	23.20	24.52	23.53		
P. Muestra Seca	89.44	84.28	87.63	89.69	97.95	81.00	100.30	98.13	87.20		
Contenido de Humedad %	20.50%	20.19%	26.21%	20.59%	20.19%	24.42%	20.76%	20.03%	22.84%		
C.Humedad Promedio	20.35%		26.21%		20.39%		24.42%		20.40%		22.84%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.492		1.486		1.555		1.544		1.591		1.600

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO		NUMERO DE MOLDE N° 4			NUMERO DE MOLDE N° 5			NUMERO DE MOLDE N° 6		
ACUMULADO		HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO			HINCHAMIENTO		
(Hs)	(Dias)	LECTURA	(mm)	(%)	LECTURA	(mm)	(%)	LECTURA	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.010	0.254	0.20	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
48	2	0.020	0.508	0.40	0.010	0.254	0.20	0.000	0.000	0.00
72	3	0.030	0.762	0.60	0.020	0.508	0.40	0.010	0.254	0.20
96	4	0.040	1.016	0.81	0.030	0.762	0.60	0.020	0.508	0.40

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 04			MOLDE N° 05			MOLDE N° 06		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)	KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)	KG.	(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	4.80	0.25	3.54	5.60	0.29	4.13	4.20	0.22	3.10
1.27	0.050	8.40	0.43	6.20	9.70	0.50	7.16	8.00	0.41	5.91
1.91	0.075	11.00	0.57	8.12	14.00	0.72	10.34	11.60	0.60	8.56
2.54	0.100	14.00	0.72	10.34	17.40	0.90	12.85	15.00	0.78	11.07
3.18	0.125	16.80	0.87	12.40	21.90	1.13	16.17	17.80	0.92	13.14
3.81	0.150	19.40	1.00	14.32	25.00	1.29	18.46	21.20	1.10	15.65
4.45	0.175	21.50	1.11	15.87	29.20	1.51	21.56	24.50	1.27	18.09
5.08	0.200	23.50	1.21	17.35	33.80	1.75	24.95	28.20	1.46	20.82
7.62	0.300	32.80	1.70	24.22	50.20	2.59	37.06	39.90	2.06	29.46
10.16	0.400	40.60	2.10	29.97	60.20	3.11	44.44	51.20	2.65	37.80
12.70	0.500	46.00	2.38	33.96	64.30	3.32	47.47	62.70	3.24	46.29


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO :

LSP21 - MS - 373

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY			
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
CALICATA :	C - 5	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	2 + 260						A - 7 - 6 (17)	

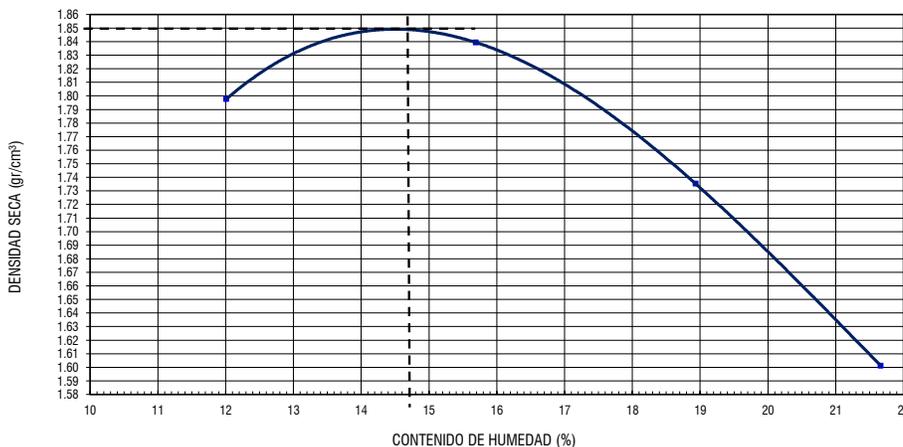
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas	5	5		5		5		5
Nº de Golpes por Capa	25	25		25		25		25	
Peso Húmedo+ Molde (gr)	6089.00	6196.00		6136.00		6028.00			
Peso Molde (gr)	4209.00	4209.00		4209.00		4209.00			
Peso Húmedo (gr)	1880.00	1987.00		1927.00		1819.00			
Volumen del Molde (cm ³)	933.74	933.74		933.74		933.74			
Densidad Húmeda (gr/cm³)	2.01	2.13		2.06		1.95			
HUMEDAD	Ensayo	126	140	183	372	417	376	419	381
	Peso Húmedo + Tara (gr)	143.50	135.31	138.30	130.95	131.25	123.09	107.58	119.83
Peso Seco + Tara (gr)	130.50	123.67	122.75	116.25	114.18	107.03	92.05	103.16	
Peso Agua (gr)	13.00	11.64	15.55	14.70	17.07	16.06	15.53	16.67	
Peso Tara (gr)	24.48	24.66	22.89	23.29	22.93	23.22	23.01	23.14	
Peso Muestra Seca (gr)	106.02	99.01	99.86	92.96	91.25	83.81	69.04	80.02	
Contenido de Humedad (%)	12.26	11.76	15.57	15.81	18.71	19.16	22.49	20.83	
C. Humedad (%) promedio	12.01		15.69		18.93		21.66		
DENSIDAD SECA (cm³)	1.80		1.84		1.74		1.60		

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.85 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO :	14.70%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"B"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "B". SE UTILIZA SI EL TAMIZ 3/8", RETIENE MENOS DEL 20 % Y EL TAMIZ 4" RETIENE MAS DEL 30 % EN PESO DEL M.

OBSERVACIONES:

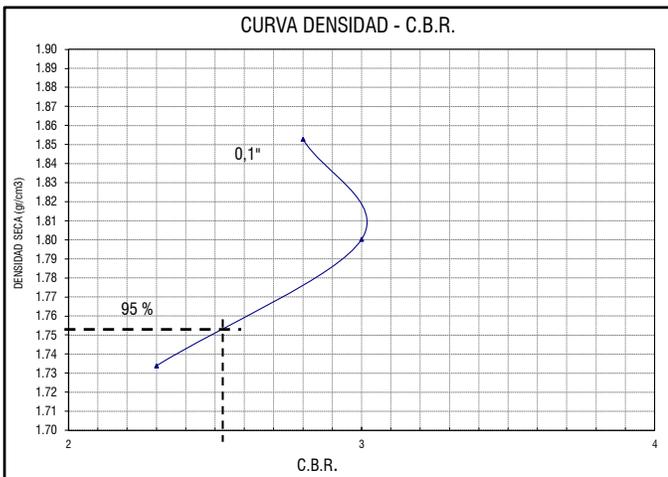
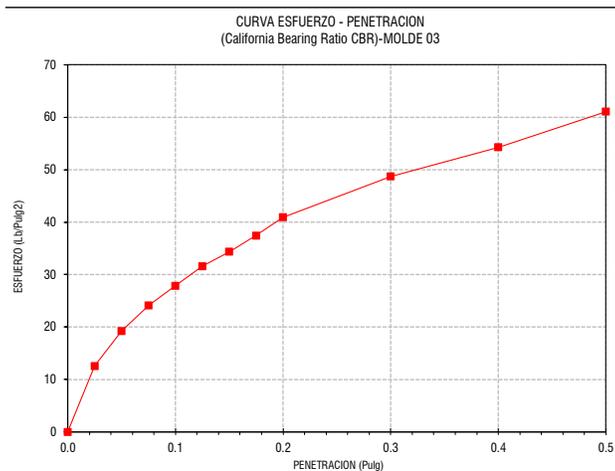
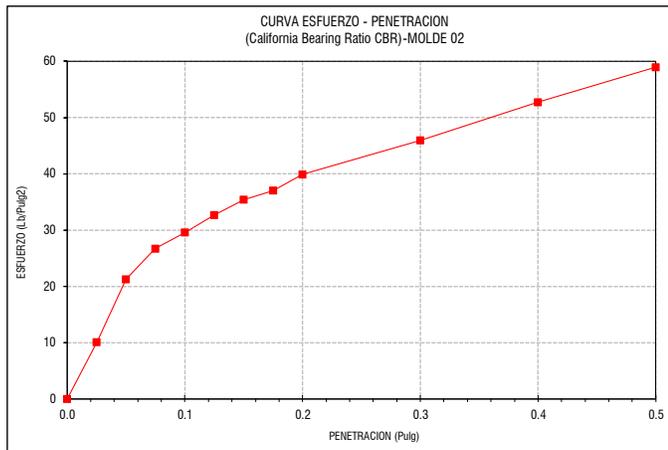
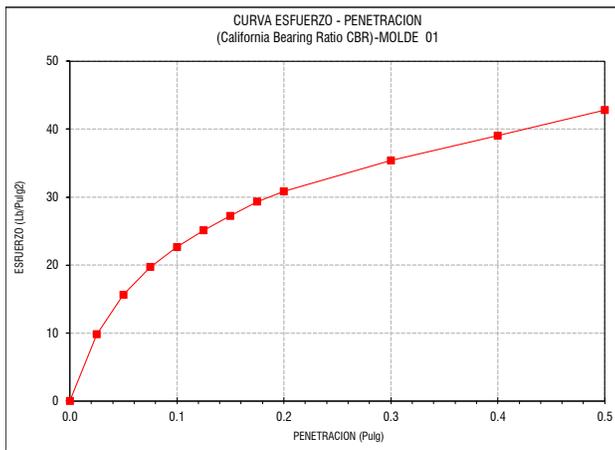
LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan J. Herrera Barahona
 Jhonatan J. Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

Juan Rojas Hernández
 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 5	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	2 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
		A - 7 - 6 (17)	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	23.00	1000	2.30	1.73
MOLDE 02	0.1	30.00	1000	3.00	1.80
MOLDE 03	0.1	28.00	1000	2.80	1.85

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.845	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1") =	2.55%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	14.70		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernandez
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373							
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL						
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ					
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA					
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY					
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION						
CALICATA :	C - 5		PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (17)
PROGRESIVA:	2 + 260									

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	1			2			3		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11686.0		12008.0	12167.0		12368.0	12133.0		12285.0
Peso Molde (gr)	7680.0		7680.0	7679.0		7679.0	7515.0		7515.0
Peso Húmedo (gr)	4006.0		4328.0	4488.0		4689.0	4618.0		4770.0
Volumen del Molde (cm3)	2103.24		2103.24	2109.65		2109.65	2109.65		2109.65
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.905		2.058	2.127		2.223	2.189		2.261
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	102	124	126	129	138	412	158	167	167
P.Húmedo + Tara (gr)	110.78	114.27	130.94	124.68	134.65	113.80	131.12	121.20	111.32
Peso Seco + Tara (gr)	99.36	102.95	114.18	111.60	120.89	96.59	116.76	109.37	95.62
Peso Agua (gr)	11.42	11.32	16.76	13.08	13.76	17.21	14.36	11.83	15.70
Peso Tara (gr)	24.62	24.59	24.46	24.47	24.67	23.24	24.60	24.39	24.36
P. Muestra Seca	74.74	78.36	89.72	87.13	96.22	73.35	92.16	84.98	71.26
Contenido de Humedad %	15.28%	14.45%	18.68%	15.01%	14.30%	23.46%	15.58%	13.92%	22.03%
C.Humedad Promedio	14.86%		18.68%	14.66%		23.46%	14.75%		22.03%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.658		1.734	1.855		1.800	1.908		1.853

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 1			NUMERO DE MOLDE N° 2			NUMERO DE MOLDE N° 3		
		LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO	LECTURA		HINCHAMIENTO
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	13.29	0.69	9.81	13.68	0.71	10.10	17.03	0.88	12.57
1.27	0.050	21.19	1.10	15.64	28.79	1.49	21.26	26.05	1.35	19.23
1.91	0.075	26.74	1.38	19.74	36.17	1.87	26.70	32.68	1.69	24.13
2.54	0.100	30.70	1.59	22.67	40.07	2.07	29.58	37.73	1.95	27.86
3.18	0.125	34.03	1.76	25.12	44.23	2.29	32.65	42.79	2.21	31.59
3.81	0.150	36.90	1.91	27.24	47.96	2.48	35.41	46.53	2.40	34.35
4.45	0.175	39.72	2.05	29.32	50.16	2.59	37.03	50.71	2.62	37.44
5.08	0.200	41.76	2.16	30.83	54.04	2.79	39.90	55.44	2.87	40.93
7.62	0.300	47.92	2.48	35.38	62.23	3.22	45.94	65.98	3.41	48.71
10.16	0.400	52.89	2.73	39.05	71.41	3.69	52.72	73.53	3.80	54.29
12.70	0.500	58.01	3.00	42.83	79.86	4.13	58.96	82.74	4.28	61.09


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Jory Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

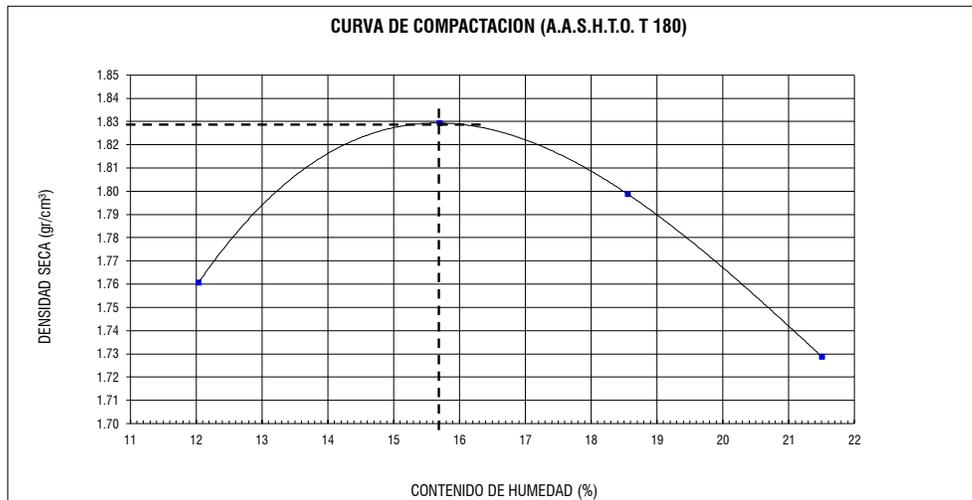
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUNAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 6	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	2 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (14)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m3

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	25	25		25		25		25	
Peso Húmedo + Molde (gr)	5905.00	6040.00		6055.00		6025.00			
Peso Molde (gr)	4055.00	4055.00		4055.00		4055.00			
Peso Húmedo (gr)	1850.00	1985.00		2000.00		1970.00			
Volumen del Molde (cm³)	937.86	937.86		937.86		937.86			
Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.97	2.12		2.13		2.10			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	101.32	107.24	106.40	104.07	102.32	101.90	101.01	93.20
Peso Seco + Tara (gr)	92.90	98.34	95.24	93.07	89.82	89.69	87.38	80.93	
Peso Agua (gr)	8.42	8.90	11.16	11.00	12.50	12.21	13.63	12.27	
Peso Tara (gr)	23.10	24.23	24.00	23.15	22.34	24.01	23.96	23.92	
Peso Muestra Seca (gr)	69.80	74.11	71.24	69.92	67.48	65.68	63.42	57.01	
Contenido de Humedad (%)	12.06	12.01	15.67	15.73	18.52	18.59	21.49	21.52	
C. Humedad (%) promedio	12.04		15.70		18.56		21.51		
DENSIDAD SECA (cm³)	1.76		1.83		1.80		1.73		



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.83 gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	15.70 %

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

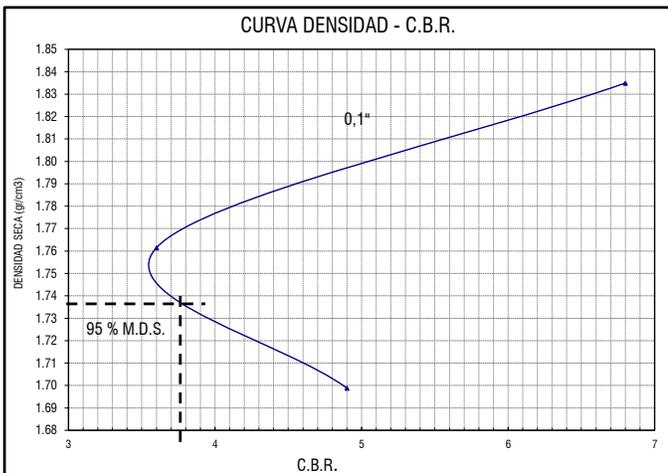
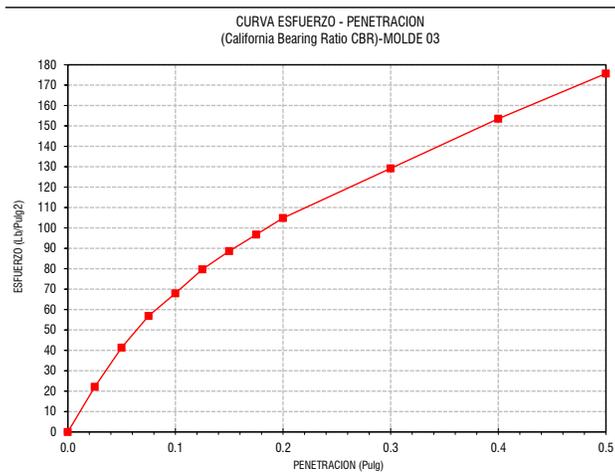
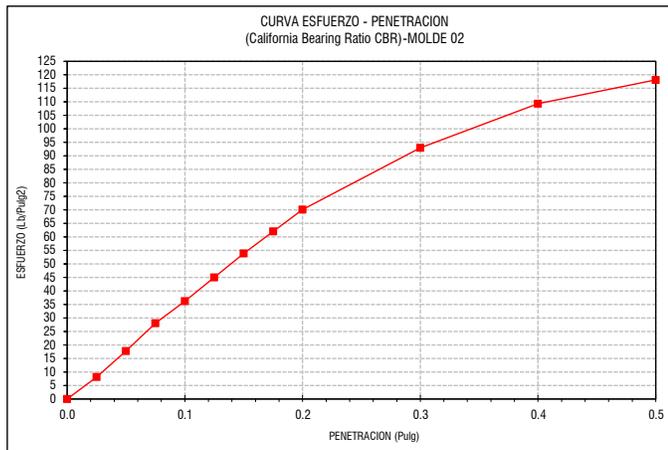
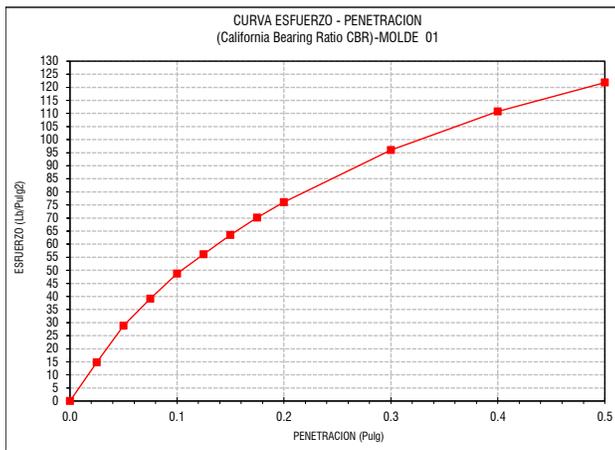
OBSERVACIONES:


Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernández
 INIC CIVIL
 R CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373	
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL		
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 6	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	
PROGRESIVA:	2 + 760				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (14)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	49.00	1000	4.90	1.70
MOLDE 02	0.1	36.00	1000	3.60	1.76
MOLDE 03	0.1	68.00	1000	6.80	1.83

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.830	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1") =	3.75%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	15.70		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ		
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY		
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
CALICATA :	C - 6		PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021		
PROGRESIVA:	2 + 760						CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 6 (14)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	1		2		3				
Altura Molde (mm)	126		126		126				
N° Capas	5		5		5				
N°Golpes x Capa	12		25		56				
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		ANTES DE EMPAPAR		DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	11916.0	12279.0	12088.0	12426.0	12192.0	12356.0			
Peso Molde (gr)	7680.0	7680.0	7679.0	7679.0	7515.0	7515.0			
Peso Húmedo (gr)	4236.0	4599.0	4409.0	4747.0	4677.0	4841.0			
Volumen del Molde (cm3)	2207.22	2207.22	2213.01	2213.01	2197.60	2197.60			
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.919	2.084	1.992	2.145	2.128	2.203			
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	123.06	128.73	148.74	143.32	160.13	162.89	142.92	156.65	128.81
Peso Seco + Tara (gr)	111.24	117.07	125.53	126.58	142.11	137.98	127.06	138.71	111.16
Peso Agua (gr)	11.82	11.66	23.21	16.74	18.02	24.91	15.86	17.94	17.65
Peso Tara (gr)	39.25	41.02	23.06	23.30	23.26	23.59	23.50	23.40	23.13
P. Muestra Seca	71.99	76.05	102.47	103.28	118.85	114.39	103.56	115.31	88.03
Contenido de Humedad %	16.42%	15.33%	22.65%	16.21%	15.16%	21.78%	15.31%	15.56%	20.05%
C.Humedad Promedio	15.88%		22.65%		15.68%		15.44%		20.05%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.656		1.699		1.722		1.761		1.844

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
(Hs)	(Dias)									
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	1	0.040	1.016	0.806	0.030	0.762	0.605	0.020	0.508	0.403
48	2	0.070	1.778	1.411	0.050	1.270	1.008	0.040	1.016	0.806
72	3	0.100	2.540	2.016	0.080	2.032	1.613	0.060	1.524	1.210
96	4	0.140	3.556	2.822	0.011	0.279	0.222	0.080	2.032	1.613

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	20.00	1.03	14.77	11.00	0.57	8.12	30.00	1.55	22.15
1.27	0.050	39.00	2.02	28.79	24.00	1.24	17.72	56.00	2.89	41.34
1.91	0.075	53.00	2.74	39.13	38.00	1.96	28.05	77.00	3.98	56.85
2.54	0.100	66.00	3.41	48.73	49.00	2.53	36.18	92.00	4.75	67.92
3.18	0.125	76.00	3.93	56.11	61.00	3.15	45.04	108.00	5.58	79.73
3.81	0.150	86.00	4.44	63.49	73.00	3.77	53.89	120.00	6.20	88.59
4.45	0.175	95.00	4.91	70.14	84.00	4.34	62.02	131.00	6.77	96.71
5.08	0.200	103.00	5.32	76.04	95.00	4.91	70.14	142.00	7.34	104.84
7.62	0.300	130.00	6.72	95.98	126.00	6.51	93.02	175.00	9.04	129.20
10.16	0.400	150.00	7.75	110.74	148.00	7.65	109.27	208.00	10.75	153.56
12.70	0.500	165.00	8.53	121.82	160.00	8.27	118.12	238.00	12.30	175.71


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

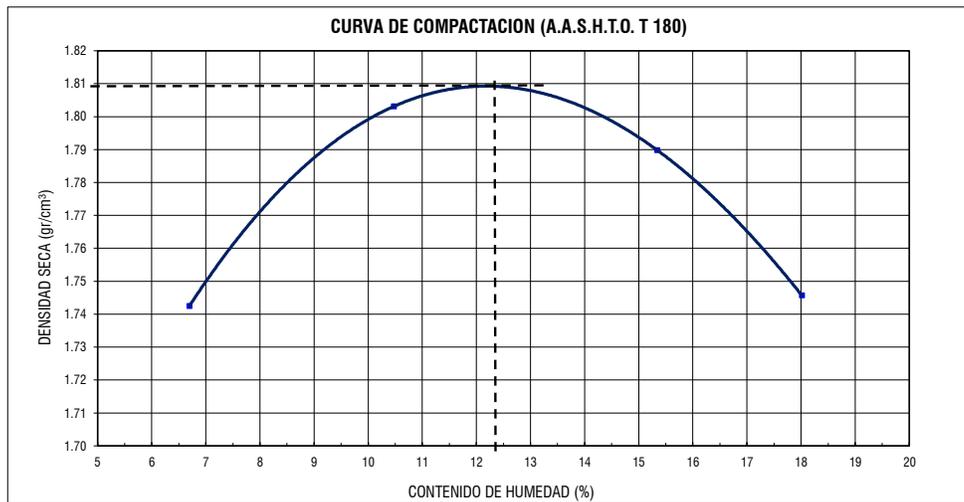

 Juan Rojas Hernandez
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUNAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 7	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	3 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 6 (14)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180 **Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³**

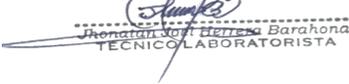
DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas	5							
Nº de Golpes por Capa	25								
Peso Húmedo+ Molde (gr)	5644.00			5769.00		5837.00		5833.00	
Peso Molde (gr)	3896.00			3896.00		3896.00		3896.00	
Peso Húmedo (gr)	1748.00			1873.00		1941.00		1937.00	
Volumen del Molde (cm ³)	940.22			940.22		940.22		940.22	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.86			1.99		2.06		2.06	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	135.85	125.32	130.47	142.00	134.74	138.05	143.09	131.39
Peso Seco + Tara (gr)	130.25	119.63	120.95	132.84	121.75	125.51	124.92	114.96	
Peso Agua (gr)	5.60	5.69	9.52	9.16	12.99	12.54	18.17	16.43	
Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.85	23.95	
Peso Muestra Seca (gr)	91.02	78.61	84.96	93.93	81.47	85.06	101.07	91.01	
Contenido de Humedad (%)	6.15	7.24	11.21	9.75	15.94	14.74	17.98	18.05	
C. Humedad (%) promedio		6.70		10.48		15.34		18.02	
DENSIDAD SECA (cm³)		1.74		1.80		1.79		1.75	

