



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

"Mejoramiento de la infraestructura vial de la carretera Unión  
Bellavista de Camse a Huichud-Cutervo, aplicando cal"

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Tello Luna, Jhon Amberly ([orcid.org/0000-0001-7947-8450](https://orcid.org/0000-0001-7947-8450))

**ASESOR:**

Dr. Coronado Zuloeta, Omar ([orcid.org/0000-0002-7757-4649](https://orcid.org/0000-0002-7757-4649))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**CHICLAYO - PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA.**

Dios, por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, así como por poner en el camino a aquellas personas que fueron mi compañía durante todo el período de estudio.

Esta tesis está dedicado a las personas que me motivaron y creyeron en mí, dándome su apoyo incondicional, guiándome y haciéndome una persona de bien, se lo dedico a mi padre Justiniano Tello Guevara, mi madre Wilma Luna Muñoz y a mi hermano Roberth Tello Luna ya que siempre me apoyaron en esos momentos difíciles, por su amor incondicional y por las llamadas de atención que eran necesarias para lograr cada meta que me proponía.

## **AGRADECIMIENTO.**

Manifiesto, el debido agradecimiento al Ing. Omar Coronado Zuloeta, por el gran aporte que me brinda, en la redacción de la tesis, lo que me ayuda mucho, y sus consejos, que influye a desarrollarme como un futuro profesional en el campo de la ingeniería civil, y en este momento, como asesor de mi tesis.

A mis padres y mi hermano por estar pendiente de mi carrera profesional, que me motivó para culminar.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	vii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos.....	12
3.6. Método de análisis de datos.....	13
3.7. Aspectos éticos .....	13
IV. RESULTADOS.....	14
V. DISCUSIÓN .....	22
VI. CONCLUSIONES .....	25
VII. RECOMENDACIONES .....	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS .....	30

## Índice de tablas

Tabla 1.Categorías de Subrasante .....	10
Tabla 2.Ensayo que se realiza a la subrasante .....	10
Tabla 3.Estudio de trafico según lo establecido por el MTC.....	15
Tabla 4.Ensayo muestra natural CBR95% y CBR 100%.....	18
Tabla 5.Propiedades físicas de la Cal .....	19
Tabla 6.Composición química de la Cal .....	19
Tabla 7.Muestra aplicando Cal C-1 a C-10 .....	20
Tabla 8.Resumen de las características de diseño Geometrico.....	20

## Índice de figuras

Figura 1. Clasificación de suelos según SUCS.....	08
Figura 2. Clasificación de suelos según ASTHO .....	09
Figura 3. Procedimientos .....	12
Figura 4. Perú-Localización geográfica de la región Cajamarca.....	14
Figura 5. Cajamarca: Mapa de la provincia de Cutervo .....	14
Figura 6. Localización Geográfica de los Centros Poblados Unión Bella Vista de Camse y Huichud.....	15

## Resumen.

En el presente estudio, se enfoca principalmente en la estabilización de suelos aplicando cal al 2%, 4%, 6%, 8% y 10%, realizando ensayos para establecer las propiedades tanto mecánicas como físicas de los suelos comprendidos entre Unión Bellavista de Camse a Huichud- Cutervo. Esta investigación se elaboró con el método científico de diseño preexperimental, el tipo de investigación es aplicada, descriptiva y el enfoque de la investigación es cuantitativa cuyos indicadores son medibles con valores numéricos. La población es conformada por 5+012 km de la carretera Unión Bellavista de Camse a Huichud, Cutervo ya que casi todos los caminos vecinales de la provincia de Cutervo no cuentan con una subrasante apropiada, por lo que el muestreo es no probabilístico localizando los puntos críticos, teniendo así la muestra de esta investigación comprendida entre el caserío Unión Bella Vista de Camse a Huichud para mejorar la infraestructura Vial de la Carretera que une los caseríos antes mencionados, aplicando Cal.

Para lograr este objetivo se procederá a realizar primero el estudio de tráfico según lo establecido por MTC seguidamente realizar el estudio de Mecánica de Suelos de acuerdo a la Clasificación de la Vía, además, establecer los componentes físicos y químicos de la Cal y también Encontrar el porcentaje adecuado de Cal para estabilizar la subrasante finalmente Diseñar geométricamente a través del Manual de Carreteras (DG- 2018) y Obras de arte del proyecto entre Unión Bellavista de Camse a Huichud-Cutervo.

Se concluyó que el ensayo de CBR aplicando cal al 8% incrementa la resistencia para la subrasante de la carretera comprendida entre los caseríos Unión Bella Vista de Camse a Huichud, lo que indica que se logra una mejor estabilización de suelos de la carretera que une a los caseríos Unión Bella Vista de Camse a Huichud

**Palabras clave:** Estabilización de suelos, subrasante, CBR, Cal.

## **Abstract.**

In the present study, it focuses mainly on the stabilization of soils applying lime at 2%, 4%, 6%, 8% and 10%, carrying out tests to establish both the mechanical and physical properties of the soils between Union Bellavista de Camse to Huichud-Cutervo. This research was developed with the scientific method of pre-experimental design, the type of research is applied, descriptive and the research approach is quantitative whose indicators are measurable with numerical values. The population is made up of 5+012 km of the Unión Bellavista de Camse to Huichud, Cutervo highway, since almost all the neighboring roads in the province of Cutervo do not have an appropriate subgrade, so the sampling is non-probabilistic, locating the points critical, thus having the sample of this research included between the Unión Bella Vista de Camse to Huichud hamlet to improve the road infrastructure of the Highway that joins the aforementioned hamlets, applying Cal.

To achieve this objective, the traffic study will be carried out first as established by MTC, then the Soil Mechanics study will be carried out according to the Road Classification, in addition, establishing the physical and chemical components of Lime and also Finding the adequate percentage of Lime to stabilize the subgrade finally Design geometrically through the Highway Manual (DG-2018) and Works of art of the project between Unión Bellavista de Camse to Huichud-Cutervo.

It was concluded that the CBR test applying 8% lime increases the resistance for the subgrade of the road between the Unión Bella Vista de Camse and Huichud hamlets, which indicates that a better soil stabilization of the road that connects to Huichud is achieved. the Unión Bella Vista farmhouses from Camse to Huichud

**Keywords:** Soil stabilization, subgrade, CBR, Cal.



## I. INTRODUCCIÓN

El mal estado de las carreteras y caminos rurales producido por el bajo soporte a nivel de subrasante, suelos arcillosos y las constantes lluvias, dificulta la normal transitabilidad de vehículos afectando a las comunidades y reduciendo sus oportunidades comerciales y laborales.

En la realidad problemática internacional se tiene que, en Colombia, los trabajos de mucha importancia y efecto en la implementación de obras de infraestructura son la construcción de vías y realmente es uno de los factores que apoya a un mayor desempeño y efectividad en la cual ayuda a mejorar su estatus de vida de la comunidad. (Montejo, 2015)

Encontramos que el mejoramiento de la subrasante no es un concepto nuevo, teniendo en cuenta que en Australia se ha utilizado ampliamente en la construcción de carreteras (Young, 2021).

En otros países como España que han implementado reglas para lograr la estabilización de suelos con productos como la cal, así como también cemento al igual que la National Lime Association en Estados Unidos para la estabilización de suelos con cal (Linares, Aguilar, & Rojas, 2021).

En una realidad problemática nacional se tiene que la provincia de Lima, las carreteras se encuentran deterioradas y en distintos casos se dejan las carreteras sin pavimentar y sin realizar el mantenimiento correspondiente. Conforme a la información de Provias Nacional, “Las carreteras asfaltadas tiene una extensión de 2.340 kilómetros y 24 235 kilómetros en los departamentos. Esto retribuye a un incremento de 9,7%. Más de 20.000 kilómetros de vías, se encuentran en una condición deteriorada. (Silvestre, 2017).

En la provincia de Huancavelica, los caminos no pavimentados de tránsito limitado, el suelo cimentado es limo-arcilloso y normalmente poseen una capacidad portante baja además la subrasante se ordena con un CBR de menos del 6% como So o S1 y requiere mejoras modificaciones. Este es el caso de la carretera que une Paucara-Paccio Molinos, que debe ser mejorado de acuerdo con el procedimiento ofertado en este estudio, que tiene

como objetivo optimizar la capacidad de carga mediante la adición de Cal en varias proporciones. (Ramos Hinojosa, 2014).

En una problemática local tenemos que, casi todas los caminos vecinales de la provincia de Cutervo no cuenta una subrasante apropiada, por lo que se está investigando para lograr hacer mejoras en dicha capa, ya que en la subrasante se halla bastante arcilla o limo la cual hace que mencionadas carreteras se vuelvan inestables provocando la intransitabilidad vehicular, El problema se construye de la siguiente manera: ¿Cómo se mejora la estabilidad de la subrasante de la Carretera Unión Bellavista De Camse A Huichud-Cutervo, aplicando Cal?

Las carreteras son un problema constante en el Perú, y frecuentemente en lugares más lejanos y bajo diferentes condiciones climáticas, así como en la investigación de la carretera Unión Bellavista De Camse A Huichud - Cutervo, la transitabilidad del camino vecinal se vuelven defectuosos por tener una deficiente subrasante. Por lo tanto, la importancia, se justifica a continuación en los puntos siguientes: a partir de un punto de vista práctico, estimamos que los resultados sean favorables y satisfactorios con la colocación de cal en la capa de subrasante y tener en cuenta el proceso constructivo para mejorar la resistencia y así poder prolongar la vida útil de la carretera. Técnicamente, existe una base teórica para la estabilización de suelos haciendo uso de la cal con resultados beneficiosos en términos de resistencia, durabilidad. En cuanto a la metodología, es necesario innovar en la búsqueda de nueva tecnología con la información recopilada a través de archivos y libros que apoyen con la investigación, para poder realizar el diseño a nivel de subrasante con una estabilización de suelo para una mayor durabilidad y menores costos de mantenimiento. Desde un punto de vista económico, este estudio podrá explorar los beneficios que evitará los frecuentes sobrecostos, que se producen habitualmente a las vías por no tener una subrasante adecuada. Socialmente, optimizara los servicios de transporte beneficiando a las dos comunidades, acortando el tiempo de viaje debido a las malas condiciones de la carretera, así como también permitirá que los pobladores puedan llevar a vender sus productos mejorando sus oportunidades laborales y comerciales.

Por lo que el objetivo general de este proyecto se ha planteado de la siguiente manera: Mejorar la infraestructura Vial de la Carretera Unión Bellavista de Camse a Huichud- Cutervo, aplicando Cal. Para conseguir el objetivo general, se han reconocido las siguientes tareas específicas: Elaborar el estudio de tráfico según lo establecido por MTC, Realizar el estudio de Mecánica de Suelos de acuerdo a la Clasificación de la Vía, Determinar los componentes físicos y químicos de la Cal, Encontrar el porcentaje adecuado de Cal para estabilizar la subrasante. Diseñar geométricamente a través del Manual de Carreteras (DG-2018) y Obras de arte del proyecto entre Unión Bellavista de Camse a Huichud-Cutervo.

Se tiene la siguiente hipótesis, la adición de Cal, influye en la estabilización del suelo para mejorar la resistencia del nivel de subrasante de la Carretera Unión Bellavista De Camse a Huichud- Cutervo.

Por lo tanto, se tomará en cuenta la estabilización de suelos con cal ya que es una de las estabilizaciones más utilizadas para la construcción de una vía. Teniendo en cuenta que dicha estabilización ha sido muy utilizada para los trabajos de construcción civil, principalmente en la construcción de sub bases de carreteras, presas y ferrocarriles (Guerrero & Soria, 2019). Además, dicha estabilización es auge de desarrollo para la construcción de carreteras y lograr así la optimización y desarrollo de las obras futuras.

## II. MARCO TEÓRICO

Seguidamente se procede a citar los antecedentes respectivos a la investigación de acuerdo a las variables, principiando con las internacionales, seguidamente por las nacionales y por último con las locales.

(Garcia,2022), Planteo como objetivo en su investigación analizar la estabilización de los suelos mediante el uso de cal como alternativa para mejorar el estado de las carreteras del país de Colombia. Los resultados que obtuvieron fueron los siguientes: El aumento de la proporción de cal aplicada en arcillas y limos disminuyó significativamente la proporción de granos finos en su composición estructural antes de los primeros 10 días de curado en los materiales estabilizados, también uno de los primeros efectos de la cal sobre el suelo es la aglomeración de partículas de arcilla en partículas más gruesas. Dicho cambio granulométrico de la fracción de arcilla se puede estimar reduciendo el porcentaje de partículas finas en el suelo, dichos resultados le permitieron concluir que La estabilización de suelos con cal proporciona una mejora considerable a las propiedades físicas y químicas propias de suelos expansivos y no aptos como estructura de soporte adecuada para la construcción de carreteras, Así mismo, tiene un efecto positivo, reduciendo significativamente la plasticidad del suelo, esto se refleja en una reducción en la hinchazón del suelo respecto a los días de servicio, la humedad y las condiciones freáticas, alargando así la vida útil de la carretera.

(Gomez, Guillin, & Gallardo, 2016), Plantearon como objetivo en su investigación mejorar el comportamiento los suelos a través de una estabilización aplicando material cementante y para ello usaron la metodología donde se prepara mezclas de suelo aplicando proporciones de material cementante (cal y cemento) en dosificaciones para la cal con porcentajes de 2% a 6% y para el cemento con porcentajes de 2% a 16%, además, se prepararon especímenes que se ensayaron con tiempos de curado de 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: se adquirió una disminución en el índice de plasticidad entre 20 y 24%, ascendió significativamente el índice de capacidad portante CBR en intervalos de 500 y 1300%, incrementó su ángulo de fricción en un límite de 160%, y elevó la resistencia a la compresión inconfiada hasta un 1400%, dichos resultados le permitieron concluir que la cal y el cemento, resulta un método apropiado y eficaz para la estabilización de suelos arcillosos compresibles, por

la cual facilita que éstos disminuyan su plasticidad y mejoren considerablemente su comportamiento para poder ser empleados como material de soporte.

(Altamirano,2015), Tiene como principal objetivo Estabilizar suelos cohesivos con cal en la Carretera San Isidro del Pagon-Nicaragua. En la investigación, se empleó la evaluación de laboratorio para ir recopilando la información. El resultado obtenido fue el siguiente: Con la Adición de cal se ha logrado estabilizar el suelo con mejoras significativas en la densidad y plasticidad del suelo, dicho resultado le permitió concluir que la cal mejora significativamente la plasticidad, densidad de compactación y aumento de capacidad de soporte del suelo.

(Parra,2018), Su objetivo de su investigación es estabilizar químicamente el suelo utilizando cal y ceniza volante en diferentes proporciones para de esa manera poder tener la dosificación optima de estabilizante, donde se dio pase hacer los ensayos de laboratorio pertinentes teniendo como resultados un óptimo comportamiento mecánico específicamente para la aplicación del 8% de Cal En cuanto al empleo de la ceniza volante, elegido como un material electivo, nos mostró un comportamiento tan beneficioso como la cal ya que le permitió concluir que la adición de Cal usada para el mejoramiento de suelo es aprobado ya que, a través de los diferentes ensayos como compresión y tracción, los criterios de módulo de elasticidad, deformación y esfuerzos máximos evidenciaron favorablemente que el suelo se puede mejorar in-situ, aportándole favorables condiciones de resistencia.

(Castillo, 2017), Esta investigación tuvo como objetivo principal estabilizar suelos arcillosos haciendo uso de la Cal en la carretera Macas-Ecuador. En el Kilómetro 3+000 del sector lateral de Macas se adquirieron muestras del suelo de la subrasante, Luego se realizó diferentes ensayos con las muestras obteniendo los siguientes resultados:

Un mayor porcentaje de cal reduce la densidad seca máxima. Esto se debe al incremento de un material con poca densidad y muy fino como la cal. Al mismo tiempo se produce un aumento en la humedad óptima del 75 al 84%, lo cual permite concluir que con la aplicación de cal se puede reducir significativamente la humedad natural del suelo induciéndola a condiciones de humedad en la que podía ser sometido a procesos de compactación.

(Huancoillo,2017), Su objetivo de investigación conjunto es analizar las propiedades mecánicas de los suelos estabilizados utilizando CENIZAS VOLANTES y CAL, que conforma la base de la carretera sin pavimentar Dv. Huancané - Puno. Este estudio es descriptivo, Se utilizaron evaluaciones de laboratorio para juntar la información. Se concluyó que las propiedades mecánicas de los suelos naturales se mejoraron al agregar cenizas volantes y cal en las dosis recomendadas, dado que es adecuado para su uso en la conformación de afirmados según EG - 2013, al mismo tiempo, el índice de expansión y plasticidad de los suelos naturales son muy altos, se sugiere que la mezcla de 90% suelo, 5% cenizas volantes y 5% cal, la plasticidad baja al 4% y la exiación al 0,13%, que es inferior a la de un suelo normal, por lo que se puede concluir que se ha mejorado este parámetro.

(Garcia,2015), Esta investigación tuvo como principal propósito establecer la resistencia de la subrasante al añadir cal a un suelo limo arcilloso de la zona Mollepampa - Cajamarca. Este estudio es experimental, en el cual se logró concluir que el cambio del índice de plasticidad el cual fue descendiendo al colocar cal en mayores proporciones, obteniendo de esta manera un índice de plasticidad: con un suelo natural un IP de 11.26%, añadiendo 2% de cal un IP de 7.37%, añadiendo 4% de cal un IP de 5.97%, añadiendo 6% de cal un IP de 4.78% añadiendo 8% de cal un IP de 3.64%.

(Moreno y Rodríguez, 2019), cuya investigación tuvo como objetivo general estabilizar un suelo para reducir las reacciones de plasticidad del material de subrasante de la carretera Cáceres- Ancash- Perú. Este estudio es deductivo, en el cual se pudo concluir que el uso de agentes estabilizadores como las cenizas de bagazo de caña de azúcar, la cal, cenizas volátiles de cascarilla de arroz influye positivamente la composición física y mecánica del suelo, siendo la cal el mejor estabilizador, que puede reducir el índice de plasticidad en un 63,38 %, y también aumenta el California Bearing Ratio (CBR) en un 323,79 %.

(Jara,2017) Su investigación se basó principalmente en la evaluación de las reacciones de la cal como un estabilizador de una subrasante de suelo arcilloso. Este estudio es cuantitativo en el que se Logra obtener que El CBR de diseño al 95% máximo se obtiene aplicando cal en un porcentaje de 4% con un valor de 11.48%. El CBR mínimo es de 2.55% sin aplicar cal a la muestra, el cual se

encuentra por debajo de 6 requerido para subrasantes según norma (MTC EM 115).

(Carranza, 2021) Su investigación tuvo como objetivo principal estabilizar el suelo aplicando cal y yeso como aglomerantes en el tramo de la carretera la Capilla- Cedro Campa en la región Cajamarca. El tipo de investigación es aplicada, en donde se concluye que la aplicación de del 5% de cal y yeso logra mejorar de modo relevante la capacidad portante del suelo (CBR) en la calicata 01 con un 22.7% y en la calicata 02 con un 22% además logro mejorar el índice de plasticidad 12.3 % a 3.2 % para la calicata 01 y de 15.3% a 5.2% para la calicata 02.

En el marco teórico de este estudio se tratarán varias teorías asociadas con el tema, para comprender mejor los conceptos que tenemos:

### **SUELO:**

El suelo es una colección de partículas de materia orgánica y mineral sueltas, que se descomponen en líquidos y gases, ocupando los espacios entre las partículas sólidas, responsable de sostener las cargas transmitidas por la superficie de rodadura en los caminos vecinales, pistas y autopistas, y debe estar en condiciones de soportarlas. (Gomez, Guillin, & Gallardo, 2016)

Tipos de suelo:

**Suelos Cohesivos:** Los suelos cohesivos tienen un tamaño de partícula de menos de 0,08 mm de medida, lo que le confiere ciertas características superficiales importantes. De hecho, la superficie específica, calculada como la relación entre el volumen y área de una masa dada de partículas, es mucho más. Esto se debe a la fundamental característica desde un punto de vista mecánico, es decir, la cohesión se explica como la fuerza intermolecular que produce el agua presente en la composición del suelo con su insaturación, cuya importancia radica en la estabilidad del talud, porque aumenta la resistencia del suelo al esfuerzo cortante, también conocido como esfuerzo de cizalla. (Moreno & Rodríguez 2019).

**Suelo Arcilloso:** En este tipo de suelo prevalece la arcilla entre partículas de diferentes tamaños, sus partículas minerales son diminutos de 0,001 mm a

comparación de la arena y el limo que tienen partículas más extensas. (Moreno & Rodríguez 2019).

**Suelo arenoso:** Se encuentran formados por arenas medianas y gruesas, con una granulometría muy apropiada para soportar armazones con determinada resistencia. Es bastante sólido a la variación de humedad y temperatura, siendo más sólido que el arcilloso. Las cimentaciones en losa son muy usuales en esta clase de suelo.

**Suelo Limoso:** Son suelos de grano fino con poca plasticidad, y se distinguen por ser pedregosos, estériles y también filtran el agua con mucha facilidad. Esta clase de suelo cuenta con una granulometría comprendida entre arcilla y arena fina.

### Clasificación de suelos según SUCS y ASTHO

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		
	ARENAS Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200 (4,76 mm)	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$C_u = D_{60}/D_{10} > 4$ $C_c = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3  Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:  $< 5\% \rightarrow$ GW, GP, SW, SP. $> 12\% \rightarrow$ GM, GC, SM, SC.  5 al 12% $\rightarrow$ casos límite que requieren usar doble símbolo.  $C_u = D_{60}/D_{10} > 6$ $C_c = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3  Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.  Límites de Atterberg debajo de la línea A con $IP < 4$ . Encima de línea A con $IP$ entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.  Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$ . Los límites situados en la zona rayada con $IP$ entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.	
		(pocos o sin finos)	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		
		(apreciable cantidad de finos)	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
		SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:	ML		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con baja plasticidad.
				CL		Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.
Límite líquido menor de 50	OL		Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.			
Limos y arcillas:	MH		Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.			
	CH		Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.			
	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.				
Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Límite líquido mayor de 50	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			
Suelos muy orgánicos				<p>Ábaco de Casagrande</p> <p>Este gráfico muestra el límite plástico (eje Y, 0-60) versus el límite líquido (eje X, 0-100). Se definen dos líneas de referencia: Línea A (<math>PL = 0.73(LL - 20)</math>) y Línea B (<math>PL = 40 - 0.6(LL - 25)</math>). Las regiones de clasificación se indican como: CL (Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media), CH (Arcillas inorgánicas de plasticidad alta), ML (Limos inorgánicos y arenas muy finas), MH (Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos), OL (Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad), OH (Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos), y OM (Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de alta plasticidad).</p>		

Figura 1. Clasificación según SUCS

Fuente: (Mecánica de Suelos- Sistema Unificado de Mecánica de Suelos, 2012)



Clasificación General		Materiales granulares 35% o menos pasan la malla 200						Materiales limosos y arcillosos más del 35% pasa la malla No 200							
Grupos		A-1		A-2						A-4		A-5	A-6	A-7	
		A-1-a	a-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6		
Análisis por mallas.	10	50 Max													
% que pasa la malla No	40	30 Max	50 Max	51 Min											
	200	15Max	25 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min		
Característica de la fracción que pasa la malla 40	LL			40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min		
	LP	6 Max	6 Max	NP	10 Max	10Max	11 Min	11 Min	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	11 Min		
Índice de grupo		0	0	0	0	4 Max	8 Max	4 Max	8 Max	12 Max	16 Max	20 Max	20 Max		
Tipo usual de materiales constituyentes		Piedra Grava Arena		Arena	Arena limosa o arcillosa, arena			Suelos limosos		Suelos arcillosos					
Comportamiento general como subbase		EXELENTE A BUENO					ACEPTABLE A MALO								

**Figura 2.** Clasificación según ASTHO

**Fuente:** (Mecánica de Suelos- Sistema Unificado de Mecánica de Suelos,2012)  
**INFRAESTRUCTURA VIAL.**

Constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de los caminos y carreteras.

Tipos De Vías:

- Autopistas de primera categoría
- Autopistas de segunda categoría
- Carreteras de primera categoría
- Carreteras de segunda categoría
- Carreteras de tercera categoría
- Trocha carrozable

### **ESTABILIZACIÓN DE SUELO:**

Como ya es sabido que la estabilización de suelos son los procesos físico-químicos que nos permiten chequear los diferentes cambios que padecen las arcillas al tener contacto con el agua, para poder realizar estos procedimientos en el transcurso del tiempo se han utilizado distintos tipos de materiales ya sean orgánicos e inorgánicos como el estiércol y grasas de animales, paja y desde luego la cal. (Guerrero & Soria,2019)

## Tipos de estabilización.

- Estabilización Física.
- Estabilización mecánica.
- Estabilización química.

**Subrasante:** Se le conoce así al terreno de fundación que soporta la configuración de un pavimento, ya que está conformada por un suelo natural del corte o también de un relleno correctamente compactado en la parte superior. (Jara,2014).

Tabla 1. Categorías de Subrasante

Categorías de Subrasante	CBR
$S_0$ : Sub rasante Inadecuada	CBR<3%
$S_1$ : Sub rasante Insuficiente	De CBR $\geq$ 3% a CBR <6%
$S_2$ : Sub rasante Regular	De CBR $\geq$ 6% a CBR <10%
$S_3$ : Sub rasante Buena	De CBR $\geq$ 10% a CBR < 20%
$S_4$ : Sub rasante Muy buena	De CBR $\geq$ 20% a CBR <30%
$S_5$ : Sub rasante Excelente	CBR $\geq$ 30%

Fuente: Manual de Carreteras MTC.

Tabla 2. Ensayos que se realiza a la Subrasante.