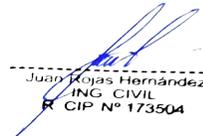


DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.81 gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	12.40%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

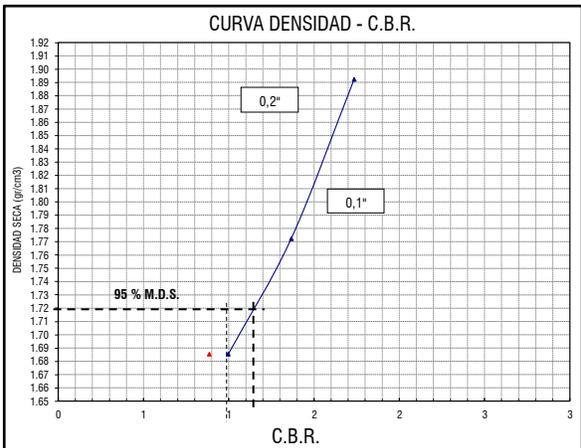
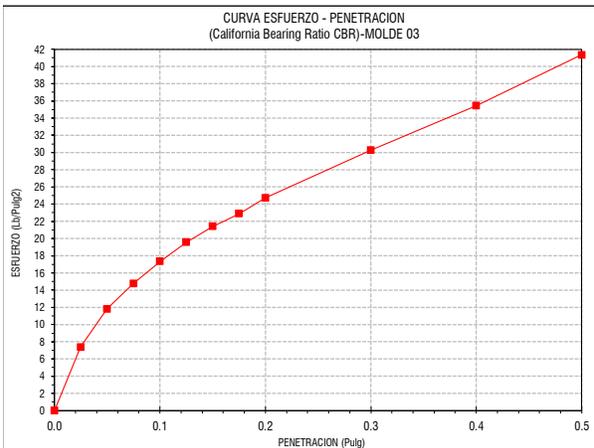
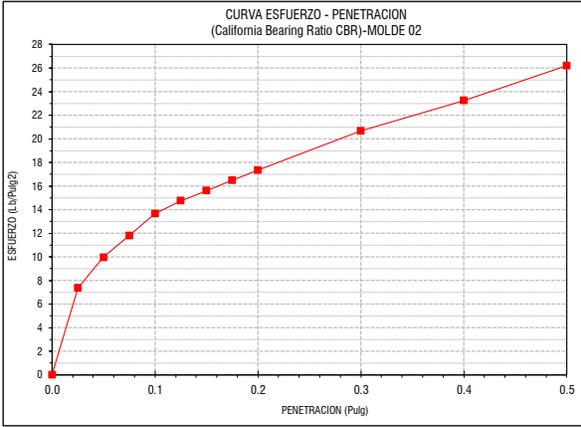
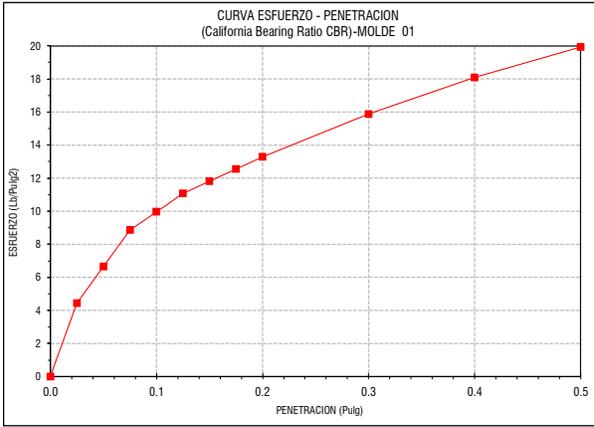
OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUNAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 7	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	3 + 260					A - 7 - 6 (14)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883**



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	9.97	1000	1.00	1.69
MOLDE 02	0.1	13.66	1000	1.37	1.77
MOLDE 03	0.1	17.35	1000	1.74	1.89

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.81	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	1.30%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	12.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD : JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO LAB : JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 7	PROFUNDIDAD: 0.10 m. A 1.50 m.	FECHA : FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	3 + 260		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 7 - 6 (14)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	1			2			3		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11668.0		12183.0	11931.0		12356.0	11946.0		12396.0
Peso Molde (gr)	7685.0		7685.0	7682.0		7682.0	7519.0		7519.0
Peso Húmedo (gr)	3983.0		4498.0	4249.0		4674.0	4427.0		4877.0
Volumen del Molde (cm ³)	2123.40		2123.40	2121.48		2121.48	2124.27		2124.27
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.876		2.118	2.003		2.203	2.084		2.296
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	136.54	133.42	131.28	132.66	131.49	123.20	137.00	142.15	117.45
Peso Seco + Tara (gr)	124.14	121.19	112.47	120.03	120.04	107.13	124.41	128.83	103.13
Peso Agua (gr)	12.40	12.23	18.81	12.63	11.45	16.07	12.59	13.32	14.32
Peso Tara (gr)	23.16	23.06	39.23	23.07	23.18	41.02	23.11	23.62	35.99
P. Muestra Seca (gr)	100.98	98.13	73.24	96.96	96.86	66.11	101.30	105.21	67.14
Contenido de Humedad (%)	12.28%	12.46%	25.68%	13.03%	11.82%	24.31%	12.43%	12.66%	21.33%
C.Humedad Promedio (%)	12.37%		25.68%	12.42%		24.31%	12.54%		21.33%
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.669		1.685	1.782		1.772	1.852		1.892

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
ACUMULADO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.070	1.778	1.41	0.050	1.270	1.01	0.030	0.762	0.60
48	2	0.100	2.540	2.02	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21
72	3	0.140	3.556	2.82	0.120	3.048	2.42	0.100	2.540	2.02
96	4	0.190	4.826	3.83	0.160	4.064	3.23	0.140	3.556	2.82

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO	
			(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)		(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	6.00	0.31	4.43	10.00	0.52	7.38	10.00	0.52	7.38
1.27	0.050	9.00	0.47	6.64	13.50	0.70	9.97	16.00	0.83	11.81
1.91	0.075	12.00	0.62	8.86	16.00	0.83	11.81	20.00	1.03	14.77
2.54	0.100	13.50	0.70	9.97	18.50	0.96	13.66	23.50	1.21	17.35
3.18	0.125	15.00	0.78	11.07	20.00	1.03	14.77	26.50	1.37	19.56
3.81	0.150	16.00	0.83	11.81	21.15	1.09	15.61	29.00	1.50	21.41
4.45	0.175	17.00	0.88	12.55	22.35	1.16	16.50	31.00	1.60	22.89
5.08	0.200	18.00	0.93	13.29	23.50	1.21	17.35	33.50	1.73	24.73
7.62	0.300	21.50	1.11	15.87	28.00	1.45	20.67	41.00	2.12	30.27
10.16	0.400	24.50	1.27	18.09	31.50	1.63	23.26	48.00	2.48	35.44
12.70	0.500	27.00	1.40	19.93	35.50	1.83	26.21	56.00	2.89	41.34



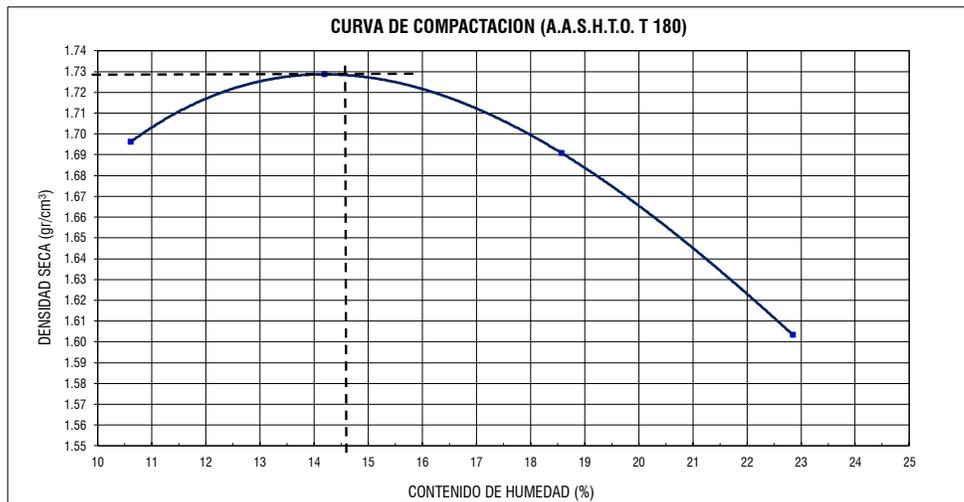
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUNAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 8	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	3 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	A - 7 - 5 (8)
		NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180 **Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³**

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas	5							
Nº de Golpes por Capa	25								
Peso Húmedo+ Molde (gr)	5660.00	5752.00		5781.00		5748.00			
Peso Molde (gr)	3896.00	3896.00		3896.00		3896.00			
Peso Húmedo (gr)	1764.00	1856.00		1885.00		1852.00			
Volumen del Molde (cm ³)	940.22	940.22		940.22		940.22			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.88	1.97		2.00		1.97			
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	130.23	133.50	136.59	127.19	120.88	124.51	117.89	128.91
Peso Seco + Tara (gr)	121.40	124.73	124.12	116.19	108.17	111.43	100.29	109.52	
Peso Agua (gr)	8.83	8.77	12.47	11.00	12.71	13.08	17.60	19.39	
Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.89	23.95	
Peso Muestra Seca (gr)	82.17	83.71	88.13	77.28	67.89	70.98	76.40	85.57	
Contenido de Humedad (%)	10.75	10.48	14.15	14.23	18.72	18.43	23.04	22.66	
C. Humedad (%) promedio		10.61		14.19		18.57		22.85	
DENSIDAD SECA (cm ³)		1.70		1.73		1.69		1.60	



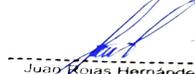
DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.728 gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	14.60%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

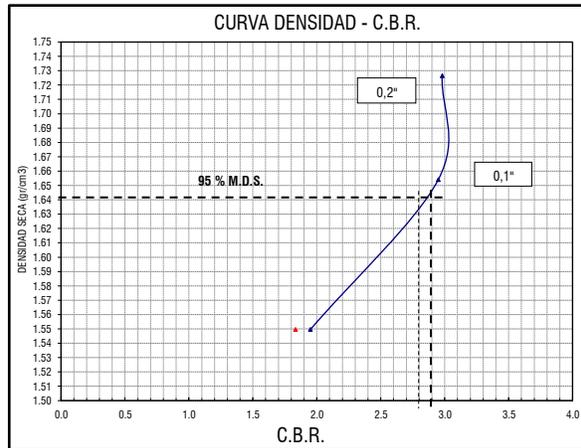
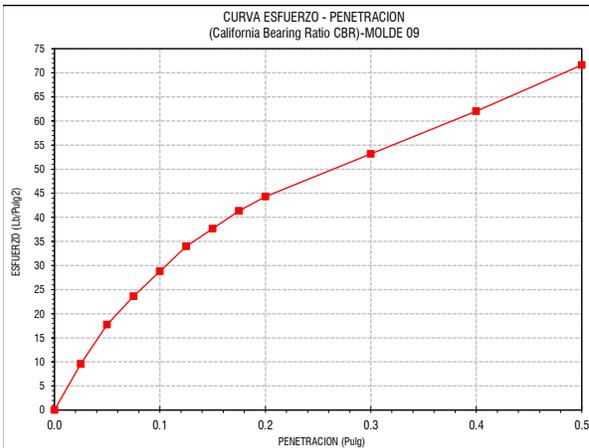
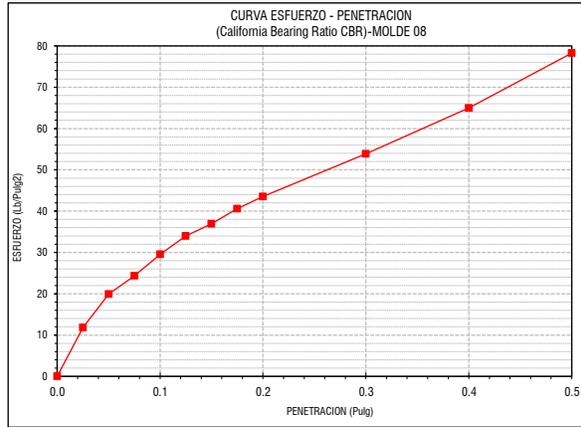
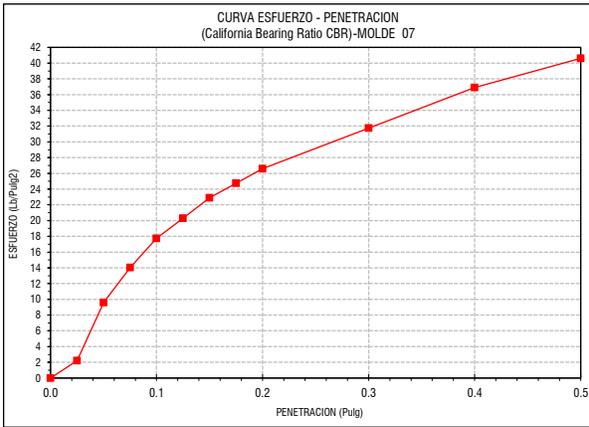
OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Josti Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 8	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	3 + 760					A - 7 - 5 (8)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883**



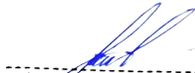
(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 07	0.1	19.50	1000	1.95	1.55
MOLDE 08	0.1	29.50	1000	2.95	1.65
MOLDE 09	0.1	29.80	1000	2.98	1.73

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.728	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	2.90%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	14.40		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------


Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373					
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ			
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA			
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY			
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION				
CALICATA :	C - 8		PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	3 + 760							A - 7 - 5 (8)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R												
NUMERO MOLDE	7			8			9					
Altura Molde (mm)	126			126			126					
N° Capas	5			5			5					
N°Golpes x Capa	12			25			56					
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES			
P. Húmedo + Molde (gr)	11837.0		12198.0	12094.0		12352.0	12364.0		12600.0			
Peso Molde (gr)	7970.0		7970.0	8038.0		8038.0	8153.0		8153.0			
Peso Húmedo (gr)	3867.0		4228.0	4056.0		4314.0	4211.0		4447.0			
Volumen del Molde (cm ³)	2118.70		2118.70	2122.34		2122.34	2119.56		2119.56			
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.825		1.996	1.911		2.033	1.987		2.098			
CONTENIDO DE HUMEDAD												
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
P.Húmedo + Tara (gr)	128.77	136.00	130.16	128.76	135.92	144.49	143.42	136.82	127.06			
Peso Seco + Tara (gr)	115.33	121.48	109.84	115.27	121.02	125.22	128.14	123.05	110.93			
Peso Agua (gr)	13.44	14.52	20.32	13.49	14.90	19.27	15.28	13.77	16.13			
Peso Tara (gr)	23.16	23.06	39.23	23.07	23.18	41.02	23.11	23.62	35.99			
P. Muestra Seca (gr)	92.17	98.42	70.61	92.20	97.84	84.20	105.03	99.43	74.94			
Contenido de Humedad (%)	14.58%	14.75%	28.78%	14.63%	15.23%	22.89%	14.55%	13.85%	21.52%			
C.Humedad Promedio (%)	14.67%			28.78%			14.93%			22.89%		
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.592			1.550			1.663			1.654		
	1.740			1.726								

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 7					NUMERO DE MOLDE Nº 8					NUMERO DE MOLDE Nº 9							
		LECTURA		HINCHAMIENTO			LECTURA		HINCHAMIENTO			LECTURA		HINCHAMIENTO					
				DEFORM.	(mm)	(%)			DEFORM.	(mm)	(%)			DEFORM.	(mm)	(%)			
(Hs)	(Días)																		
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	1	0.060	1.524	1.21	0.050	1.270	1.01	0.400	10.160	8.06									
48	2	0.080	2.032	1.61	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21									
72	3	0.130	3.302	2.62	0.100	2.540	2.02	0.080	2.032	1.61									
96	4	0.160	4.064	3.23	0.130	3.302	2.62	0.110	2.794	2.22									

ENSAYO CARGA - PENETRACION																			
PENETRACION		MOLDE Nº 07					MOLDE Nº 08					MOLDE Nº 09							
		(mm)		(pulg)		ESFUERZO			ESFUERZO			CARGA		ESFUERZO					
						Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)	Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)			Kg.	(Kg/cm ²)	(Lb/pulg ²)			
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	3.00	0.16	2.21	16.00	0.83	11.81	13.00	0.67	9.60									
1.27	0.050	13.00	0.67	9.60	27.00	1.40	19.93	24.00	1.24	17.72									
1.91	0.075	19.00	0.98	14.03	33.00	1.71	24.36	32.00	1.65	23.62									
2.54	0.100	24.00	1.24	17.72	40.00	2.07	29.53	39.00	2.02	28.79									
3.18	0.125	27.50	1.42	20.30	46.00	2.38	33.96	46.00	2.38	33.96									
3.81	0.150	31.00	1.60	22.89	50.00	2.58	36.91	51.00	2.64	37.65									
4.45	0.175	33.50	1.73	24.73	55.00	2.84	40.61	56.00	2.89	41.34									
5.08	0.200	36.00	1.86	26.58	59.00	3.05	43.56	60.00	3.10	44.30									
7.62	0.300	43.00	2.22	31.75	73.00	3.77	53.89	72.00	3.72	53.16									
10.16	0.400	50.00	2.58	36.91	88.00	4.55	64.97	84.00	4.34	62.02									
12.70	0.500	55.00	2.84	40.61	106.00	5.48	78.26	97.00	5.01	71.61									

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

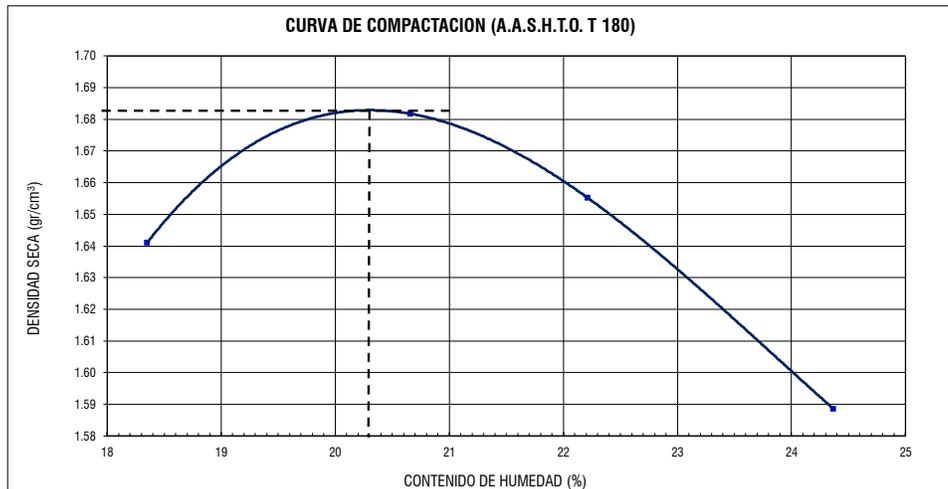

Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 9	PROFUNDIDAD:	0,10 m. A 1,50 m.
PROGRESIVA:	4 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 7 - 5 (12)

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.S.T.M. D1557, A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180 **Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³**

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas		5		5		5		5
N° de Golpes por Capa		25		25		25		25	
Peso Húmedo+ Molde (gr)		5904.00		5987.00		5981.00		5936.00	
Peso Molde (gr)		4052.00		4052.00		4052.00		4052.00	
Peso Húmedo (gr)		1852.00		1935.00		1929.00		1884.00	
Volumen del Molde (cm ³)		953.59		953.59		953.59		953.59	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)		1.94		2.03		2.02		1.98	
HUMEDAD	Tara:	178	396	103	380	110	417	102	138
	Peso Húmedo + Tara (gr)	68.25	65.74	43.43	38.62	48.12	46.75	43.50	45.39
	Peso Seco + Tara (gr)	61.70	59.06	40.22	35.96	43.84	42.45	39.82	41.32
	Peso Agua (gr)	6.55	6.68	3.21	2.66	4.28	4.30	3.68	4.07
	Peso Tara (gr)	25.64	23.02	24.66	23.10	24.70	22.96	24.65	24.69
	Peso Muestra Seca (gr)	36.06	36.04	15.56	12.86	19.14	19.49	15.17	16.63
	Contenido de Humedad (%)	18.16	18.53	20.63	20.68	22.36	22.06	24.26	24.47
	C. Humedad (%) promedio	18.35		20.66		22.21		24.37	
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.64		1.68		1.66		1.59		



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.682 gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	20.30%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

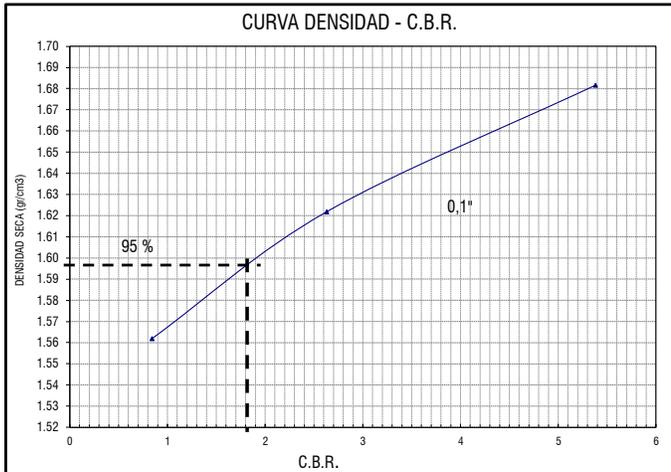
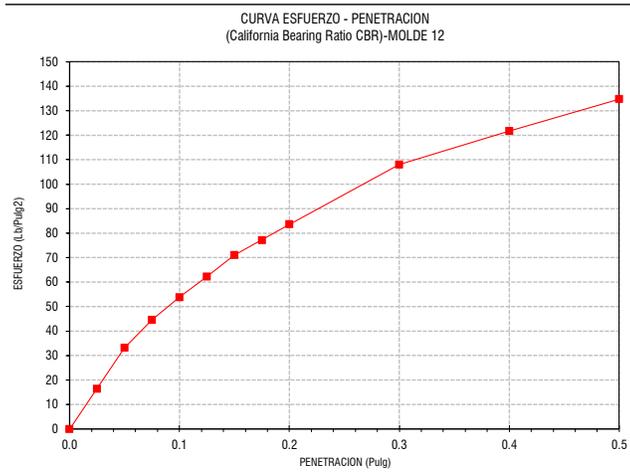
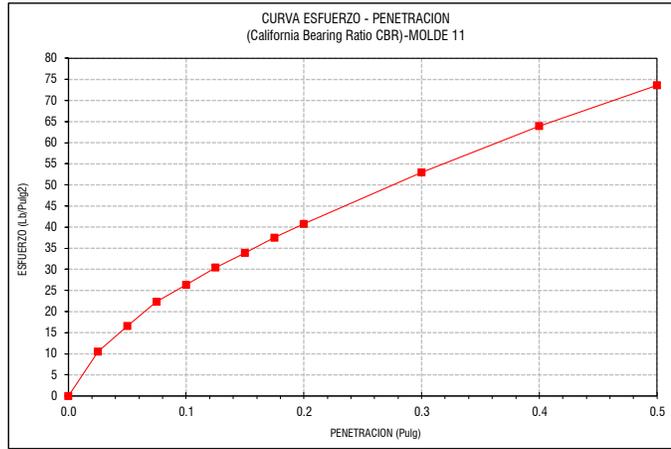
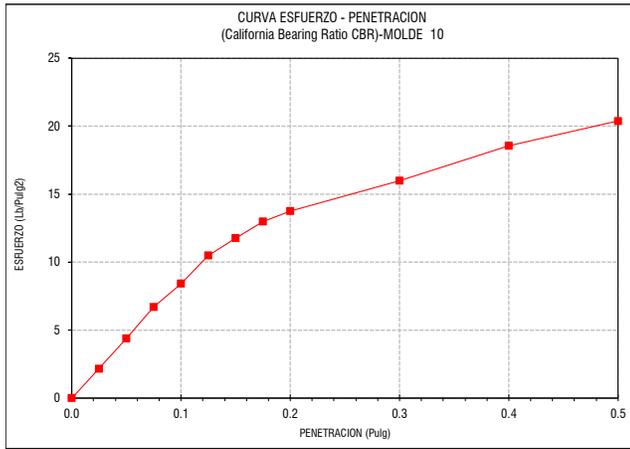

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP. Nº 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		DATOS DEL PERSONAL
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD : JUAN ROJAS HERNANDEZ
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS		TECNICO LAB : JHONATAN HERRERA BARAHONA
DATOS DEL MUESTREO			ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO ARODY
CALICATA :	C - 9	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
			CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION
			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 7 - 5 (12)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 10	0.1	8.42	1000	0.84	1.56
MOLDE 11	0.1	26.30	1000	2.63	1.62
MOLDE 12	0.1	53.81	1000	5.38	1.68

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.682	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0.1*)=	1.80%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	20.30		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Vera Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING. CIVIL
 R. CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE		JEFE DE CALIDAD :
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE		TECNICO LAB :
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS		ASISTENTE DE LAB :
DATOS DEL MUESTREO			
CALICATA :	C - 9	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 260	FECHA :	FEBRERO - 2021
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			CLASIFICACION DEL SUELO
			NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 7 - 5 (12)

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	10			11			12		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11377.0		11615.0	11707.0		11979.0	11525.0		11735.0
Peso Molde (gr)	7450.0		7450.0	7679.0		7679.0	7336.0		7336.0
Peso Húmedo (gr)	3927.0		4165.0	4028.0		4300.0	4189.0		4399.0
Volumen del Molde (cm3)	2116.02		2116.02	2119.66		2119.66	2109.60		2109.60
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.856		1.968	1.900		2.029	1.986		2.085
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	381	413	178	412	377	119	174	140	413
P.Húmedo + Tara (gr)	72.10	67.15	42.90	108.40	103.10	36.01	53.10	49.16	48.11
Peso Seco + Tara (gr)	63.50	60.20	39.33	94.16	89.47	33.71	48.37	45.11	43.36
Peso Agua (gr)	8.60	6.95	3.57	14.24	13.63	2.30	4.73	4.05	4.75
Peso Tara (gr)	23.18	23.63	25.61	23.27	22.80	24.54	25.55	24.71	23.57
P. Muestra Seca	40.32	36.57	13.72	70.89	66.67	9.17	22.82	20.40	19.79
Contenido de Humedad %	21.33%	19.00%	26.02%	20.09%	20.44%	25.08%	20.73%	19.85%	24.00%
C.Humedad Promedio	20.17%		26.02%	20.27%		25.08%	20.29%		24.00%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.544		1.562	1.580		1.622	1.651		1.682

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 10			NUMERO DE MOLDE Nº 11			NUMERO DE MOLDE Nº 12		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
(Hs)	(Dias)									
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.084	2.134	1.69	0.072	1.829	1.45	0.070	1.778	1.41
48	2	0.086	2.184	1.73	0.076	1.930	1.53	0.014	0.356	0.28
72	3	0.087	2.210	1.75	0.078	1.981	1.57	0.018	0.457	0.36
96	4	0.088	2.235	1.77	0.082	2.083	1.65	0.020	0.508	0.40

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 10			MOLDE Nº 11			MOLDE Nº 12		
		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
(mm)	(pulg)									
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	2.50	0.15	2.15	12.20	0.73	10.49	19.10	1.15	16.42
1.27	0.050	5.10	0.31	4.38	19.30	1.16	16.59	38.60	2.32	33.18
1.91	0.075	7.80	0.47	6.70	26.00	1.56	22.35	51.90	3.12	44.61
2.54	0.100	9.80	0.59	8.42	30.60	1.84	26.30	62.60	3.77	53.81
3.18	0.125	12.20	0.73	10.49	35.40	2.13	30.43	72.49	4.36	62.31
3.81	0.150	13.70	0.82	11.78	39.40	2.37	33.87	82.60	4.97	71.00
4.45	0.175	15.10	0.91	12.98	43.60	2.62	37.48	89.80	5.40	77.19
5.08	0.200	16.00	0.96	13.75	47.40	2.85	40.74	97.30	5.85	83.63
7.62	0.300	18.60	1.12	15.99	61.60	3.71	52.95	125.60	7.56	107.96
10.16	0.400	21.60	1.30	18.57	74.40	4.48	63.95	141.60	8.52	121.71
12.70	0.500	23.70	1.43	20.37	85.60	5.15	73.58	156.80	9.43	134.78


 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP Nº 173504

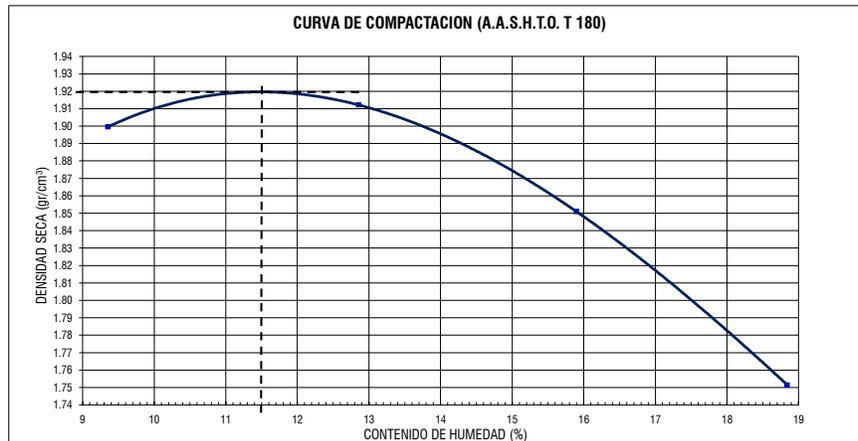
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 10	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.
PROGRESIVA:	4 + 760	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO	NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
			A - 4 (14)

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	25	25		25		25		25	
Peso Húmedo + Molde (gr)	5849.00	5925.00		5913.00		5853.00		5853.00	
Peso Molde (gr)	3896.00	3896.00		3896.00		3896.00		3896.00	
Peso Húmedo (gr)	1953.00	2029.00		2017.00		1957.00		1957.00	
Volumen del Molde (cm ³)	940.22	940.22		940.22		940.22		940.22	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.08	2.16		2.15		2.08		2.08	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	162.99	152.91	152.89	151.93	148.43	147.52	154.80	143.79
Peso Seco + Tara (gr)	151.27	141.66	138.17	137.30	131.32	130.46	133.95	124.71	
Peso Agua (gr)	11.72	11.25	14.72	14.63	17.11	17.06	20.85	19.08	
Peso Tara (gr)	23.43	23.70	23.71	23.50	23.45	23.40	23.11	23.65	
Peso Muestra Seca (gr)	127.84	117.96	114.46	113.80	107.87	107.06	110.84	101.06	
Contenido de Humedad (%)	9.17	9.54	12.86	12.86	15.86	15.93	18.81	18.88	
C. Humedad (%) promedio		9.35		12.86		15.90		18.85	
DENSIDAD SECA (cm ³)		1.90		1.91		1.85		1.75	

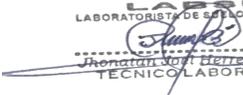


DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.92 gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	11.50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

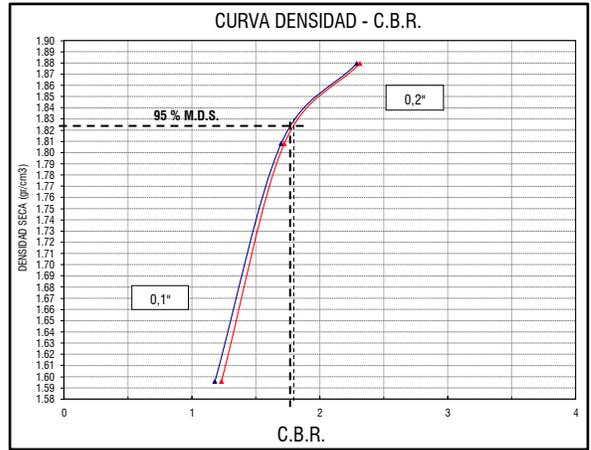
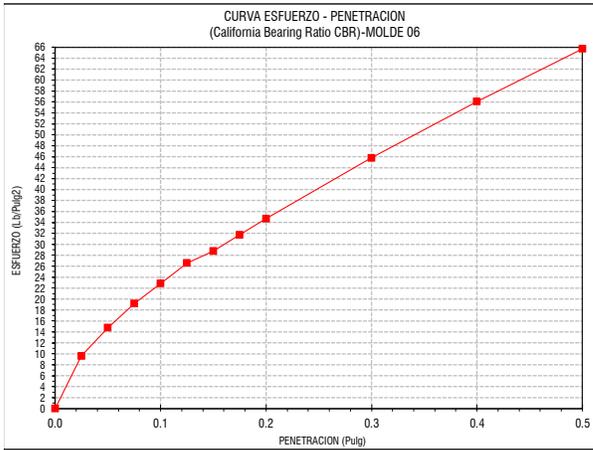
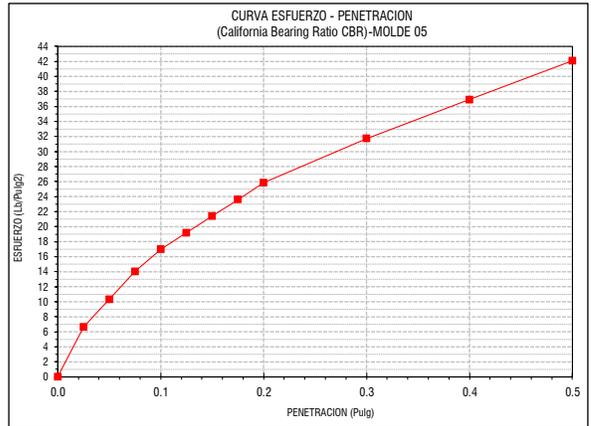
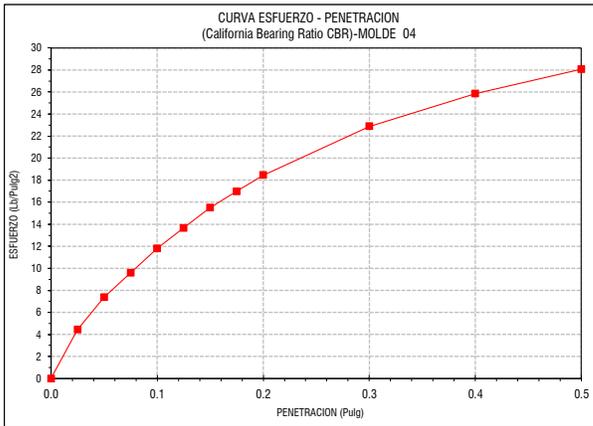
OBSERVACIONES:


Jhonatan José Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 10	PROFUNDIDAD:	0,10 m. A 1,50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	4 + 760			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (4)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883**



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.1	11.80	1000	1.18	1.60
MOLDE 05	0.1	16.98	1000	1.70	1.81
MOLDE 06	0.1	22.89	1000	2.29	1.88

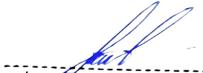
MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 04	0.2	18.46	1500	1.23	1.60
MOLDE 05	0.2	25.84	1500	1.72	1.81
MOLDE 06	0.2	34.70	1500	2.31	1.88

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.92	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1")=	1.70%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	11.50	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.2")=	1.75%

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 04 DIAS
-----------------------	-------------------------------


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP N° 173504



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO :

LSP21 - MS - 373

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

DATOS DEL MUESTREO

CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION

CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO	
PROGRESIVA:	5 + 260					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (2)

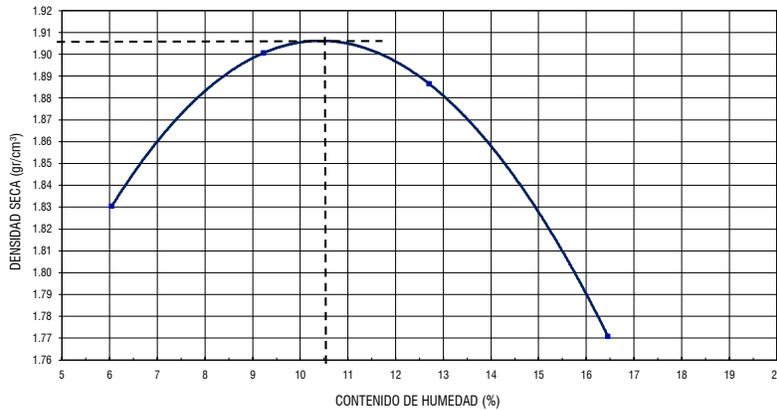
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
 METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	Nº de Capas	5							
Nº de Golpes por Capa	25								
Peso Húmedo + Molde (gr)	5721.00			5848.00		5895.00			5835.00
Peso Molde (gr)	3896.00			3896.00		3896.00			3896.00
Peso Húmedo (gr)	1825.00			1952.00		1999.00			1939.00
Volumen del Molde (cm ³)	940.22			940.22		940.22			940.22
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.94			2.08		2.13			2.06
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	140.00	135.90	144.19	140.48	126.28	137.65	129.11	125.60
Peso Seco + Tara (gr)	134.09	130.65	135.35	131.61	116.23	127.10	114.17	111.30	
Peso Agua (gr)	5.91	5.25	8.84	8.87	10.05	10.55	14.94	14.30	
Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.85	23.95	
Peso Muestra Seca (gr)	94.86	89.63	99.36	92.70	75.95	86.65	90.32	87.35	
Contenido de Humedad (%)	6.23	5.86	8.90	9.57	13.23	12.18	16.54	16.37	
C. Humedad (%) promedio		6.04		9.23		12.70		16.46	
DENSIDAD SECA (cm ³)		1.83		1.90		1.89		1.77	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.905 gr/cm ³
C. HUMEDAD OPTIMO:	10.50%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG:	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

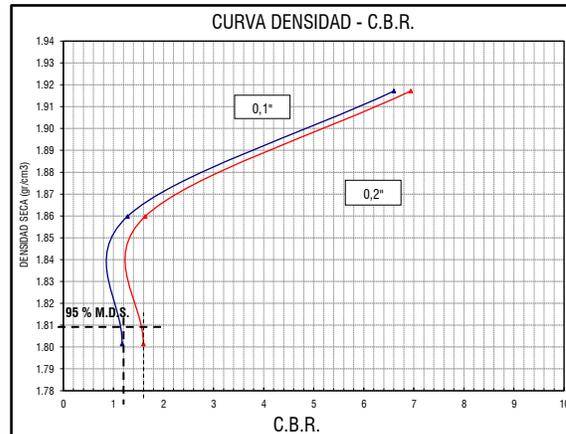
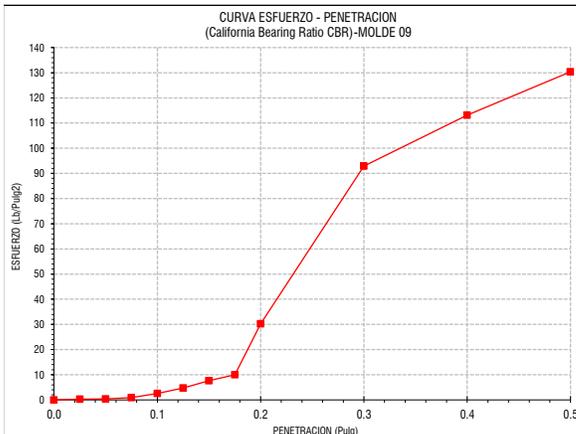
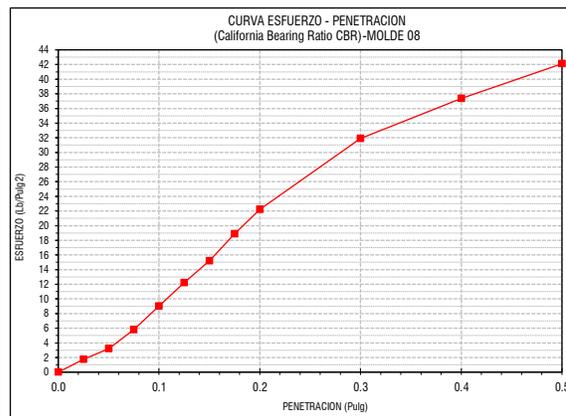
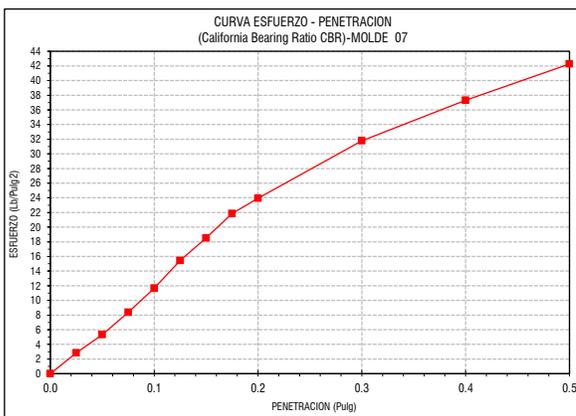
OBSERVACIONES:

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Jhiff Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP Nº 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
PROGRESIVA:	5 + 260			CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 4 (2)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883**



(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 07	0.1	11.70	1000	1.17	1.80
MOLDE 08	0.1	12.80	1000	1.28	1.86
MOLDE 09	0.1	66.00	1000	6.60	1.92

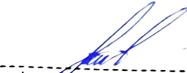
MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 07	0.2	23.95	1500	1.60	1.80
MOLDE 08	0.2	24.50	1500	1.63	1.86
MOLDE 09	0.2	104.00	1500	6.93	1.92

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.905	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1%) =	1.20%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.50	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.2%) =	1.60%

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO: 04 DIAS
-----------------------	-------------------------------


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP N° 173504

		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCOS JOSE LUIS				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 11	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145
PROGRESIVA:	5 + 260					

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	7			8			9		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	12241.0		12502.0	12517.0		12715.0	12749.0		12866.0
Peso Molde (gr)	7970.0		7970.0	8038.0		8038.0	8153.0		8153.0
Peso Húmedo (gr)	4271.0		4532.0	4479.0		4677.0	4596.0		4713.0
Volumen del Molde (cm³)	2118.70		2118.70	2122.34		2122.34	2119.56		2119.56
Densidad Húmeda (gr/cm³)	2.016		2.139	2.110		2.204	2.168		2.224
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	133.13	142.73	119.60	134.56	145.88	127.91	141.05	134.92	122.12
Peso Seco + Tara (gr)	123.80	133.48	106.91	125.03	135.72	114.35	131.74	125.47	110.25
Peso Agua (gr)	9.33	9.25	12.69	9.53	10.16	13.56	9.31	9.45	11.87
Peso Tara (gr)	39.23	41.02	39.23	35.99	38.91	41.02	40.28	40.45	35.99
P. Muestra Seca (gr)	84.57	92.46	67.68	89.04	96.81	73.33	91.46	85.02	74.26
Contenido de Humedad (%)	11.03%	10.00%	18.75%	10.70%	10.49%	18.49%	10.18%	11.12%	15.98%
C. Humedad Promedio (%)	10.52%		18.75%	10.60%		18.49%	10.65%		15.98%
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.824		1.801	1.908		1.860	1.960		1.917

ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 7			NUMERO DE MOLDE N° 8			NUMERO DE MOLDE N° 9		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Dias)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0									
24	1	NO EXPANSIVO								
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACION										
PENETRACION		MOLDE N° 07			MOLDE N° 08			MOLDE N° 09		
		CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO		CARGA Kg.	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)		(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)		(Kg/cm²)	(Lb/pulg²)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	3.84	0.20	2.83	2.39	0.12	1.76	0.40	0.02	0.30
1.27	0.050	7.22	0.37	5.33	4.32	0.22	3.19	0.50	0.03	0.37
1.91	0.075	11.36	0.59	8.39	7.85	0.41	5.80	1.25	0.06	0.92
2.54	0.100	15.81	0.82	11.67	12.20	0.63	9.01	3.42	0.18	2.52
3.18	0.125	20.90	1.08	15.43	16.52	0.85	12.20	6.36	0.33	4.70
3.81	0.150	25.08	1.30	18.52	20.58	1.06	15.19	10.27	0.53	7.58
4.45	0.175	29.59	1.53	21.85	25.57	1.32	18.88	13.55	0.70	10.00
5.08	0.200	32.44	1.68	23.95	30.08	1.55	22.21	40.95	2.12	30.23
7.62	0.300	43.07	2.23	31.80	43.20	2.23	31.89	125.80	6.50	92.88
10.16	0.400	50.55	2.61	37.32	50.59	2.61	37.35	153.18	7.92	113.09
12.70	0.500	57.25	2.96	42.27	57.03	2.95	42.10	176.58	9.13	130.37


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP N° 173504


 Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP N° 173504

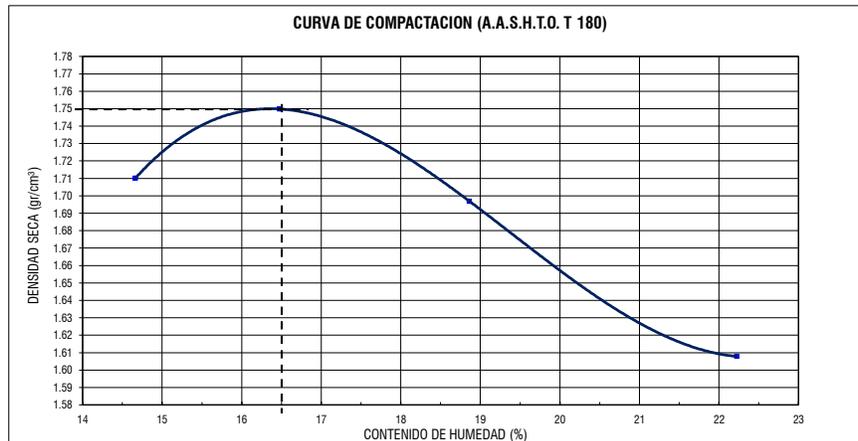
 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	CAPUÑAY INICIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO		CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 12	PROGRESIVA:	5 + 760
PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021
		CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	
		A - 6 (10)	

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m³) - A.A.S.T.H.O. T 180
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energía de Compactación: 2700 kN-m/m³

DENSIDAD	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
	N° de Capas	5	5		5		5		5
N° de Golpes por Capa	25	25		25		25		25	
Peso Húmedo + Molde (gr)	5749.00	5822.00		5802.00		5753.00		5753.00	
Peso Molde (gr)	3898.00	3898.00		3898.00		3898.00		3898.00	
Peso Húmedo (gr)	1851.00	1924.00		1904.00		1855.00		1855.00	
Volumen del Molde (cm ³)	943.94	944.00		944.00		943.94		943.94	
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.96	2.04		2.02		1.97		1.97	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	133.08	140.16	134.58	133.69	137.14	125.81	142.30	134.53
Peso Seco + Tara (gr)	121.09	127.47	121.10	119.82	123.09	112.51	120.00	114.90	
Peso Agua (gr)	11.99	12.69	13.48	13.87	14.05	13.30	22.30	19.63	
Peso Tara (gr)	39.25	41.02	35.98	38.79	40.28	48.45	23.06	23.37	
Peso Muestra Seca (gr)	81.84	86.45	85.12	81.03	82.81	64.06	96.94	91.53	
Contenido de Humedad (%)	14.65	14.68	15.84	17.12	16.97	20.76	23.00	21.45	
C. Humedad (%) promedio	14.66		16.48		18.86		22.23		
DENSIDAD SECA (cm ³)	1.71		1.75		1.70		1.61		



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.75gr/cm³
C. HUMEDAD OPTIMO :	16.50%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO:	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:


Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


Juan Rojas Hernández
 INGENIERO CIVIL
 R. CIP Nº 173504



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO :

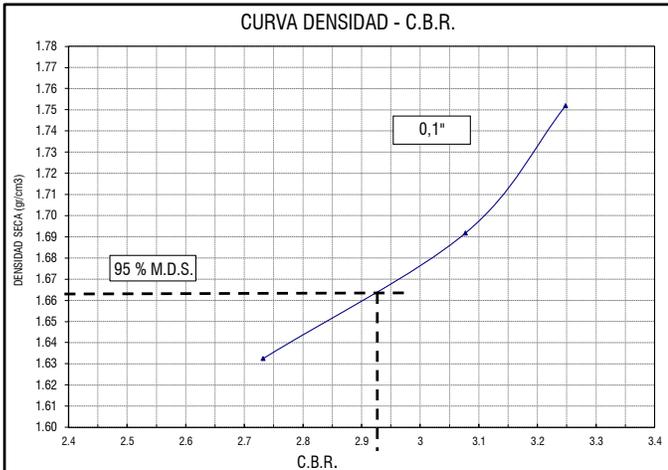
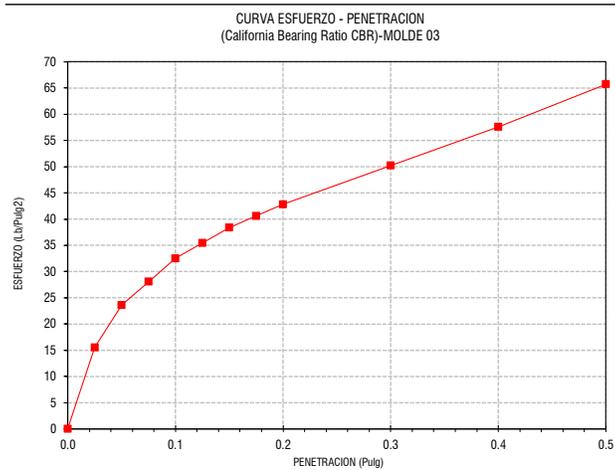
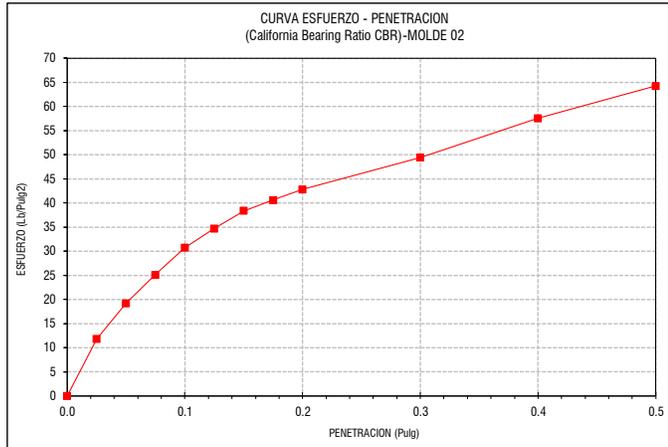
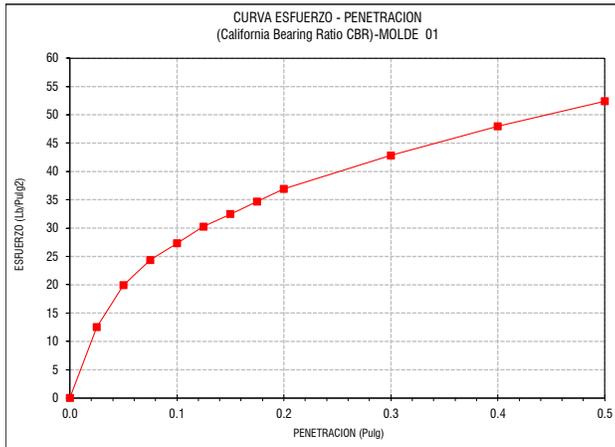
LSP21 - MS - 373