Ensayo	Norma		Descripción	Cantidad Mínima de material para el ensayo	Especificación y/o Disposición
	ASTM	AASHTO			
Granulometría por tamizado	D 422 Y D 1140	T 88	Clasificación del material por el tamaño de sus partículas.	8 kg	No aplica
Límites de Atterberg	D 4318	T 89	Determinación de la consistencia para su clasificación.	300 g para cada prueba	No aplica
Proctor Estándar	D 698	T 99, método C	Densidad en función del contenido de humedad	15 kg	No aplica
CBR	D 1883	T 193	Resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas.	100 kg	No aplica

Fuente: Guía de pruebas de laboratorio y muestreo en campo para la verificación de calidad en materiales de un pavimento asfáltico.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación que estoy empleando en mi proyecto es Aplicada a la vez ya que primeramente se necesita describir para así lograr entender en qué condiciones se encuentra mi presente proyecto a través de la recopilación de datos.

**Diseño de investigación:** Es de carácter Pre-experimental, cuantitativo, se considera así porque se ha tenido en cuenta el control que se le da a las variables para lograr objetivos específicos, ya que toda convergencia nos ayuda que alcancemos un objetivo universal. Donde las variables que consideramos dependientes e independientes confirman plenamente lo descrito con anterioridad.

#### **3.2 Variables y Operacionalización**

##### **❖ Variable Independiente.**

Aplicando Cal al 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.

##### **❖ Variable Dependiente.**

Estabilización de subrasante en la carretera Unión Bella vista de Camse a Huichud, Cutervo.

#### **3.3 Población, muestra y muestreo**

##### **Población y Muestra.**

Este estudio está constituido por 5+300 km de la trocha Unión Bella vista de Camse a Huichud provincia de Cutervo departamento de Cajamarca, que constituye la población y muestra del presente estudio.

##### **Muestreo.**

El muestreo es no probabilístico, se realiza de acuerdo con las cualidades del estudio y los elementos elegidos no dependen de la probabilidad. (Hernández et al., 2014), por lo tanto, la muestra es por conveniencia porque la muestra es compleja y no depende de la representatividad dentro de la población general involucrada.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se empleo el método observacional para la recolección de datos, lo cual me permitió lograr analizar e identificar los principales problemas que afecta a diferentes tramos de la carretera en estudio. En donde propuse averiguar las condiciones de la carretera y así lograr obtener las principales dificultades de los moradores de ambos centros poblados que se encuentra en su transitabilidad.

### 3.5 Procedimientos.

El desarrollo de la investigación comienza con el reconocimiento del problema y el estado situacional de la trocha que une a los centros poblados. En el cual primeramente se realizó la observación en campo.

Se realizará 10 calicatas con una hondura de 1.50 metros en el cual se logra extraer muestras para las pruebas apropiadas.

Adquirir la Cal para seguidamente poder realizar los estudios correspondientes en el mejoramiento de la subrasante como: Categorización de suelos, humedad natural, granulometría, Proctor Modificado, Limites de Atterberg y el CBR adicionando cal en diferentes proporciones al 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.



**Figura 3.** Procedimientos.

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Se adquirió la información de una serie de proyectos similares con descripciones generales de las reglamentaciones vigentes como la norma E050, NTP400, ASTM D-1557, ASTM 1883 y ASTM D423. Luego se realizan los ensayos de suelo y visita al sitio para tomar muestras en diferentes tramos de la trocha Unión Bella Vista de Camse a Huichud para los análisis correspondientes para determinar la cantidad de la mezcla de suelo a través de los resultados obtenidos en los ensayos.

### **3.7 Aspectos éticos**

El investigador es responsable de la elaboración del proyecto, el mismo que fue desarrollado en conformidad con mis principios éticos, ya que toda la información brindada durante el desarrollo, fuentes bibliográficas, fueron extraídas, comprobando así la ausencia de plagio.

De igual modo se tendrá en cuenta la fiabilidad de los resultados en la zona de estudio, con veracidad y responsabilidad.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Descripción del área de estudio

#### Nombre de estudio:

Mejoramiento de la Infraestructura Vial de la Carretera Unión Bellavista de Camse a Huichud- Cutervo, aplicando Cal.

#### Ubicación del estudio:

El Proyecto entre los Caseríos Unión Bellavista de Camse a Huichud, distrito de Cutervo- Provincia de Cutervo- Departamento de Cajamarca.



**Figura 4.** Perú- localización geográfica de la región Cajamarca.

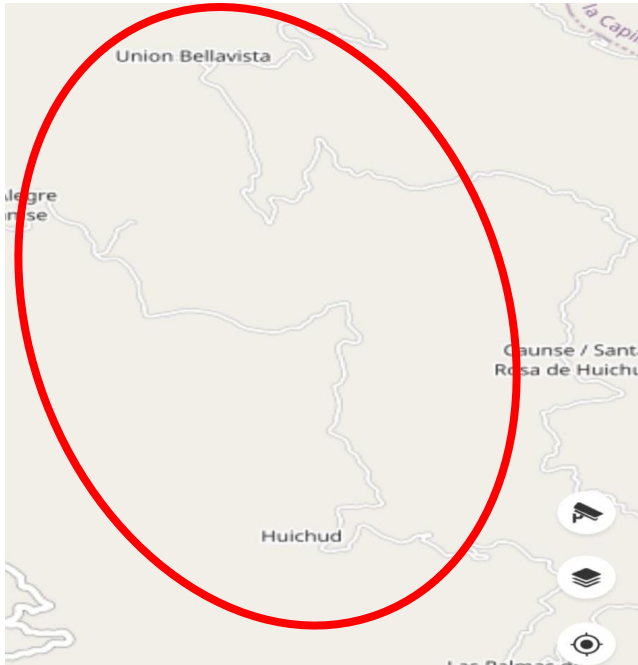
**Fuente.** Elaboración propia



**Figura 5.** Cajamarca: Mapa de la Provincia de Cutervo.

**Fuente.** Hecho por Tesista

La ubicación del área de estudio, Mejoramiento de la Infraestructura Vial de la Carretera Unión Bellavista de Camse a Huichud- Cutervo, aplicando Cal se encuentra comprendido en los caseríos ya mencionados pertenecientes al distrito y provincia de Cutervo.








**Figura 6.** Ubicación del área de estudio.

**Fuente.** Elaboración propia

#### 4.2 Estudio de Tráfico según lo establecido por MTC:

Tabla 3. Estudio de tráfico según lo establecido por el MTC.

	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		CAMION	TOTAL
			PICK UP	RURAL Combi	2 E	
						
IMDA	1	1	4	6	4	16
%	7	7	26	36	24	100

Fuente: elaboración propia

**Comentario:** En el estudio de tráfico realizado en el tramo Unión Bellavista de Camse- Huichud nos indica un IMDA (Índice Medio Diario Anual) de 16 vehículos por día la cual según a la clasificación de DG 2018 (diseño geométrico de carreteras 2018) corresponde a una trocha carrozable por tener menos de 200 veh/día.

## **4.2 Estudio de Mecánica de Suelos.**

### **Estudio M.S Muestra Natural**

Se realizaron 10 calicatas para elaborar el estudio de M.S del terreno natural, sin modificar la muestra natural de profundidad 1.50 mts. Los resultados según SUCS y AASHTO son los que se muestran a continuación:

Tabla 4. Ensayo muestra natural CBR 95% y CBR 100%.



	CALICATA 1	CALICATA 2	CALICATA 3	CALICATA 4	CALICATA 5	CALICATA 6	CALICATA 7	CALICATA 8	CALICATA 9	CALICATA 10
CLASIFICACIÓN SUCS	ML	CL	ML	CH	ML	ML	CL	CL	SC	SC
CLASIFICACIÓN AASHTO	A – 4 (5)	A – 6 (10)	A – 6 (5)	A – 7 – 6 (15)	A – 4 (6)	A – 4 (3)	A – 6 (9)	A – 6 (9)	A – 6 (9)	A – 2 – 7 (1)
CONSISTENCIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.35 %	10.20 %	9.84 %	18.10 %	25.17 %	20.23 %	16.43 %	15.67 %	15.19 %	27.80 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 %	0.05 %	0.06 %	0.03 %	0.04 %	0.05 %	0.04 %	0.05 %	0.05 %	0.07 %
LIMITE LIQUIDO	29.67	34.20	36.69	54.03	32.93	27.98	35.75	31.62	35.34	42.13
LIMITE PLASTICO	22.77	15.01	24.90	22.89	26.00	22.82	22.09	19.47	13.99	21.31
INDICE DE PLASTICIDAD	6.90	19.19	11.79	31.14	6.93	5.16	13.66	12.15	21.35	20.82
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.77 gr/cm3	1.81 gr/cm3	1.75 gr/cm3	1.72 gr/cm3	1.78 gr/cm3	1.76 gr/cm3	1.80 gr/cm3	1.83 gr/cm3	1.85 gr/cm3	1.86 gr/cm3
OPTIMO DE HUMEDAD	15.55 %	13.99 %	16.06 %	17.07 %	15.15 %	16.29 %	13.98 %	13.21 %	13.02 %	12.59 %
C.B.R. AL 100 %	7.10 %	8.2 %	6.7 %	5.10 %	7.5 %	6.5 %	8 %	8.8 %	9.6 %	11.1 %
C.B.R. AL 95 %	4.30 %	5.0 %	4.1 %	3.10 %	4.5 %	3.9 %	4.9 %	5.4 %	5.9 %	6.7 %

Fuente: Elaboración Propia.

### **Comentario:**

Se exhibe los resultados de las pruebas que se hizo de la muestra originaria a las 10 calicatas donde los resultados nos dicen que la mayor parte del suelo en su clasificación mediante SUCS y AAHSTO es regular- malo, limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos ligeramente plásticos, lo cual para el MTC lo califica como una subrasante desacertada.

### **4.3 Determinar los componentes físicos y químicos de la Cal.**

#### **Análisis Físicas de la Cal.**

Tabla 5. Propiedades Físicas de la Cal.

<b>EVALUACIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>
Aspecto	Bueno
Color	Blanco

Fuente: creado por tesista.

#### **Análisis Químicas de la Cal.**

Tabla 6. Propiedades Químicas de la Cal.

<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>Oxido de Calcio</b>	%	62.53
<b>Oxido de Fierro</b>	%	0.064
<b>Oxido de Magnesio</b>	%	0.528
<b>Oxido de silicio</b>	%	23.7
<b>Oxido de Aluminio</b>	%	0.51
<b>Impurezas de Carbon</b>	%	9.78

Fuente: Elaboración propia

**Comentario:** En los cuadros se puede notar que en las propiedades físicas la muestra de cal presenta un color blanco en buen estado, además, en las propiedades químicas predomina el 62.53% de óxido de calcio.

#### 4.4 Porcentaje Adecuado De Cal Para Estabilizar La Subrasante.

### AGREGANDO CAL

Tabla 7. Muestra aplicando Cal.

<b>CALICATA</b>		<b>2%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>
C1	C.B.R.100%	8.5	8.9	9.8	11.5	10.2
	C.B.R.95%	5.2	5.5	6.0	7.0	6.3
C2	C.B.R.100%	10	12.1	13.3	15.2	14.4
	C.B.R.95%	6.1	7.4	8.1	9.3	8.7
C3	C.B.R.100%	8.0	9.3	10.1	11.9	10.4
	C.B.R.95%	4.9	5.6	6.2	7.3	6.3
C4	C.B.R.100%	6.6	8.5	9.7	11.2	10.6
	C.B.R.95%	4.1	5.2	5.9	6.8	6.5
C5	C.B.R.100%	8.8	9.6	10.4	12.2	11.2
	C.B.R.95%	5.4	5.9	6.3	7.4	6.8
C6	C.B.R.100%	8.2	9.5	10.2	12.4	11.6
	C.B.R.95%	5.0	5.8	6.2	7.6	7.1
C7	C.B.R.100%	9.5	11.1	12.9	13.7	13.3
	C.B.R.95%	5.8	6.8	7.8	8.3	8.1
C8	C.B.R.100%	9.4	10.5	11.7	13.2	13
	C.B.R.95%	5.8	6.4	7.2	8.1	7.9
C9	C.B.R.100%	11.2	13.1	14.7	15.9	15.4
	C.B.R.95%	6.8	8.0	9.0	9.8	9.5
C10	C.B.R.100%	12.7	13.8	15.1	16.8	16.1
	C.B.R.95%	7.7	8.4	9.2	10.3	9.9

Fuente: Elaboración propia.

**Comentario:** Podemos observar que C.B.R. obtenido con mayor porcentaje se obtuvo agregando el 8% de producto “CAL” en cuanto aumenta el cbr, procedimiento de ensayo de cbr, porque crees que la cal mejora las propiedades del suelo.

#### 4.1 Diseño geométrico.

##### 4.1.1 Resumen de las características de diseño:

Tabla 8. Características de Diseño Geométrico.

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>VALOR</b>
Clasificación de Carretera	Trocha Carrozable
Tramo	Km: 0+000 a 5+012
Orografía	Accidentado tipo 3
IMDa	16 Veh/dia
Ancho de superficie de rodadura	5.00 m
Espesor de afirmado	0.25 m
Velocidad de diseño	30 km/h

Radio mínimo	25 m
Pendiente máxima	7.94
Peralte máximo	12%
bombeo	3.00%

Fuente: Elaboración propia.

## V. DISCUSIÓN

### Objetivo 1:

(Delgado y otros, 2020) indica que logro obtener como IMDA = 347veh/día, lo que de acuerdo a la demanda de su proyecto hace clasificar como carretera de tercera clase según la DG-2018. En el estudio de tráfico para un proyecto se necesita establecer el índice diario medio anual (IMDA) exacto, Para este estudio se obtuvo como resultado del IMDA = 16 vehículos por día, lo que hizo categorizar según demanda como trocha carrozable, en tal sentido, el área de estudio de Delgado y otros sobrepasa en gran magnitud el tráfico a esta investigación.

### Objetivo 2:

(Cercado y Zurita, 2020) sus resultados de mecánica de suelos indican que el suelo es de excelentes características con un CBR promedio fue de 24.13% al 95%, lo que indica que los espesores del pavimento no necesitaran mejoramiento.

No concuerdo con el autor porque, los resultados de EMS para este estudio fueron en cuanto al CBR un promedio de 4.78% al 95%, lo que el manual de suelos y pavimentos indica como subrasante insuficiente, y nos señala que por capas debemos hacer un mejoramiento. Para (Castillo, 2020) la categorización del suelo para 10 calicatas según SUCS fueron en mayor parte ML (Limo Inorgánico). Respondiendo al autor, para este estudio la mayoría de los suelos se categorizaron por CL (Arcilla Inorgánica) y ML (Limo Inorgánico).

Según los estudios de mecánica de suelos muestra que el terreno abundante a lo largo de la trocha carrozable es la arcilla limosa de poca plasticidad, que evidencia frente a cargas móviles vehiculares una pobre capacidad de soporte, esto se estableció en el laboratorio bajo condiciones críticas con el ensayo de relación de soporte de California (CBR). Frente a esta circunstancia negativa, se decidió por recomendar la estabilización de suelos; de acuerdo al “Manual de Carreteras (Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos)” los suelos arcillo- limosos se puede estabilizar con cal o con cemento, para la cal se tiene que respetar que el IP no sea inferior que 12 y para el cemento que IP no sea inferior a 20.

### **Objetivo 3:**

(Romero, 2018) en sus resultados nos indica que el análisis químico mediante FRX la cal contiene porcentajes elevados de óxido de calcio además contiene óxido de hierro, óxido de magnesio. Así también, (Ruano,2016) Consiguió en sus ensayos tanto físicos como químicos que la cal físicamente presentaba una apariencia adecuada y con una composición química de óxido de magnesio, óxido de hierro y óxido de calcio, en donde el elemento que más sobresalía o el que tenía mayor porcentaje era el óxido de calcio con un 78.9%. Por otro lado los resultados del componente yeso se consiguió que físicamente presentaba un aspecto granulado e inoloro con una pureza de 66.48 de color blanco- beige y compuesto químicamente de Calcio, Sulfato, Azufre, Potasio, Fosforo, Magnesio y Sodio, lo cual coincide con mis resultados ya que se consiguió obtener que la cal presentaba un aspecto físicamente buena de color blanco y con una composición química de, óxido de hierro, óxido de calcio, óxido de aluminio, óxido de silicio, óxido de magnesio e impurezas de carbón, del cual el elemento químico que más predomina es el óxido de calcio con un 62.53%.

### **Objetivo 4:**

Marquez (2019), en su investigación, llevo a cabo el ensayo de CBR en el cual, es el estudio más trascendental para juzgar y distinguir la calidad del suelo, porque como es bien sabido todo el suelo debe tener un  $CBR \geq 6\%$ , por lo que no hay necesidad de estabilizarla, si es menos, en este caso se presenta valores inferiores de 6% de CBR en cual nos indica la necesidad del mejoramiento del suelo. Por lo que, es indispensable e importante la mejora del mismo material, ya que hay diversos métodos proporcionados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), esta investigación tiene como objetivo estabilizar y mejorar el suelo arcilloso con  $CBR < 6\%$ .

En relación a ello, estoy de acuerdo en hacer ensayos CBR para lograr mejorar la estabilización de suelos. En lo cual elabore en mi investigación, por tanto, seleccionando el porcentaje de estudio aplicando cal al 2%, 4%, 6%, 8% y 10%. Para así establecer que el CBR calculado durante los ensayos está de acuerdo con la Tabla 52: Resultados del Laboratorio de CBR de las 10 calicatas, se muestran los valores de CBR aplicando la Cal, lo que permite obtener valores superiores a  $CBR \geq 6\%$ , lo que señala su mejora. Y el porcentaje en el ensayo

de CBR aplicando cal al 8% es de mayor porcentaje, quiere decir que es el porcentaje óptimo para mejorar el suelo en mi estudio.

**Objetivo 5:**

El ultimo objetivo para (Cercado y Zurita, 2020), en su estudio la carretera tuvo un ancho de calzada de 3.30m de un carril, radio mínimo de 125m su velocidad de diseño es de 60km/h con un ancho de berma de 1.20m, con una pendiente máxima de 6.00%, peralte de 8.00% y bombeo de 2.00%. En esta investigación, sus parámetros para el diseño geométrico, fueron para el ancho de rodadura de 5.00 metros, con un radio mínimo en curvas transversales de 25 metros con una pendiente máxima de 7.94%% y una pendiente mínima de 1.08%.

## VI. CONCLUSIONES

- En el estudio de tráfico elaborado se estableció el IMDA (Índice Medio Diario Anual) de 16 vehículos por día lo cual según a la clasificación de DG 2018 (diseño geométrico de carreteras 2018) corresponde a una trocha carrozable por tener menos de 200 veh/día.
- El suelo hallado a nivel de subrasante en la carretera Unión Bellavista de Camse a Huichud, haciendo las pruebas del laboratorio se logró determinar que el suelo que se estaba evaluando para su clasificación de SUCS es Limo arcillosa con ligera plasticidad (ML), arenas arcillosas y arcillas limosas de baja plasticidad (SC-CL), mientras tanto en la categorización según ASSHTO se identificaron predomios de suelos del tipo A-4(5), A-6(10), A6(5), A-7-6(15), A-4(6), A-4(3), A-6(9), A6(9), A6(9), y A-2-7(1) usando los resultados correspondientes al límite plástico, límite líquido y finalmente el índice de plasticidad, que conceden obtener el índice de grupo. Por lo tanto, se determinó que el suelo a lo largo de la trocha carrozable tiene una plasticidad media y baja. Por otro lado, los ensayos Proctor Modificado AASHTO el rango de optimo contenido de humedad varía entre 12.59% y 17.07% lo que da humedad media. En cuanto al ensayo CBR en la mayoría de muestra natural según el MTC en categoría de subrasante es un S1: Subrasante pobre, y S2: Subrasante regular.
- Se llego a concluir que la cal con relación a su composición física-Química puede mejorar con eficacia la resistencia a la compresión del suelo, además minimiza la permeabilidad y así también facilita un moldeado del suelo en relación a la compactación disminuyendo los niveles de vacíos presentes en el suelo.
- Tal como se señaló en el objetivo, utilizando las pruebas del laboratorio aplicando cal, fue factible estabilizar el suelo, donde se pudo observar que el porcentaje de aplicación de cal es de 8%, en la cual aumenta la resistencia para la subrasante de la carretera comprendida entre los caseríos Unión Bella Vista de Camse a Huichud, corroborando que mejora la subrasante al



observar con la tabla de categorías de Subrasante del MTC se obtiene S3: Subrasante buena, donde es posible la idea de que este material es una opción favorable para estabilizar suelos, teniendo en cuenta la economía y facilidad de uso.

- Por último se concluye en su diseño geométrico con un IMDa de 16 veh/día, una longitud 5+012 km, el tipo de carretera es una trocha carrozable, su orografía es accidentada de tipo 3, una pendiente máxima de 7.94%, su tipo de superficie de rodadura es afirmado de espesor de 0.25 (m) y una calzada de 5.00m y un bombeo transversal de 3.0%.

## VII. RECOMENDACIONES

- Los investigadores necesitan extraer muestras naturales con precisión de las calicatas realizadas para no cambiar los resultados cuando realizan pruebas de laboratorio.
- A los futuros investigadores se recomienda el uso de la Cal, ya que las pruebas o ensayos químicos realizados determinó que brinda una mayor resistencia y es buen estabilizador del suelo de la carretera comprendida entre los caseríos Unión Bella Vista de Camse a Huichud.
- Se sugiere a la municipalidad provincial de Cutervo hacer uso del 8% de Cal. Esto es para incrementar la capacidad portante del suelo (CBR), así como también mejora la disminución del índice de plasticidad en comparación a su estado natural del suelo.
- Los futuros investigadores deberán ampliar la información sobre la aplicación de la cal en la estabilización de suelos, no solo en suelos arcillosos, sino en una variedad de suelos que proporcionen la resistencia precisa a la subrasante.

## REFERENCIAS

- Akbar, Olgun, Asghar (2017) Fundamentos de la estabilización de suelos.
- Cercado, Zurita (2020) Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo km 0+000 al 2+741, cruce del río Chancay-cruce Caserío la Raya, distrito de Tucume-lambayeque-lambayeque.
- Delgado, Mundaca (2020) Diseño de infraestructura Vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera Morrope-Cartagena km 0+000 al 11+165, Lambayeque.
- García (2022) Determinación de la resistencia de la subrasante incorporando cal estructural en el suelo limo arcilloso del sector 14 Molepampa de Cajamarca.
- Guerrero, Soria (2019) Estabilización de suelos con Cal y Puzolanas.
- Hinojosa (2017) Mejoramiento de subrasantes de baja capacidad portante mediante el uso de polímeros reciclados en carreteras, Paucara Huancavelica.
- Linares, Aguilar y Rojas (2020) Estabilización de los suelos arcillosos a nivel de subrasante con adición de bolsas de polietileno fundido.
- Llique (2017) Efecto de la cal como estabilizante de una Subrasante de suelo arcilloso.
- Mendoza (2021) Estabilización De Suelos Adicionando Polímero Tipo Pet Triturado Al 3%, 5% Y 7% En La Avenida Chiclayo, Lambayeque.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2016). Manual de especificaciones técnicas generales para construcción de carretera no pavimentadas de bajo volumen de tránsito.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2018) Manual de Carreteras.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). Manual de ensayo de materiales. Lima.
- Montero, I. C. (2014). Estabilización de suelos expansivos con cal y cemento en el sector calcical del cantón Tosagua provincia de Manabí. Ecuador.
- Moreno, Rodríguez (2017) Estabilización de suelos para atenuar efectos de plasticidad del material de subrasante de la carretera Cáceres del Perú-Tara distrito de Cáceres del Perú-Santa-Ancash-2017.
- Nacional, L. (2014). Manual de estabilización de suelo tratado con cal.

- Parra (2018) Estabilización de un suelo con Cal y Ceniza Volante.
- Silvestre (2017) Comparación técnica y económica entre las mezclas asfálticas tradicionales y reforzadas con plástico reciclado en la ciudad de lima.
- Young (2021) Uso de la estabilización de grado base para rehabilitar carreteras locales delgadas.

## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	ÍNDICE	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VI</b>  <b>Aplicando Cal al 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.</b>	La cal beneficia en gran manera las propiedades de los suelos y así ayuda a reducir las fallas ocasionadas por la carga vehicular y ambiental	Porcentaje	Aplicar Cal al 2%, 4%, 6%, 8%, 10%	CBR al 95% CBR al 100%	(%)	Razón
<b>VD</b>  <b>Estabilización de subrasante en la carretera Unión Bella vista de Camse a Huichud, Cutervo.</b>	Es una mejora integral de las propiedades geomecánicas de suelos natural, de esta manera lo que resulta el suelo que corresponde requisitos necesarios en la construcción de carreteras.	Propiedades físicas y mecánicas  Capacidad de soporte	Textura Consistencia Humedad  Ensayo de CBR (%)	Análisis Granulométrico Límites de Atterberg Proctor Modificado  Clasificación de Suelos  CBR al 95% CBR al 100%	(%) (%) (gr/cm3) óptimo (%) SUCS AASHTO  (%)	Razón

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 02: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES / OPERACIONALIZACIÓN
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN</b>			
	Mejorar la infraestructura Vial de la Carretera Unión Bellavista de Camse a Huichud- Cutervo, aplicando Cal				
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>		Variable Independiente.		
¿Cómo se mejora la estabilidad de la subrasante de la Carretera Unión Bellavista De Camse a Huichud- Cutervo, aplicando Cal?	-Elaborar el estudio de tráfico según lo establecido por MTC	La aplicación de Cal, influye en la estabilización del suelo para mejorar la resistencia del nivel de subrasante de la Carretera Unión Bellavista De Camse a Huichud- Cutervo.	Aplicando Cal al 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.	Capacidad de Carga	Ensayos CBR
	-Realizar el estudio de Mecánica de Suelos de acuerdo a la Clasificación de la Vía, Determinar los componentes físicos y químicos de la Cal		Variable Dependiente.	Propiedades Físicas y Mecánicas	Textura Consistencia Humedad
	-Encontrar el porcentaje adecuado de Cal para estabilizar la subrasante.		Estabilización de subrasante en la carretera Unión Bella vista de Camse a Huichud, Cutervo.	Porcentaje	Aplicar cal al 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.
	-Diseñar geométricamente a través del Manual de Carreteras (DG- 2018) y Obras de arte del proyecto entre Unión Bellavista de Camse a Huichud-Cutervo.				
<b>POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO</b>	<b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>		<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS ESTADÍSTICAS</b>	<b>PROCESAMIENTO</b>
Este estudio su población está constituida por 5+012 km de la trocha Unión Bella vista de Camse a Vista alegre de Camse provincia de Cutervo departamento de Cajamarca. Se realizara desde el centro poblado Unión Bellavista de Camse hasta Vista Alegre de Camse que tiene una distancia de 5+900 km.	Uso: Softwares (Google earth, Excel, SPSS)		Una vez que se recolecte los datos se analizará e interpretará los resultados, para lo cual se seguirán estos pasos: Revisión y codificación de la información	Trabajo de Gabinete	Análisis de los Datos
	Uso: Ensayos CBR, Proctor Modificado (estudio mecánico de suelos).			Trabajo de Campo	

Fuente:Elaboración propia.