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION		
CALICATA :	C - 12	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	
PROGRESIVA:	5 + 760				CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	A - 6 (10)

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883**



(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg ²)	PRESION PATRON (Lb/pulg ²)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
MOLDE 01	0.1	27.32	1000	2.73	1.63
MOLDE 02	0.1	30.77	1000	3.08	1.69
MOLDE 03	0.1	32.48	1000	3.25	1.75

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³) :	1.750	C.B.R. Para el 95 % de la M.D.S. (0,1") =	2.95%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	16.50		

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	02 DIAS
-----------------------	-----------------------	---------

Jhonatan José Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R CIP N° 173504

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>		CODIGO :	LSP21 - MS - 373				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE				JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ	
UBICACIÓN :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE				TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO				CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION			
CALICATA :	C - 12	PROFUNDIDAD:	0.10 m. A 1.50 m.	FECHA :	FEBRERO - 2021	CLASIFICACION DEL SUELO	
PROGRESIVA:	5 + 760					NORMA A.A.S.H.T.O. M 145	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R						
NUMERO MOLDE	1		2		3	
Altura Molde (mm)	126		126		126	
N° Capas	5		5		5	
N°Golpes x Capa	12		25		56	
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11904.0	12142.0	11974.0	12168.0	11877.0	12050.0
Peso Molde (gr)	7680.0	7680.0	7679.0	7679.0	7515.0	7515.0
Peso Húmedo (gr)	4224.0	4462.0	4295.0	4489.0	4362.0	4535.0
Volumen del Molde (cm3)	2207.22	2207.22	2213.01	2213.01	2197.60	2197.60
Densidad Húmeda (gr/cm3)	1.914	2.022	1.941	2.028	1.985	2.064

CONTENIDO DE HUMEDAD										
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
P.Húmedo + Tara (gr)	131.30	142.73	131.76	143.10	136.72	140.55	141.58	148.00	152.13	
Peso Seco + Tara (gr)	115.19	127.07	111.71	126.76	119.93	121.54	124.35	130.44	132.78	
Peso Agua (gr)	16.11	15.66	20.05	16.34	16.79	19.01	17.23	17.56	19.35	
Peso Tara (gr)	24.45	24.46	27.59	23.93	23.06	26.04	23.37	23.16	24.04	
P. Muestra Seca	90.74	102.61	84.12	102.83	96.87	95.50	100.98	107.28	108.74	
Contenido de Humedad %	17.75%	15.26%	23.83%	15.89%	17.33%	19.91%	17.06%	16.37%	17.79%	
C.Humedad Promedio	16.51%		23.83%		16.61%		19.91%		16.72%	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.643		1.632		1.664		1.692		1.701	

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

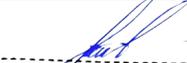
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO		LECTURA DEFORM.	HINCHAMIENTO	
			(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.040	1.016	0.81	0.030	0.762	0.60	0.020	0.508	0.40
48	2	0.060	1.524	1.21	0.050	1.270	1.01	0.040	1.016	0.81
72	3	0.080	2.032	1.61	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21
96	4	0.100	2.540	2.02	0.090	2.286	1.81	0.080	2.032	1.61

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO		CARGA KG.	ESFUERZO	
			(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/Cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	17.00	0.88	12.55	16.00	0.83	11.81	21.00	1.09	15.50
1.27	0.050	27.00	1.40	19.93	26.00	1.34	19.20	32.00	1.65	23.62
1.91	0.075	33.00	1.71	24.36	34.00	1.76	25.10	38.00	1.96	28.05
2.54	0.100	37.00	1.91	27.32	41.68	2.15	30.77	44.00	2.27	32.48
3.18	0.125	41.00	2.12	30.27	47.00	2.43	34.70	48.00	2.48	35.44
3.81	0.150	44.00	2.27	32.48	52.00	2.69	38.39	52.00	2.69	38.39
4.45	0.175	47.00	2.43	34.70	55.00	2.84	40.61	55.00	2.84	40.61
5.08	0.200	50.00	2.58	36.91	58.00	3.00	42.82	58.00	3.00	42.82
7.62	0.300	58.00	3.00	42.82	67.00	3.46	49.46	68.00	3.51	50.20
10.16	0.400	65.00	3.36	47.99	78.00	4.03	57.59	78.00	4.03	57.59
12.70	0.500	71.00	3.67	52.42	87.00	4.50	64.23	89.00	4.60	65.71


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jhonatan Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 Juan Rojas Hernández
 ING CIVIL
 R. CIP Nº 173504

Anexo 11: Análisis químico del suelo

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TITULO :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANQUILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMAYESEQUE A CASERIO SUPERL LAMAYESEQUE	JEFE DE COLONIA :	JUAN PABLO HERRANDEZ
UBICACION :	DISTRITO: LAMAYESEQUE, PROVINCIA: LAMAYESEQUE, DEPARTAMENTO: LAMAYESEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BUALHOVA
ENCARGADO :	CAPUÑO Y VICO CARLOS ROBERTO - PEREZ BUNCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB :	JANIS CRISTAL ROMERO

ANÁLISIS QUÍMICO DE MUESTRAS DE SUELO
pH, SULFATOS Y CLORUROS.

LOCALIDAD	CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (M)	pH	SULFATOS COMO SO ₄ ²⁻ (g/g)	Cl ⁻	SALES SOLUBLES TOTALES (g/g)
EUREKA	D-1	M-1	1,50	7,5	73,38	85,48	138,8
	D-2	M-1	1,50	7,68	73,12	85,12	138,2
	D-3	M-1	1,00	7,23	73,38	85,28	138,27
	D-4	M-1	1,50	7,14	73,17	85,14	138,34
	D-5	M-1	1,50	7,68	73,23	85,13	138,48
	D-6	M-1	1,50	7,3	73,22	85,28	138,47
	D-7	M-1	1,50	7,58	73,38	85,38	138,28
	D-8	M-1	1,50	7,38	73,38	85,38	138,24
	D-9	M-1	1,50	7,41	73,24	85,24	138,38
	D-10	M-1	1,50	7,23	73,38	85,17	138,38
	D-11	M-1	1,50	7,18	73,38	85,38	138,47
	D-12	M-1	1,50	7,44	73,38	85,38	138,46

OBSERVACIONES:	AGRESIVO BAJO AL CONCRETO, POR EXPOSICIÓN DE SULFATOS, CLORUROS Y SALES SOLUBLES TOTALES.
----------------	---


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Juan Pablos Herrandez
 TECNICO LABORATORISTA


 Jhonatan Herrera Bualhova
 P.ºE. CIVIL
 C.ºE. Nº 173344

Anexo 11: Análisis químico del suelo

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO :	LSP21 - MS - 373
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TITULO :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO SUPERL LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN PABLO HERRERA
UBICACION :	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BUALHO
ENCARGADO :	CAPUÑO YRIBARON CARLOS ROBERTO - PEREZ BUNCES JOSE LUIS	ASIST. DE LAB :	JANIS CRISTAL ROMERO

ANÁLISIS QUÍMICO DE MUESTRAS DE SUELO

pH, SULFATOS Y CLORUROS.

LOCALIDAD	CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (M)	pH	SULFATOS COMO SO ₄ (g/g)	Cl ⁻	SALES SOLUBLES TOTALES (g/g)
EUREKA	0-1	M-1	1,50	7,5	73,38	85,48	130,3
	0-2	M-1	1,50	7,68	73,12	85,12	130,2
	0-3	M-1	1,50	7,23	73,38	85,28	130,21
	0-4	M-1	1,50	7,14	73,17	85,14	130,14
	0-5	M-1	1,50	7,68	73,23	85,12	130,48
	0-6	M-1	1,50	7,3	73,22	85,28	130,47
	0-7	M-1	1,50	7,58	73,38	85,22	130,28
	0-8	M-1	1,50	7,33	73,38	85,22	130,24
	0-9	M-1	1,50	7,41	73,24	85,24	130,38
	0-10	M-1	1,50	7,23	73,38	85,17	130,38
	0-11	M-1	1,50	7,18	73,38	85,28	130,47
	0-12	M-1	1,50	7,44	73,38	85,22	130,46

OBSERVACIONES:	AGRESIVO BAJO AL CONCRETO, POR EXPOSICIÓN DE SULFATOS, CLORUROS Y SALES SOLUBLES TOTALES.
----------------	---

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Juan Pablos Herrera Bualho
 TECNICO LABORATORISTA

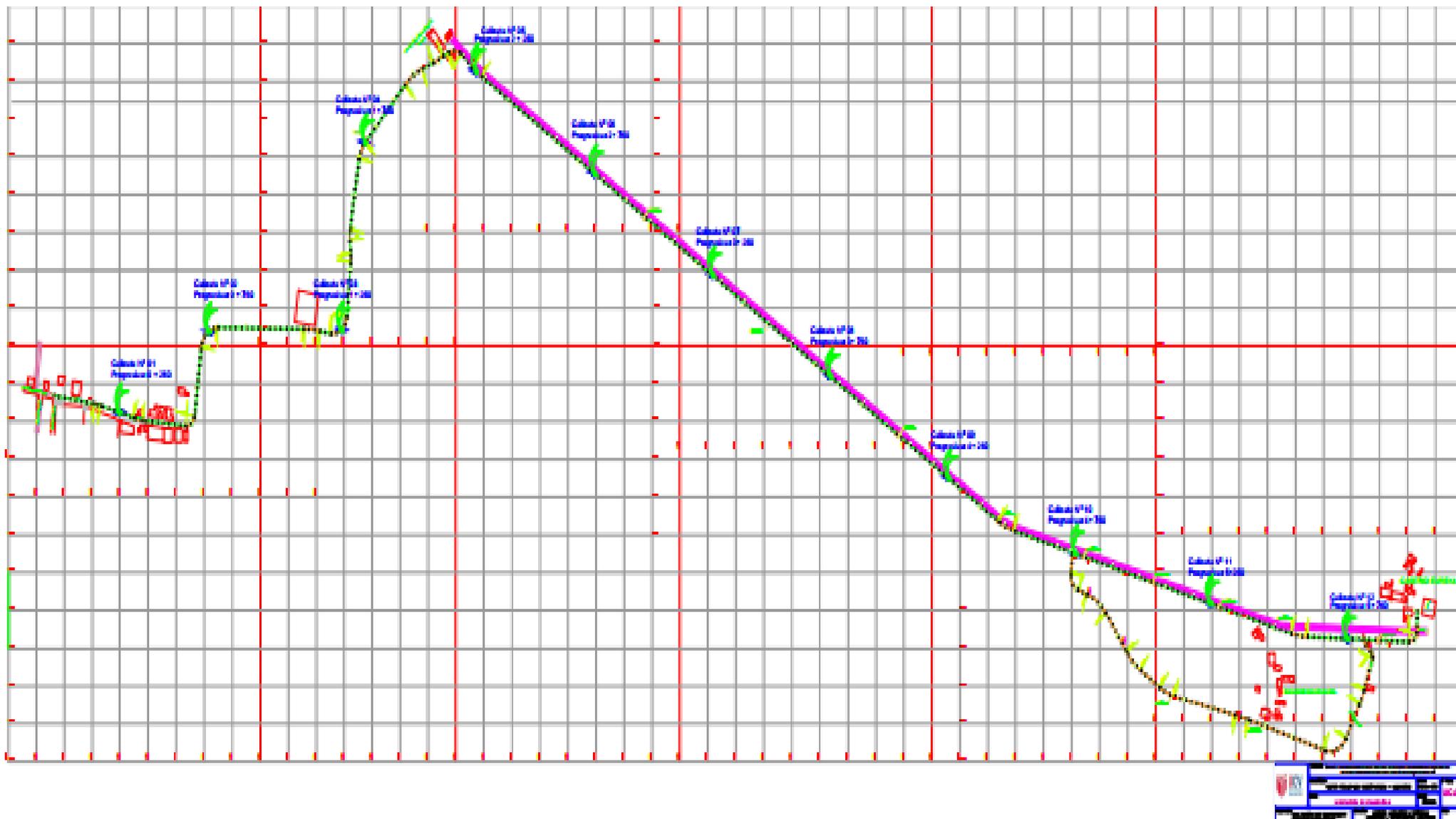

 Janis Cristal Romero
 ASIST. DE LAB
 N° 173364

Anexo 12: Perfiles estratigráficos

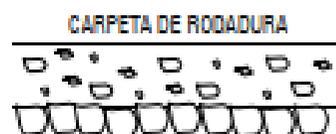
		LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LIP21 - MS - 373			
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL				
TESIS:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSFORMACION VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO SURFOCAL LAMBAYEQUE			JEFE DE CALIDAD:	ING. JUAN TOULUS HERNANDEZ			
UBICACION:	DISTRITO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE			TEC. LAB:	INGENIERA HERRERA RAMAYONI			
BACHILLER:	CARHUAY INCA CARLOS ROBERTO - PERU BANCOS JOSE LUIS			ASISTENTE:	LADY CRUZ ROMERO			
ESTRUCTURA:	DIFERENCIAL		DATOS DE CAMPO					
CONCRETO:	C - 1		PROFUNDIDAD TOTAL (m):	1.00		PROP. NIVEL PLTACION:	-0.00 m.	
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION		DESCRIPCION DEL MATERIAL		UNIDADES	W		
	CERQUE (EQUICATOL M 14-84)	CERQUE (BAÑOS)				W (%)	LP (%)	IP (%)
0.00			MATERIAL IDENTIFICADO		0%	-	-	
0.20	A - 6 (12)		ARCILLA UNICOLOR Y ORANJAL DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR 6YR/5-7 ALTA TENUIDAD. NINGUNA REACCION AL ACIDO CLORHIDRICO Y DE CONSISTENCIA CUJVE. MEZCLADA CON BOCAS PROPORCION DE 20/80		10-1	27.00	27	14
0.40								
0.60								
0.80								
1.00								
1.20								
1.40								
1.60								
1.80								
2.00								
2.20								
2.40								
2.60								
2.80								
3.00								
3.20								
3.40								
3.60								
3.80								
4.00								
4.20								
4.40								
4.60								
4.80								
5.00								
5.20								
5.40								
5.60								
5.80								
6.00								
6.20								
6.40								
6.60								
6.80								
7.00								
7.20								
7.40								
7.60								
7.80								
8.00								
8.20								
8.40								
8.60								
8.80								
9.00								
9.20								
9.40								
9.60								
9.80								
10.00								
OBSERVACIONES:								


 Ing. Lady Cruz Romero
 M. C. C. P. N. 123456789

Anexo 13: Croquis de ubicación de calicatas



Anexo 14: Croquis detalle de afirmado



0,25 m. Afirmado (Compactar al 98 % M.D.S)

0,10 m Over 4"

C.B.R (min) = 1,20 %

LABSUC <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CROQUIS :	DETALLE DE AFIRMADO
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VEDINAL LAMBAYEQUE A CASERIO BUPEKA, LAMBAYEQUE
BACHILLER:	CAPUÑAY INDI CARLOS ROBERTO - PEREZ SANCOS JOSE LUIS
FECHA:	FEBRERO - 2021

Inge. Carlos Invernizzi
 INGE. CIVIL
 CIP Nº 173569

Anexo 15: Panel fotográfico de calicatas in situ





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Anexo 17: Diseño Geométrico de carretera



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka,
Lambayeque.**

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

AUTORES:

Capuñay Incio, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0002-8813-7380)
Pérez Bances, José Luis (ORCID:0000-0002-4546-9238)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales Noé Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

**INFORME DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS
MEMORIA DE CÁLCULO**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

1.-Introducción

El diseño geométrico de carretera del presente informe, corresponde a la aplicación del procedimiento para el trazado de la carretera sobre la superficie de un terreno utilizando elementos técnicos de ingeniería como la topografía, hidrología y medio ambiente, aplicando los parámetros y estándares descritos en los Manuales de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

2.-Objetivos

Definir los valores del relieve del suelo.

Diseñar el trazo geométrico de la vía bajo la normativa vigente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

3.-Materiales y métodos

3.1.- Clasificación de las carreteras de acuerdo a la demanda

TIPO	VOLUMEN IMDA = (Veh/d)
AUTOPISTAS DE PRIMERA CLASE	Mayor de 6000
AUTOPISTAS DE SEGUNDA CLASE	4001 - 6000
CARRETERA DE 1° CLASE	2001 - 4000
CARRETERA DE 2° CLASE	400 - 2000
CARRETERA DE 3° CLASE	Menor a 400
TROCHAS CARROZABLES	Menor a 200 Mínimo movimiento de tierra, lo que permite el paso de un solo vehículo

Figura 40. Clasificación de carreteras por su volumen

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Carretera de 3ª clase = menos de 400 Veh/día

3.2.- Clasificación de carretera de acuerdo a la orografía del terreno
 - Determinación de la orografía del terreno:

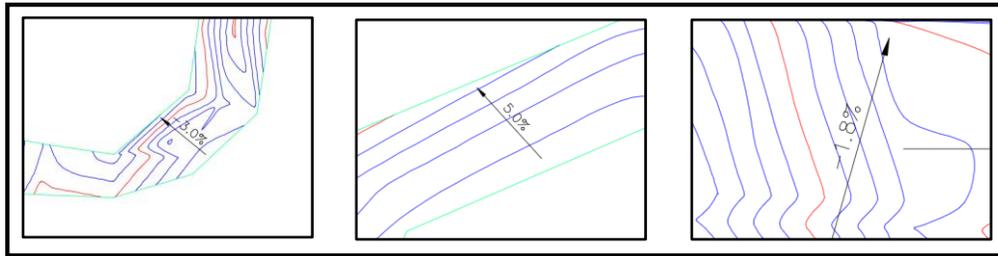


Figura 41. Clasificación de carreteras por su relieve

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Del plano obtenemos las pendientes representativas:

- 3.0%
- 5.0%
- 1.8%

Promedio	3.3%
-----------------	-------------

CARRETERA	SITUACIÓN DE CIRCULACIÓN QUE SE PRESENTA	CONDICIÓN OROGRÁFICA En % ó en Grados Sexagesimales	
		TIPO 1	Permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que la de los vehículos ligeros.
TIPO 2	Es la combinación de alineamiento horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de las de los vehículos de pasajeros, sin ocasionar en que aquellos operen a velocidades sostenidas en rampa por un intervalo de tiempo largo	Terreno ondulado 10% - 50%	5.7° - 26.6°
TIPO 3	Es la combinación de alineamiento horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir a velocidad sostenida en rampa durante distancias considerables o a intervalos frecuentes	Terreno accidentado 50% - 100%	26.6° - 45°
TIPO 4	Es la combinación de alineamiento horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a menores velocidades en rampa que aquellas a las que operan en terreno montañoso, para distancias significativas o a intervalos muy frecuentes	Terreno escarpado Mayor de 100%	Mayor de 45°

Figura 42. Clasificación de carreteras por la topografía del suelo

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Según la orografía del terreno la carretera es de tipo 1 y el terreno es plano (0% - 10%)

3.3.- Elección de velocidad de diseño

Hacemos referencia a la tabla del Manual de Carreteras DG -2014.

Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía

3.5.- Determinación del rango de pendientes

De la velocidad de diseño obtenida $V=40\text{km/h}$, se tiene la pendiente máxima es de 8%

Dato: La cota de terreno es menor a 3000msnm
Pendiente mínima =0.5%

$$R= [\text{Mín. } (0.5 \% + 1 \%); \text{ Máx } (9\% - 1\% -1\%)]$$
$$R= [\text{Mín } 1.5 \% ; \text{ Máx } 7\%]$$

El rango de pendientes estará comprendida por: $R= [\text{Mín } 1.5\% ; \text{ Máx } 7\%]$

3.6.- Elección de pendientes de la línea de gradiente

- Distancia horizontal: 6079.10 m
- Cota de E: 25.30 m
- Cota de A: 17.70 m

$$P\% = \frac{\text{Diferencia de cotas}}{\text{Dist. Horizontal}} \times 100$$

$$P\% = \frac{(25.30 - 17.70)}{6079.10 \text{ m}} \times 100$$

$$P\% = 0.13\%$$

Esta fuera del rango mínimo, se optará por tomar una pendiente de 1.5%

3.7.- Elección de pendientes de la línea de gradiente

Aplicando método indirecto y sabiendo que el intervalo de curva de nivel es de 2 metros, tenemos la siguiente tabla:

Tabla 39. Valores según pendiente

Pendiente	Radio (m)
0.5	400.00
1	200.00
1.5	133.33
2	100.00
2.5	80.00

3	66.67
3.5	57.14
4	50.00
4.5	44.44
5	40.00
5.5	36.36
6	33.33
6.5	30.77
7	28.57
7.5	26.67
8	25.00
8.5	23.53
9	22.22
9.5	21.05
10	20.00

Fuente: elaboración propia

Resumen

Velocidad de diseño: 40km/h

Orografía: tipo 1 / terreno plano

Ancho de calzada: 6.00m

Longitudes de tramos en tangente

Longitud mínima S = 1.39 V = 56

Longitud mínima O = 2.78 V = 111

Longitud máxima = 16.70 V = 668

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Figura 45. Longitudes de tramos en tangentes

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Radio mínimos y peraltes máximos

Para hallar radios mínimos y peraltes máximos es necesario la siguiente fórmula:

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Donde:

R. mín : Radio Mínimo

V : Velocidad de diseño

P_{máx}: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno)

f_{máx}: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V

Los resultados de ejecutar la ecuación se aprecian en la siguiente tabla

De Tabla 302.02 (*Manual de Carreteras: Diseño Geométrico*)

Tenemos:

Velocidad de diseño	40km/h
p máx (%)	8%
f máx	0.17m
Radio calculado	50.4m
Radio redondeado	50m

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
130	8.00	0.08	831.7	835	

Figura 45. Radios y peraltes para el diseño de carreteras

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Hallando Peralte

Según datos:

Tipo de terreno: Orografía: tipo 1 / terreno plano

Radio: 50m

Velocidad: 40km/h

Se obtiene un peralte de = 8%

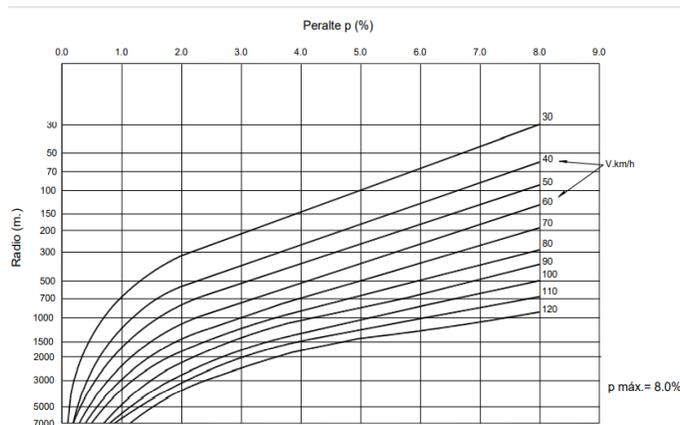


Figura 46. Ábaco de radios y peraltes

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Calculando Bombeo

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Figura 47. Valores de bombeo de la calzada

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Se obtiene bombeo de = 2.0%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka,
Lambayeque.**

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

AUTORES:

Capuñay Incio, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0002-8813-7380)
Pérez Bances, José Luis (ORCID:0000-0002-4546-9238)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales Noé Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

1.- ANTECEDENTES

El presente informe se ha desarrollado de acuerdo a los datos obtenidos en campo y registrados para para su posterior evaluación y análisis de la data para plasmar en el desarrollo del diseño de pavimento flexible adecuado para la transitabilidad e interconexión vial entre el caserío Eureka y la provincia de Lambayeque a lo largo de la extensión comprendida entre las progresivas 0+000 y 6+079.

2.0.-MÉTODO DE DISEÑO

El diseño de pavimento considerado para el presente proyecto, ha sido el de la **AASHTO 93** (American Association of State Highway and Transportation Officials).

3.0.- OBJETIVO

- a. Dimensionar la estructura con características de resistencia, durabilidad y confort a nivel de carpeta asfáltica.
- b. Determinar la capacidad de soporte del suelo de fundación.

4.0.- PARÁMETROS DE DISEÑO

- a. *Módulo Resiliente (MR)*. – se obtiene mediante correlaciones empíricas y está definida como la capacidad de recuperación de la degradación a la que es sometida el suelo. Con los valores del CBR se pueden obtener los módulos resilientes utilizando las siguientes relaciones:

Condición: CBR < 15%

CBR = 2.36

Utilizamos: SHELL

MR = 10 CBR (Mpa)

De donde el MR es:

MR = 23.58 MPa

MR = 3419.99 PSI

b. *Variable de tiempo*

Tipo de camino: Pavimentada de baja intensidad de tránsito.

Periodo de análisis: 15 años

c. Índice de servicialidad. - el método AASHTO 93 recomienda los siguientes índices:

Calificación de la vía: **MUY BUENA**

$$p_o = 4.20$$

$$p_t = 2.00 \quad \text{carreteras de menor tránsito}$$

d. Pérdida o disminución del índice de servicialidad

Esta pérdida se calcula de la siguiente manera:

$$\Delta \text{ PSI} = p_o - p_t$$

$\Delta = 2.20$

5.0.- ANÁLISIS DE TRÁNSITO

A. Nivel de confiabilidad

Tipo de camino: Carreteras secundarias

Tipo de zona: ZONA RURAL

Nivel de confiabilidad: 75%

B. Desviación estándar

Para pavimentos flexibles se recomienda una desviación Estándar de:

$$0.40 < S_o < 0.50$$

C.- Desviación normal de la confiabilidad

Confiabilidad: 75.00%

$Z_r = -0.674$

D.- Tránsito

Factor de crecimiento:

$$F_c = \frac{(1+r)^p - 1}{r}$$

r =	0.50%
p =	15 años
F_c =	20.98

E.- Factor camión (F_c)

Donde:	$\rho t = 2.00$	$SN = 6''$
--------	-----------------	------------

Tabla 40. Factor equivalente de carga

TIPO DE VEHICULO	CARGA POR EJE (Kips)	SIMBOL.	TIPO DE EJE	VOL. TRAFICO DIARIO	Nº EJES	LEF _s	Nº DE ESAL _s
AUTOMOVILES, COMBIS Y VEH. LIVIANOS	4	Ap, Ac	SIMPLE	209	209	0.003	0.6
CAMION 2E	16	C2	SIMPLE	4	4	0.645	2.6
CAMION 3E	36	C3	TANDEM	0	0	1.38	0.0
SEMI-T 2S1/S2	48	T2-S1	TANDEM	0	0	1.069	0.0
TOTALES				213	213		3.2

LEF_s: FACTORES EQUIVALENTES DE CARGA

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de Factor Camión:

$$TF = \frac{3.2}{213}$$

TF = 0.02

Tabla 41. Factor camión

TIPO DE VEHICULO	SIMBOL.	VOL. TRAFICO DIARIO	TIPO DE EJE	CARGA POR EJE (KIPS)	FACTOR DE CRECIMIENTO	TRANSITO DE DISEÑO	FACTOR CAMION	Nº DE ESAL _s
AUTOMOVILES, COMBIS Y VEH. LIVIANOS	Ap, Ac	209	SIMPLE	4	20.98	1600391.8	0.02	24096
CAMION 2E	C2	4	SIMPLE	16		30629.5		461
CAMION 3E	C3	0	TANDEM	36		0.0		0
SEMI-T 2S1/S2	T2-S1	0	TANDEM	48		0.0		0
TOTALES		213.00				1631021.3		24557

Fuente: Elaboración propia

6.- DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

A.- Determinación del número estructural “SN”

Se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Log}W_{18} = Z_R \cdot S_o + 9.36 \cdot \text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log} \frac{(\Delta PSI)}{4.2 - 1.5}}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \text{Log}M_R - 8.07$$

Se ingresa al Nomograma con los siguientes datos:

Esta expresión se representa en los siguientes Nomogramas de Diseño. (Ver Nomogramas Anexos de Diseño)

Se ingresa al Nomograma (Fig. IV.2.) con los siguientes datos:

Confiabilidad	R =	75.00%
Desv. Estandar	So =	0.45
Total ESALs	ESALs =	1.23E+06
Modulo Resiliente	M _R =	3.42 ksi
Perd. Servic.	ΔPSI =	2.20

Del Nomograma :

SN = 4.60 pulg.

B.- Determinación de espesores por capas

Se determina con la expresión:

$$SN = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3$$

B.1.- Espesores mínimos en función del “SN”

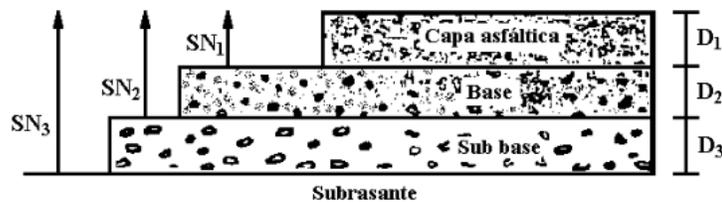


Figura 48. Valores de espesores por capa

Fuente: Manual geométrico de carreteras MTC

Para el cálculo de los coeficientes estructurales “a”, se usarán los monogramas, según el material, de la siguiente manera:

Cálculo de a1:

Material: concreto asfaltico

MR = 400000.00 PSI

Del ábaco para el Número Estructural "a1"

a1 = 0.42

Cálculo de a2:

Material: BASE

CBR= 90.00 %

Del ábaco para el Número Estructural "a2"

a2 = 0.138

Cálculo de a3:

Material: SUB BASE

CBR= 60.00 %

Del ábaco para el Número Estructural "a2"

a3 = 0.13

Cálculo de m1:

Material: BASE

Calidad de drenaje = REGULAR

Porcentaje de tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación:

M1 = 1.1

Cálculo de m2:

Material: SUB BASE

Calidad de drenaje = REGULAR

Porcentaje de tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación:

M1 = 1.1

Calculamos los espesores mínimos, de la siguiente manera:

Cálculo de D₁:

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

Se asume:

$$D_1 = 2.00 \text{ pulg.}$$

$$a_1 = 0.42$$

$SN_1 = 0.84 \text{ pulg.}$

Cálculo de D₂:

$$D_2 \geq \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 \cdot m_1}$$

(Del Nomograma, con Mr de Sub Base)

$$SN_B = 2.60 \text{ pulg.}$$

$$a_2 = 0.138$$

$$m_1 = 1.1$$

$$D_2 = 11.59 \text{ pulg.}$$

$D_2 = 12.00 \text{ pulg.}$

$SN_2 = 1.82 \text{ pulg.}$

Cálculo de D₃:

$$D_3 \geq \frac{SN - (SN_2 + SN_1)}{a_3 \cdot M_2}$$

(Del Nomograma, con Mr de Sub Base)

$$SN = 4.60 \text{ pulg.}$$

$$a_3 = 0.13$$

$$m_2 = 1.1$$

$$D_3 = 13.56 \text{ pulg.}$$

$D_3 = 14.00 \text{ pulg.}$

$SN_3 = 2.00 \text{ pulg.}$

Verificación:

$$SN_1 + SN_2 + SN_3 \geq SN$$

4.7	\geq	4.60 pulg.
-------	--------	----------------------

Condiciones: OK

MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE

1. GENERALIDADES

La vía en estudio está localizada al lado Este de la provincia de Lambayeque y tiene el inicio en la Progresiva 0+000, intersección de las calles Andrés Avelino Cáceres con la calle Sánchez Carrión y finaliza en la Progresiva 6+079.10, en el ingreso al caserío Eureka.

2. OBJETIVOS

Mejorar las propiedades físicas del suelo de fundación para recibir la estructura del pavimento.

Evaluar el material de cantera a usar en el mejoramiento de suelo.

3. RESULTADOS PRELIMINARES

De acuerdo a las características encontradas respecto al suelo de fundación donde asentará la estructura del pavimento, se obtuvo el resultado del CBR aplicado a doce (12) calicatas según indica el cuadro siguiente:

Tabla 40. Características del suelo

Calicata N°	Progresiva	Profundidad (m)	Tipo de Suelo A.A.S.H.T.O.	D.S.M. (gr/cm ³)	O.C.H. (%)	C.B.R. (%) (95 % M.D.S)
C - 1	0 + 260	0.10 - 1.50	A - 6 (12)	1.760	14.79	4.15
C - 2	0 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (27)	1.815	16.50	2.00
C - 3	1 + 260	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (20)	1.750	16.50	2.78
C - 4	1 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (20)	1.602	20.00	1.22
C - 5	2 + 260	0.00 - 1.50	A - 7 - 6 (17)	1.845	14.70	2.55
C - 6	2 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (14)	1.830	15.70	3.75
C - 7	3 + 260	0.10 - 1.50	A - 7 - 6 (14)	1.810	12.40	1.30
C - 8	3 + 760	0.10 - 1.50	A - 7 - 5 (8)	1.728	14.40	2.90
C - 9	4 + 260	0.10 - 1.50	A - 7 - 5 (12)	1.682	20.30	1.80
C - 10	4 + 760	0.10 - 1.50	A - 4 (4)	1.920	11.50	1.70
C - 11	5 + 260	0.10 - 1.50	A - 4 (2)	1.905	10.50	1.20
C - 12	5 + 760	0.10 - 1.50	A - 6 (10)	1.705	16.50	2.95

Fuente: elaboración propia

Por consiguiente, el suelo al obtener una variabilidad del CBR ≤ 6 , amerita el mejoramiento del mismo.

4. MÉTODO

Para la estabilización de la subrasante se ha considerado los siguientes métodos:

a. *Estabilización por combinación de suelos.*

Este método considera la mezcla de materiales del suelo existente con material de préstamo, cuyo espesor de corte es igual a 0.15m.

Para lograr el resultado óptimo de estabilización de la subrasante se utilizará afirmado de la cantera Tres Tomas del cual se ha obtenido los análisis correspondientes.

b. *Estabilización por sustitución de suelos.*

Se realizará la excavación de la subrasante y reemplazar por el material de sustitución.

Se aplicará dos capas compactadas cada una de 0.15m, por lo que el corte de la subrasante es igual a 0.30 m.

Tabla 41. Valores del CBR por tramos

Progresiva	C.B.R. 95%	Promedio C.B.R. Tramos de mejora	Método de estabilización	Espesor de excavación
0+260	4.15			
0+760	2.00	C.B.R.= 2.97	Combinación de suelos	E=0.15 m
1+260	2.78			
1+760	1.22			
2+260	2.55			
2+760	3.75	C.B.R.= 2.20		
3+260	1.30			
3+760	2.90		Sustitución de suelos	E=0.30 m
4+260	1.80			
4+760	1.70	C.B.R.= 2.11		
5+260	1.20			
5+760	2.95			
\bar{x} CBR =	2.35			

Fuente: elaboración propia

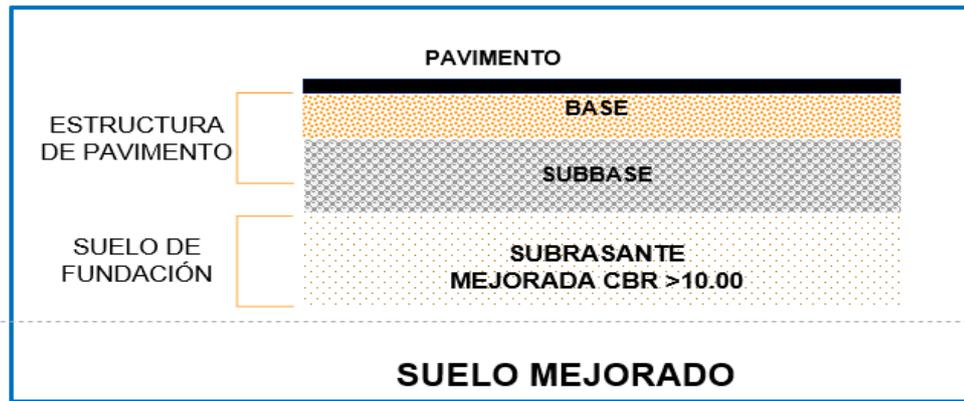


Figura 49. Estructura de pavimento propuesto

Fuente: Elaboración propia

5. ESTUDIO DE CANTERA

Con la finalidad de establecer los volúmenes y la calidad de materiales adecuados que satisfagan las demandas de construcción del proyecto en mención, se ha efectuado la investigación de materiales de mejor calidad que existe en la zona y el cual son las siguientes.

CANTERA TRES TOMAS

Ubicación : Km 18 de la Carretera Chiclayo - Ferreñafe Desde la carretera Chiclayo - Ferreñafe a través de una trocha Carrozable - Lado derecho de la carretera.

Potencia : 150,000 m³ aproximadamente.

Descripción : Depósito Aluvional.

Uso : Relleno (100%), Sub base y Base Granular (75%)

Tratamiento : Zarandeado (Sub base, Base y arena para concreto), Chancado para piedra de concreto.

Periodo de explotación : Todo el año

Propiedad : Municipalidad de Mesones Muro.

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA
CANTERA:	TRES TOMAS - POMALCA-CHICLAYO-LAMBAYEQUE	ASISTENTE DE LAB :	BARAHONA CIEZA ROMERO
MATERIAL	50% DE AFIRMADO Y 50 % DE HORMIGÓN	FECHA :	Jul-21

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E107-2000 / ASTM D - 422

FRACCIÓN GRUESA

Peso Total (gr): 13974

Malla	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% ACUMULADO	
				Retenido	Que Pasa
3"	75	0	0.00	0.00	100.00
2"	50	1485	10.63	10.63	89.37
1 1/2"	37.5	896	6.41	17.04	82.96
1"	25	727	5.20	22.24	77.76
3/4"	19	974	6.97	29.21	70.79
1/2"	12.5	891	6.38	35.59	64.41
3/8"	9.5	756	5.41	41.00	59.00
N° 4	4.75	1268	9.07	50.07	49.93

FRACCIÓN FINA

Malla	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% ACUMULADO	
				Retenido	Que Pasa
N° 10	2	125.8	13.67	63.74	36.26
N° 20	0.85	97.4	10.58	74.32	25.68
N° 40	0.425	48.9	5.31	79.63	20.37
N° 100	0.15	68.3	7.42	87.05	12.95
N° 200	0.075	27.6	3.00	90.05	9.95
FONDO		91.6	9.95	100.00	0.00
TOTAL			100.00		

Fracción Gruesa (%) : 50.07
Fracción Fina (%) : 49.93

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS
MTC E 108 - 2000

N° Del Recipiente :	1
Peso Del Recipiente (gr)	150
Peso Del Recipiente + Suelo Húmedo (gr)	896.4
Peso Del Recipiente + Suelo Seco (gr)	852.3
Peso Del Agua Contenida (gr)	44.1
Peso Del Suelo Seco (gr)	702.3
Contenido De Humedad (%)	6.28

Contenido De Humedad (%) : 6.28

D ₁₀	0.08 mm
D ₃₀	1.37 mm
D ₆₀	10.07 mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	131.8
Coefficiente de Curvatura (Cc)	2.4
Límite líquido (LL)	11.0
Límite plástico (LP)	8.4
Índice de plasticidad (IP)	2.6

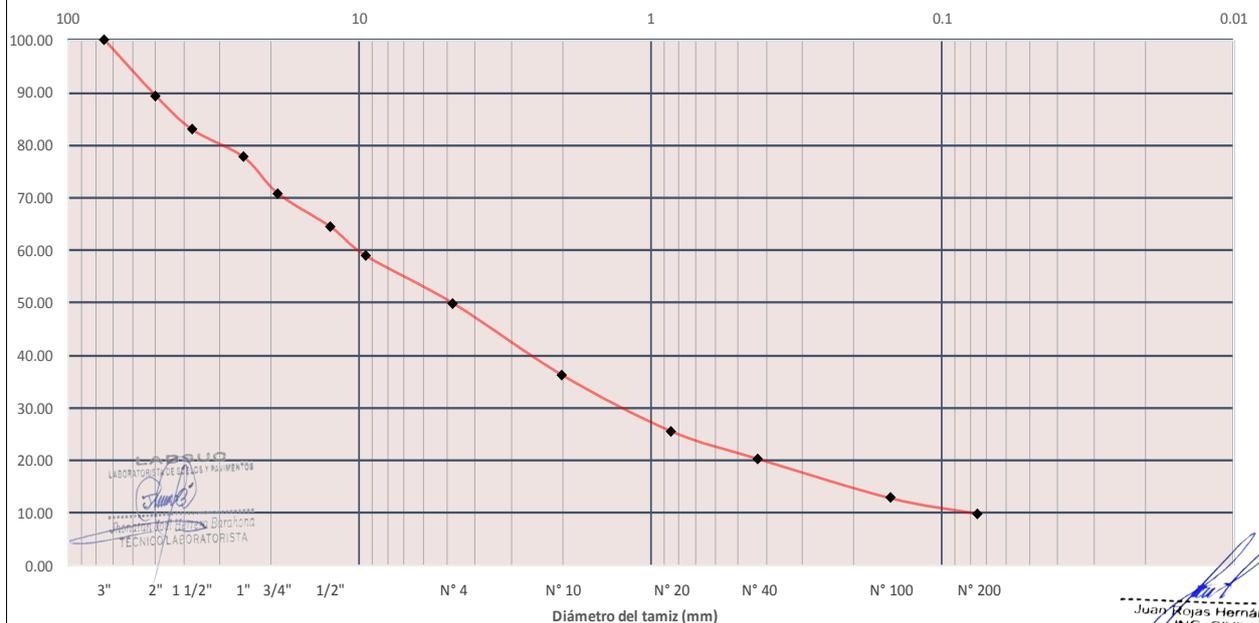
CLASIFICACIÓN SUCS

Grava bien graduada con limo con arena GW GM

CLASIFICACIÓN AASHTO

A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena

CURVA GRANULOMÉTRICA



Juan Rojas Hernández
ING. CIVIL
R. CIP N° 173504



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO :

LSP21 - MS - 373

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
CANTERA:	TRES TOMAS - POMALCA-CHICLAYO-LAMBAYEQUE	ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
MATERIAL	50% DE AFIRMADO Y 50 % DE HORMIGÓN	FECHA :	Jul-21

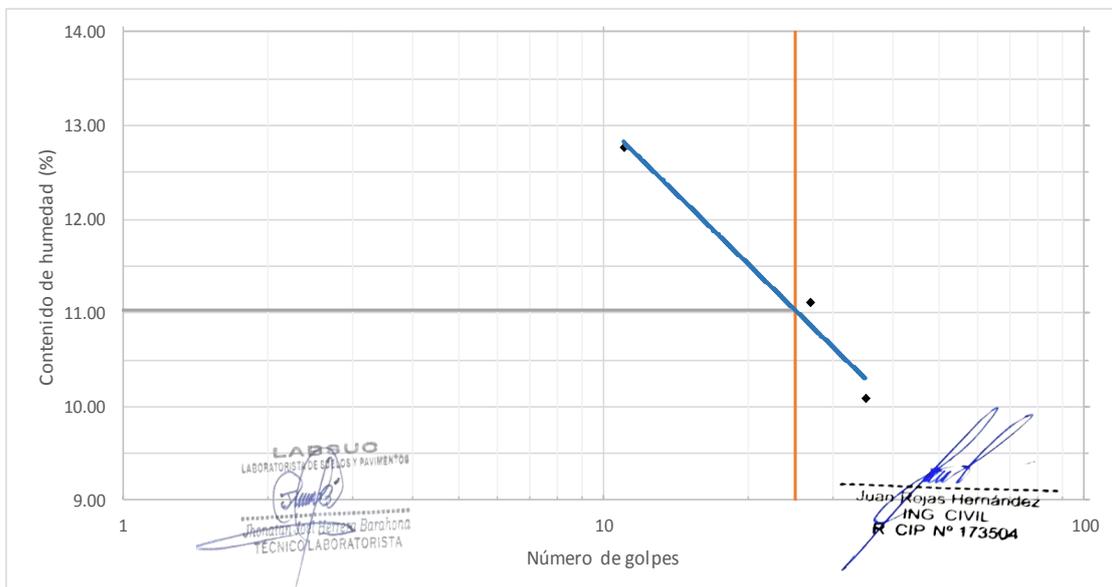
LÍMITE PLÁSTICO
MTC E 111 - 2000 / ASTM D - 4318

N° de recipiente	7	11		PROMEDIO
Peso de recipiente (g)	24.17	26.32		
Peso de recipiente +suelo húmedo (g)	37.26	40.26		
Peso de recipiente+suelo seco (g)	36.24	39.19		
Peso de agua (g)	1.02	1.07		
Peso de suelo seco (g)	12.07	12.87		
Contenido de humedad (%)	8.45	8.31		8.38

LÍMITE LÍQUIDO
MTC E 110 - 2000 / ASTM D - 4318

N° de recipiente	4	3	5	
Peso de recipiente (g)	22.95	24.61	25.83	
Peso de recipiente +suelo húmedo (g)	43.27	48.19	49.06	
Peso de recipiente+suelo seco (g)	40.97	45.83	46.93	
Peso de agua (g)	2.30	2.36	2.13	
Peso de suelo seco (g)	18.02	21.22	21.10	
Contenido de humedad (%)	12.76	11.12	10.09	11.33
Número de golpes	11	27	35	

LÍMITE LÍQUIDO	11.0
LÍMITE PLÁSTICO	8.4
ÍNDICE PLÁSTICO	2.6



DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA
CANTERA:	TRES TOMAS - POMALCA-CHICLAYO-LAMBAYEQUE	ASISTENTE DE LAB :	BARAHONA CIEZA ROMERO
MATERIAL	50% DE AFIRMADO Y 50 % DE HORMIGÓN	FECHA :	Jul-21

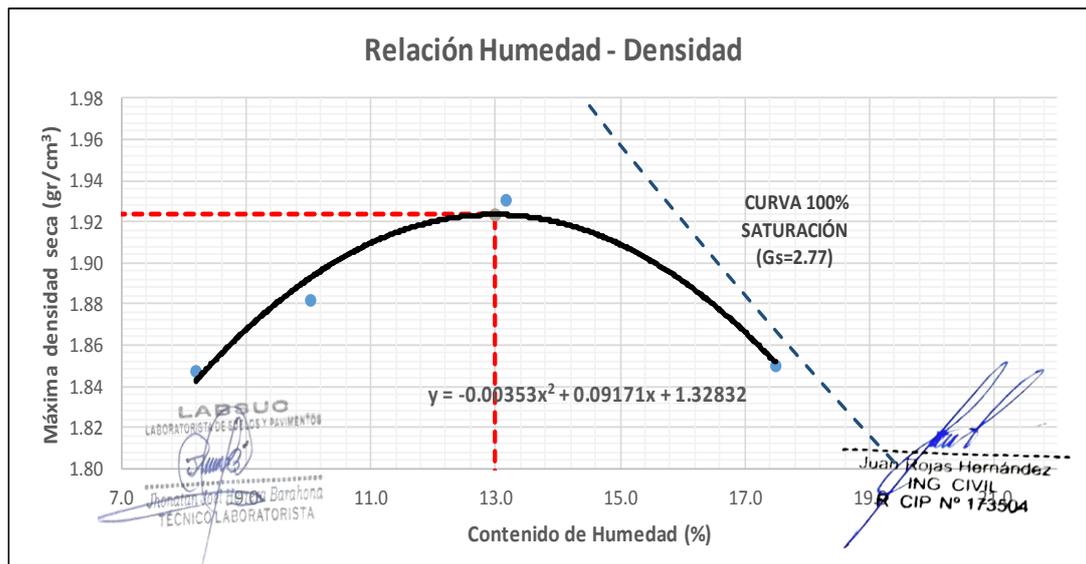
PROCTOR MODIFICADO
MTC E - 2000 / ASTM D - 1557

		Ensayo 01	Ensayo 02	Ensayo 03	Ensayo 04	Ensayo 05
Peso suelo + Molde	gr	10551	10702	10943	10919	
Peso Mode	gr	6333	6333	6333	6333	
Peso Suelo Húmedo Compact	gr	4218	4369	4610	4586	
Volumen del molde	cm ³	2110	2110	2110	2110	
Peso Volumétrico Húmedo	gr	2.00	2.07	2.18	2.17	

HUMEDADES

Peso del suelo húmedo+Tara	gr	631	543.5	721.9	564.6	
Peso del suelo Seco+tara	gr	587.8	499.4	644.8	489.5	
Peso de la tara	gr	60	60	60	60	
Peso del agua	gr	43.2	44.1	77.1	75.1	
Peso del suelo Seco	gr	527.8	439.4	584.8	429.5	
Contenido de humedad	%	8.2	10.0	13.2	17.5	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.85	1.88	1.93	1.85	