### ANEXO 03: Estudio de Trafico.

#### Estudio de tráfico

Tiene por finalidad cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se movilizan por la carretera comprendida entre los caseríos Unión Bellavista de Camse a Huichud pertenecientes a la provincia de Cutervo región Cajamarca, así como estimar el origen - destino de los vehículos, elementos indispensables para la evaluación económica de la carretera y la determinación de las características de diseño en el tramo de la vía.





















#### I. Determinación del Tránsito Actual

Se llevó a cabo el conteo de los vehículos que transitan en la vía, por lo cual se ubicó 01 estación de conteo en el caserío Vista Alegre que se encuentra entre Unión Bella Vista de Camse y Huichud, siendo la estación Única(EU-01).

El conteo y clasificación de vehículos por sentido de tráfico según su tipo, se iniciaron el domingo 25 de septiembre y concluyeron el domingo 01 de octubre del 2022.

En el siguiente cuadro se puede apreciar el resumen del conteo de tránsito según la clasificación vehicular diario, realizado para el camino vecinal 01.

Figura 12. Estudio de clasificación vehicular diario.

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR																						
TRAMO DE LA CARRETERA										UNION BELLAVISTA DE CAMSE -HUICHUD										ESTACION	UNION BELLAVISTA DE CAMSE	
SENTIDO																				DIA	DOMINGO	
UBICACIÓN																				FECHA	25/09/2022	
DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	veh/dia	
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
																						
DOMINGO	3	2	4	0	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	veh/dia
LUNES	2	1	5	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	veh/dia
MARTES	0	2	4	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	veh/dia
MIERCOLES	0	0	6	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	veh/dia
JUEVES	0	2	5	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	veh/dia
VIERNES	2	0	3	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	veh/dia
SABADO	1	1	4	0	6	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	veh/dia
IMDS	1	1	4	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	veh/dia

Fuente: Elaboración y Formulación propia.

## II. Índice medio diario anual

Para calcular los índices medio diario indicados se aplica las siguientes Formulas:

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

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

Dónde:

$IMD_s$  = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada






$IMD_a$  = Índice Medio Anual

$Vi$  = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

$FC$  = Factores de Corrección Estacional

Tabla 8

*Cálculo del índice medio diario*

	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		CAMION	TOTAL
			PICK UP	RURAL Combi	2 E	
						
IMDA	1	1	4	6	4	16
%	7 %	7%	26%	36%	24%	100%



### III. Cálculo de tasas de crecimiento y proyección

Calculamos el crecimiento para un periodo de diseño de 15 años con una tasa decrecimiento de 4%, aplicando la formula siguiente:

iv.  $T_n = T_o (1+r)^{n-1}$

Siendo:

$T_n$  = Tránsito proyectado al año 'n'

en veh/día  $T_o$  = Tránsito actual

(año base o) en veh/día n =

Número de años del periodo de  
diseño

r = Tasa anual de crecimiento

del tránsitoCalculando:

$$T_n = 16 (1+4\%)^{15-1}$$

$T_n = 365.38$ ; el cual indica que la carretera sigue siendo de tercera clase.

### V. Conclusiones

1. Según reporte de IMDa se puede apreciar que la mayor cantidad de vehículos son livianos.
2. Para el presente estudio se estima la tasa de crecimiento anual de tráfico de 4%, el cual será utilizado para estimar tránsito futuro.
3. Según la proyección del IMDa, se calcular que a cabo de 15 años el tránsito se incrementará en un 42% respecto al año base
4. Para los factores de carga equivalente por eje (EALF), se utilizó la metodología AASHTO. Considerando los factores de diseño para el pavimento flexible es  $2.15E+05$ .
5. Según el Manual de Diseño Geométrico 2014 cuando el IMD es mayor A 200veh/día y menores a 400 veh/día se considera carretera de tercera clase.

### Anexo 04: Ensayos de Laboratorio



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### TESIS

**MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL  
DE LA CARRETERA UNIÓN BELLAVISTA DE CAMSE  
A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL**

UBICACIÓN

**DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGIÓN  
CAJAMARCA**

SOLICITANTE

**JHON AMBERLY TELLO LUNA**

LAMBAYEQUE, OCTUBRE DEL 2022

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -

1



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ÍNDICE

### 1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto Del Estudio

1.2 Ubicación Del Estudio

### 2.0 INVESTIGACION DE CAMPO

### 3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

### 4.0 INTERPRETACION DE RESULTADOS

### 5.0 ASPECTOS GEOLOGICOS

5.1 Geología

5.2 Geotecnia

5.3 Geodinámica Externa

### 6.0 PAVIMENTOS

6.1 Diseño Del Pavimento

6.1.1 Determinación De CBR De Diseño

6.2 Distribución en altura (cm) de las capas

### 7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.0 BIBLIOGRAFIA

### 9.0 ANEXOS



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## 1.0 GENERALIDADES

### 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

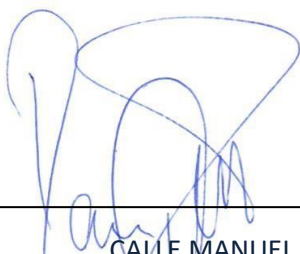
A solicitud del Sr. JHON AMBERLY TELLO LUNA, se efectúa el presente estudio de suelos en el área destinada para el proyecto de tesis: **MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL**, con la finalidad de mejorar la subrasante agregando producto "CAL" con porcentajes: 2%, 4%, 6%, 8% y 10%.

### 1.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La presente tesis denominada: "**MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL**", se encuentra ubicado en el DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA.

## 2.0 INVESTIGACION DE CAMPO

Los trabajos de campo han sido dirigidos a la obtención de la información necesaria para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante un programa de exploración directa, habiéndose ejecutado (10) calicatas a cielo abierto; distribuidas de tal manera que cubran toda el área de estudio y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

En esta fase se han efectuado de cada calicata toma de muestras de cada calicata, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio.

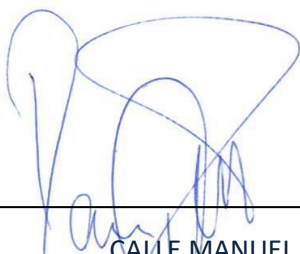
La profundidad alcanzada en las 10 calicatas es de 1.50 m. El registro de exploración, se presenta en Anexos.

### 3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las pruebas efectuadas son las siguientes:

- ❖ Análisis granulométrico por tamizado AASHTO T 88
- ❖ Límites de Atterberg ASTM D 4318
- ❖ Clasificación de Suelos AASHTO M 145, ASTM D 2487
- ❖ Humedad Natural ASTM – D2216
- ❖ Proctor Modificado AASHTO T 180
- ❖ California Bearing Ratio (CBR) AASHTO T 193

### 4.0 INTERPRETACION DE RESULTADOS



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338




# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

CALICATA 01	
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A - 4 (5)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.35 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 %
LIMITE LIQUIDO	29.67
LIMITE PLASTICO	22.77
INDICE DE PLASTICIDAD	6.90
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.77 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	15.55 %
C.B.R. AL 100 %	7.10 %
C.B.R. AL 95 %	4.30 %

CALICATA 02	
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A - 6 (10)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.20 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 %
LIMITE LIQUIDO	34.20
LIMITE PLASTICO	15.01
INDICE DE PLASTICIDAD	19.19
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.81 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	13.99 %
C.B.R. AL 100 %	8.2 %
C.B.R. AL 95 %	5.0 %

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA ARENAL - AYQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338




## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

CALICATA 03	
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A - 6 (5)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.84 %
PORCENTAJE DE SALES	0.06 %
LIMITE LIQUIDO	36.69
LIMITE PLASTICO	24.90
INDICE DE PLASTICIDAD	11.79
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.75 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	16.06 %
C.B.R. AL 100 %	6.7 %
C.B.R. AL 95 %	4.1 %

CALICATA 04	
CLASIFICACION SUCS	CH
CLASIFICACION AASHTO	A - 7 - 6 (15)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	18.10 %
PORCENTAJE DE SALES	0.03 %
LIMITE LIQUIDO	54.03
LIMITE PLASTICO	22.89
INDICE DE PLASTICIDAD	31.14
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.72 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	17.07 %
C.B.R. AL 100 %	5.10 %
C.B.R. AL 95 %	3.10 %

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338




## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

CALICATA 05	
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A - 4 (6)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	25.17 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 %
LIMITE LIQUIDO	32.93
LIMITE PLASTICO	26.00
INDICE DE PLASTICIDAD	6.93
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.78 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	15.15 %
C.B.R. AL 100 %	7.5 %
C.B.R. AL 95 %	4.5 %

CALICATA 06	
CLASIFICACION SUCS	ML
CLASIFICACION AASHTO	A - 4 (3)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	20.23 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 %
LIMITE LIQUIDO	27.98
LIMITE PLASTICO	22.82
INDICE DE PLASTICIDAD	5.16
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.76 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	16.29 %
C.B.R. AL 100 %	6.5 %
C.B.R. AL 95 %	3.9 %

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338






## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

CALICATA 07	
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A - 6 (9)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	16.43 %
PORCENTAJE DE SALES	0.04 %
LIMITE LIQUIDO	35.75
LIMITE PLASTICO	22.09
INDICE DE PLASTICIDAD	13.66
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.80 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	13.98 %
C.B.R. AL 100 %	8 %
C.B.R. AL 95 %	4.9 %

CALICATA 08	
CLASIFICACION SUCS	CL
CLASIFICACION AASHTO	A - 6 (9)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.67 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 %
LIMITE LIQUIDO	31.62
LIMITE PLASTICO	19.47
INDICE DE PLASTICIDAD	12.15
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.83 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	13.21 %
C.B.R. AL 100 %	8.8 %
C.B.R. AL 95 %	5.4 %

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338




## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

CALICATA 09	
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A - 6 (9)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.19 %
PORCENTAJE DE SALES	0.05 %
LIMITE LIQUIDO	35.34
LIMITE PLASTICO	13.99
INDICE DE PLASTICIDAD	21.35
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.85 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	13.02 %
C.B.R. AL 100 %	9.6 %
C.B.R. AL 95 %	5.9 %

CALICATA 10	
CLASIFICACION SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A - 2 - 7 (1)
CONSISTENCIA	MEDIA
PORCENTAJE DE HUMEDAD	27.80 %
PORCENTAJE DE SALES	0.07 %
LIMITE LIQUIDO	42.13
LIMITE PLASTICO	21.31
INDICE DE PLASTICIDAD	20.82
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.86 gr/cm <sup>3</sup>
OPTIMO DE HUMEDAD	12.59 %
C.B.R. AL 100 %	11.1 %
C.B.R. AL 95 %	6.7 %

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PUNTA YEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## RESULTADOS DE C.B.R.

### AGREGANDO CAL

CALICATA		2%	4%	6%	8%	10%
C1	C.B.R.100%	8.5	8.9	9.8	11.5	10.2
	C.B.R.95%	5.2	5.5	6.0	7.0	6.3
C2	C.B.R.100%	10	12.1	13.3	15.2	14.4
	C.B.R.95%	6.1	7.4	8.1	9.3	8.7
C3	C.B.R.100%	8.0	9.3	10.1	11.9	10.4
	C.B.R.95%	4.9	5.6	6.2	7.3	6.3
C4	C.B.R.100%	6.6	8.5	9.7	11.2	10.6
	C.B.R.95%	4.1	5.2	5.9	6.8	6.5
C5	C.B.R.100%	8.8	9.6	10.4	12.2	11.2
	C.B.R.95%	5.4	5.9	6.3	7.4	6.8
C6	C.B.R.100%	8.2	9.5	10.2	12.4	11.6
	C.B.R.95%	5.0	5.8	6.2	7.6	7.1
C7	C.B.R.100%	9.5	11.1	12.9	13.7	13.3
	C.B.R.95%	5.8	6.8	7.8	8.3	8.1
C8	C.B.R.100%	9.4	10.5	11.7	13.2	13
	C.B.R.95%	5.8	6.4	7.2	8.1	7.9
C9	C.B.R.100%	11.2	13.1	14.7	15.9	15.4
	C.B.R.95%	6.8	8.0	9.0	9.8	9.5
C10	C.B.R.100%	12.7	13.8	15.1	16.8	16.1
	C.B.R.95%	7.7	8.4	9.2	10.3	9.9

Podemos observar que C.B.R. obtenido con mayor porcentaje se obtuvo agregando el 8% de producto "CAL".

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

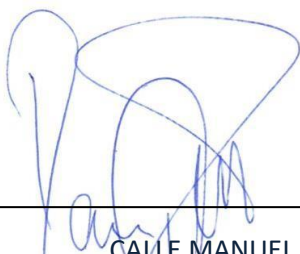
## 5.0 ASPECTOS GEOLOGICOS

### 5.1 GEOLOGÍA

La información del Boletín N° 62 elaborado por el "INGEMMET" del Sector Energía y Minas, Cuadrángulo Geológico de CUTERVO (12-f), nos indica que el terreno materia del presente estudio, se puede identificar dominantes conglomerádicas, lodolitas y limolitas de la Formación Bellavista, que se encuentra sobre material intrusivo como: Tonalitas, granodioritas, granitos y monzonitas que se han emplazado en rocas Jurásico-Cretáceas.

### 5.2 GEOTECNIA

El área en estudio pertenece a la unidad fisiográfica Sierra de la Región Cajamarca con altitud promedio de 2720m.snm. Conformada por la presencia montañosa y cerros en el sector occidental y una depresión con lomadas, valles y pampas aluviales en el sector oriental del cuadrángulo con la excepción de la esquina Sub-oriental, está atravesado por el río Chunchuca y sus afluentes el río Chamaya y el Utcubamba



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## 5.3 GEODINAMICA EXTERNA

El sub suelo de actividad de cimentación no está sujeto a socavaciones ni deslizamientos, así como no se ha encontrado evidencias de hundimientos ni levantamientos en el terreno; asimismo la geodinámica externa en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno de deslizamiento de masas de tierra, etc.


Tampoco se han observado fallas geológicas.

## 6.0 PAVIMENTOS

### 6.1 DISEÑO DEL PAVIMENTO

El cálculo de la estructura del pavimento se ha realizado por el método AASHTO, el cual consiste en determinar el espesor de la Sub - Base y el espesor del pavimento a fin de soportar el volumen de tránsito en forma satisfactoria durante el periodo de diseño.

Para determinar los espesores se ha tenido en cuenta los siguientes factores: El Tráfico, el Índice de Serviciabilidad y el tipo de Suelo de fundación.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - LA TABAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



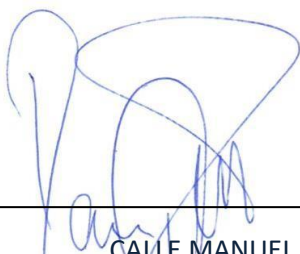
## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

### 6.1.1. DETERMINACION DEL C.B.R. DE DISEÑO AL 95%

CALICATA	C.B.R. (95%)
C - 1	4.3
C - 2	5.0
C - 3	4.1
C - 4	3.1
C - 5	4.5
C - 6	3.9
C - 7	4.9
C - 8	5.4
C - 9	5.9
C - 10	6.7



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - VILLA YUYOQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



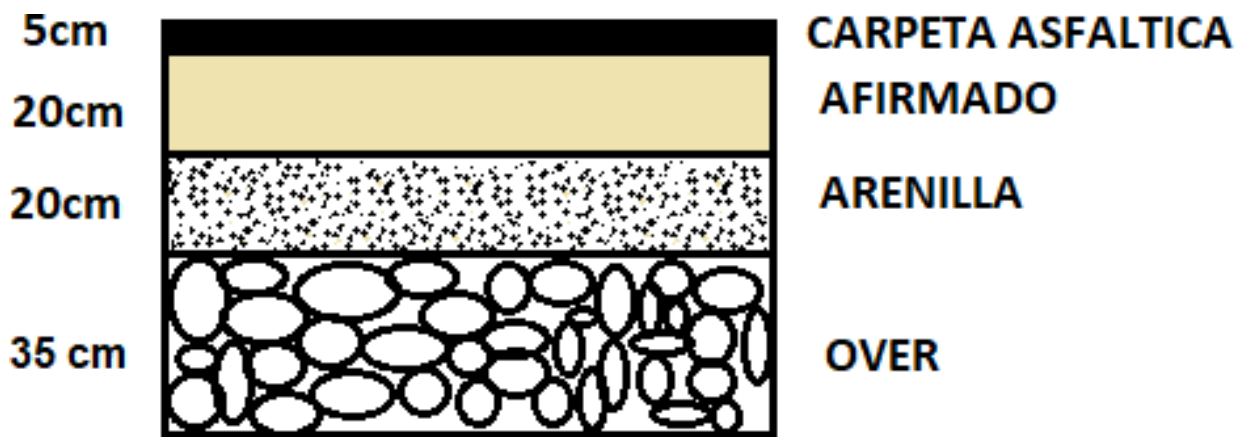
# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

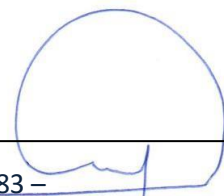
RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## 6.2 DISTRIBUCION EN ALTURAS (cm.) DE LAS CAPAS

Para la construcción de la pavimentación flexible se recomienda cortar 80cm. de material existente y reemplazarlo por 80cm. de material granular, quedando distribuido de la siguiente manera:



Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## 7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. El área donde se realiza la tesis denominada “**MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL**”, se encuentra ubicada en el **DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA**.
2. La exploración de la sub rasante, nos muestra que está formada por suelos donde predominan las arenas arcillosas inorgánicas de mediana plasticidad, cuya consistencia es media.

Estos suelos están clasificados en el sistema AASHTO como:

C1M1	A – 4 (5)
C2M1	A – 6 (10)
C3M1	A – 6 (5)
C4M1	A – 7 – 6 (15)
C5M1	A – 4 (6)
C6M1	A – 4 (3)
C7M1	A – 6 (9)
C8M1	A – 6 (9)
C9M1	A – 2 – 6 (2)
C10M1	A – 2 – 7 (1)

3. Al momento de la realización de la exploración de campo, NO se detectó el nivel freático.

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 –  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





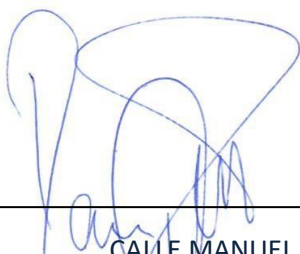
## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

4. Los resultados del análisis químico de sales solubles totales, de acuerdo a las recomendaciones de la NTP 339.152 (BS 1377), se indica que el suelo en estudio se encuentra dentro del rango "DESPRECIABLE".
5. Durante los trabajos de campo al área de estudio no se ha evidenciado fenómenos geodinámicos importantes.
6. La exploración de las calicatas, ensayos, clasificación y demás observaciones se hizo por el Sr. JHON AMBERLY TELLO LUNA. Bajo la supervisión del gerente general del LABORATORIO LINUS E.I.R.L. El Sr. Mario Miguel Ramírez Dejo.
7. Al momento de la conformación de la Base, esta deberá ser compactada enérgicamente, hasta obtener el 100% de compactación, comparada de su curva densidad – húmeda, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas AASHTO T – 180 D.
8. Preferentemente los materiales a utilizarse como capa de base deberán ser provenientes de cantera que cumplan con las normas establecidas por el MTC, siempre y cuando estos sean extraídos de áreas que cumplan los requisitos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales y los requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva (Norma Técnica C.E. 010 Pavimentos Urbanos).

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

**Tabla 4**

**Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular**

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

**Fuente:** Sección 304 de las EG-2013 del MTC.

La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:


**Tabla 5**

**Sub-Base Granular**

**Requerimientos de Ensayos Especiales**

Ensayo	Norma MTC	Requerimiento	
		< 3000 msnm	> 3000 msnm
Abrasión	NTP 400.019:2002	50 % máximo	
CBR (1)	NTP 339.145:1999	30 - 40 % mínimo*	
Límite Líquido	NTP 339.129:1999	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	1% máximo	

30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

Tabla 6

### Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (N° 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (N° 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (N° 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (N° 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15


Fuente: Sección 304 de las EG-2013 del MTC.

La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, CBR (NTP 339.145:1999)	Vías Locales y Colectoras	Mín 80%
	Vías Arteriales y Expresas	Mín 100%

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

Tabla 8

## Requerimientos Agregado Grueso de Base Granular

Ensayo	Norma MTC	Requerimientos	
		Altitud	
		< Menor de 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	40% min.	50% min.
Abrasión Los Ángeles	N.T.P. 400.019:2002	40% máximo	
Sales Solubles Totales	N.T.P. 339.152:2002	0.5% máximo	
Pérdida con Sulfato de Sodio	N.T.P. 400.016:1999	--	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	N.T.P. 400.016:1999	--	18% máx.

Tabla 9

## Requerimientos Agregado Fino de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Índice Plástico	N.T.P. 339.129	4% máx	2% máx
Sales solubles totales	N.T.P. 339.152	0.5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% mínimo	

9. Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente informe técnico son solo aplicables para el área estudiada. de ninguna manera se puede aplicar a otros sectores u otros fines.

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PAVIMENTOS Y ASFALTO - YANAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



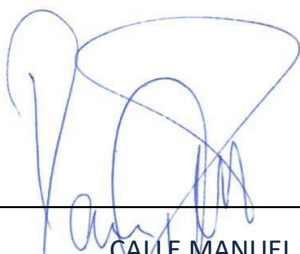
## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

### 8.0 BIBLIOGRAFIA

- Diseño y Construcción de Pavimentos, German Vivar Romero.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma Técnica C.E. 010 Pavimentos Urbanos.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

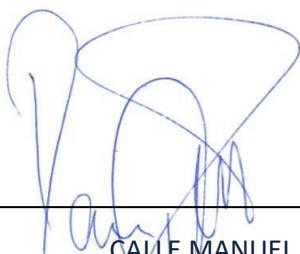


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# DOCUMENTOS



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI



## Registro de la Propiedad Industrial Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00120108

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° 031616-2019/DSD - INDECOPI de fecha 13 de diciembre de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABORATORIO LINUS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudios de mecánica de suelos y análisis de materiales de construcción, pavimentos y asfaltos

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0822190-2019

Titular : LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 13 de diciembre de 2029

Tomo : 0601

Folio : 122

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI



Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LA BAYETA - ICA - PERU - TEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI



RUC N° 20605369139

## REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

### CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

#### LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

Domiciliado en: CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE  
LAMBAYEQUE (Según información declarada en la SUNAT)

**Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:**

#### PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 16/10/2020


#### PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 16/10/2020

FECHA IMPRESIÓN: 27/10/2020

#### Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: [www.mp.gob.pe](http://www.mp.gob.pe) - opción [Verifique su Inscripción.](#)

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - EL ROSARIO LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



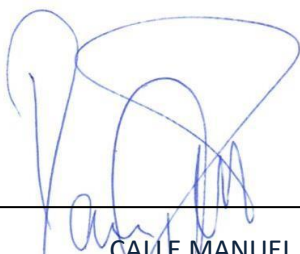


**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# MATERIAL FOTOGRAFICO CALICATAS



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI



**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - HUABINI - COTAHUAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI



**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - HUANCABAMBA - AYACUCHO - PERU - TEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

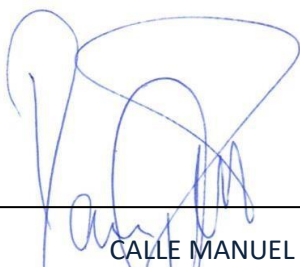


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI



  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - VILLA YEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - VILLA YEQUE - CEL. 954853683 -  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

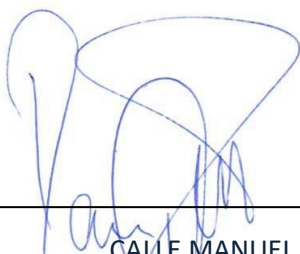


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

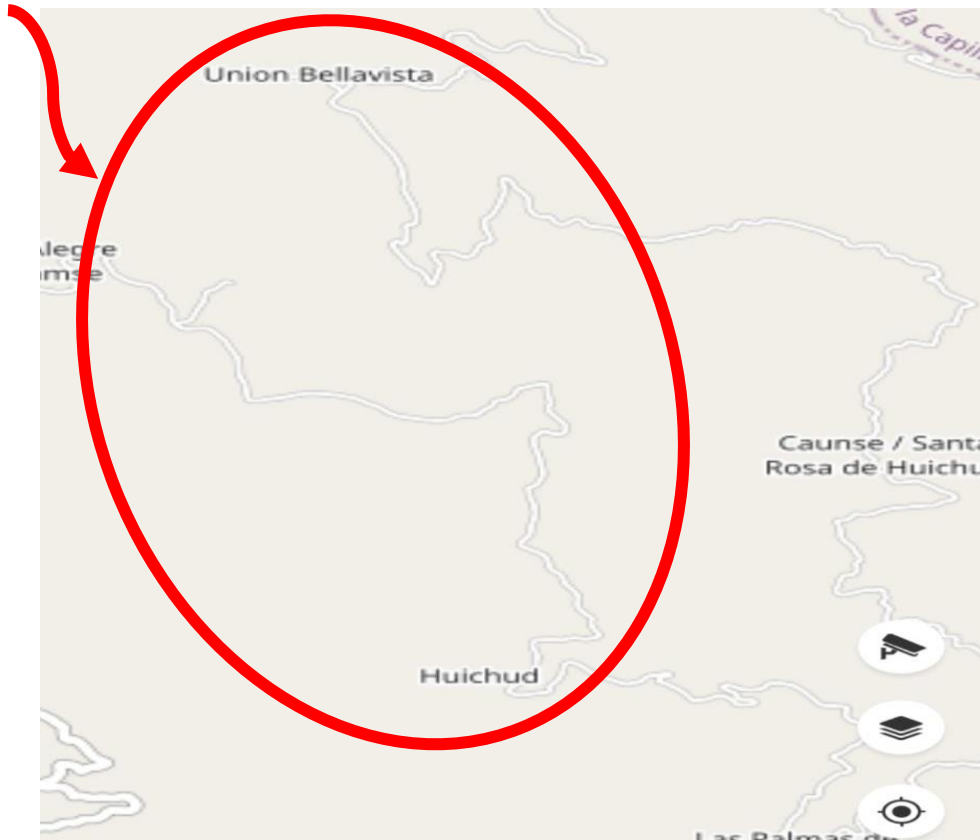
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338




# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

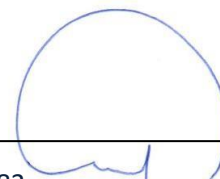
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI



CALICATAS	UBICACIÓN EN KM
C-1	KM 0+000
C-2	KM 0+500
C-3	KM 0+1000
C-4	KM 0+1500
C-5	KM 0+2000
C-6	KM 0+2500
C-7	KM 0+3000
C-8	KM 0+3500
C-9	KM 0+4000
C-10	KM 0+4500

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

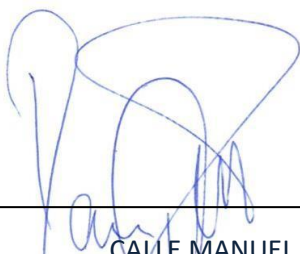


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LABORATORIO



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

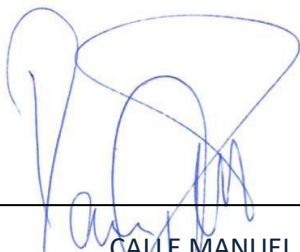


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 01



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C1  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
M.1				ARENAS Y LIMOS MUY FINOS	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION
				LL = 29.67                      L.P= 22.77                      I.P= 6.90	
				% HUMEDAD= 13.35 %	
				<b>PROCTOR MODIFICADO:</b>	
				MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.77 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 15.55 %	
				C.B.R. - 100% = 7.1 % C.B.R. - 95% = 4.3 %	
1.50				<b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b>	SE OBTUBE UN MAYOR CBR
				C.B.R. - 100% = 8.5 % C.B.R. - 95% = 5.2 %	TRABAJANDO CON EL 8% DE
				<b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b>	
1.50				C.B.R. - 100% = 8.9 %	
				<b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b>	
				C.B.R. - 100% = 10.2 % C.B.R. - 95% = 6.3 %	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CUTERVO - TAYEBUQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI


SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C1  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C1-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	323
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	65.65
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	60.30
3.- PESO DEL AGUA	5.35
4.- PESO RECIPIENTE	20.23
5.- PESO SUELO SECO	40.07
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.35%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C1-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	5
(1) PESO DEL TARRO	32.32
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	51.95
(3) PESO TARRO SECO + SAL	32.33
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	19.62
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CUTERVO - TAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

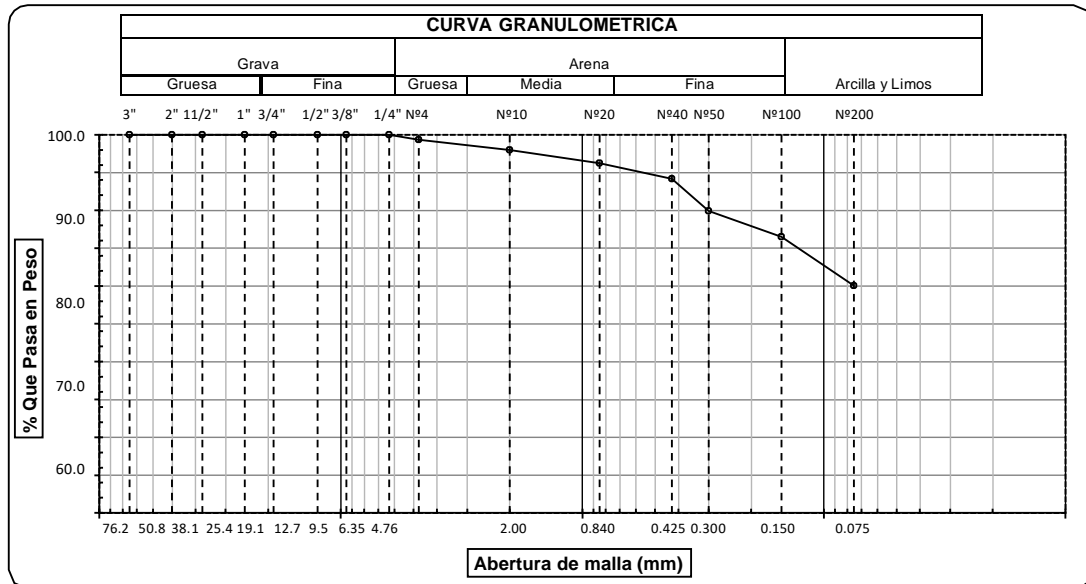


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C1M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 120.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 29.67 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.77 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 6.90 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (5)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : <b>REGULAR-MALO</b>
Nº4	4.760	2.72	1.36	1.36	98.64	<b>Limo arenoso de baja plasticidad</b>
Nº10	2.000	5.42	2.71	4.07	95.93	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	6.99	3.50	7.57	92.44	200.0 120 39.9
N40	0.425	8.27	4.14	11.70	88.30	
Nº50	0.300	16.94	8.47	20.17	79.83	
Nº100	0.150	13.69	6.85	27.02	72.99	MODULO DE FINEZA : 0.719
Nº200	0.075	25.84	12.92	39.94	60.07	Coef. Uniformidad : 0.1
< Nº 200	FONDO	120.13	60.07	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

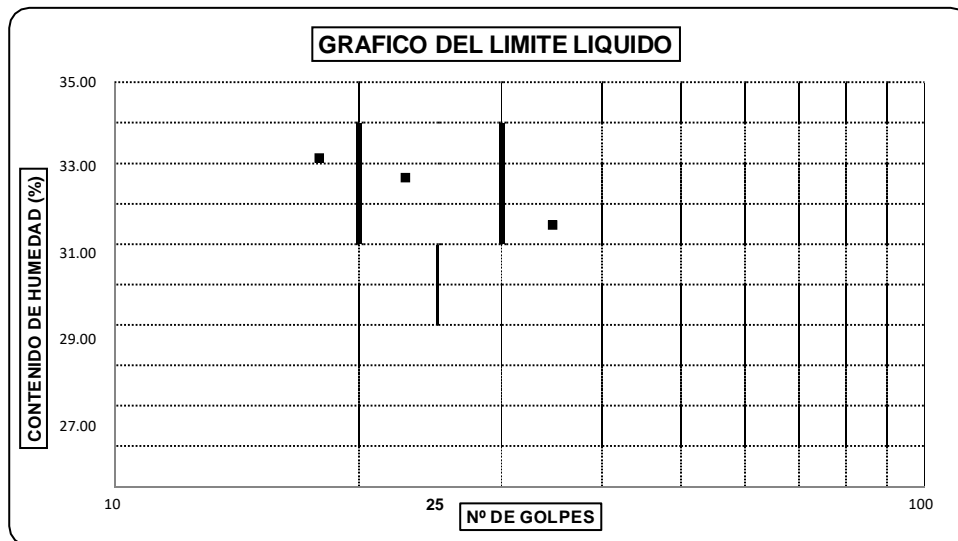
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C1M1  
 FECHA : 8.10.2022

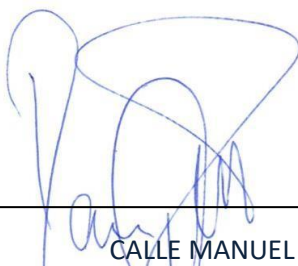
DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	18	23	35	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	223	253	210	257	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	32.43	30.40	35.32	44.35	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.29	27.52	31.73	39.69	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	18.62	18.73	18.50	19.22	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.14	2.88	3.59	4.66		
6. Peso del suelo seco (gr)	10.67	8.79	13.23	20.47	---	---
7. Contenido de humedad (%)	29.43	32.76	27.14	22.77	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	29.67
Límite Plástico	22.77
Índice de Plasticidad	6.90

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

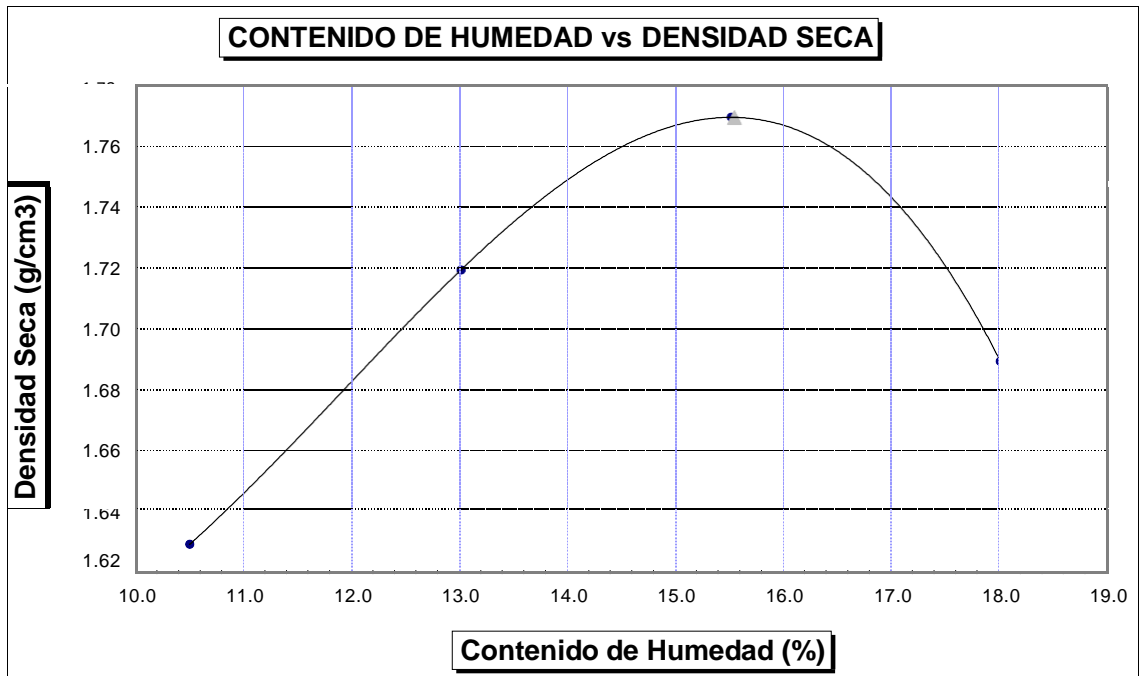
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C1M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6440	6727	6932	6830
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3690	3977	4182	4080
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.800	1.940	2.040	1.990
.- Recipiente N°		11	31	29	84
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.32	53.54	55.98	56.77
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.16	49.87	51.14	51.00
.- Tara	(g)	22.10	21.69	19.95	18.96
.- Peso de Agua	(g)	3.16	3.67	4.84	5.77
.- Peso de Suelo Seco	(g)	30.06	28.18	31.19	32.04
.- Contenido de agua	(%)	10.51	13.02	15.52	18.01
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.63	1.72	1.77	1.69

Máxima Densidad Seca : 1.77 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 15.55 %



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C1M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	5		20		31	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,500	11,575	11,568	11,668	11,326	11,518
PESO DEL MOLDE (g)	7,118	7,118	7,318	7,318	7,286	7,286
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4382	4457	4250	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.04	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	199	221	250	278	292	322
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.18	65.47	64.27	61.61	46.78	73.41
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.44	59.22	58.50	55.09	43.06	64.61
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.74	6.25	5.77	6.52	3.72	8.8
PESO DE CAPSULA (g)	19.95	22.13	22.32	18.88	19.26	21.55
PESO DE SUELO SECO (g)	30.49	37.09	36.18	36.21	23.8	43.06
HUMEDAD (%)	15.55%	16.85%	15.95%	18.01%	15.63%	20.44%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.358	0.358	0.308	0.597	0.597	0.513	0.807	0.807	0.694
		48 hrs	0.440	0.440	0.378	0.693	0.693	0.596	0.915	0.915	0.787
		72 hrs	0.564	0.564	0.485	0.807	0.807	0.694	1.010	1.010	0.868
		96 hrs	0.696	0.696	0.598	0.922	0.922	0.793	1.109	1.109	0.954

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 5				MOLDE N° 20				MOLDE N° 31			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		3.60	42	14.00		2.60	30	10.00		1.50	18	6.00	
0.040		7.70	90	30.00		5.40	63	21.00		3.30	39	13.00	
0.060		11.00	129	43.00		7.90	93	31.00		4.90	57	19.00	
0.080		14.60	171	57.00		10.50	123	41.00		6.40	75	25.00	
0.100	1000	18.20	213	71.00	7.10	13.10	153	51.00	5.10	7.90	93	31.00	3.10
0.200	1500	29.70	348	116.00		21.30	249	83.00		13.10	153	51.00	
0.300		37.70	441	147.00		27.20	318	106.00		16.40	192	64.00	
0.400		43.60	510	170.00		31.30	366	122.00		19.00	222	74.00	
0.500		45.60	534	178.00		32.80	384	128.00		20.00	234	78.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

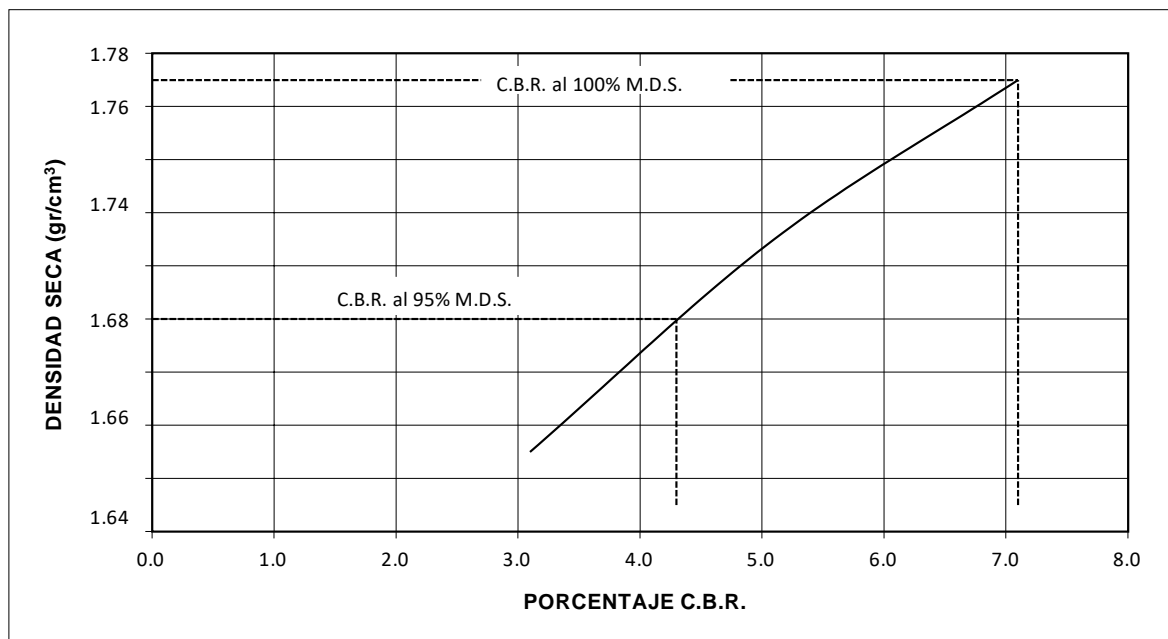
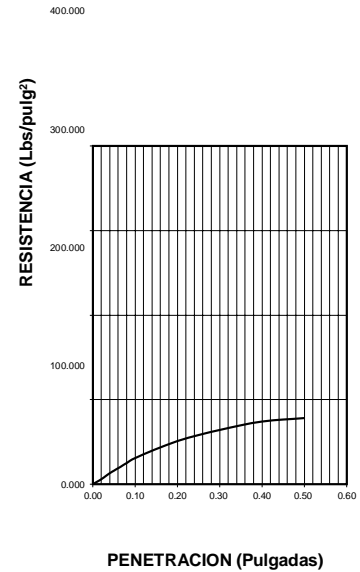
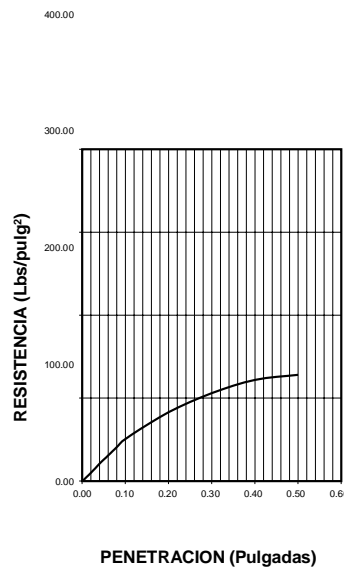
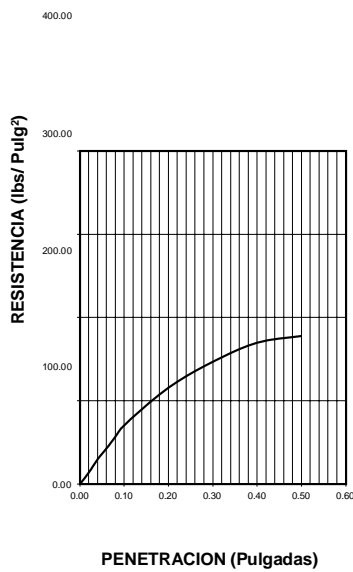
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C1M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.10
Humedad Optima (%)	15.55	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*[Handwritten signature in blue ink]*



*[Handwritten signature in blue ink]*

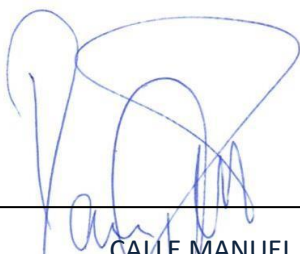


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	2		17		28	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,344	11,419	11,412	11,512	11,167	11,362
PESO DEL MOLDE (g)	6,962	6,962	7,162	7,162	7,130	7,130
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4382	4457	4250	4350	4037	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.04	2.08	1.98	2.03	1.88	1.97
CAPSULA N°	196	218	247	275	289	319
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.01	72.34	71.12	68.52	53.61	80.40
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	56.78	65.56	64.84	61.43	49.40	70.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.23	6.78	6.28	7.09	4.21	9.45
PESO DE CAPSULA (g)	23.12	25.30	25.49	22.05	22.43	24.72
PESO DE SUELO SECO (g)	33.66	40.26	39.35	39.38	26.97	46.23
HUMEDAD (%)	15.54%	16.84%	15.96%	18.00%	15.61%	20.44%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.312	0.312	0.268	0.551	0.551	0.474	0.761	0.761	0.654
		48 hrs	0.394	0.394	0.339	0.647	0.647	0.556	0.869	0.869	0.747
		72 hrs	0.518	0.518	0.445	0.761	0.761	0.654	0.964	0.964	0.829
		96 hrs	0.650	0.650	0.559	0.876	0.876	0.753	1.063	1.063	0.914

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 2				MOLDE N° 17				MOLDE N° 28			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.40	51	17.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		9.00	105	35.00		6.70	78	26.00		3.80	45	15.00	
0.060		13.30	156	52.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.080		17.40	204	68.00		12.80	150	50.00		7.70	90	30.00	
0.100	1000	21.80	255	85.00	8.50	15.90	186	62.00	6.20	9.50	111	37.00	3.70
0.200	1500	35.60	417	139.00		25.90	303	101.00		15.40	180	60.00	
0.300		45.10	528	176.00		32.80	384	128.00		19.70	231	77.00	
0.400		52.30	612	204.00		38.20	447	149.00		22.80	267	89.00	
0.500		54.60	639	213.00		39.70	465	155.00		23.80	279	93.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

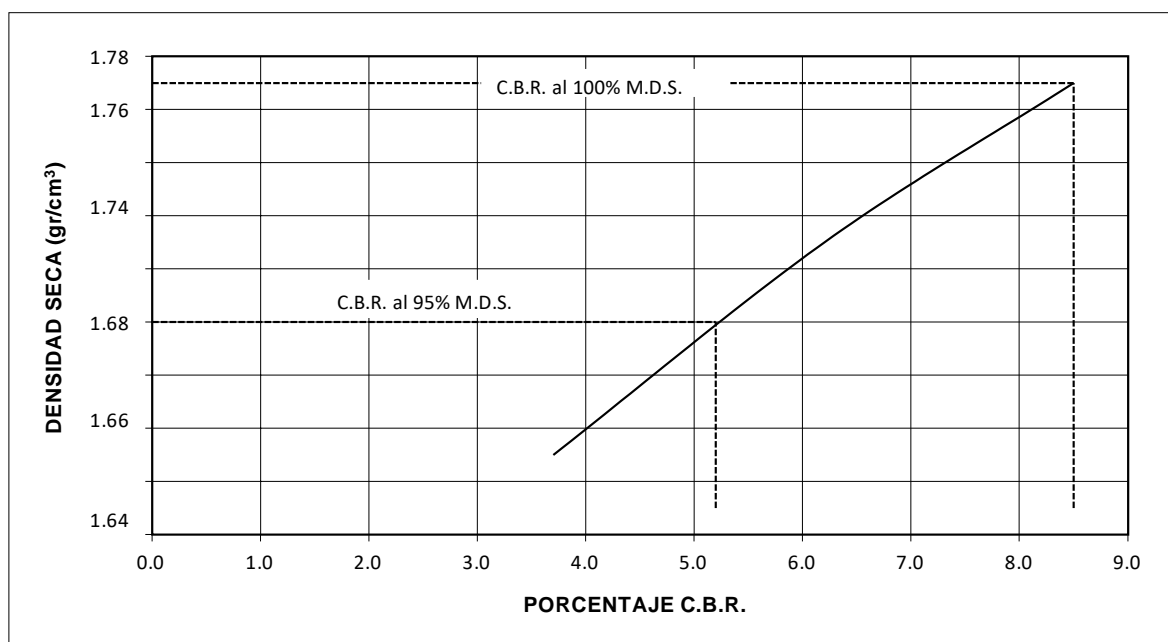
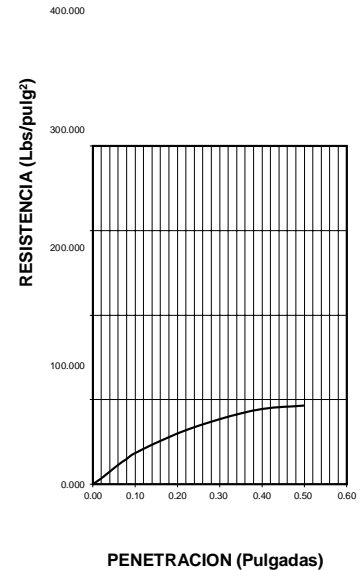
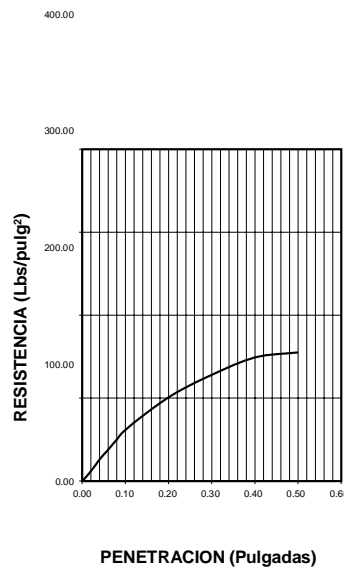
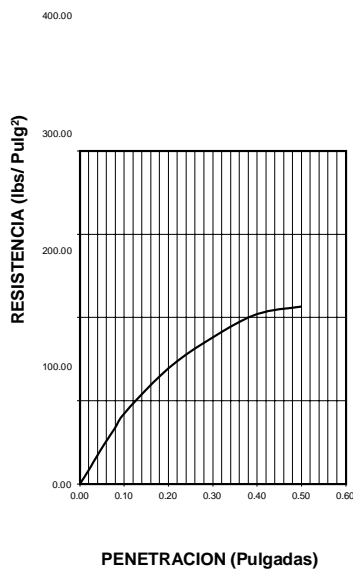
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.50
Humedad Optima (%)	15.55	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.20

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

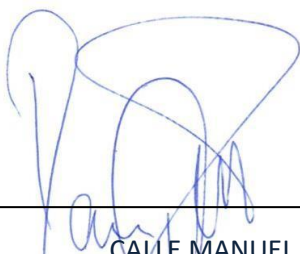


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALCATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	13		28		39	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,492	11,567	11,560	11,660	11,318	11,510
PESO DEL MOLDE (g)	7,110	7,110	7,310	7,310	7,278	7,278
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4382	4457	4250	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.04	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	207	229	258	286	300	330
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	59.47	69.78	68.57	65.95	51.07	77.80
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.42	63.20	62.48	59.07	47.04	68.59
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.05	6.58	6.09	6.88	4.03	9.21
PESO DE CAPSULA (g)	21.94	24.12	24.31	20.87	21.25	23.54
PESO DE SUELO SECO (g)	32.48	39.08	38.17	38.2	25.79	45.05
HUMEDAD (%)	15.55%	16.84%	15.95%	18.01%	15.63%	20.44%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.278	0.278	0.239	0.517	0.517	0.445	0.727	0.727	0.625
		48 hrs	0.360	0.360	0.310	0.613	0.613	0.527	0.835	0.835	0.718
		72 hrs	0.484	0.484	0.416	0.727	0.727	0.625	0.930	0.930	0.800
		96 hrs	0.616	0.616	0.530	0.842	0.842	0.724	1.029	1.029	0.885