Densidad Máxima (gr/cm ³) :	1.923
Humedad óptima (%) :	12.98



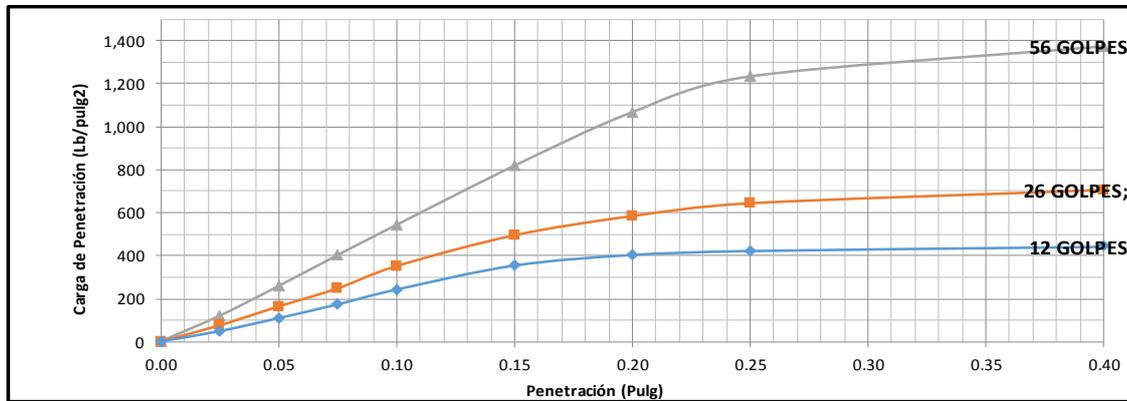
DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

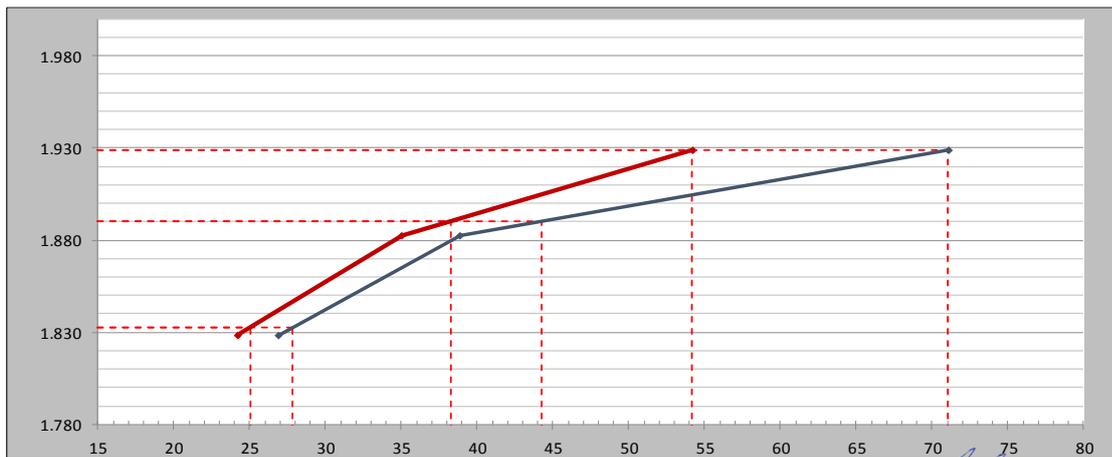
TESIS :	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE	JEFE DE CALIDAD :	JUAN ROJAS HERNANDEZ
BACHILLER:	CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO - PEREZ BANCES JOSE LUIS	TECNICO LAB :	JHONATAN HERRERA
CANTERA:	TRES TOMAS - POMALCA-CHICLAYO-LAMBAYEQUE	ASISTENTE DE LAB :	BARAHONA CIEZA ROMERO
MATERIAL	50% DE AFIRMADO Y 50 % DE HORMIGÓN	FECHA :	Jul-21

**CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
MTC E 132 - 2000 / ASTM D - 1833**

PROBETA	56 GOLPES	26 GOLPES	12 GOLPES
CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD			
CONTENIDO DE HUMEDAD COMPACTADA (%)	12.92	12.42	12.15
DENSIDAD SECA g/cc	1.929	1.882	1.828
EXPANSIÓN VOLUMÉTRICA			
EXPANSIÓN (%)	0.47	0.21	0.09



PENETRACION		RESISTENCIA A LA PENETRACION					
		56 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
Penetración (pulg.)	Presión Patrón (lb/pulg2)	Esfuerzo Piston (lb/pulg2)	C.B.R. Corregido (%)	Esfuerzo Piston (lb/pulg2)	C.B.R. Corregido (%)	Esfuerzo Piston (lb/pulg2)	C.B.R. Corregido (%)
0.10	1000	541.84	54.18	350.44	35.04	242.01	24.20
0.20	1500	1065.93	71.06	583.33	38.89	403.65	26.91



C.B.R.	AL 100% DE MDS	AL 98% DE MDS	AL 95% DE MDS
C.B.R. 0.1" de Penetración	54.18	38.2	25.03
C.B.R. 0.2" de Penetración	71.06	44.3	27.82

Juan Rojas Hernández
ING. CIVIL
R CIP N° 173504



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka, Lambayeque.**

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

AUTORES:

Capuñay Incio, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0002-8813-7380)
Pérez Bances, José Luis (ORCID:0000-0002-4546-9238)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales Noe Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

1.0. Generalidades

Se llevará a cabo el análisis del impacto ambiental del proyecto para lo cual se tomará en consideración los componentes y/o elementos ambientales: aire, agua, suelo paisaje, vegetación, fauna y socio económica, como susceptibles a ser afectados y las propias actividades o acciones que conllevan a la ejecución de Proyecto durante las Etapas de Planificación, Construcción y Mantenimiento, las mismas que son capaces de generar impactos. El objetivo que se persigue con la presente Evaluación de Impactos Ambientales, es identificar tanto los negativos como positivos, describirlos y valorar las acciones a implementar para mitigar los negativos con un Plan de Manejo Ambiental, que forma parte de la Inversión propuesta con el Proyecto.

Metodología

Para identificar los Impactos Ambientales del proyecto “**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERIO EUREKA, LAMBAYEQUE**”, en primer lugar, utilizamos el *Método de Listas de Chequeo Descriptivo*, el mismo que funciona como una lista de cuestionarios o ayuda memoria estructurada, (ver Tabla 42). Luego empleamos el *Método Matricial*, el mismo que por ser bidimensional posibilita la confrontación entre los factores ambientales y las actividades del proyecto.

Actividades de Proyecto

a. Etapa de Planificación

- Contratación de Mano de Obra
- Identificación de Canteras y Botaderos
- Movilización y Desmovilización de Equipos y Maquinarias

Etapa de construcción

- Construcción y Operación de Campamentos
- Movimiento de Tierras
- Extracción de Material de Canteras
- Transporte de Material
- Conformación de Pavimento
- Construcción de Obras de Arte y Drenaje (Cunetas de Base, Badenes y alcantarillas).

Etapas de mantenimiento

- Remoción de derrumbes
- Limpieza de las Obras de Arte y Drenaje (Alcantarillas, Badenes, cunetas de base, etc.)
- Mantenimiento de Puente Naranjos
- Bacheo Localizado
- Mantenimiento de Dispositivos para el Control del Tránsito
- Limpieza General

3.0. Identificación de impactos ambientales

Confeccionamos la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales; en una fila colocamos los componentes ambientales y en la columna, el listado de acciones o actividades de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo asignar los impactos de cada acción sobre los componentes modificados, en las cuadrículas correspondientes a las intersecciones de filas y columnas; los resultados se observan en la Tabla N° 21.

Valoración de los Impactos Ambientales

Una vez identificados los impactos en la fase anterior, procedimos a evaluarlos, para ello confeccionamos la Matriz de Valoración de Impactos Ambientales, los resultados de esta segunda fase de análisis se presentan en la tabla N° 22. Para la valoración se emplearán los criterios que se indican en el cuadro siguiente:

IMPAC	COLOR
Negativo	Lavanda 
Negativo	Azul 
Negativo	Azul 
Positi	Verde 

Figura 50. Leyenda de resultado

Fuente: Elaboración propia

Descripción de los Principales Impactos Ambientales

Como el Proyecto se refiere a una obra existente que requiere mejoramiento, se estima que la ocurrencia de impactos ambientales estará asociada básicamente al manejo de las áreas de uso temporal (campamentos, patios de máquinas,

canteras). En menor medida se presentan en los frentes de trabajo de la obra propiamente dicha, como en el movimiento de tierra (corte y relleno) a lo largo de la vía, conformación de pavimentos y construcción de obras de arte y drenaje.

En el acápite siguiente se describen los principales impactos ambientales identificados y valorados en las Matrices de las Tablas N° 43 y N° 44 respectivamente.

Etapas de Planificación Impactos Positivos

- *Expectativa de generación de empleo*

Al requerirse mano de obra no calificada, se generarán expectativas entre la población local; otra fuente de generación de empleo temporal se da con el establecimiento de instalaciones y viviendas en las inmediaciones del lugar de obra y campamentos, para el expendio de alimentos, bebidas, entre otros; principalmente en el Centro Poblado Eureka.

Impactos Negativos

- *Áreas Afectadas por Ubicación de Canteras y Botadores*

Dentro de la Etapa de Planificación se incluyen las actividades de exploración e identificación de Canteras de Materiales de préstamo para rellenos, afirmado y preparación de concretos. El impacto negativo se produce en las áreas que se encuentran ocupadas por construcciones para uso de viviendas o indebidamente como invernadas dentro del Derecho de Vía de la carretera, para ello, se deberá coordinar con las Autoridades del lugar para evitar conflictos con los moradores del lugar.

Etapas de Construcción

Impactos negativos

- *Perturbación de la tranquilidad en la población*

Los habitantes de los caseríos y poblados que se ubican adyacentes a los lugares en donde se trabajará, podrían ver perturbada su tranquilidad, debido a que, durante el proceso de construcción, los equipos y maquinarias empleados generarán ruidos y vibraciones. Además, el movimiento de tierras, extracción de material de canteras, el transporte de material y la conformación de

pavimentos, producen partículas finas del material (polvo), que causarían problemas respiratorios, oculares y alérgicos.

- *Incremento de Gases de Combustión*

Uno de los potenciales impactos en la calidad del aire será producido por la emisión de gases, tales como: dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono, dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), provenientes del funcionamiento de las maquinarias y vehículos diésel; principalmente, durante las operaciones de extracción de material de cantera y en los movimientos de tierra (cortes, rellenos, conformación de pavimentos, etc.)

Sin embargo, se considera que las emisiones serán de magnitud baja, muy puntuales en canteras y a lo largo de 4.78 Km, de corta duración, alta posibilidad de medidas de mitigación y de significancia baja. Por lo tanto, dichas emisiones no causarán mayor efecto en la calidad del aire del lugar, debido que el área intervenida es una zona abierta con la presencia de vientos moderados que favorecen la dispersión de dichas emisiones, reduciendo sustancialmente su poder contaminante.

Asimismo, la baja cantidad de población asentada en el recorrido de la carretera no crea población vulnerable concentrada.

- *Contaminación de los Suelos*

Pérdida de calidad edáfica y de la vegetación circundante, debido a derrames de lubricantes, combustibles y grasas de vehículos, maquinarias y equipos, por mal manejo, vertidos accidentales o disposición inadecuada sobre los suelos. Esta situación se presenta latente en toda la zona de trabajo; sin embargo, de acuerdo a la experiencia, los problemas de contaminación de suelos ocurren principalmente en los patios de máquina, depósito de cemento y zonas aledañas. Del mismo modo, durante el proceso de desmantelamiento de las instalaciones, pueden quedar pisos de concreto, paredes, recipientes u otros elementos contaminantes en los alrededores.

Aclaremos que los lubricantes y las grasas al derramarse sobre la superficie, no sólo se quedan a nivel superficial, sino que llegan a filtrarse hasta 10 cm de profundidad.

- *Erosión y Socavación*

La erosión en los suelos durante la construcción de obras de arte en cauces con regímenes permanentes, generaría erosión y posible socavación, por agentes naturales, en las riberas ante la necesidad de desviar los cauces provisionalmente; además, durante las actividades de movimiento de tierras, extracción de materiales de cantera, conformación de pavimentos, se daría por agentes mecánicos. Sin embargo, este efecto podrá minimizarse con el empleo de un método constructivo que proteja los suelos de la erosión y socavación.

- *Compactación de Suelos*

La compactación de suelos de fundación con estructuras naturales de subdrenaje que pudieran afectarse posteriormente a las labores de construcción, será mitigada con la ejecución de sub drenajes de ser el caso.

- *Incremento de los Niveles de Ruido*

El funcionamiento de la maquinaria y de los vehículos de trabajo, durante el desarrollo de las actividades de la Obra en sí, generará un incremento de los niveles de ruido ambiental en estas áreas. Sin embargo, por la naturaleza de dichas operaciones, las emisiones serán por lo general menores, no existiendo en las áreas próximas elementos frágiles que sean vulnerables a este tipo de contaminante como ecosistema especial que pudiera ser afectado, a excepción del personal de Obra cuya protección estará bajo la responsabilidad del Contratista de Obra.

- *Incremento de Partículas Suspendingas*

La polución del aire por polvo se producirá principalmente durante las actividades de extracción y transporte de material de Cantera, así como, durante los movimientos de tierra y conformación de pavimentos. Las emisiones de material se han calificado como de magnitud baja, de influencia local, de corta duración y con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación.

- *Sedimentación en los cursos de agua*

La probable afectación de la calidad de las aguas superficiales está referida a la extracción inadecuada de materiales de cantera, movimiento de tierras, conformación de pavimentos y a la construcción de obras de arte para el cruce

de quebradas, en el caso puntual de la Quebrada Naranjos donde se han proyectado una obra de cruce Puente Tipo Viga

– Losa. Estos trabajos podrían generar el incremento de los niveles de turbidez y/o sólidos en suspensión en los recursos hídricos, comprometiendo a las parcelas que se ubican en la parte baja.

- *Contaminación de los cursos de agua*

Otro aspecto está referido a la falta de información o conciencia de muchos trabajadores, quienes generalmente lavan su ropa, vehículos, maquinarias y/o equipos sobre los cursos de agua. Lo cual origina que se contamine con aceites y grasas, no sólo la ribera, sino el ecosistema aguas abajo.

- *Alteración del Paisaje*

Durante esta etapa, el paisaje actual presentará mínimos cambios, debido a la pérdida de cobertura vegetal por desbroce, deslizamientos, explotación de las canteras y construcción de campamentos (incluidos rellenos, silos) y algunos cortes para ensanchar la vía.

- *Modificación del Relieve*

Los cortes y depresiones producto de la extracción de materiales de préstamo, necesarios para el proceso constructivo de la Obra, ocasionará un efecto sobre el relieve de las canteras seleccionadas en el recorrido de los 4.78 Km. El efecto de las depresiones generadas por la extracción del material y por la acumulación de material será de tipo visual.

- *Interrupción parcial del tránsito vehicular local*

El movimiento de tierras, conformación del pavimento, construcción de obras de arte y drenaje, la mayor presencia de vehículos, maquinarias y trabajadores, en la zona del proyecto, alterará el normal desenvolvimiento del tránsito local, principalmente los jueves, sábados y domingos, días dedicados plenamente al comercio.

- *Reducción de la Cobertura Vegetal*

Este impacto se producirá durante la construcción de Campamentos y remoción de material para Canteras. Las Canteras y su entorno más próximo se caracterizan por cobertura vegetal de baja a mediana densidad, compuesto

por especies arbóreas y arbustivas propias de la zona. Debido a la pequeña dimensión de las áreas a ser intervenidas con los fines mencionados, con relación a la amplitud del ecosistema de este lugar

- *Perturbación de la Fauna Local*

Las operaciones de construcción de campamentos, extracción de material en Canteras y durante el desplazamiento de la maquinaria, podría ocasionar perturbación en la fauna local. Se estima que el incremento de la presencia humana y de maquinarias durante el proceso constructivo de la Obra no causará mayor perturbación en la fauna, pues no hay riesgo de procesos migratorios. Debido a la pequeña dimensión de las áreas a ser intervenidas con los fines mencionados, con relación a la amplitud del ecosistema de este lugar

- *Afectación a la Salud Pública*

La emisión de material particulado (polvo y gases) durante los movimientos de tierra (corte y relleno), transporte de material y conformación de pavimentos, podrían afectar la salud de los habitantes lugareños en la zona adyacente a la obra y por donde se desplazan los vehículos, que podría manifestarse con enfermedades bronquio pulmonar alérgicas; sin embargo, ante la poca presencia de viviendas a lo largo de la carretera y la poca duración de los trabajos en zonas de concentración urbano-rural, para el caso el CP Ranchería y Eureka, no se espera afectaciones en el Salud Pública.

- *Afectación de la Salud del Personal de Obra*

El riesgo de ocurrencia de este impacto recaerá exclusivamente sobre el personal de obra, y sería ocasionado por la emisión de gases y polvo generado por la extracción de material de las canteras, durante el movimiento de tierras, excavaciones, preparación de mezclas y vaciado de concreto, conformación de pavimentos, etc.

- *Afectación de la Seguridad Pública*

Está referido a la posibilidad de ocurrencia de accidentes por el desplazamiento de la maquinaria que puedan afectar la seguridad física de los habitantes lugareños y los usuarios de las vías; asimismo, la posibilidad de daños a pobladores durante la ejecución de voladuras con explosivos.

- *Afectación de Zonas Arqueológicas*

A lo largo del recorrido de la carretera y en las áreas de Canteras, Botaderos, Relleno Sanitario y Campamento, no se presentan evidencias de restos arqueológicos que pueda significar la ocurrencia de algún impacto en el aspecto cultural para la ejecución de la obra de mejoramiento de la carretera. En tal sentido, no se ha previsto la ocurrencia de impactos sobre este tipo de componente cultural.

Etapas de Mantenimiento

Impacto positivo

- *Afianzamiento vial*

El mejoramiento de esta vía, facilitará la comunicación de los caseríos y centros poblados del área de influencia con el resto del distrito, la provincia y la región, especialmente con las ciudades de Lambayeque, Ferreñafe y Chiclayo, esto traerá beneficios en la comercialización de productos y en el acceso a los servicios públicos.

- *Oportunidad de Trabajo*

Al contarse con una vía mejorada, la Municipalidad Delegada del CP Eureka en directa coordinación con el Gobierno Local de Lambayeque, ejecutarán actividades de mantenimiento vial rutinario anual como periódico, para ello, requerirán de mano de obra no calificada de la zona.

- *Dinamización del comercio local*
- Una vez que la vía entre en operatividad permitirá que los productos agropecuarios y agrícolas, sean trasladados con facilidad, en menor tiempo y con menor costo de transporte a los mercados de Lambayeque y Chiclayo.

Impacto Negativo

- *Deslizamientos y Derrumbes.*

No se ha identificado en el recorrido del proyecto tramos con procesos geodinámicos de origen hidro gravitacional que originen derrumbes y/o deslizamientos, la topografía del terreno es de una pendiente suave.

Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)

El Programa de Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales está orientado a implementar acciones preventivas y/o correctivas para evitar o mitigar los impactos negativos a niveles aceptables en el área de influencia del proyecto.

- a. Durante el proceso constructivo es probable que se perturbe la tranquilidad de los pobladores que residan cerca a los lugares en donde se trabajará, por lo que será necesario adoptar las siguientes medidas
 - Se exigirá al Contratista de Obra, el uso de silenciadores y el óptimo funcionamiento de los mismos, para aminorar la emisión de ruidos como consecuencia del empleo y movimiento de las maquinarias, vehículos y equipo. Es por ello que, dentro de los ítems de calificación de Postores en el Proceso de Selección para designación del Contratista de Obra, se exigirá asumir el compromiso de cumplimiento de esta medida de mitigación.
 - Se recomienda el humedecimiento diario en todas las áreas de trabajo, para evitar la emisión de material particulado (polvo). La disposición de materiales excedentes será efectuada cuidadosamente, de manera que el material particulado originado sea mínimo. El humedecimiento de las áreas de trabajo, se realizará en forma interdiaria, a partir del inicio de los trabajos de movimiento de tierras y explotación de canteras.
 - Los materiales transportados deben ser humedecidos adecuadamente y cubiertos para evitar su dispersión.
- b. Para evitar la posible contaminación de los suelos, se deben considerar las siguientes medidas:
 - Se dispondrá de sistemas adecuados para la eliminación de residuos sólidos, se dotará al campamento de un sistema de limpieza, que incluya el recojo de basura y su traslado a un micro relleno sanitario.
 - En los campamentos se instalarán sistemas para el manejo y disposición de grasas y aceites; para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior eliminación.
 - Si existen derrames de concreto sobre la superficie del suelo, de inmediato se realizarán las acciones correspondientes para la

limpieza del mismo y serán eliminados en las áreas seleccionadas para la disposición de material excedente.

- Además, se sellarán los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe, como parte del acondicionamiento del área ocupada por el Campamento Provisional de Obra.
 - Se considerará la posibilidad de donar las instalaciones del campamento a las comunidades que hubiera en la zona. De no ser así, se procederá a desmantelar el campamento.
- c. Para evitar la posible contaminación de los cursos de agua, se deben considerar las siguientes medidas:
- En zonas dedicadas al cultivo donde se prevé la construcción de alcantarillas y badenes se deben desviar los cursos de agua, el mismo que evitará la generación de turbidez en las aguas, que podría afectarlas áreas agrícolas.
 - Se prohibirá el lavado de vehículos, maquinarias y equipos en los cursos de agua. Para este fin, se construirán áreas de lavado y mantenimiento de maquinarias, que contarán con suelos impermeables (concreto o asfalto), cunetas perimetrales, desarenadores y trampas de grasas, que impidan que cualquier tipo de residuo pueda afectar directamente, o por efectos de escorrentías, a los cursos de agua; estas medidas deberán implementarlas el Contratista de Obra bajo el control de la Supervisión de Obra.
 - Las instalaciones sanitarias en los campamentos contarán con sistemas de tratamiento que incluyan trampas de grasas y pozos sépticos. Se prohibirá el vertimiento de aguas negras y/o arrojados de residuos sólidos a cualquier curso de agua, estas medidas deberán implementarlas el Contratista de Obra bajo el control de la Supervisión de Obra.
 - El abastecimiento de combustible se efectuará de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes a canales de riego y quebradas. Similares medidas se tomarán para el mantenimiento de maquinarias y equipo.
 - El sistema de extracción de agua elegido no debe producir turbiedad en el agua, encharcamiento ni otros daños al entorno.
 - Se evitará la utilización de fuentes de agua que representen conflictos con terceras personas.

- Los lugares de disposición de material excedente estarán lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua, de manera que aundurante la creciente, no sean alcanzados por el agua.
- d. Para evitar alterar el paisaje en la zona, se deben considerar las siguientes medidas:
- El Contratista efectuará el levantamiento y demolición total de los pisos de concreto, paredes y cualquier otra construcción temporal para trasladarlos al lugar de disposición de materiales excedentes. El área donde estuvo el campamento debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.
 - Una vez desmanteladas todas las áreas utilizadas temporalmente, se procederá a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología original, utilizando para ello la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente.
 - Los taludes obtenidos del corte y de las canteras deberán ser revegetados a fin de incrementar su estabilidad. Esta medida minimizará las alteraciones paisajísticas que se producirán en el área.
- e. Para no causar la interrupción del normal tránsito vehicular durante los trabajos de movimiento de tierras, transporte de material, conformación de pavimentos, construcción de obras de arte y drenajes, se recomienda colocar señales tanto fijas como móviles y comunicar a los usuarios.
- f. Durante el tiempo que dure la ejecución de la obra se deben desarrollar actividades de CAPACITACIÓN AMBIENTAL, la misma que debe impartirse al personal de obras (técnicos y profesionales) con énfasis en los componentes ambientales, ya que la etapa constructiva constituye el período en que el ambiente estará expuesto a las modificaciones que supongan la construcción de las obras civiles propuestas con el Proyecto. Se debe incidir en el cuidado que deben tener en el lavado de las maquinarias, equipos, ropas, vertimiento de combustible, lubricantes y grasas para no contaminar el suelo, y el agua de riego y quebradas. Por otro lado, para evitar accidentes de trabajo se impartirán recomendaciones de Seguridad Laboral entre los trabajadores.

5.0. Valorización del Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)

La ejecución del PAMA corresponde al Contratista de Obra en el plazo de ejecución de obra y de acuerdo al Presupuesto de Obra destinado para tal fin;

por ello, se presenta en el siguiente Cuadro el Costo Directo y el Costo Indirecto para llevar a cabo el Plan.