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 13				MOLDE N° 28				MOLDE N° 39			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.60	54	18.00		3.30	39	13.00		2.10	24	8.00	
0.040		9.50	111	37.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.060		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		6.20	72	24.00	
0.080		18.20	213	71.00		13.10	153	51.00		7.90	93	31.00	
0.100	1000	22.80	267	89.00	8.90	16.40	192	64.00	6.40	10.00	117	39.00	3.90
0.200	1500	37.20	435	145.00		26.70	312	104.00		16.40	192	64.00	
0.300		47.20	552	184.00		33.80	396	132.00		20.80	243	81.00	
0.400		54.90	642	214.00		39.50	462	154.00		24.10	282	94.00	
0.500		57.20	669	223.00		41.00	480	160.00		25.10	294	98.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

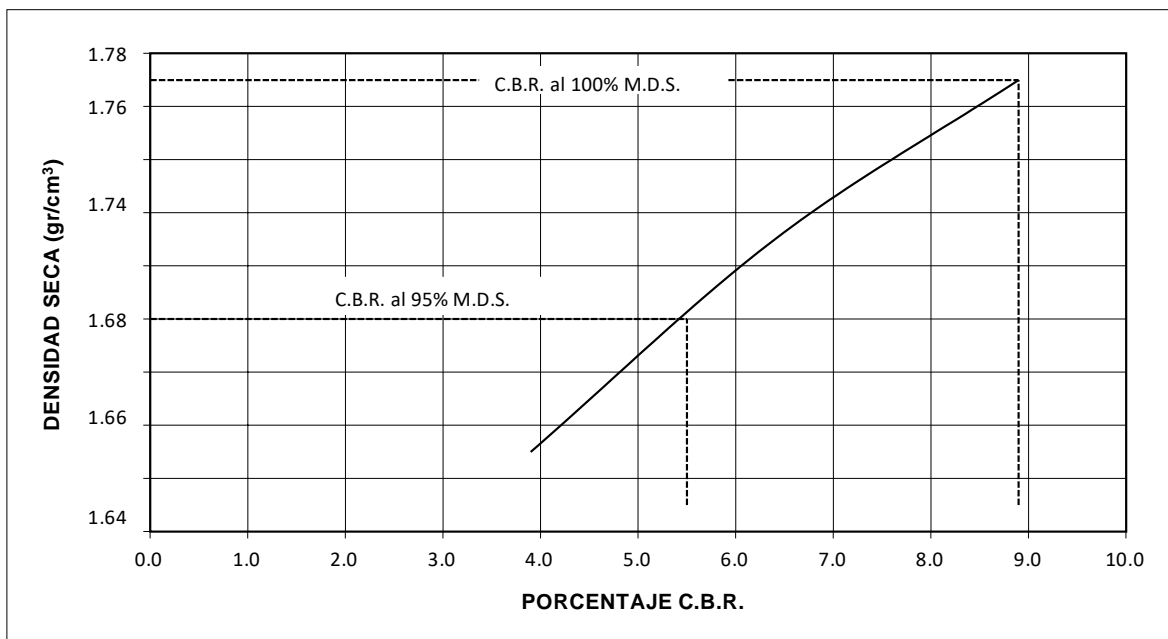
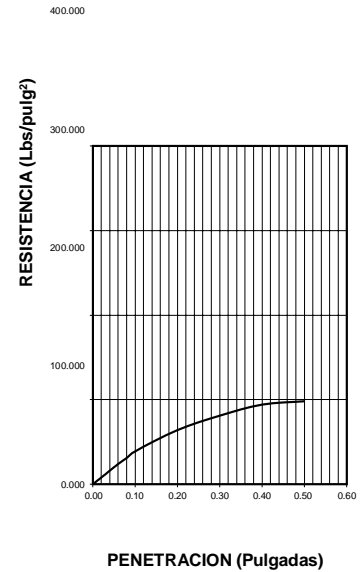
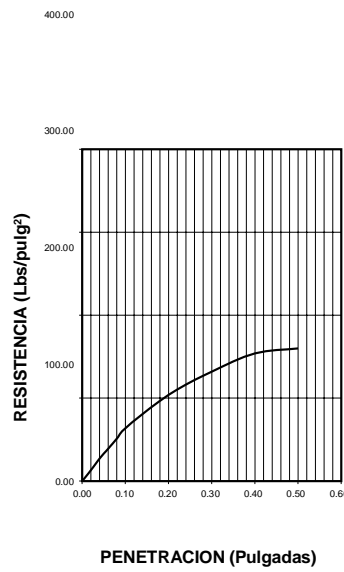
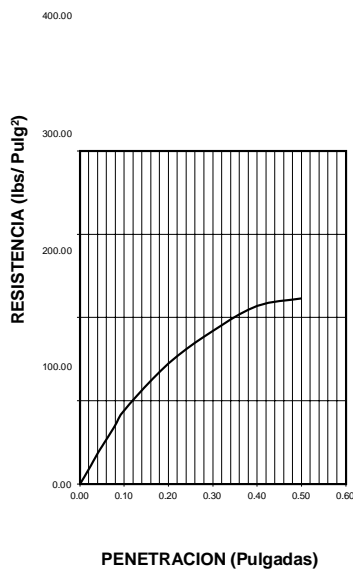
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.90
Humedad Optima (%)	15.55	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.50

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*[Handwritten signature in blue ink]*



*[Handwritten signature in blue ink]*

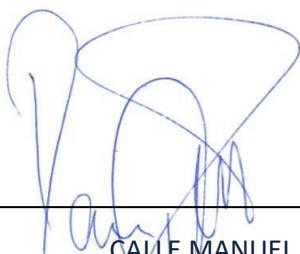


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALCATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	25		40		51	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,614	11,689	11,682	11,782	11,440	11,632
PESO DEL MOLDE (g)	7,232	7,232	7,432	7,432	7,400	7,400
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4382	4457	4250	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.04	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	219	241	270	298	312	342
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	61.99	72.32	71.09	68.50	53.59	80.38
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	56.76	65.54	64.82	61.41	49.38	70.93
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.23	6.78	6.27	7.09	4.21	9.45
PESO DE CAPSULA (g)	23.11	25.29	25.48	22.04	22.42	24.71
PESO DE SUELO SECO (g)	33.65	40.25	39.34	39.37	26.96	46.22
HUMEDAD (%)	15.54%	16.84%	15.94%	18.01%	15.62%	20.45%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.212	0.212	0.182	0.451	0.388	0.661	0.661	0.661	0.568
		48 hrs	0.294	0.294	0.253	0.547	0.547	0.769	0.769	0.769	0.661
		72 hrs	0.418	0.418	0.359	0.661	0.661	0.864	0.864	0.864	0.743
		96 hrs	0.550	0.550	0.473	0.776	0.776	0.963	0.963	0.963	0.828

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 25				MOLDE N° 40				MOLDE N° 51			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.10	60	20.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.50	123	41.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.40	180	60.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.080		20.00	234	78.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.100	1000	25.10	294	98.00	9.80	18.20	213	71.00	7.10	10.80	126	42.00	4.20
0.200	1500	41.00	480	160.00		29.70	348	116.00		17.40	204	68.00	
0.300		52.10	609	203.00		37.70	441	147.00		22.30	261	87.00	
0.400		60.30	705	235.00		43.60	510	170.00		25.90	303	101.00	
0.500		62.80	735	245.00		45.60	534	178.00		26.90	315	105.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

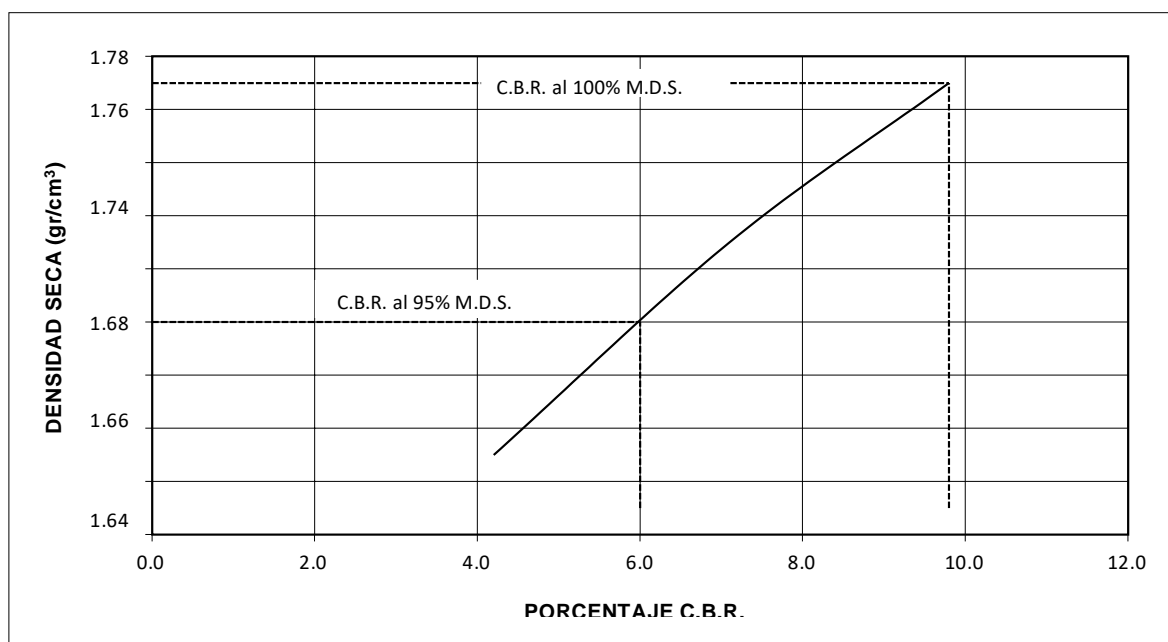
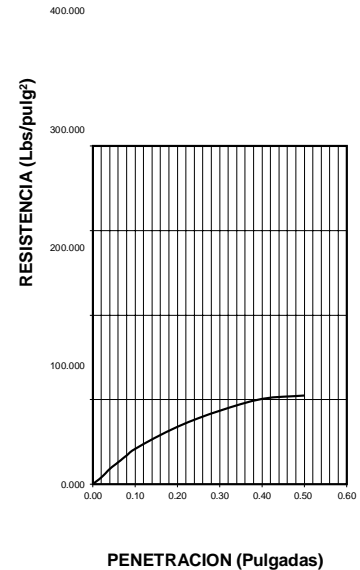
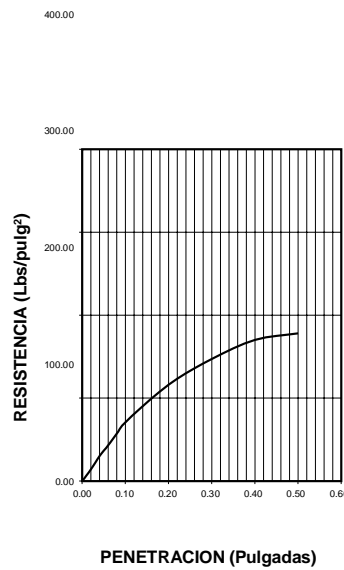
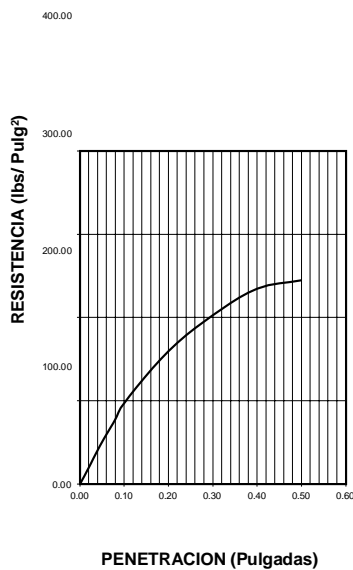
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.80
Humedad Optima (%)	15.55	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.00

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**





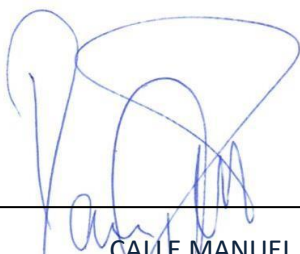



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	6		21		32	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,390	11,465	11,458	11,556	11,216	11,408
PESO DEL MOLDE (g)	7,008	7,008	7,208	7,208	7,176	7,176
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4382	4457	4250	4348	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.04	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	200	222	251	279	293	323
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	52.12	62.39	61.20	58.51	43.72	70.28
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	47.60	56.38	55.66	52.25	40.22	61.77
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.52	6.01	5.54	6.26	3.50	8.51
PESO DE CAPSULA (g)	18.53	20.71	20.90	17.46	17.84	20.13
PESO DE SUELO SECO (g)	29.07	35.67	34.76	34.79	22.38	41.64
HUMEDAD (%)	15.55%	16.85%	15.94%	17.99%	15.64%	20.44%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.192	0.192	0.165	0.431	0.431	0.371	0.641	0.641	0.551
		48 hrs	0.274	0.274	0.236	0.527	0.527	0.453	0.749	0.749	0.644
		72 hrs	0.398	0.398	0.342	0.641	0.641	0.551	0.844	0.844	0.726
		96 hrs	0.530	0.530	0.456	0.756	0.756	0.650	0.943	0.943	0.811

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 6				MOLDE N° 21				MOLDE N° 32			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.90	69	23.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.30	144	48.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.060		17.90	210	70.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.080		23.60	276	92.00		16.90	198	66.00		10.30	120	40.00	
0.100	1000	29.50	345	115.00	11.50	21.30	249	83.00	8.30	12.80	150	50.00	5.00
0.200	1500	47.90	561	187.00		34.60	405	135.00		21.00	246	82.00	
0.300		61.00	714	238.00		44.10	516	172.00		26.70	312	104.00	
0.400		70.80	828	276.00		51.00	597	199.00		30.80	360	120.00	
0.500		73.80	864	288.00		53.30	624	208.00		32.10	375	125.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - SAN BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

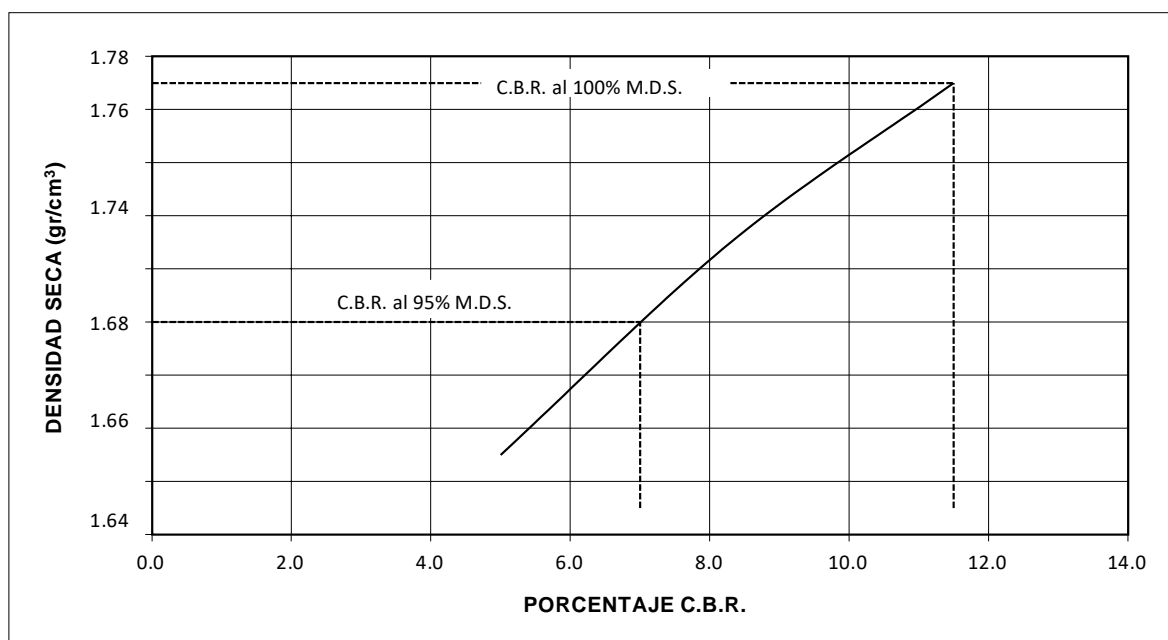
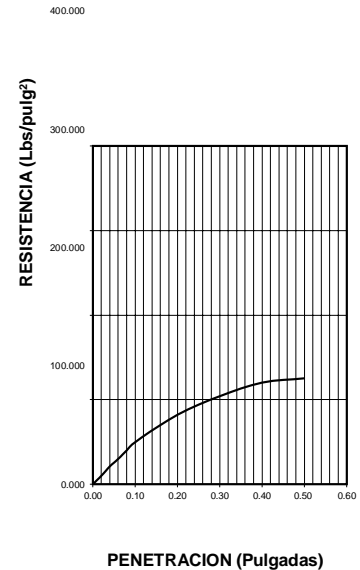
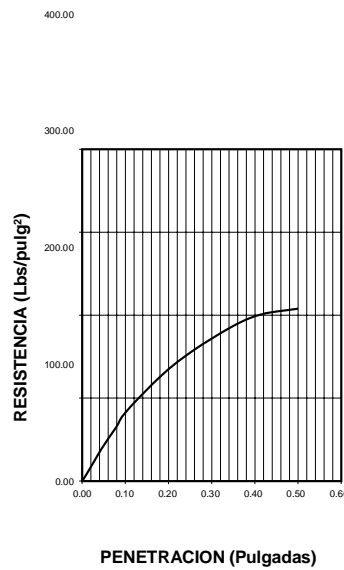
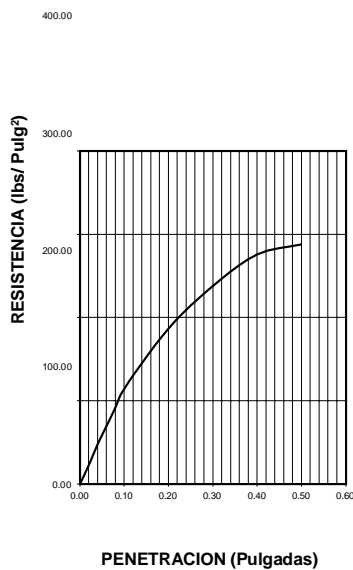
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.50
Humedad Optima (%)	15.55	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.00

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



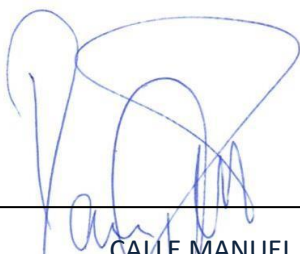



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	7		22		33	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,170	11,245	11,238	11,336	10,993	11,188
PESO DEL MOLDE (g)	6,788	6,788	6,988	6,988	6,956	6,956
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4382	4457	4250	4348	4037	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.04	2.08	1.98	2.03	1.88	1.97
CAPSULA N°	201	223	252	280	294	324
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.72	69.03	67.81	65.18	50.31	77.03
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.72	62.50	61.78	58.37	46.34	67.89
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.00	6.53	6.03	6.81	3.97	9.14
PESO DE CAPSULA (g)	21.59	23.77	23.96	20.52	20.90	23.19
PESO DE SUELO SECO (g)	32.13	38.73	37.82	37.85	25.44	44.7
HUMEDAD (%)	15.56%	16.86%	15.94%	17.99%	15.61%	20.45%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.096	0.096	0.082	0.335	0.335	0.288	0.545	0.545	0.468
		48 hrs	0.178	0.178	0.153	0.431	0.431	0.370	0.653	0.653	0.561
		72 hrs	0.302	0.302	0.259	0.545	0.545	0.468	0.748	0.748	0.643
		96 hrs	0.434	0.434	0.373	0.660	0.660	0.567	0.847	0.847	0.728

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 7				MOLDE N° 22				MOLDE N° 33			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.10	60	20.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.00	129	43.00		7.90	93	31.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.90	186	62.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.080		21.00	246	82.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.100	1000	26.20	306	102.00	10.20	19.00	222	74.00	7.40	11.30	132	44.00	4.40
0.200	1500	42.60	498	166.00		31.00	363	121.00		18.50	216	72.00	
0.300		54.10	633	211.00		39.20	459	153.00		23.30	273	91.00	
0.400		62.80	735	245.00		45.60	534	178.00		27.20	318	106.00	
0.500		65.40	765	255.00		47.40	555	185.00		28.20	330	110.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

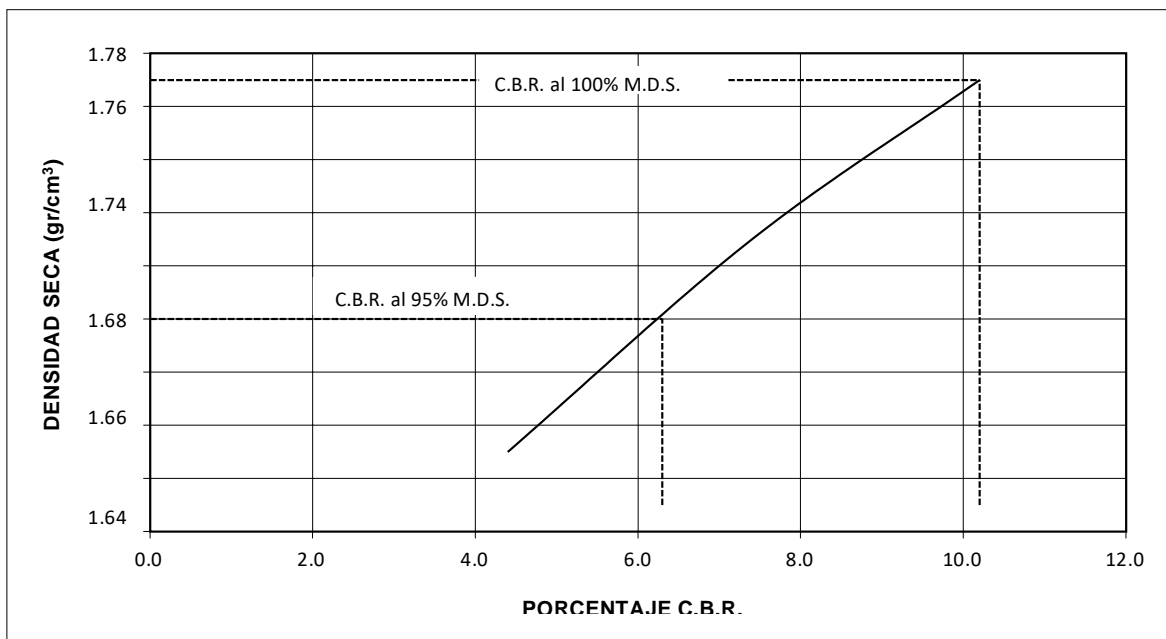
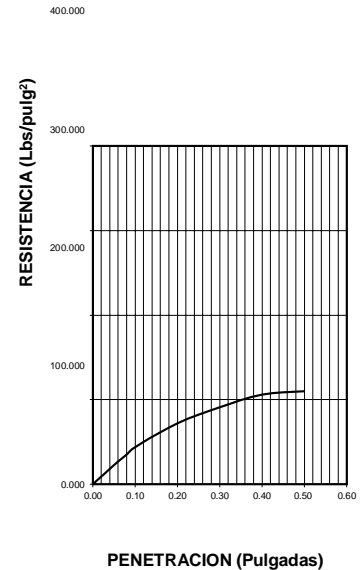
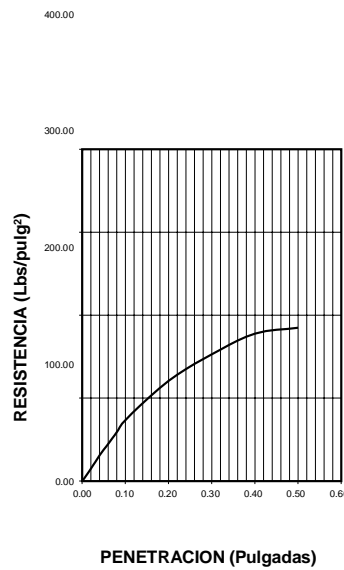
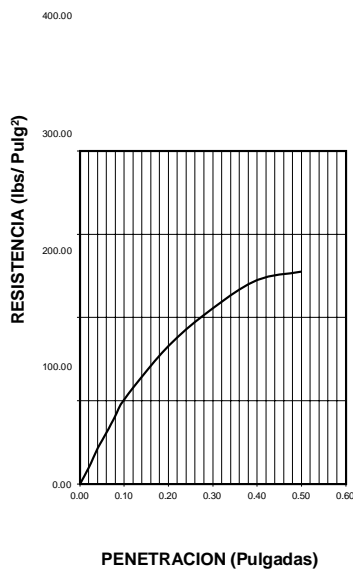
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.20
Humedad Optima (%)	15.55	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



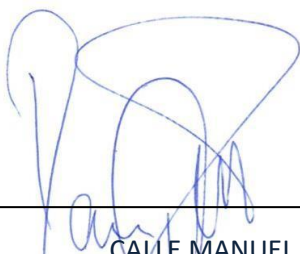



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 02



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C2  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
		M.1	CL	ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = 34.20 L.P= 15.01 I.P= 19.19 % HUMEDAD= 10.20 % % SALES = 0.05 % <b>PROCTOR MODIFICADO:</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.81 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 13.99 % C.B.R. - 100% = 8.2 % C.B.R. - 95% = 5.0 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b> C.B.R. - 100% = 10 % C.B.R. - 95% = 6.1 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b> C.B.R. - 100% = 12.10 % C.B.R. - 95% = 7.4 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 6%</b> C.B.R. - 100% = 13.3 % C.B.R. - 95% = 8.1 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 8%</b> C.B.R. - 100% = 15.2 % C.B.R. - 95% = 9.3 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b> C.B.R. - 100% = 14.4 % C.B.R. - 95% = 8.7 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO  SE OBTUBE UN MAYOR CBR TRABAJANDO CON EL 8% DE PRODUCTO "CAL"
1.50					

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI


SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C2  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C2-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	80
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	95.22
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	88.78
3.- PESO DEL AGUA	6.44
4.- PESO RECIPIENTE	25.62
5.- PESO SUELO SECO	63.16
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.20%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C2-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	111
(1) PESO DEL TARRO	24.55
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	45.51
(3) PESO TARRO SECO + SAL	24.56
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	20.95
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