Tabla 42. Presupuesto de plan de mitigación de impacto ambiental

I. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y CONDICIONES BIOLÓGICAS					15715.5
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PU	TOTAL
	RIEGO PERMANENTE EN OBRA	DIA	60	60	3600
	REACONDICIONAMINETO AREA DE CAMP. Y PATIO DE MAQUINAS	M2	250	17.47	4367.5
	ACONDICIONAMINETO DE BOTADEROS	M3	1000	2.86	2860
	REVEGETACIÓN DE CANTERAS Y CAMPAMENTOS	HA	0.75	384	288
	LIMPIEZA GENERAL	GLB	1.00	4600	4600
	SUBTOTAL				15715.5
<u>Observaciones:</u>					
Algunos costos necesarios para efectos de controlar los efectos negativos en cuanto a Aspectos Ambientales, forman parte de la estructura de Gastos Generales que el Contratista de Obra deberá ejecutar bajo el control de la Supervisión. Asimismo, otros aspectos forman parte de los procedimientos constructivos que se especificarán en el Expediente Técnico y otros que formarán parte de los ítems de calificación del Contratista para Ejecución de Obra.					
II. ASPECTOS SOCIALES – CULTURALES, ECONÓMICOS					S/. 800.00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	PU	TOTAL
	CHARLAS DE CONCIENTIZACIÓN A TRABAJADORES	GLB	1.00	1500	1500
	CHARLAS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	GLB	1.00	1500	1500
	SUBTOTAL				3000
<u>Observaciones:</u>					
En este rubro las medidas por implementar obedecen a la forma de comportamiento que deberá implementar el Contratista de Obra entre sus trabajadores, asimismo lo procedimientos de actuación del Contratista que estarán bajo el control de la Supervisión.					
Los aspectos de Salud y Seguridad Laboral, serán controlados con gastos destinados en Costo Indirecto, rubro Gastos Generales, así como parte de la implementación del Campamento de Obra.					
COSTO DIRECTO TOTAL					S/18,715.50
GASTOS GENERALES (10.00%)					1871.55
UTILIDAD (8%)					1497.24
SUB TOTAL PRESUPUESTO					S/. 30,704.61
IGV (19%)					5526.83
COSTO TOTAL DE PLAN DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL					S/36,231.44

Fuente: elaboración propia

Tabla 43. Descripción de actividades

DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DEL PROYECTO		SI	NO	OTROS ASPECTOS
A.	Suelos			
a.1	¿Se afectarán suelos agrícolas para mejorar la vía?		X	Los terrenos se ubican en las laderas y no habrá corte excesivo
a.2	¿Los suelos de la zona tienen estabilidad estructural?	X		En algunos sectores existen suelos inestables
a.3	¿Los lugares por donde pasa la vía son terrenos de gran pendiente?		X	En general el tramo de recorrido no tiene pendiente
a.4	¿Los taludes por donde pasa la vía son estables?	X		Se sostiene sobre taludes firmes
a.5	¿Los suelos de la zona tienen textura arcillosa?	X		Casi en su totalidad presentan estratos arcillosos
a.6	¿Se producirá erosión por debajo de la plataforma del camino?		X	Será controlada con Obras de Drenaje Superficial
B.	Recursos hídricos			
b.1	¿La vía cruzará por cauces de quebrada?		X	No se presenta este tipo de formación geográfica
b.2	¿Se desviarán cursos de agua naturales para mejorar la vía?		X	No existen cruces de agua natural
b.3	La vía cruza canales de riego	X		Los canales de Drenaje están ubicados fuera del Derecho de Vía
b.3	Se producirá mayor sedimentación en ríos/quebradas por la erosión?		X	Se mitigará este efecto con la limpieza de cursos de agua
b.4	¿Se producirá alteración del drenaje superficial y subterráneo?		X	Se platea la ejecución de obras de drenaje superficial
b.5	¿Se practica alguna actividad productiva que depende del agua y que podría afectar el Proyecto?		X	La captación de aguas para riego tiene otro recorrido a la vía

C. Ecología			
c.1 ¿Se destruirán las plantas y animales silvestres en el área de influencia de la Vía?	X		Se practicará revegetación en áreas de canteras, botaderos, etc
c.2 Se destruirá los hábitats de la vida silvestre terrestre, recursos biológicos o ecosistemas que deberían ser preservados?		X	Es una carretera por mejorar donde los impactos serían mínimos
c.3 ¿Habrá interrupción de las rutas de migración para la vida silvestre y el ganado?		X	Es una carretera por mejorar donde los impactos serían mínimos
c.4 ¿Se crearán condiciones para la tala ilegal de árboles?		X	No existen plantaciones para el interés de la tala ilegal
c.5 Usa la población local los ecosistemas para obtener plantas alimenticias, medicinales, productos forestales, cueros y pieles, animales silvestres?	X		Sí, según las costumbres ancestrales
c.6 ¿Depende el proyecto de alguna materia prima originada en estos ecosistemas?		X	No, efectuará actividades agrícolas y de ganadería
D. Paisaje			
d.1 Se producirá desfiguración del paisaje por los terraplenes y cortes profundos, rellenos y canteras?		X	Debido a que serán rellenos superficiales mínimos que no producirá la alteración del paisaje
d.2 ¿Se producirá esparcimiento de basura por la vía? Qué medidas se tomarán para que esto no afecte el paisaje?	X		Se ejecutará Limpieza General de Obra y Tratamiento en Mico rellenos Sanitarios

d.3	¿El flujo turístico se incrementarán con la construcción de la vía?	X		Puede interconectarse de manera corta con la Provincia de Ferreñafe
d.4	¿Hay en el lugar algún recurso natural, arqueológico, arquitectónico que conservar?		X	No está determinado ni declarado
F.	Contaminación de agua, suelo y aire			
f.1	Se producirá contaminación del agua con aceite, grasas y combustible en los patios para maquinaria y a lo largo de la vía?	X		Se evitará la contaminación del agua con aceites, grasas y combustibles instruyendo al Personal de Obra
f.2	Se producirá contaminación del suelo con aceite, grasas y combustible en los patios para maquinaria y a lo largo de la vía?	X		Se ejecutará actividades de escarificado como mínimo a 10cm de las áreas ocupadas por Maquinaria
f.3	La vía en operación incrementará los niveles de contaminación del aire por partículas sólidas en suspensión, y gases de combustión?	X		Se emplearán maquinarias en buen estado de conservación y se efectuarán riegos permanentes en Obra
f.4	¿Los niveles de ruido local afectarán a la población local?	X		En poca escala, para ello los vehículos tendrán silenciadores
G.	Peligros y enfermedades			
g.1	Los riesgos de accidentes relacionadas con el tráfico y transporte vehicular serán altamente probables?		X	Se Utilizarán señalización durante la ejecución de Obra
g.2	Se producirá interrupción del transporte motorizado en la ruta, debido al paso reducido u obstaculizado?	X		Se establecerá un horario de trabajo adecuado
g.3	Se crearán hábitats temporales de reproducción para mosquitos vectores de enfermedades?		X	Se dictarán Charlas a los trabajadores para evitar focos infecciosos
g.4	Existirán las condiciones de saneamiento y eliminación de desechos sólidos en los campamentos de construcción y sitios de trabajo	X		Se implementará Micro rellenos Sanitarios
g.5	Existe el riesgo de posible transmisión de enfermedades contagiosas por los trabajadores, hacia las poblaciones locales y viceversa?		X	Se implementarán Charlas a los trabajadores para evitar enfermedades trasmisibles
H.	Aspectos socio-económicos			

h.1	Se producirá un desarrollo inducido: ¿comercial y urbano por la orilla de la vía?	X		Durante el desarrollo de la Obra
h.2	Se incrementará el comercio de productos agrícolas y de primera necesidad en beneficio de la población local?	X		Se efectuará compras de productos en la zona
h.3	¿Se producirán cambios en los niveles de ingreso de la población?	X		Se dará oportunidad a los pobladores

Fuente: elaboración propia

Tabla 44. Descripción de elementos que afectan directamente en la contaminación

ETAPA	ACTIVIDAD	ELEMENTOS AMBIENTALES						Socioeconomía
		Aire	Suelo	Agua	Paisaje	Vegetación	Fauna	
Planificación	Contratación de Mano de Obra.	---	---	---	- - -	---	---	Oportunidad de Trabajo
	Identificación de Canteras y Botaderos	---	---	---	- - -	---	---	Afectación de Zonas Arqueológicas
	Movilización y Desmovilización de Equipo y Maquinaria	Incremento de Partículas de Polvo, de Ruidos y de Gases de Combustión	Compactación de Suelos	---	- - - - -	---	---	Perturbación de la Tranquilidad y Afectación de la Seguridad Pública
	Construcción y Operación de Campamento	---	Contaminación de Suelos	---	Alteración de Paisaje, Modificación de Relieve	Reducción de la Cobertura Vegetal	Perturbación de la Fauna	Dinamización del Comercio Local
	Movimiento de tierras	Incremento de Partículas de Polvo, de Ruidos y de Gases de Combustión	Erosión y Socavación; Compactación de Suelos	---	Alteración de Paisaje, Modificación de Relieve y Deslizamientos/Derrumbes	Reducción de la Cobertura Vegetal	Perturbación de la Fauna	Interrupción Parcial del Tránsito Vehicular Local, Afectación de Salud de Personal de Obra, de Población y Seguridad Pública

Construcción	Extracción de material de Cantera	Incremento de Partículas de Polvo, de Ruidos y de Gases de Combustión	Erosión y Socavación; Compactación de Suelos	---	Alteración de Paisaje, Modificación de Relieve y Deslizamientos/Derrumbes	Reducción de la Cobertura Vegetal	Perturbación de la Fauna	Interrupción Parcial del Tránsito Vehicular Local y Afectación de Salud de Personal de Obra
	Transporte de material.	Incremento de Partículas de Polvo, de Ruidos y de Gases de Combustión	Erosión y Socavación; Compactación de Suelos	---	- - -	---	---	Interrupción Parcial del Tránsito Vehicular Local
	Conformación de pavimentos.	Incremento de Partículas de Polvo, de Ruidos y de Gases de Combustión	Erosión y Socavación; Compactación de Suelos	---	- - -	---	---	Interrupción Parcial del Tránsito Vehicular Local
	Construcción de Obras de Arte y Drenaje	---	Contaminación con residuos (cemento, agregados, etc).	Contaminación con residuos (cemento, agregados, etc).	- - -	Reducción de la Cobertura Vegetal	Perturbación de la Fauna	Interrupción Parcial del Tránsito Vehicular Local
	Operación y Mantenimiento de Maquinaria	---	Contaminación de Suelos (lubricantes, grasas).	Contaminación de Agua (lubricantes, grasas).	- - -	---	---	- - -

Mantenimiento	Remoción de derrumbes.	Incremento de Partículas de Polvo, de Ruidos y de Gases de Combustión	---	---	- - -	---	---	Afianzamiento Vial, Incremento del Turismo, Dinamización del Comercio Local
	Limpieza de Obras de Arte y Drenaje	Incremento de Partículas de Polvo	---	---	- - -	---	---	Afianzamiento Vial, Incremento del Turismo, Dinamización del Comercio Local
	Mantenimiento de alcantarillas existentes	---	---	---	- - -	---	---	Afianzamiento Vial, Incremento del Turismo, Dinamización del Comercio Local
	Bacheo Localizado	---	---	---	- - -	---	---	Afianzamiento Vial, Incremento del Turismo, Dinamización del Comercio Local
	Mantenimiento de Dispositivos para el Control del Tránsito	---	---	---	- - -	---	---	Afianzamiento Vial, Incremento del Turismo, Dinamización del Comercio Local
	Limpieza General	Incremento de Partículas de Polvo	---	---	- - -	---	---	Afianzamiento Vial, Incremento del Turismo, Dinamización del Comercio Local

Fuente: elaboración propia

Tabla 45. Matriz de valoración de impacto ambiental

SIMBOLOGÍA:			ACCIONES DEL PROYECTO	Planificación		Construcción						Mantenimiento.										
FACTORES AMBIENTALES				Contratación de Mano de Obra	Identificación de Canteras y Botaderos	Movilización y desmovilización de equipos y maquinaria	Construcción y Operación de Campamentos	Movimientos de Tierras	Extracción de Materiales de Cantera	Transporte de Material	Conformación de Pavimentos	Construcción de Obras de Arte y Drenaje	Operación y Mantenimiento de Maquinaria	Remoción de derrumbes	Limpieza de las Obras de Arte y Drenaje	Mantenimiento de Puente Ancho	Bacheo Localizado	Desencaminado	Mantenimiento de Dispositivos para el Control del Tránsito	Limpieza General		
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AIRE	a. Incremento de Partículas Suspensas																				
		b. Incremento de Gases de Combustión																				
		c. Incremento de Niveles de Ruidos																				
	SUELO	a. Erosión y Socavación																				
		b. Compactación de Suelos																				
		c. Contaminación de Suelos																				
	AGUA	a. Sedimentación en los Cursos de Agua																				
		b. Contaminación de Cursos de Agua																				
	PAISAJE	a. Deslizamientos y Derrumbes																				
		b. Modificación del Relieve																				
	B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	VEGETACIÓN	a. Reducción de Cobertura Vegetal																			
			b. Perturbación de la Fauna Local																			
C. SOCIO CULTURALES	ECONÓMICOS	a. Interrupción Parcial del Tránsito Vehicular Local																				
		b. Oportunidad de Trabajo																				
		c. Afianzamiento vial																				
		d. Perturbación de la Tranquilidad																				
		e. Áreas Afectadas por Canteras y Botaderos																				
		f. Dinamización del Comercio Local																				
		g. Afectación de la Salud Pública																				
		h. Afectación de la Salud del Personal de Obra																				
		i. Afectación de la Seguridad Pública																				
		j. Afectación de Zonas Arqueológicas																				
		k. Incremento del turismo																				

Fuente: elaboración propia

Anexo 20: Estudio hidrológico, hidráulico y drenaje



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular en el camino vecinal Lambayeque a caserío Eureka,
Lambayeque**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

INFORME DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE

AUTORES:

Capuñay Incio, Carlos Roberto (ORCID: 0000-0002-8813-7380)

Pérez Bances, José Luis (ORCID: 0000-0002-4546-9238)

ASESOR:

Mg. Marín Bardales, Noe Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

1. Introducción

El presente informe correspondió a todo el procedimiento aplicado para el análisis de las precipitaciones máximas de 24 horas a partir del registro histórico que implicó previamente la descarga de datos de precipitaciones de la página web de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) correspondiente a la estación climática disponible y la más cercana a la zona de estudio, luego la estimación de las precipitaciones máximas usando las distribuciones teóricas para los períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 36, 50, 100, 200 y 500 años con ayuda de los programas Ms Excel e Hidroesta 2 y finalmente la determinación del caudal máximo para el período de retorno de diseño.

2. Objetivos

- a. Descargar los datos de precipitaciones de la estación climática que pertenecen a la zona en estudio y establecer las precipitaciones máximas de 24 horas anuales para la estación climática.
- b. Aplicar la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov (K-S) a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación climática disponible.
- c. Evaluar las distribuciones teóricas a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación climática para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 36, 50, 100, 200 y 500 años.
- d. Determinar la distribución teórica de mejor ajuste de las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación climática tanto a nivel estadístico como a nivel gráfico.
- e. Establecer la intensidad máxima y la respectiva curva I-D-F para el período de retorno de diseño.
- f. Estimar el caudal máximo de diseño para el período de retorno de diseño.

3. Materiales y métodos

La estación climática disponible en la zona de estudio corresponde a la estación climática Lambayeque, cuyo estado de funcionamiento es muy bueno y los registros son administrados por el SENAMHI del Perú (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología) y además se encuentran actualizados en el portal electrónico del ANA (Autoridad Nacional del Agua) del Perú.

Tabla 46: Estaciones climáticas e hidrométricas consideradas en la presente tesis

N°	Coordenadas		Tipo de estación	Nombre	Período de registro	Altitud (m.s.n.m.)	Cuenca a la que pertenece
	Latitud	Longitud					
1	-6.7033	-79.9211	Convencional Climática	Lambayeque	Lambayeque	18.00	Intercuenca 137771

Fuente: Autoridad Nacional del Agua.

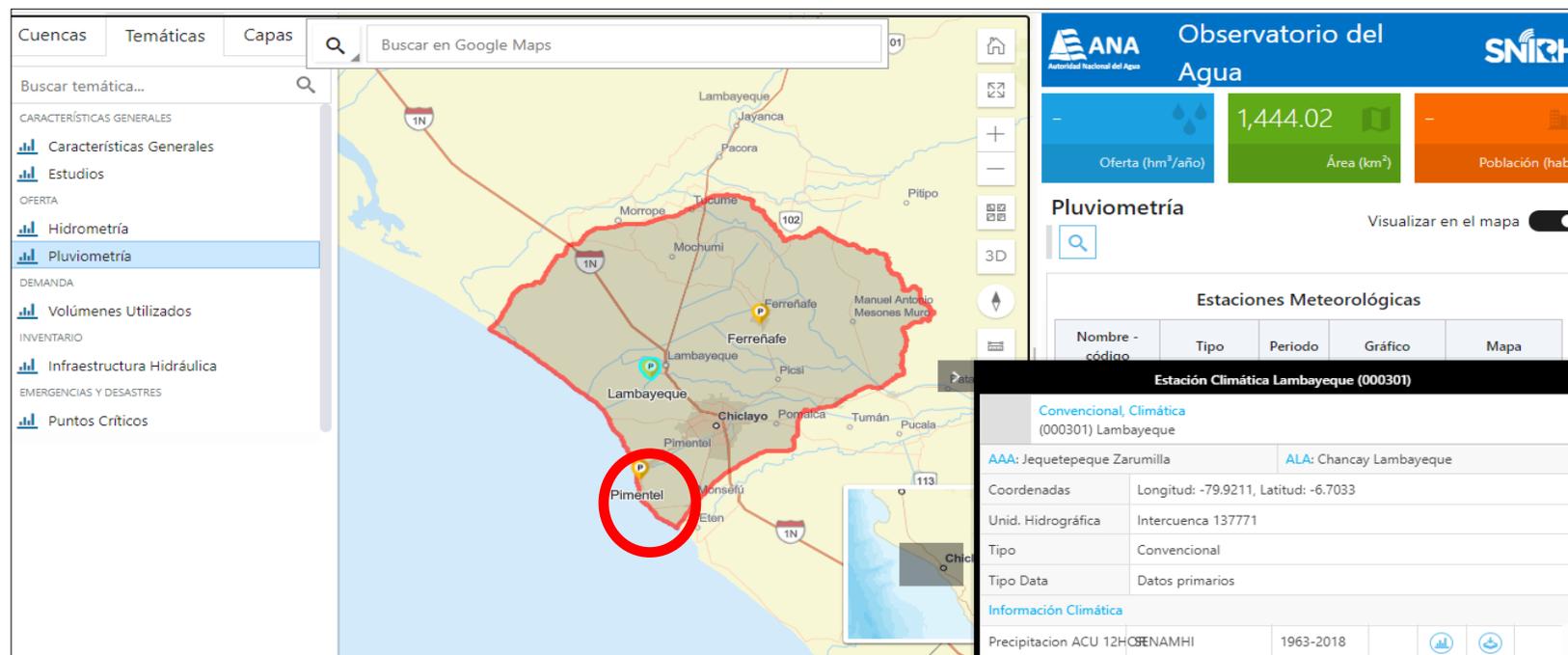


Figura 51: Ubicación de la estación convencional-climática Lambayeque indicada en el círculo rojo.

Fuente. Autoridad Nacional del Agua

La información que se presenta, además, fue obtenida de la página web del ANA del Perú y luego filtrada previamente en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para obtener los valores máximos de las precipitaciones, es decir las precipitaciones máximas de 24 horas y con ello se procedió a aplicar el software Hidroesta 2 para el posterior análisis de extremos considerando los diferentes períodos de retorno y la estimación del caudal máximo para el período de retorno de diseño.

4. Resultados

De acuerdo al **primer objetivo específico** se tuvo como resultados las precipitaciones máximas de 24 horas anuales para la estación climática Lambayeque (tabla 47), correspondiente a la intercuenca 137771, los cuales fueron descargados de la página oficial del ANA.

Tabla 47: *Precipitaciones máximas de 24 horas de duración de la estación climática Lambayeque*

Año	Precipitación máxima de 24 horas (mm)
1963	1.70
1964	1.90
1965	9.60
1966	6.50
1967	5.10
1968	0.00
1969	5.50
1970	3.00
1971	15.40
1972	35.60
1973	11.60
1974	2.80
1975	4.80

1976	2.70
1977	3.90
1978	1.40
1979	1.80
1980	1.60
1981	9.90
1982	1.30
1983	63.60
1984	6.20
1985	4.60
1986	8.50
1987	3.80
1988	2.10
1989	3.40
1990	2.20
1991	0.90
1992	14.20
1993	6.60
1994	16.10
1995	5.70
1996	2.00
1997	10.50
1998	71.30
1999	20.10
2000	5.70
2001	40.80
2002	15.20

2003	14.70
2004	3.60
2005	2.40
2006	N.P.
2007	2.40
2008	11.70
2009	5.70
2010	17.10
2011	7.10
2012	22.10
2013	8.50
2014	3.70
2015	18.00
2016	5.80
2017	60.70
2018	2.40

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA).

N.P.: Indica que en ese año no se presentó ningún registro.

En concordancia al **segundo objetivo específico**, se aplicó la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov (K-S) a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación climática, lo cual fue necesario emplear dos criterios. El primer criterio basado en la ecuación: $1.36/\sqrt{N}$, que corresponde a la probabilidad del 95% con un nivel de significancia del 5%; el segundo criterio concierne a la gráfica de probabilidad en porcentaje y la función de distribución normal respecto a los valores de precipitación máxima de 24 horas, tal y como se detalla en la tabla 48 y en la figura 52, donde se puede destacar que no cumple la bondad de ajuste tanto a nivel numérico como a nivel gráfico por lo que se recomienda aplicar las demás distribuciones teóricas o estadísticas.

Tabla 48: Prueba de bondad de ajuste según el criterio de Kolmogorov-Smirnov

Estación climática	N° de años	Valor de la ecuación del criterio de K-S	Valor de delta teórico (Δt)	Condición ($K-S > (\Delta t)$)
Lambayeque	54	0.1834	0.2189	No cumple

Fuente: Programa Hidroesta 2.

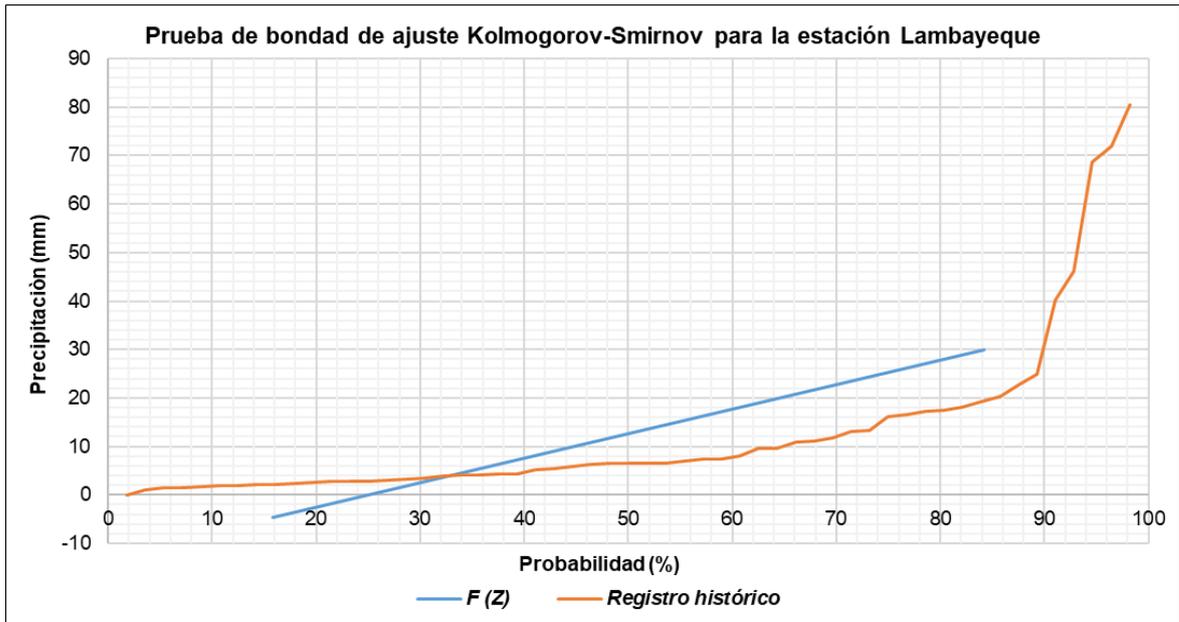


Figura 52: Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov para la estación Lambayeque.

Fuente. Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov

Respecto al **tercer objetivo específico**, se obtuvieron los resultados de la evaluación de las distribuciones teóricas (tabla 48) a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación climática para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 36, 50, 100, 200 y 500 años, fue necesario la aplicación del programa Hidroesta 2, cuyas derivaciones se han tabulado (tabla 49) y graficado (figura 52) con ayuda de Microsoft Excel.