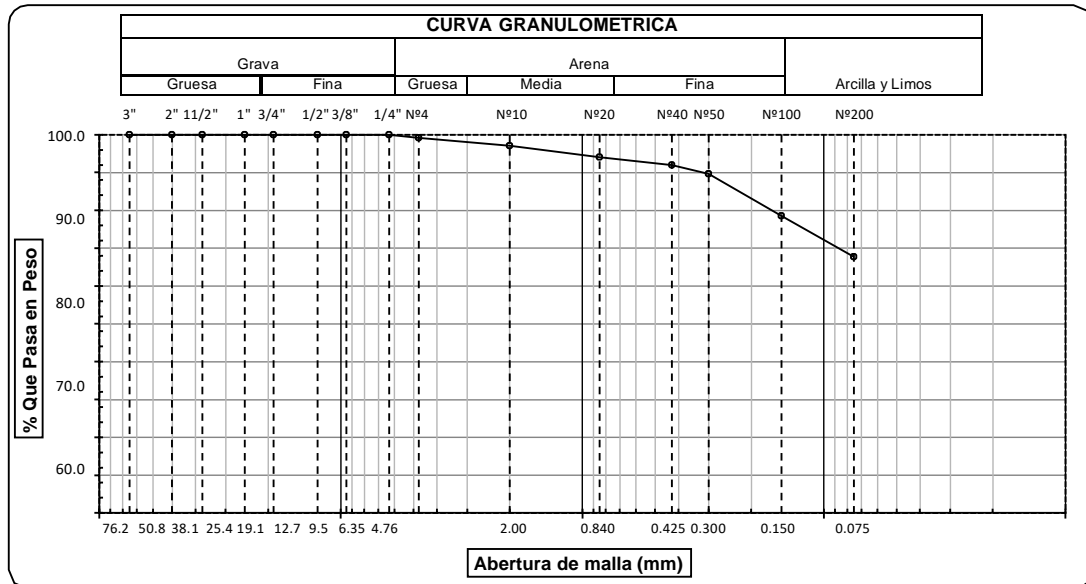


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C2M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 135.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 34.20 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 15.01 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 19.19 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : <b>A-6 (10)</b>
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : <b>CL</b>
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : <b>MALO</b>
Nº4	4.760	1.67	0.84	0.84	99.17	<b>Arcilla arenosa de baja plasticidad</b>
Nº10	2.000	4.13	2.07	2.90	97.10	Ensayo Malla Nº20 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	6.03	3.02	5.92	94.09	200.0 135 32.3
N40	0.425	4.31	2.16	8.07	91.93	
Nº50	0.300	4.57	2.29	10.36	89.65	
Nº100	0.150	22.21	11.11	21.46	78.54	MODULO DE FINEZA : 0.495
Nº200	0.075	21.69	10.85	32.31	67.70	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDO	135.39	67.70	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

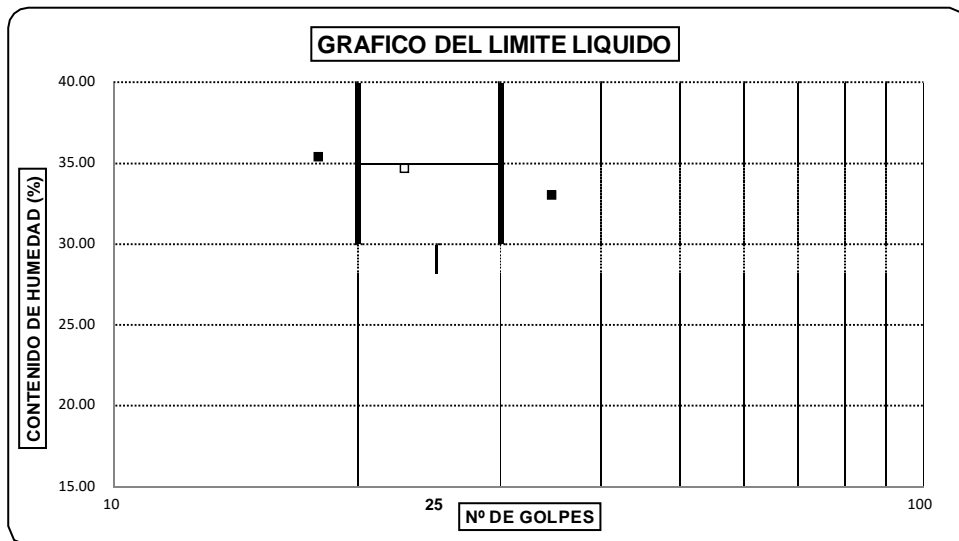
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
**UBICACIÓN** : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C2M1  
**FECHA** : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	23	18	35	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	467	432	451	420	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.17	34.72	32.84	35.07	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.90	30.41	29.18	32.74	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	18.32	18.37	18.14	17.22	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.27	4.31	3.66	2.33		
6. Peso del suelo seco (gr)	12.58	12.04	11.04	15.52	---	---
7. Contenido de humedad (%)	33.94	35.80	33.15	15.01	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	34.20
Límite Plástico	15.01
Índice de Plasticidad	19.19

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (10)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

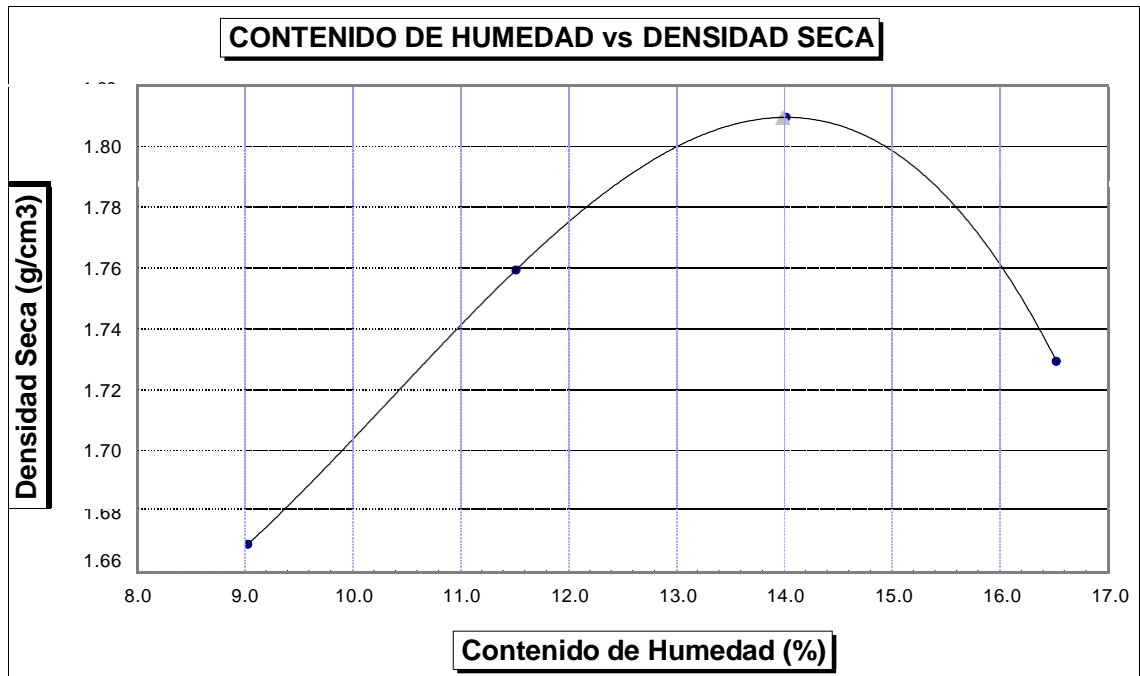
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C2M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.. Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6481	6768	6973	6891
.. Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.. Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4018	4223	4141
.. Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.960	2.060	2.020
.. Recipiente N°		334	354	352	407
.. Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	54.96	53.20	55.60	56.38
.. Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.24	49.95	51.22	51.08
.. Tara	(g)	22.14	21.73	19.99	19.00
.. Peso de Agua	(g)	2.72	3.25	4.38	5.30
.. Peso de Suelo Seco	(g)	30.10	28.22	31.23	32.08
.. Contenido de agua	(%)	9.04	11.52	14.02	16.52
.. Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.67	1.76	1.81	1.73

Máxima Densidad Seca : 1.81 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.99 %



*(Signature)*  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - CUTERVO - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



*(Signature)*  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C2M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	1		16		27	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,723	11,798	11,792	11,893	11,552	11,750
PESO DEL MOLDE (g)	7,302	7,302	7,502	7,502	7,470	7,470
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4421	4496	4290	4391	4082	4280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	2.00
CAPSULA N°	195	217	246	274	288	318
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	67.67	77.94	76.70	74.16	59.38	86.00
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.56	71.34	70.62	67.21	55.18	76.73
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.11	6.60	6.08	6.95	4.20	9.27
PESO DE CAPSULA (g)	26.01	28.19	28.38	24.94	25.32	27.61
PESO DE SUELO SECO (g)	36.55	43.15	42.24	42.27	29.86	49.12
HUMEDAD (%)	13.98%	15.30%	14.39%	16.44%	14.07%	18.87%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.518	0.518	0.445	0.757	0.757	0.651	0.967	0.967	0.831
		48 hrs	0.600	0.600	0.516	0.853	0.853	0.733	1.075	1.075	0.924
		72 hrs	0.724	0.724	0.623	0.967	0.967	0.831	1.170	1.170	1.006
		96 hrs	0.856	0.856	0.736	1.082	1.082	0.930	1.269	1.269	1.091

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 16				MOLDE N° 27			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.70	102	34.00		6.40	75	25.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.80	150	50.00		9.20	108	36.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.90	198	66.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	21.00	246	82.00	8.20	15.10	177	59.00	5.90	9.00	105	35.00	3.50
0.200	1500	34.40	402	134.00		24.60	288	96.00		14.60	171	57.00	
0.300		43.60	510	170.00		31.30	366	122.00		18.50	216	72.00	
0.400		50.50	591	197.00		36.40	426	142.00		21.50	252	84.00	
0.500		52.60	615	205.00		37.90	444	148.00		22.60	264	88.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

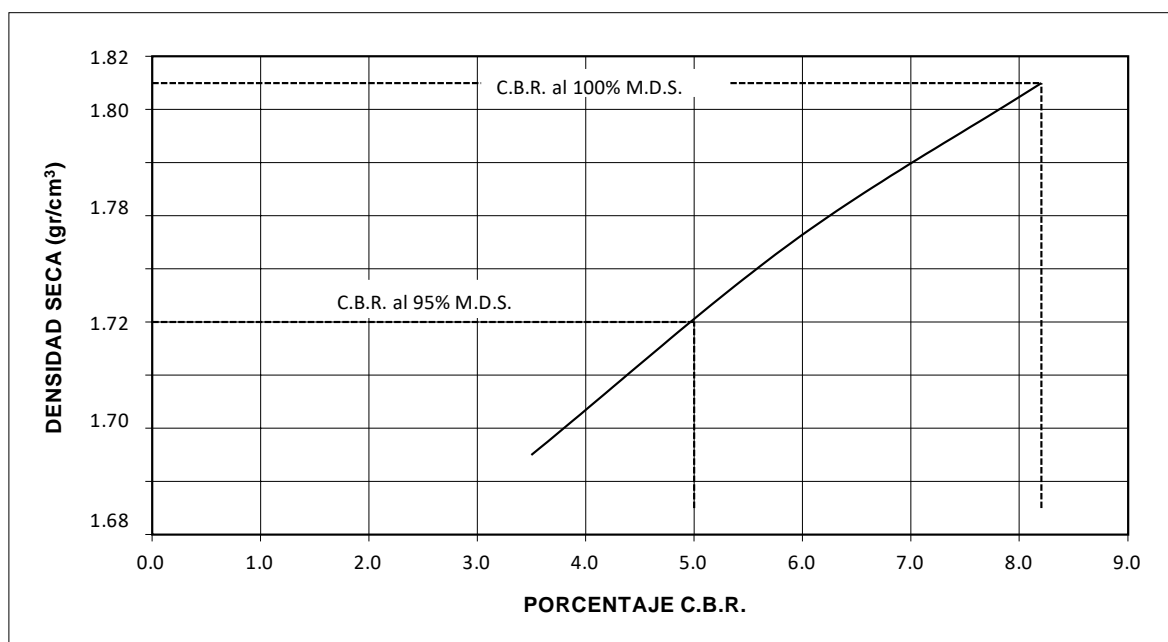
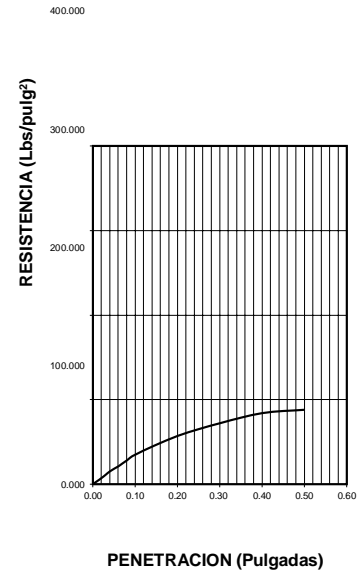
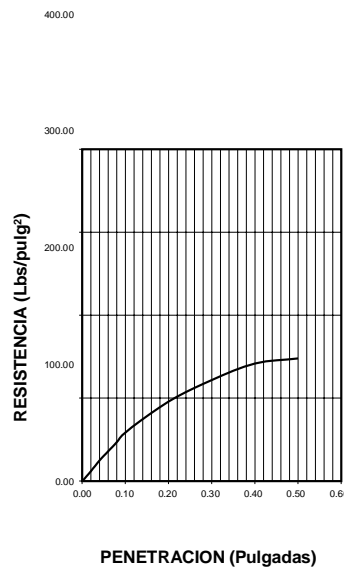
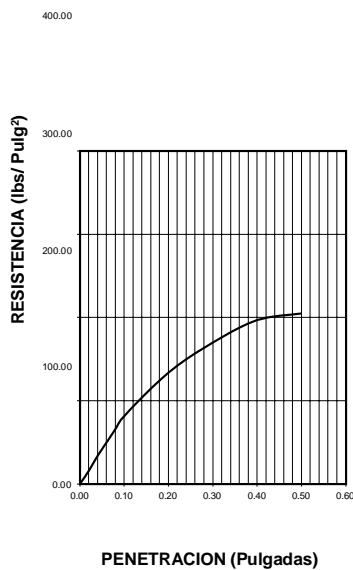
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C2M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.20
Humedad Optima (%)	13.99	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.00

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



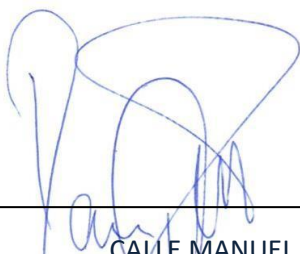



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	20		35		46	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,809	11,884	11,878	11,979	11,638	11,836
PESO DEL MOLDE (g)	7,388	7,388	7,588	7,588	7,556	7,556
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4421	4496	4290	4391	4082	4280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	2.00
CAPSULA N°	214	236	265	293	307	337
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	64.61	74.86	73.63	71.06	56.32	82.87
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	59.70	68.48	67.76	64.35	52.32	73.87
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.91	6.38	5.87	6.71	4.00	9
PESO DE CAPSULA (g)	24.58	26.76	26.95	23.51	23.89	26.18
PESO DE SUELO SECO (g)	35.12	41.72	40.81	40.84	28.43	47.69
HUMEDAD (%)	13.98%	15.29%	14.38%	16.43%	14.07%	18.87%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.441	0.441	0.379	0.680	0.585	0.890	0.890	0.890	0.765
		48 hrs	0.523	0.523	0.450	0.776	0.667	0.998	0.998	0.998	0.858
		72 hrs	0.647	0.647	0.556	0.890	0.765	1.093	1.093	1.093	0.940
		96 hrs	0.779	0.779	0.670	1.005	0.864	1.192	1.192	1.192	1.025

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 20				MOLDE N° 35				MOLDE N° 46			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.10	60	20.00		3.60	42	14.00		2.30	27	9.00	
0.040		10.80	126	42.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.60	183	61.00		11.30	132	44.00		6.70	78	26.00	
0.080		20.50	240	80.00		14.90	174	58.00		8.70	102	34.00	
0.100	1000	25.60	300	100.00	10.00	18.50	216	72.00	7.20	11.00	129	43.00	4.30
0.200	1500	41.80	489	163.00		30.00	351	117.00		17.90	210	70.00	
0.300		53.10	621	207.00		38.20	447	149.00		22.80	267	89.00	
0.400		61.50	720	240.00		44.40	519	173.00		26.40	309	103.00	
0.500		64.10	750	250.00		46.20	540	180.00		27.70	324	108.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

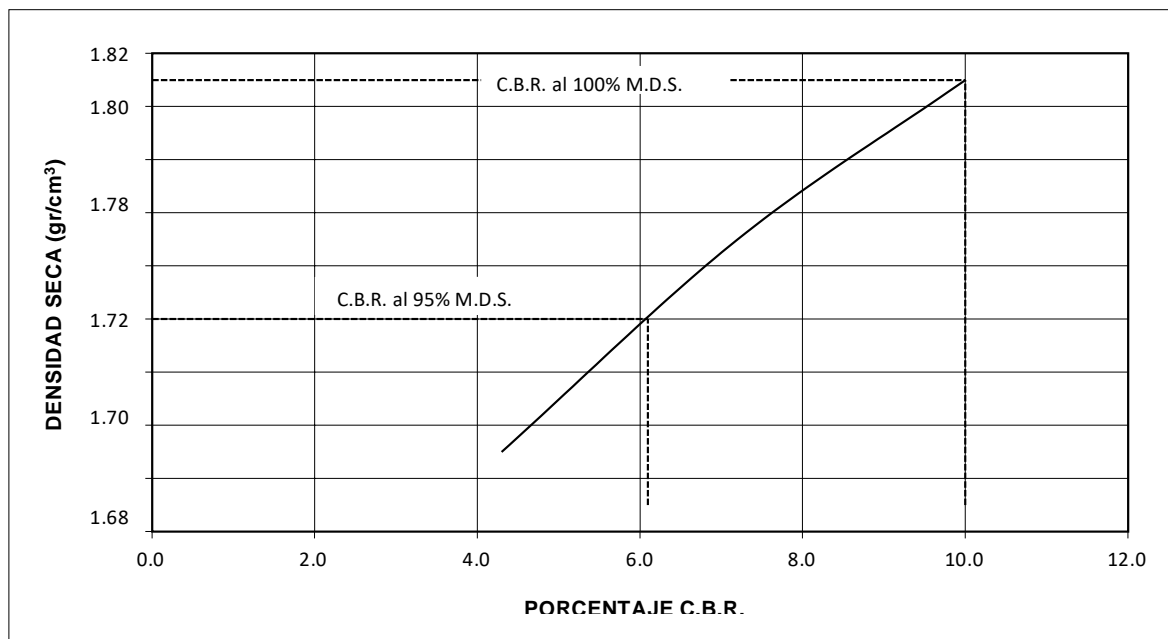
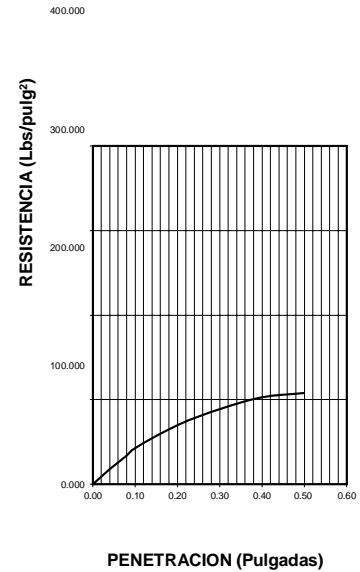
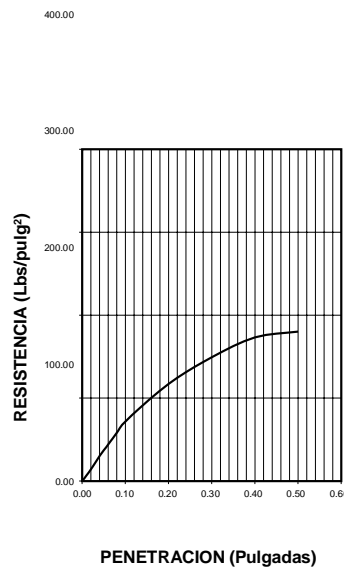
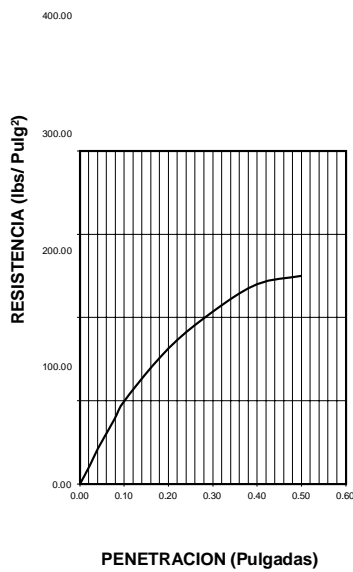
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.00
Humedad Optima (%)	13.99	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



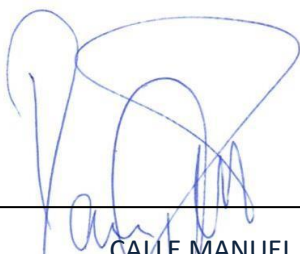



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	8		23		34	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,343	11,418	11,412	11,513	11,172	11,370
PESO DEL MOLDE (g)	6,922	6,922	7,122	7,122	7,090	7,090
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4421	4496	4290	4391	4082	4280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	2.00
CAPSULA N°	202	224	253	281	295	325
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	56.63	66.83	65.64	62.99	48.33	74.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	52.24	61.02	60.30	56.89	44.86	66.41
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.39	5.81	5.34	6.10	3.47	8.3
PESO DE CAPSULA (g)	20.85	23.03	23.22	19.78	20.16	22.45
PESO DE SUELO SECO (g)	31.39	37.99	37.08	37.11	24.7	43.96
HUMEDAD (%)	13.99%	15.29%	14.40%	16.44%	14.05%	18.88%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.302	0.302	0.260	0.541	0.541	0.465	0.751	0.751	0.646
		48 hrs	0.384	0.384	0.330	0.637	0.637	0.548	0.859	0.859	0.739
		72 hrs	0.508	0.508	0.437	0.751	0.751	0.646	0.954	0.954	0.820
		96 hrs	0.640	0.640	0.550	0.866	0.866	0.745	1.053	1.053	0.905

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 8				MOLDE N° 23				MOLDE N° 34			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.20	72	24.00		4.60	54	18.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.80	150	50.00		9.50	111	37.00		5.60	66	22.00	
0.060		19.00	222	74.00		13.80	162	54.00		8.20	96	32.00	
0.080		24.90	291	97.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.100	1000	31.00	363	121.00	12.10	22.60	264	88.00	8.80	13.30	156	52.00	5.20
0.200	1500	50.50	591	197.00		36.70	429	143.00		21.80	255	85.00	
0.300		64.10	750	250.00		46.70	546	182.00		27.70	324	108.00	
0.400		74.40	870	290.00		54.10	633	211.00		32.10	375	125.00	
0.500		77.70	909	303.00		56.40	660	220.00		33.30	390	130.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

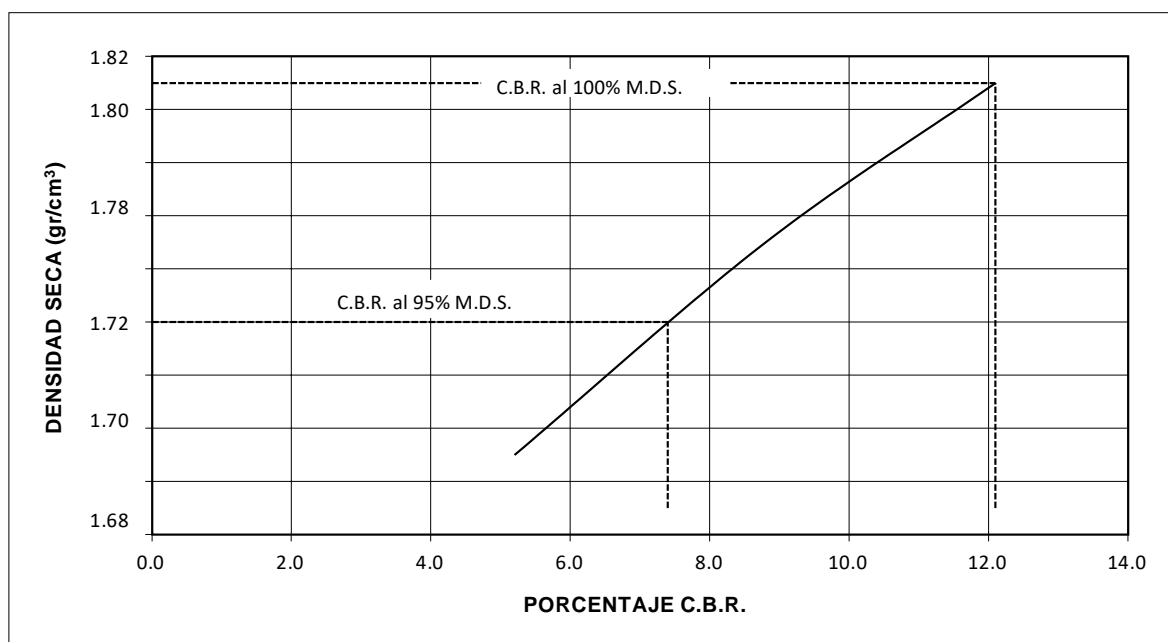
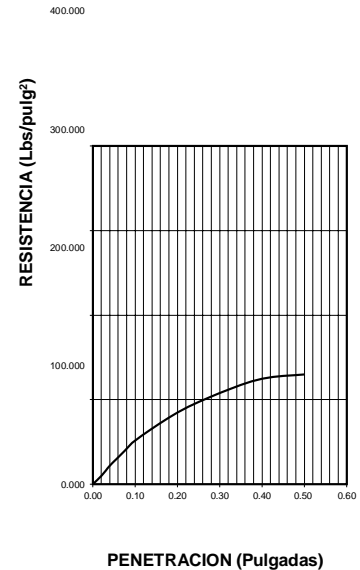
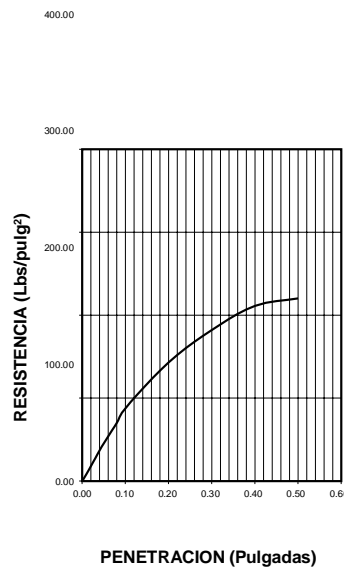
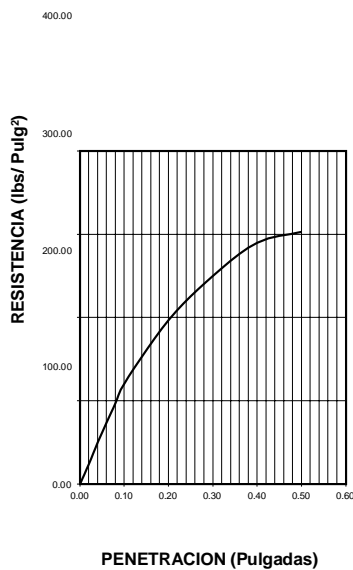
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.10
Humedad Optima (%)	13.99	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.40