Tabla 49: Distribuciones teóricas de mejor ajuste para el análisis de extremos

Tipo de distribución teórica	Función numérica de la distribución teórica	Consideraciones
Normal	$f(x) = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left[\left(\frac{x-\bar{x}}{s}\right)^2\right]}}{\sqrt{2\pi}S}$	Expresión válida para un ajuste similar para la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov – Smirnov
Logaritmo Normal de 2 parámetros	$f(x) = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left[\left(\frac{\ln x - \sigma_y}{\sigma_y}\right)^2\right]}}{X(\sqrt{2\pi}\sigma_y)}$	Expresión válida para una distribución normal pero aplicando logaritmos a la variable X
Logaritmo Normal de 3 parámetros	$f(x) = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left[\left\{\frac{\ln(x-X_0)-u_y}{\sigma_y}\right\}^2\right]}}{(X - X_0)(\sqrt{2\pi}\sigma_y)}$	Expresión válida para una distribución normal pero aplicando logaritmos a la variable X, pero ajustadas a un parámetro de escala en el dominio de X
Gamma de 2 parámetros	$f(x) = \frac{[x^{(\gamma-1)}] \left[e^{-\left(\frac{x}{\beta}\right)} \right]}{(\beta^\gamma)[\Gamma(\gamma)]}$	Expresión válida para un análisis de parámetros de forma y escala ajustados a una función gamma

Gamma de 3
parámetros

$$f(x) = \frac{(X - X_0)^{(\gamma-1)} \left[e^{-\left(\frac{X-X_0}{\beta}\right)} \right]}{(\beta^\gamma)[r(\gamma)]}$$

Expresión válida para un análisis de parámetros de forma, escala y posición ajustados a una función gamma

Logaritmo Pearson
tipo III

$$f(x) = \frac{(\ln X - X_0)^{(\gamma-1)} \left[e^{-\left(\frac{\ln X - X_0}{\beta}\right)} \right]}{X(\beta^\gamma)[r(\gamma)]}$$

Expresión válida para un análisis de parámetros de forma, escala y posición ajustados a una variable reducida logaritmo Pearson tipo III

Gumbel

$$f(x) = \left(\frac{1}{\alpha}\right) \left(e \left[-\left(\frac{X-u}{\alpha}\right) - e^{-\left(\frac{X-u}{\alpha}\right)} \right] \right)$$

Expresión válida para un análisis de parámetros de escala, posición y variable aleatoria reducida Gumbel

Logaritmo Gumbel
ó Frechet

$$f(x) = e^{-e^{-\left(\frac{\ln x - u}{\alpha}\right)}}$$

Expresión válida cuando el análisis de la variable aleatoria reducida es logaritmo Gumbel cuyo ajuste se asocia a la función acumulada reducida Gumbel

Tabla 50: Análisis de extremos de precipitación de la estación Lambayeque

Tr (años)	Precipitaciones máximas (mm) para los diferentes períodos de retorno (Tr) en años a partir de las distribuciones teóricas								SE ESCOGE: GAMMA DE 3 PARÁMETROS (GM 3P)
	NORMAL	LOGARITMO NORMAL DE 2 PARÁMETROS	LOGARITMO NORMAL DE 3 PARÁMETROS	GAMMA DE 2 PARÁMETROS	GAMMA DE 3 PARÁMETROS	LOGARITMO PEARSON TIPO III	GUMBEL	LOGARITMO GUMBEL	
	Delta teórico de cada distribución (Δ)								
	0.2189	NO SE AJUSTA ESTA DISTRIBUCIÓN AL REGISTRO	NO SE AJUSTA ESTA DISTRIBUCIÓN AL REGISTRO	NO SE AJUSTA ESTA DISTRIBUCIÓN AL REGISTRO	0.20839	NO SE AJUSTA ESTA DISTRIBUCIÓN AL REGISTRO	0.2302	NO SE AJUSTA ESTA DISTRIBUCIÓN AL REGISTRO	
2	12.65				6.13		9.79		6.13
5	27.27				21.03		25.15		21.03
10	34.92				33.95		35.32		33.95
25	43.08				52.09		48.17		52.09
36	45.93				59.52		53.19		59.52
50	48.35				66.29		57.70		66.29
100	53.08				80.75		67.16		80.75
200	57.42				95.37		76.58		95.37
500	62.67				114.77		89.02		114.77

Fuente: Programa Hidroesta 2.

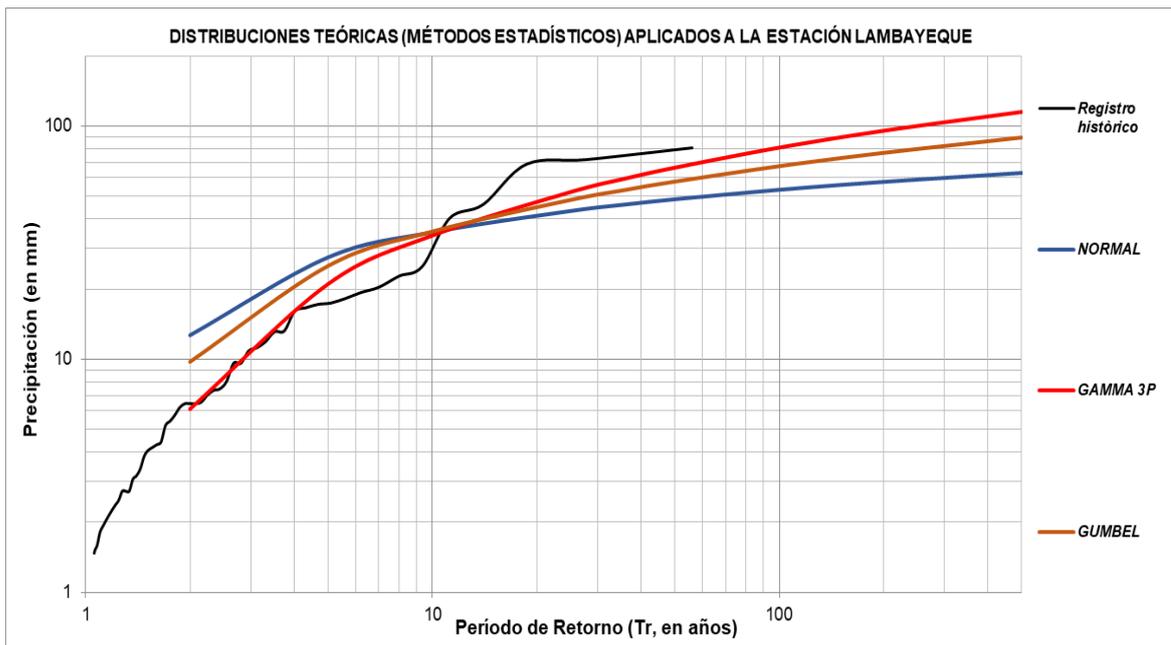


Figura 53: Análisis de extremos de precipitación para la estación Lambayeque

Fuente: Estación meteorológica Lambayeque

En tanto al **cuarto objetivo específico**, los resultados permitieron comparar los deltas (Δ) teóricos y se escogió de entre ellos el de menor valor, correspondiendo en este caso la distribución Gamma de 3 parámetros. También contrastando con el análisis gráfico (figura 54) la curva de mejor ajuste respecto al registro histórico es la distribución Gamma de 3 parámetros.

El período de retorno (T) fue obtenido según lo recomendado por el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) del Perú, pues para cunetas señala que el riesgo de falla admisible (R) es 0.35 y la vida útil (n) es 15 años, valores que fueron utilizados en la siguiente ecuación:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n \rightarrow 0.35 = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{15} \rightarrow \text{Despejando } T = 36 \text{ años}$$

Luego, según los resultados obtenidos se determinó una precipitación de diseño de 59.52 mm para un período de retorno de 36 años.

En concordancia al **quinto objetivo específico**, los resultados logrados establecieron las intensidades máximas aplicando para ello cinco métodos (tabla 6), dentro de los cuales se eligió el método IILA-SENAMHI-UNI pues se acercó a la intensidad promedio y cuyo valor para el periodo de retorno de diseño de 36 años fue de 22.92 mm/h.

Tabla 51: Modelos aplicados para la estimación de la intensidad máxima

Tr (años)	Modelos aplicados para la estimación de la I _{max} (mm/h)						Valor escogido: Modelo IILA-S-UNI
	P.B.A. y D.M.A.E	CORREL.	GROBE	F.BELL	IILA-S-UNI	Prom.	
36	59.52	16.10	61.98	19.20	22.92	19.41	22.92

Fuente: Programa Hidroesta 2.

Por lo expuesto, se logró definir la curva intensidad-duración-frecuencia (I-D-F) según el método elegido para la presente tesis, tal como se muestra en la figura 51.

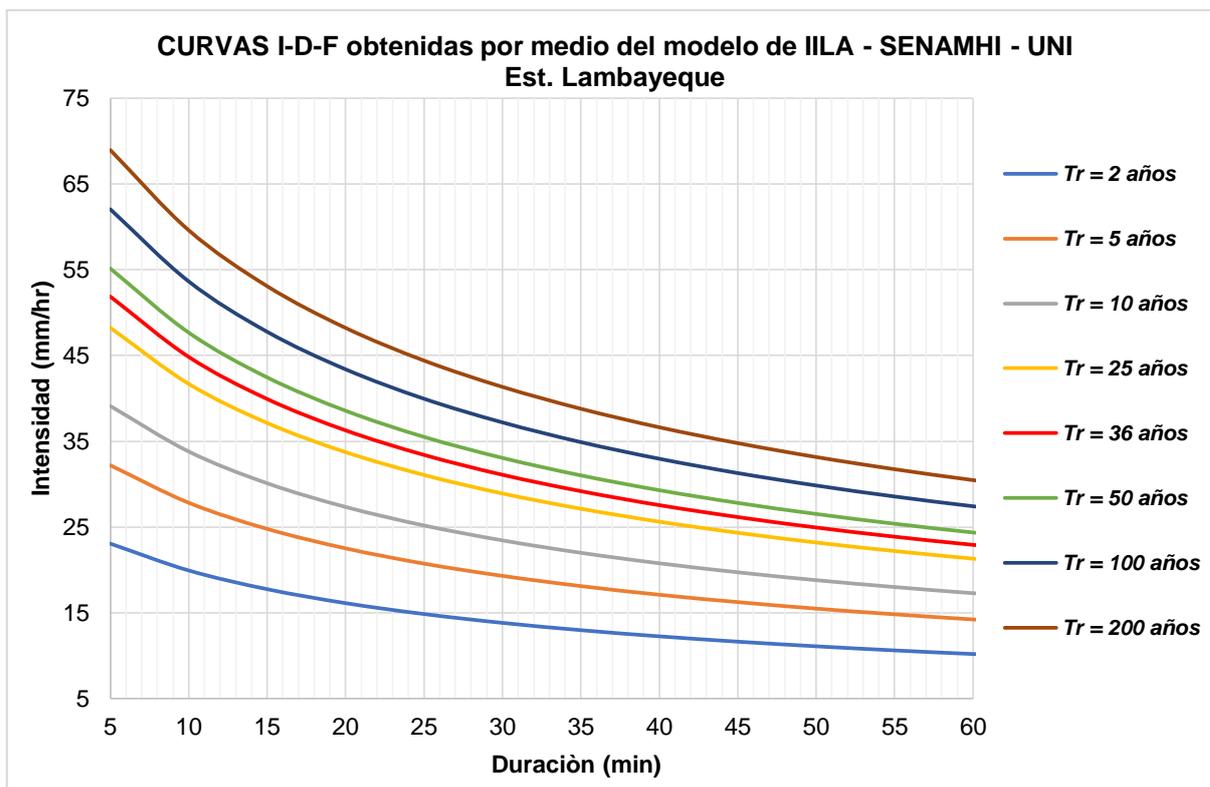


Figura 54: Curvas I-D-F obtenidas por medio del modelo IILA-SENAMHI-UNI para la estación Lambayeque

Finalmente, según el **objetivo específico seis**, los resultados permitieron estimar el caudal máximo de diseño para el respectivo período de retorno de 36 años (tabla 52). Se aplicaron seis métodos y se compararon con el valor promedio, descartando previamente los valores más bajos, por lo que el método elegido fue el método racional cuyo caudal estimado fue de 0.1528 m³/s.

Tabla 52: Métodos aplicados para la estimación del caudal máximo

RESUMEN DE LOS CAUDALES OBTENIDOS POR LOS DIFERENTES MÉTODOS Ó MODELOS							Valor adoptado:
i)	ii)	iii)	iv)	v)	vi)	vii)	
Racional	Témez	Envolventes	Curva Número	Dipeo	Regionalización	Promedio	M. Racional
0.1203	0.1528	0.0547	0.01686	0.0993	0.0001	0.1241	0.1528
		(muy bajo)	(muy bajo)		(muy bajo)		

Fuente: Memoria de cálculo del presente informe.

Con estos datos se definió la sección de la cuneta (figura 55), que corresponde a una zona seca (menor a 400 mm/año), velocidad directriz menos a 70 Km/h y una pendiente longitudinal máxima del 2%.

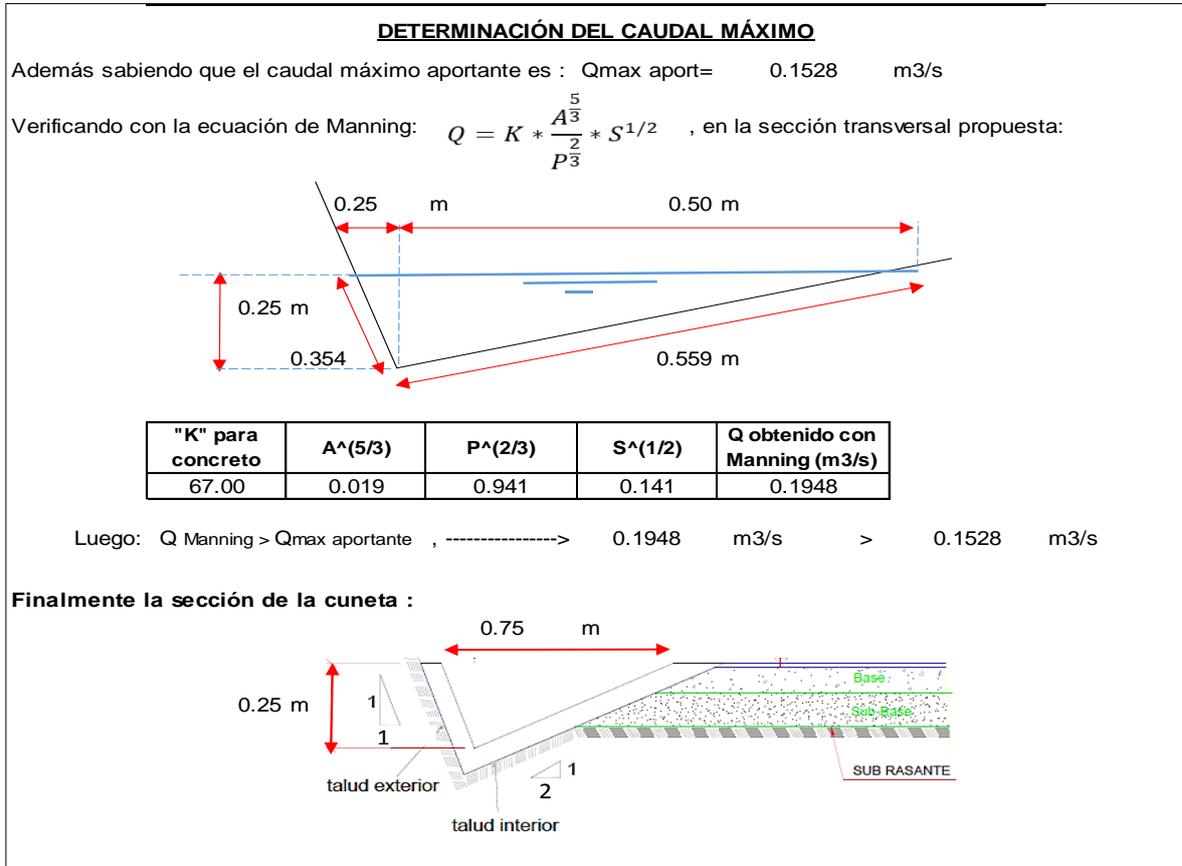


Figura 55: Sección de diseño de la cuneta.

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de las alcantarillas y pontones que cruzan a la carretera, se consideró directamente con la ecuación de Manning determinar su caudal máximo, puesto que son estructuras que aportan directamente a un dren (figura 56).

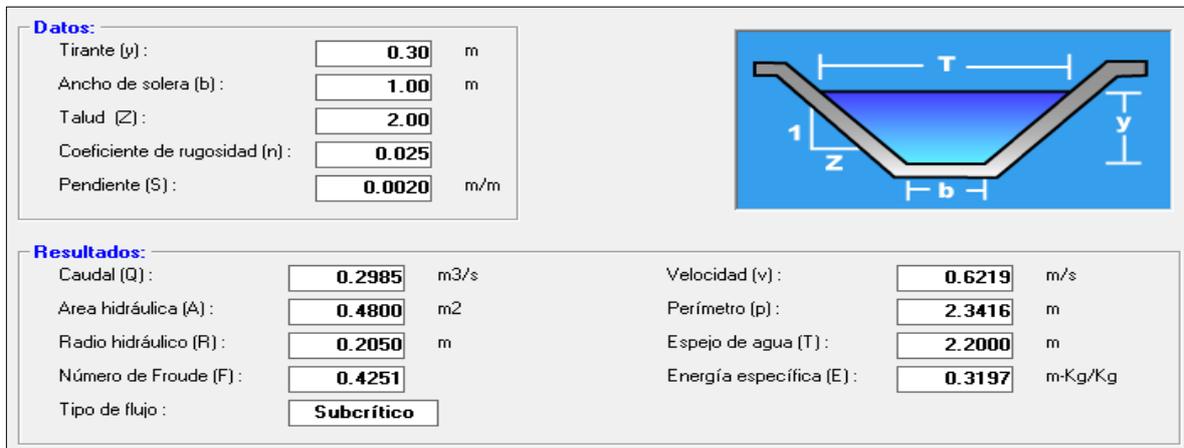


Figura 56: Sección típica de los canales de drenes aportantes.

Fuente: Elaboración propia

Según los cálculos previos se obtuvo un caudal cercano a 0.30 m³/s por lo que se escogió este valor como caudal de diseño para las alcantarillas y pontones. En el caso de los pontones la sección de cruce tendrá una sección trapezoidal cuyos parámetros hidráulicos se muestran en la figura 57.

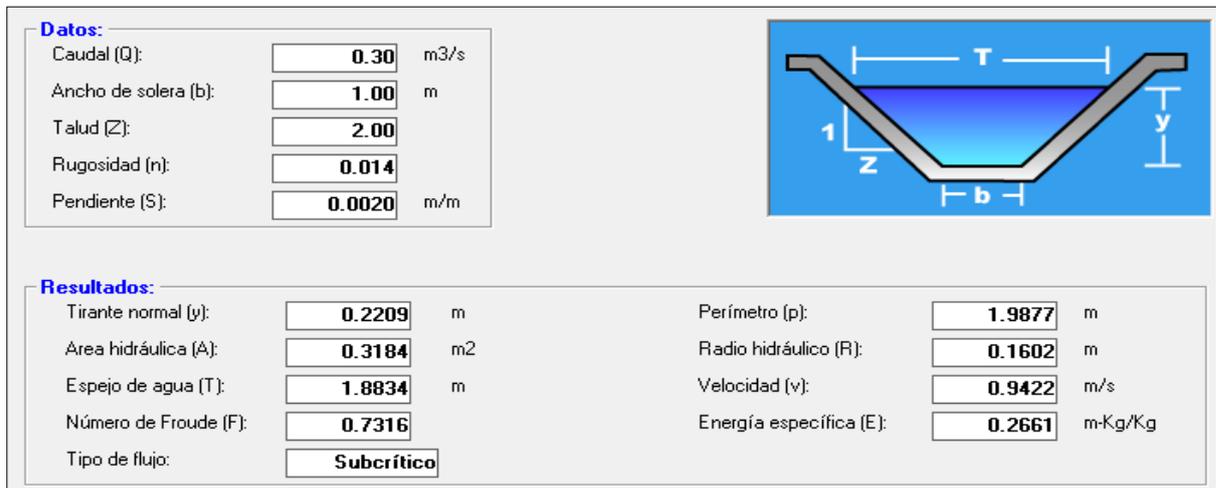


Figura 57: Sección de los canales de llegada a los pontones.

Fuente: Elaboración propia

La sección del canal de llegada al pontón será trapezoidal revestida de concreto y como se observa en los cálculos hidráulicamente funcionará muy bien puesto que el tipo de flujo es subcrítico. La relación de pontones se muestra en la tabla 53.

Tabla 53: Relación de pontones

Elemento	Progresiva	Longitud (m)
Puente 01 (Ingreso a Caserío Eureka)	6+020	4.45

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, para las alcantarillas se consideró una sección del tipo rectangular, tal y como se muestra en la figura 55.

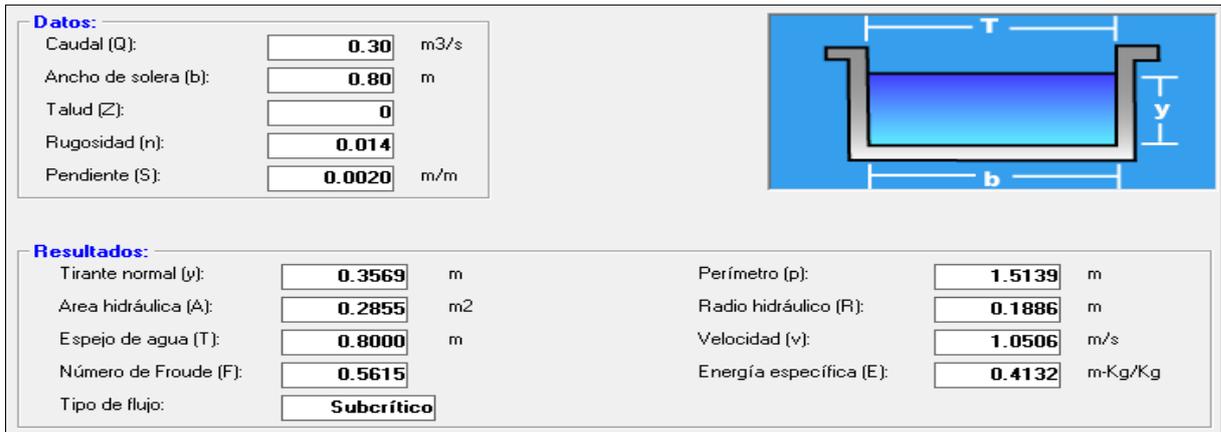


Figura 18: Sección de las alcantarillas

Fuente: Elaboración propia

La sección rectangular será de concreto de 0.80 x 0.80 y como se observa en los cálculos hidráulicos funcionará muy bien puesto que el tipo de flujo es subcrítico. La relación de alcantarillas se muestra en la tabla 54.

Tabla 54: Relación de alcantarillas

Elemento	Progresiva	Sección transversal
Alcantarilla 01	2+180	0.80m x 0.80m
Alcantarilla 02	2+420	
Alcantarilla 03	2+660	
Alcantarilla 04	2+900	
Alcantarilla 05	3+140	
Alcantarilla 06	3+380	
Alcantarilla 07	3+620	
Alcantarilla 08	3+860	
Alcantarilla 09	4+100	
Alcantarilla 10	4+340	
Alcantarilla 11	4+580	

Alcantarilla 12	4+820
Alcantarilla 13	5+060
Alcantarilla 14	5+300
Alcantarilla 15	5+540
Alcantarilla 16	5+780

Fuente: Elaboración propia.

Los demás cálculos complementarios al informe presentado se detallan en la memoria de cálculo de estructuras de drenaje y planos respectivos.

5. Conclusiones

- a. Se descargaron los datos históricos del ANA correspondientes a las precipitaciones máximas mensuales anuales de la estación climática Lambayeque que pertenecen a la intercuenca 137771, con lo que se concluye que las precipitaciones máximas de 24 horas de duración completan un total de 55 años.
- b. Se concluye que al haber aplicado la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov (K-S) a las precipitaciones máximas de 24 horas a la estación climática Lambayeque, estas no se ajustan ni a nivel numérico y ni a nivel gráfico, por lo que en consecuencia se aplicaron las demás distribuciones teóricas disponibles.
- c. Se concluye que de la evaluación de las distribuciones teóricas aplicadas a las precipitaciones máximas de 24 horas de la estación climática Lambayeque para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 36, 50, 100, 200 y 500 años cumplen solo para tres distribuciones: distribución Normal, Gamma de 3 parámetros y Gumbel, todas con una probabilidad del 95% y un nivel de significancia del 5%.
- d. Se concluye que la distribución teórica de mejor ajuste respecto a los registros históricos de la estación climática Lambayeque es la distribución Gamma de 3 parámetros con lo que la precipitación máxima de diseño fue de 59.52 mm correspondiente a un período de retorno de diseño de 36 años.
- e. Se concluye que la intensidad máxima de diseño es 22.92 mm/h correspondiente al método IILA-SENAMHI-UNI, el cual pertenece al período de retorno de diseño de 36 años.

f. Se concluye que el caudal de diseño para las cunetas es de $0.1528 \text{ m}^3/\text{s}$, sin embargo para que cumpla con la capacidad hidráulica de la propia sección se obtuvo un caudal según la ecuación de Manning de $0.1948 \text{ m}^3/\text{s}$, mientras que para las alcantarillas y pontones por ser obras de un dren más no de una cuenca superficial su caudal de diseño se determinó en $0.30 \text{ m}^3/\text{s}$, cumpliendo todas las estructuras hidráulicas en un tipo de flujo subcrítico asegurando de esta manera su funcionamiento hidráulico.



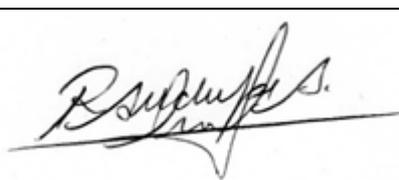
Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Robert Edinson Suclupe Sandoval** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chiclayo, asesor de la Tesis titulada:

“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL CAMINO VECINAL LAMBAYEQUE A CASERÍO EUREKA, LAMBAYEQUE”

De los autores **CAPUÑAY INCIO CARLOS ROBERTO y PÉREZ BANCES JOSÉ LUIS** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones. He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 19 de julio del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor: SUCLUPE SANDOVAL ROBERT EDINSON	
DNI 42922864	Firma 
ORCID 0000-0001-5730-0782	