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



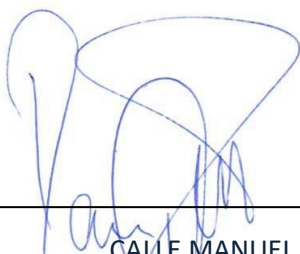



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	11		26		37	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,539	11,614	11,608	11,711	11,368	11,566
PESO DEL MOLDE (g)	7,118	7,118	7,318	7,318	7,286	7,286
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4421	4496	4290	4393	4082	4280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	2.00
CAPSULA N°	205	227	256	284	298	328
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	50.85	61.02	59.85	57.15	42.55	68.80
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	46.84	55.62	54.90	51.49	39.46	61.01
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.01	5.40	4.95	5.66	3.09	7.79
PESO DE CAPSULA (g)	18.15	20.33	20.52	17.08	17.46	19.75
PESO DE SUELO SECO (g)	28.69	35.29	34.38	34.41	22	41.26
HUMEDAD (%)	13.98%	15.30%	14.40%	16.45%	14.05%	18.88%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.201	0.201	0.173	0.440	0.378	0.650	0.650	0.650	0.559
		48 hrs	0.283	0.283	0.243	0.536	0.461	0.758	0.758	0.758	0.652
		72 hrs	0.407	0.407	0.350	0.650	0.559	0.853	0.853	0.853	0.733
		96 hrs	0.539	0.539	0.463	0.765	0.658	0.952	0.952	0.952	0.819

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 11				MOLDE N° 26				MOLDE N° 37			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.90	81	27.00		4.90	57	19.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		20.80	243	81.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	34.10	399	133.00	13.30	24.60	288	96.00	9.60	14.90	174	58.00	5.80
0.200	1500	55.60	651	217.00		40.00	468	156.00		24.40	285	95.00	
0.300		70.50	825	275.00		51.00	597	199.00		30.80	360	120.00	
0.400		81.80	957	319.00		59.00	690	230.00		35.60	417	139.00	
0.500		85.40	999	333.00		61.50	720	240.00		37.20	435	145.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

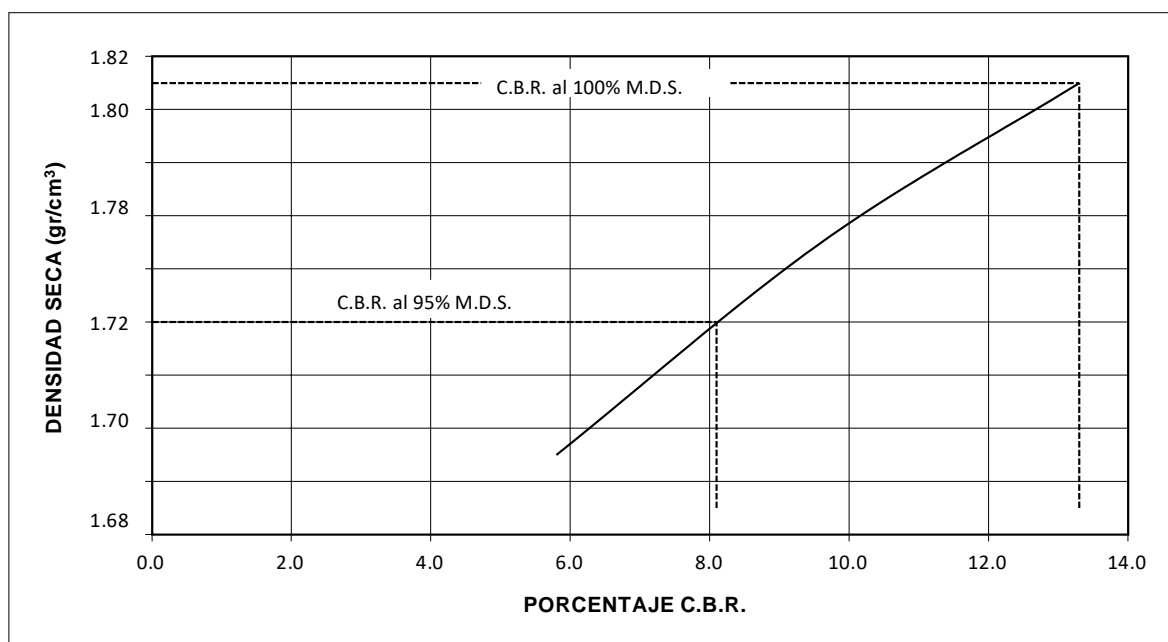
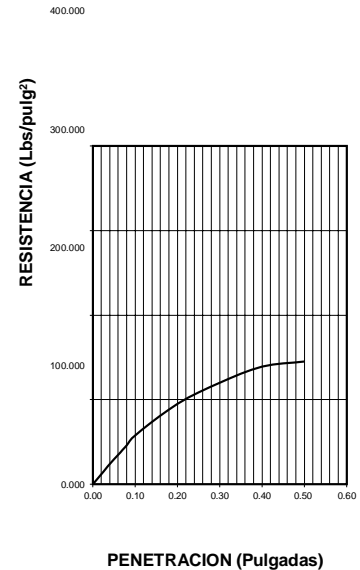
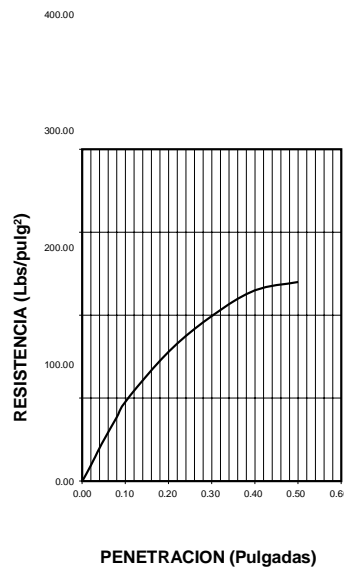
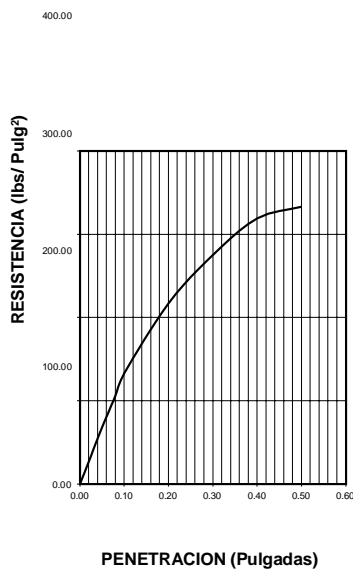
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.30
Humedad Optima (%)	13.99	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



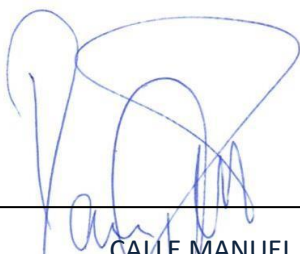



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALCATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	31		46		57	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,087	11,162	11,156	11,259	10,916	11,114
PESO DEL MOLDE (g)	6,666	6,666	6,866	6,866	6,834	6,834
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4421	4496	4290	4393	4082	4280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	2.00
CAPSULA N°	225	247	276	304	318	348
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	67.78	78.05	76.81	74.27	59.49	86.11
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.66	71.44	70.72	67.31	55.28	76.83
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.12	6.61	6.09	6.96	4.21	9.28
PESO DE CAPSULA (g)	26.06	28.24	28.43	24.99	25.37	27.66
PESO DE SUELO SECO (g)	36.60	43.20	42.29	42.32	29.91	49.17
HUMEDAD (%)	13.99%	15.30%	14.40%	16.45%	14.08%	18.87%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.111	0.111	0.095	0.350	0.301	0.560	0.560	0.560	0.482
		48 hrs	0.193	0.193	0.166	0.446	0.383	0.668	0.668	0.668	0.574
		72 hrs	0.317	0.317	0.273	0.560	0.482	0.763	0.763	0.763	0.656
		96 hrs	0.449	0.449	0.386	0.675	0.580	0.862	0.862	0.862	0.741

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 31				MOLDE N° 46				MOLDE N° 57			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.060		23.80	279	93.00		17.20	201	67.00		10.30	120	40.00	
0.080		31.30	366	122.00		22.60	264	88.00		13.60	159	53.00	
0.100	1000	39.00	456	152.00	15.20	28.20	330	110.00	11.00	16.90	198	66.00	6.60
0.200	1500	63.60	744	248.00		45.90	537	179.00		27.70	324	108.00	
0.300		80.80	945	315.00		58.50	684	228.00		35.10	411	137.00	
0.400		93.60	1095	365.00		67.70	792	264.00		40.50	474	158.00	
0.500		97.40	1140	380.00		70.50	825	275.00		42.30	495	165.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

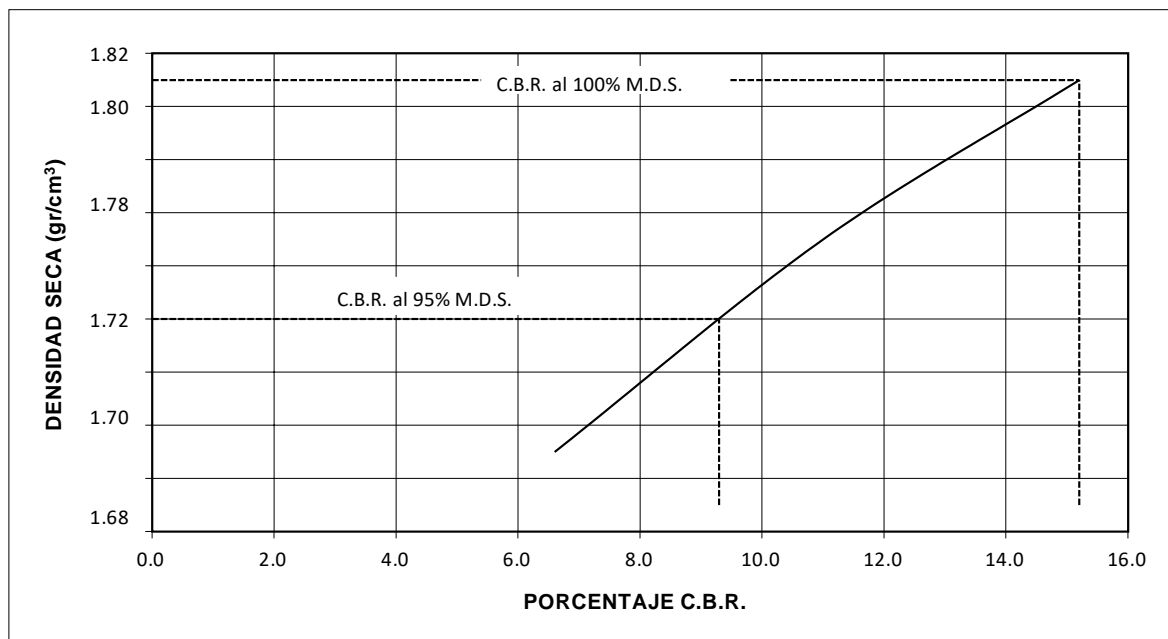
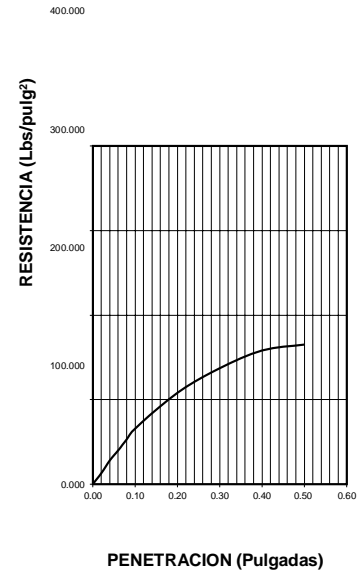
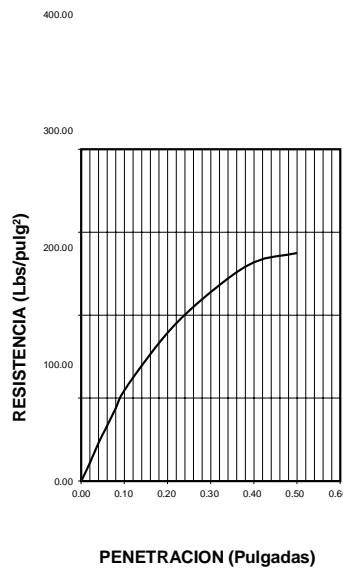
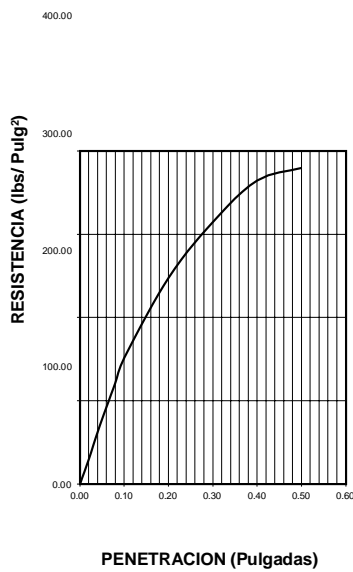
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.20
Humedad Optima (%)	13.99	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



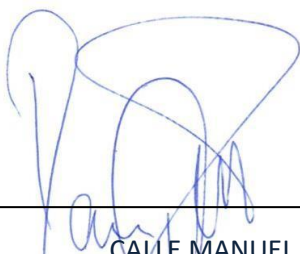



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	16		31		42	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,521	11,596	11,590	11,691	11,350	11,548
PESO DEL MOLDE (g)	7,100	7,100	7,300	7,300	7,268	7,268
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4421	4496	4290	4391	4082	4280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	2.00
CAPSULA N°	210	232	261	289	303	333
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	56.63	66.83	65.64	62.99	48.33	74.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	52.24	61.02	60.30	56.89	44.86	66.41
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.39	5.81	5.34	6.10	3.47	8.3
PESO DE CAPSULA (g)	20.85	23.03	23.22	19.78	20.16	22.45
PESO DE SUELO SECO (g)	31.39	37.99	37.08	37.11	24.7	43.96
HUMEDAD (%)	13.99%	15.29%	14.40%	16.44%	14.05%	18.88%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.035	0.035	0.030	0.274	0.236	0.484	0.484	0.484	0.416
		48 hrs	0.117	0.117	0.101	0.370	0.318	0.592	0.592	0.592	0.509
		72 hrs	0.241	0.241	0.207	0.484	0.416	0.687	0.687	0.687	0.591
		96 hrs	0.373	0.373	0.321	0.599	0.515	0.786	0.786	0.786	0.676

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 16				MOLDE N° 31				MOLDE N° 42			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.40	87	29.00		5.40	63	21.00		3.10	36	12.00	
0.040		15.40	180	60.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.060		22.60	264	88.00		16.20	189	63.00		9.70	114	38.00	
0.080		29.50	345	115.00		21.30	249	83.00		12.80	150	50.00	
0.100	1000	36.90	432	144.00	14.40	26.70	312	104.00	10.40	15.90	186	62.00	6.20
0.200	1500	60.30	705	235.00		43.60	510	170.00		25.90	303	101.00	
0.300		76.40	894	298.00		55.10	645	215.00		32.80	384	128.00	
0.400		88.70	1038	346.00		64.10	750	250.00		38.20	447	149.00	
0.500		92.30	1080	360.00		66.70	780	260.00		39.70	465	155.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

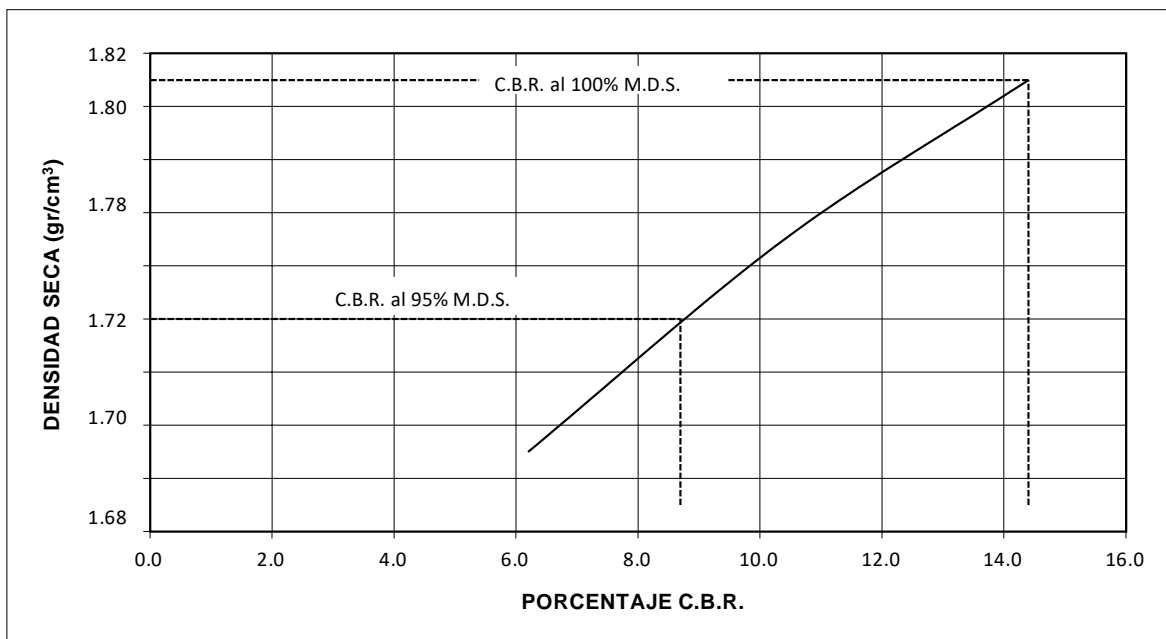
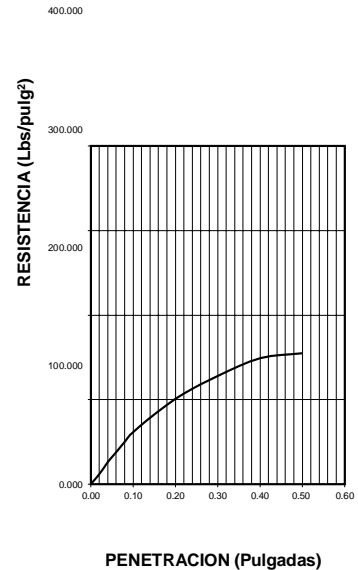
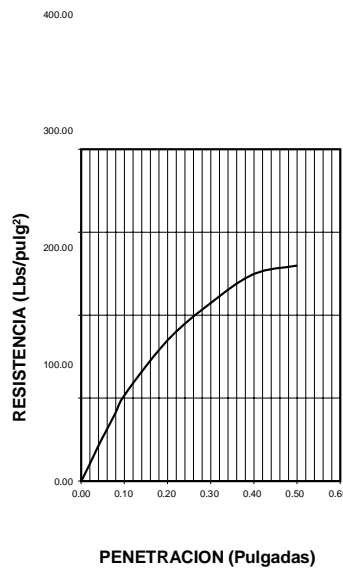
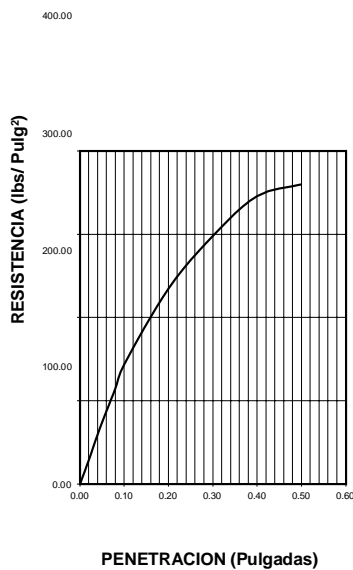
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.40
Humedad Optima (%)	13.99	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.70

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



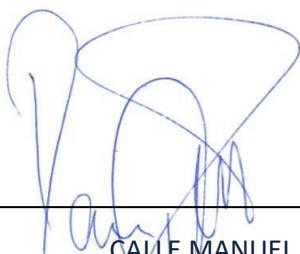



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 03



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C3  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
				ARENAS Y LIMOS MUY FINOS	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION
				LL = 36.69                      L.P= 24.90                      I.P= 11.79	
				% HUMEDAD= 9.84 %	
				<b>PROCTOR MODIFICADO:</b>	
				MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.75 gr/cm <sup>3</sup>	
				OPTIMO DE HUMEDAD = 16.06 %	
				C.B.R. - 100% = 6.7 %	
				C.B.R. - 95% = 4.1 %	
		<b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b>			
		C.B.R. - 100% = 8 %			
		C.B.R. - 95% = 4.9 %			
		<b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b>			
		C.B.R. - 100% = 9.3 %			
		<b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b>			
		C.B.R. - 100% = 10.4 %			
		C.B.R. - 95% = 6.3 %			
1.50					

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CUTERVO - TAYEBUQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI


SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C3  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C3-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	289
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	78.88
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	73.51
3.- PESO DEL AGUA	5.37
4.- PESO RECIPIENTE	18.94
5.- PESO SUELO SECO	54.57
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.84%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C3-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	20
(1) PESO DEL TARRO	16.62
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	32.22
(3) PESO TARRO SECO + SAL	16.63
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	15.59
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.06%

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - TAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



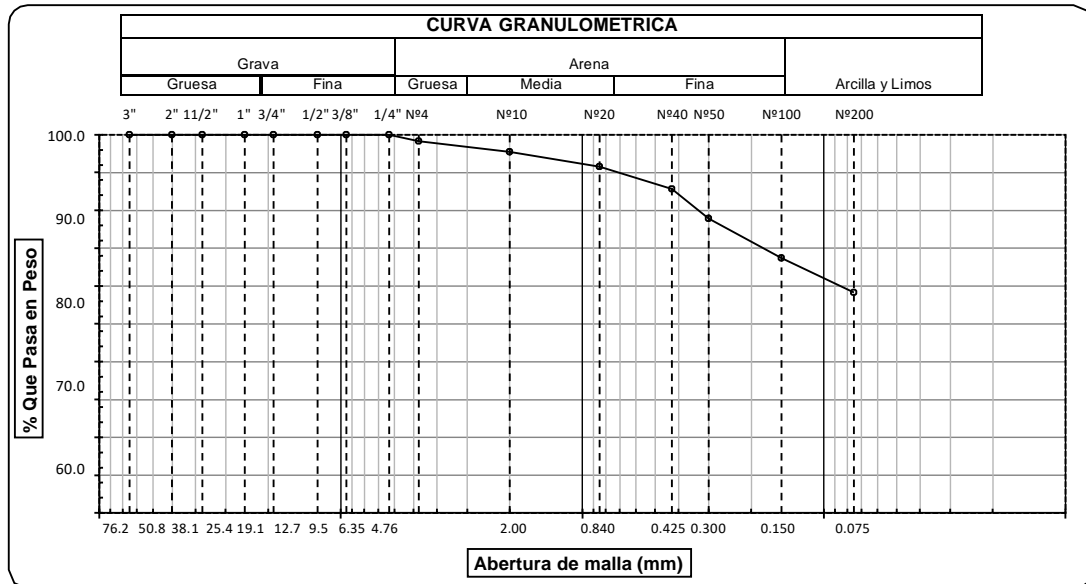


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C3M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 116.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 36.69 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 24.90 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 11.79 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (5)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	3.38	1.69	1.69	98.31	Limo arenoso de baja plasticidad
Nº10	2.000	5.75	2.88	4.57	95.44	Ensayo Malla Nº20 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	7.83	3.92	8.48	91.52	200.0 117 41.7
N40	0.425	11.83	5.92	14.40	85.61	
Nº50	0.300	15.53	7.77	22.16	77.84	
Nº100	0.150	20.91	10.46	32.62	67.39	MODULO DE FINEZA : 0.839
Nº200	0.075	18.17	9.09	41.70	58.30	Coef. Uniformidad : 0.4
< Nº 200	FONDO	116.60	58.30	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

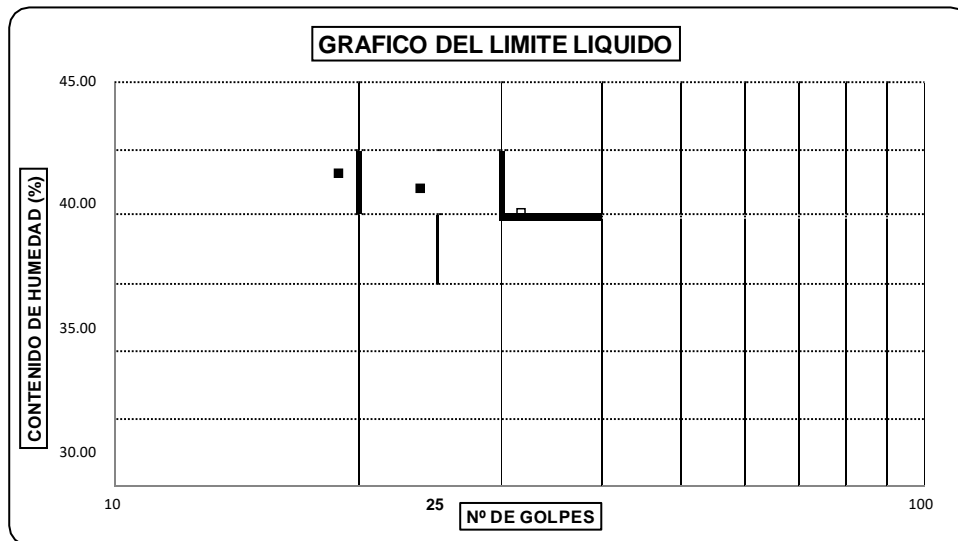
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
**UBICACIÓN** : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C3M1  
**FECHA** : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	32	24	19	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	197	198	169	148	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	31.62	29.73	34.62	43.77	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	28.35	26.52	30.39	38.65	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	18.62	18.73	18.50	18.09	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.27	3.21	4.23	5.12		
6. Peso del suelo seco (gr)	9.73	7.79	11.89	20.56	---	---
7. Contenido de humedad (%)	33.61	41.21	35.58	24.90	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.69
Límite Plástico	24.90
Índice de Plasticidad	11.79

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-6 (5)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

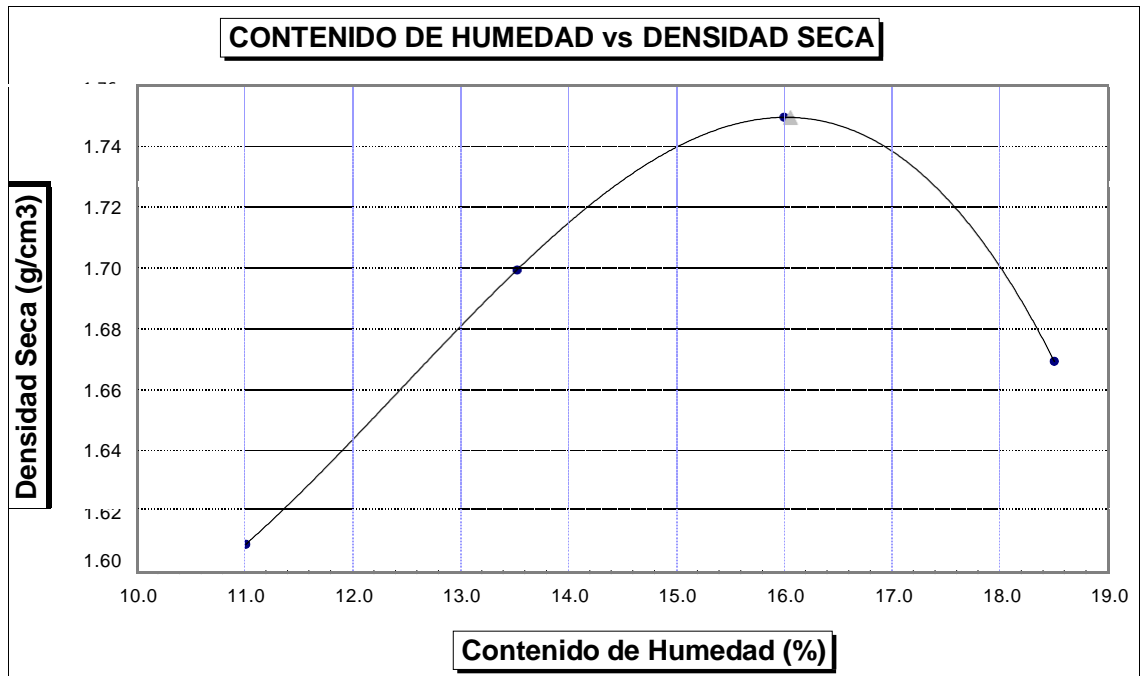
RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C3M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.. Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6420	6707	6912	6809
.. Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.. Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3670	3957	4162	4059
.. Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.790	1.930	2.030	1.980
.. Recipiente Nº		301	321	319	374
.. Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.60	53.81	56.26	57.06
.. Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.28	49.99	51.26	51.12
.. Tara	(g)	22.16	21.75	20.01	19.02
.. Peso de Agua	(g)	3.32	3.82	5.00	5.94
.. Peso de Suelo Seco	(g)	30.12	28.24	31.25	32.10
.. Contenido de agua	(%)	11.02	13.53	16.00	18.50
.. Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.70	1.75	1.67

Máxima Densidad Seca : 1.75 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 16.06 %



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - CUTERVO - CAJAMARCA - PERU - TEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C3M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	29		44		55	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,573	11,648	11,638	11,739	11,396	11,587
PESO DEL MOLDE (g)	7,221	7,221	7,421	7,421	7,389	7,389
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4352	4427	4217	4318	4007	4198
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.03	2.07	1.97	2.01	1.87	1.96
CAPSULA N°	223	245	274	302	316	346
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	46.46	56.73	55.56	52.81	38.02	64.55
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	42.22	51.00	50.28	46.87	34.84	56.39
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.24	5.73	5.28	5.94	3.18	8.16
PESO DE CAPSULA (g)	15.84	18.02	18.21	14.77	15.15	17.44
PESO DE SUELO SECO (g)	26.38	32.98	32.07	32.1	19.69	38.95
HUMEDAD (%)	16.07%	17.37%	16.46%	18.50%	16.15%	20.95%
DENSIDAD SECA	1.75	1.76	1.69	1.70	1.61	1.62

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.715	0.715	0.615	0.954	0.820	1.164	1.164	1.164	1.001
		48 hrs	0.797	0.797	0.685	1.050	0.903	1.272	1.272	1.272	1.094
		72 hrs	0.921	0.921	0.792	1.164	1.164	1.367	1.367	1.367	1.175
		96 hrs	1.053	1.053	0.905	1.279	1.100	1.466	1.466	1.466	1.261

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 29				MOLDE N° 44				MOLDE N° 55			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		3.30	39	13.00		2.60	30	10.00		1.50	18	6.00	
0.040		7.20	84	28.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.060		10.50	123	41.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.080		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.100	1000	17.20	201	67.00	6.70	12.60	147	49.00	4.90	7.40	87	29.00	
0.200	1500	27.90	327	109.00		20.50	240	80.00		12.10	141	47.00	
0.300		35.60	417	139.00		25.90	303	101.00		15.40	180	60.00	
0.400		41.30	483	161.00		30.30	354	118.00		17.90	210	70.00	
0.500		43.10	504	168.00		31.50	369	123.00		18.70	219	73.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

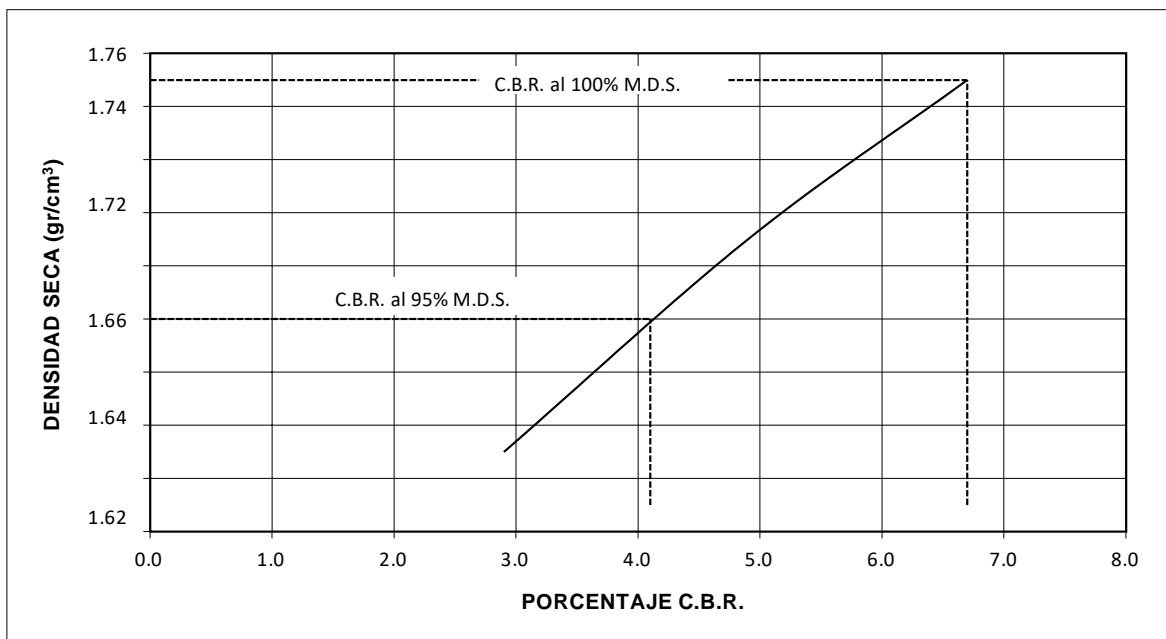
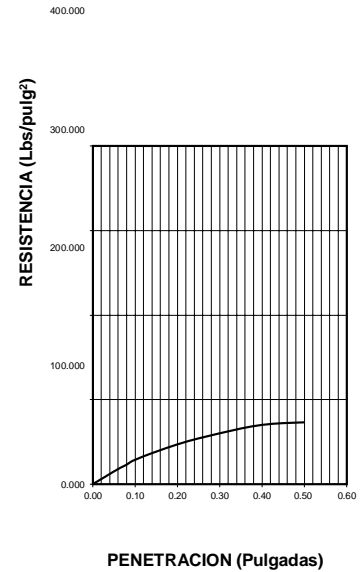
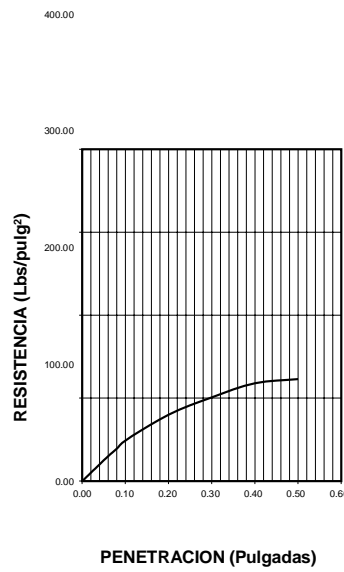
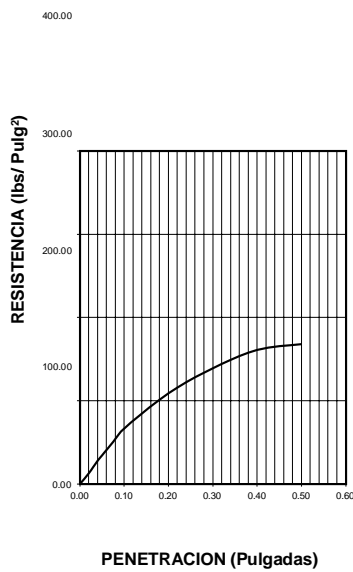
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C3M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	6.70
Humedad Optima (%)	16.06	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



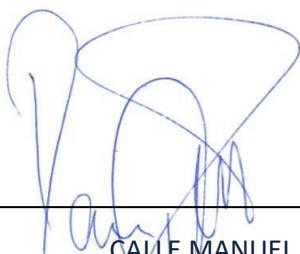



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALCATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	10		25		36	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,654	11,729	11,719	11,820	11,477	11,668
PESO DEL MOLDE (g)	7,302	7,302	7,502	7,502	7,470	7,470
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4352	4427	4217	4318	4007	4198
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.03	2.07	1.97	2.01	1.87	1.96
CAPSULA N°	204	226	255	283	297	327
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	67.93	78.33	77.07	74.53	59.50	86.51
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.10	70.88	70.16	66.75	54.72	76.27
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.83	7.45	6.91	7.78	4.78	10.24
PESO DE CAPSULA (g)	25.78	27.96	28.15	24.71	25.09	27.38
PESO DE SUELO SECO (g)	36.32	42.92	42.01	42.04	29.63	48.89
HUMEDAD (%)	16.05%	17.36%	16.45%	18.51%	16.13%	20.94%
DENSIDAD SECA	1.75	1.76	1.69	1.70	1.61	1.62

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.613	0.613	0.527	0.852	0.733	1.062	1.062	1.062	0.913
		48 hrs	0.695	0.695	0.598	0.948	0.815	1.170	1.170	1.170	1.006
		72 hrs	0.819	0.819	0.704	1.062	0.913	1.265	1.265	1.265	1.088
		96 hrs	0.951	0.951	0.818	1.177	1.012	1.364	1.364	1.364	1.173

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 10				MOLDE N° 25				MOLDE N° 36			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.50	99	33.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.60	147	49.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.40	192	64.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	20.50	240	80.00	8.00	14.90	174	58.00	5.80	9.00	105	35.00	3.50
0.200	1500	33.30	390	130.00		24.40	285	95.00		14.60	171	57.00	
0.300		42.60	498	166.00		30.80	360	120.00		18.50	216	72.00	
0.400		49.20	576	192.00		35.60	417	139.00		21.50	252	84.00	
0.500		51.30	600	200.00		37.20	435	145.00		22.60	264	88.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

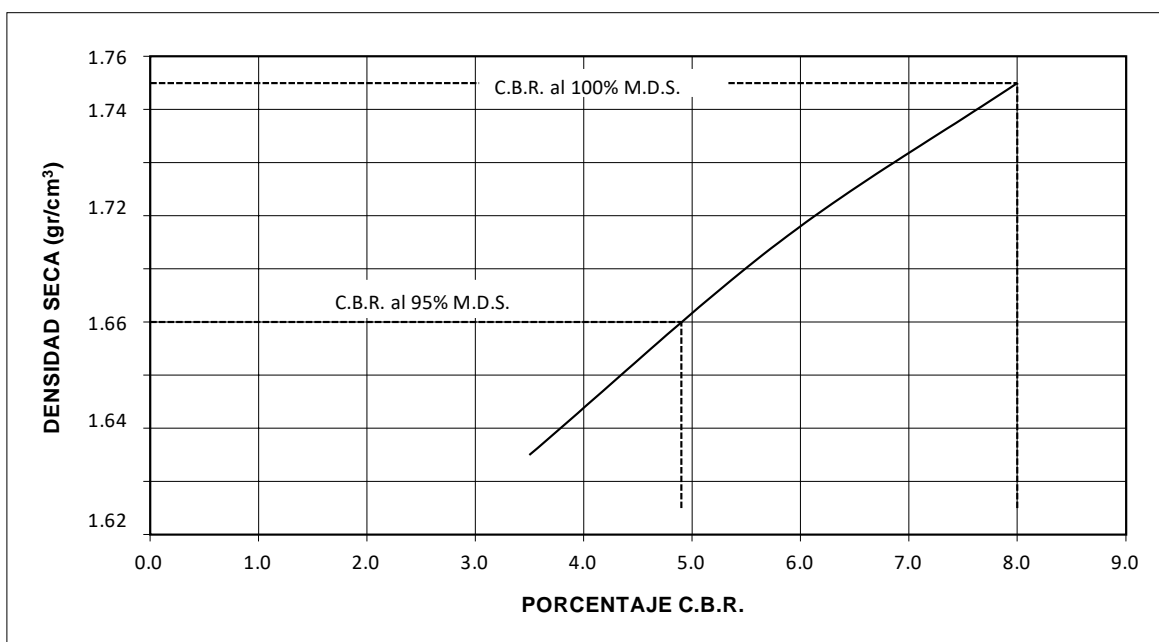
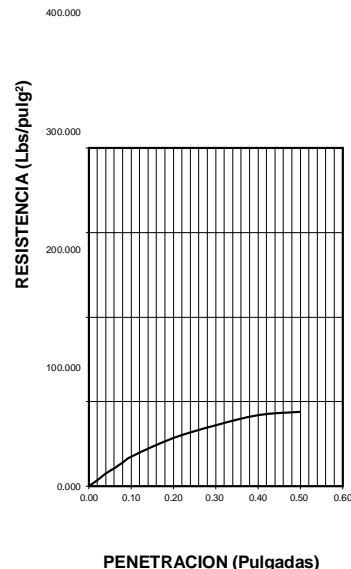
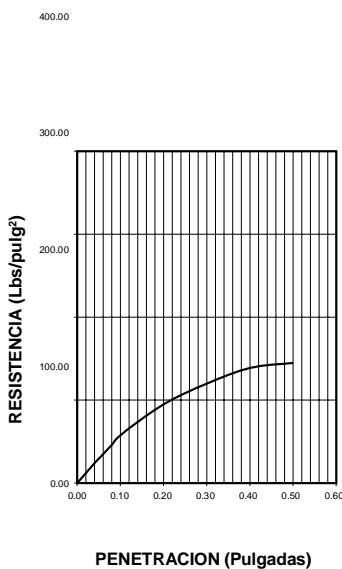
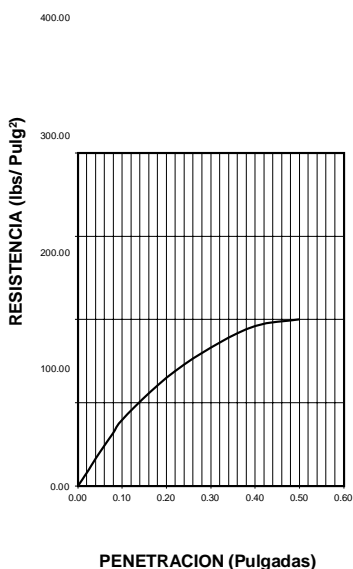
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.00
Humedad Optima (%)	16.06	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**





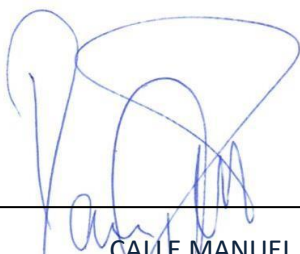



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	30		45		56	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,766	11,839	11,831	11,932	11,589	11,782
PESO DEL MOLDE (g)	7,414	7,414	7,614	7,614	7,582	7,582
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4352	4425	4217	4318	4007	4200
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.03	2.06	1.97	2.01	1.87	1.96
CAPSULA N°	224	246	275	303	317	347
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	69.10	79.50	78.24	75.71	60.67	87.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	63.18	71.96	71.24	67.83	55.80	77.35
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.92	7.54	7.00	7.88	4.87	10.36
PESO DE CAPSULA (g)	26.32	28.50	28.69	25.25	25.63	27.92
PESO DE SUELO SECO (g)	36.86	43.46	42.55	42.58	30.17	49.43
HUMEDAD (%)	16.06%	17.35%	16.45%	18.51%	16.14%	20.96%
DENSIDAD SECA	1.75	1.76	1.69	1.70	1.61	1.62

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.508	0.508	0.437	0.747	0.747	0.642	0.957	0.957	0.823
		48 hrs	0.590	0.590	0.507	0.843	0.843	0.725	1.065	1.065	0.916
		72 hrs	0.714	0.714	0.614	0.957	0.957	0.823	1.160	1.160	0.997
		96 hrs	0.846	0.846	0.727	1.072	1.072	0.922	1.259	1.259	1.083

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 30				MOLDE N° 45				MOLDE N° 56			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.90	57	19.00		3.30	39	13.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.00	117	39.00		7.20	84	28.00		4.40	51	17.00	
0.060		14.60	171	57.00		10.50	123	41.00		6.20	72	24.00	
0.080		19.00	222	74.00		13.80	162	54.00		8.20	96	32.00	
0.100	1000	23.80	279	93.00	9.30	17.20	201	67.00	6.70	10.30	120	40.00	4.00
0.200	1500	39.00	456	152.00		27.90	327	109.00		16.70	195	65.00	
0.300		49.50	579	193.00		35.60	417	139.00		21.30	249	83.00	
0.400		57.20	669	223.00		41.30	483	161.00		24.60	288	96.00	
0.500		59.70	699	233.00		43.10	504	168.00		25.60	300	100.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

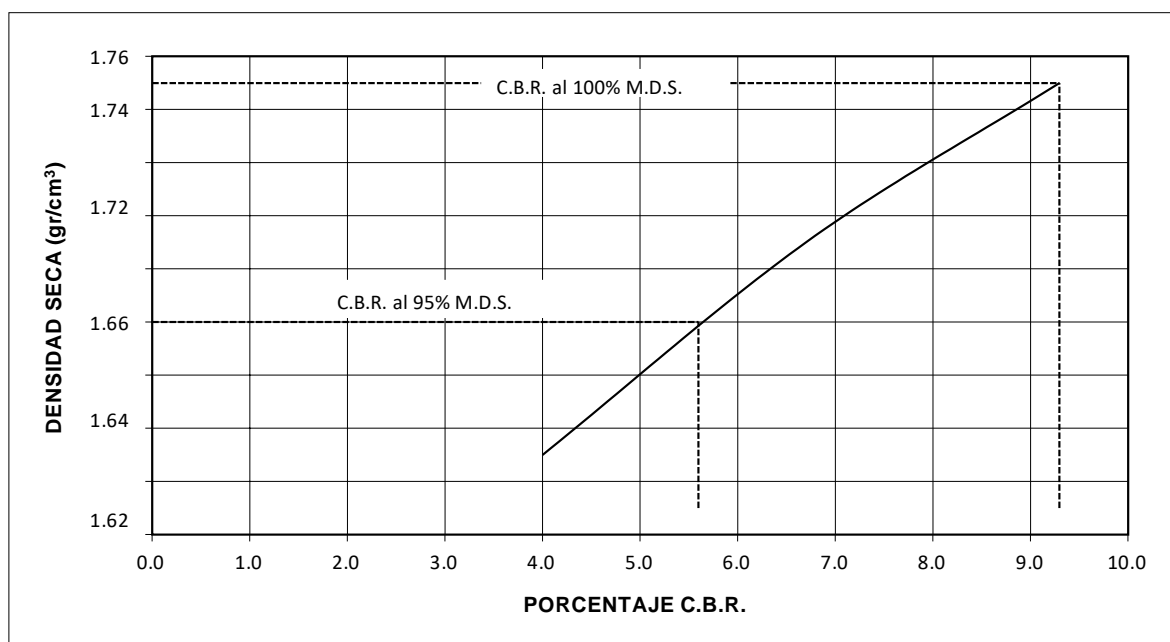
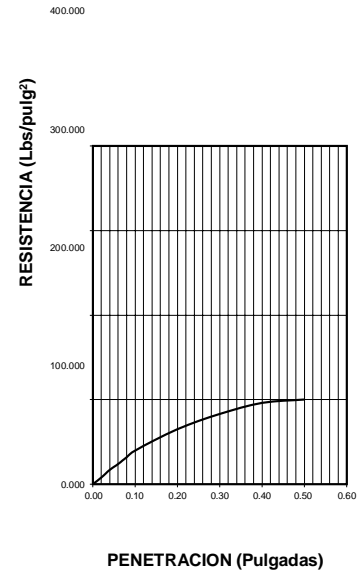
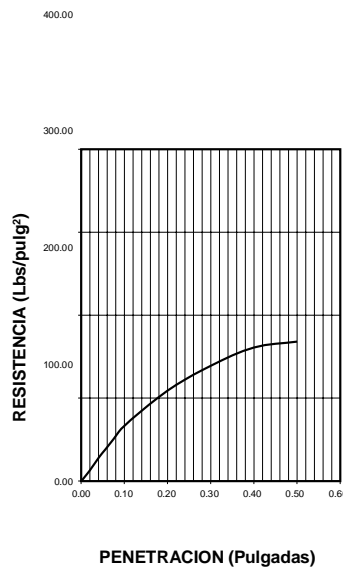
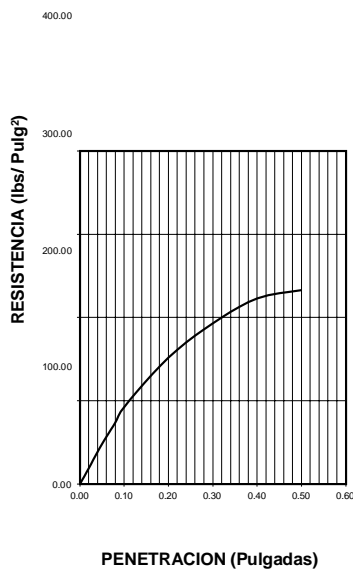
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.30
Humedad Optima (%)	16.06	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.60

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



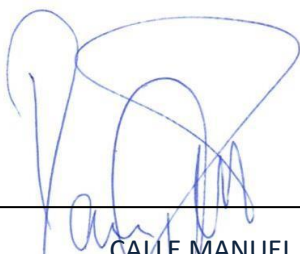



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA ARENAL - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	29		44		55	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,426	11,501	11,491	11,592	11,249	11,440
PESO DEL MOLDE (g)	7,074	7,074	7,274	7,274	7,242	7,242
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4352	4427	4217	4318	4007	4198
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.03	2.07	1.97	2.01	1.87	1.96
CAPSULA N°	223	245	274	302	316	346
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	77.07	87.53	86.23	83.77	68.64	95.86
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	70.56	79.34	78.62	75.21	63.18	84.73
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.51	8.19	7.61	8.56	5.46	11.13
PESO DE CAPSULA (g)	30.01	32.19	32.38	28.94	29.32	31.61
PESO DE SUELO SECO (g)	40.55	47.15	46.24	46.27	33.86	53.12
HUMEDAD (%)	16.05%	17.37%	16.46%	18.50%	16.13%	20.95%
DENSIDAD SECA	1.75	1.76	1.69	1.70	1.61	1.62

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.422	0.422	0.363	0.661	0.661	0.568	0.871	0.871	0.749
		48 hrs	0.504	0.504	0.433	0.757	0.757	0.651	0.979	0.979	0.842
		72 hrs	0.628	0.628	0.540	0.871	0.871	0.749	1.074	1.074	0.923
		96 hrs	0.760	0.760	0.653	0.986	0.986	0.848	1.173	1.173	1.009

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 29				MOLDE N° 44				MOLDE N° 55			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.10	60	20.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		10.80	126	42.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.90	186	62.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.080		20.80	243	81.00		14.90	174	58.00		9.00	105	35.00	
0.100	1000	25.90	303	101.00	10.10	18.70	219	73.00	7.30	11.30	132	44.00	4.40
0.200	1500	42.30	495	165.00		30.50	357	119.00		18.50	216	72.00	
0.300		53.60	627	209.00		38.70	453	151.00		23.30	273	91.00	
0.400		62.10	726	242.00		44.90	525	175.00		27.20	318	106.00	
0.500		64.90	759	253.00		46.90	549	183.00		28.20	330	110.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

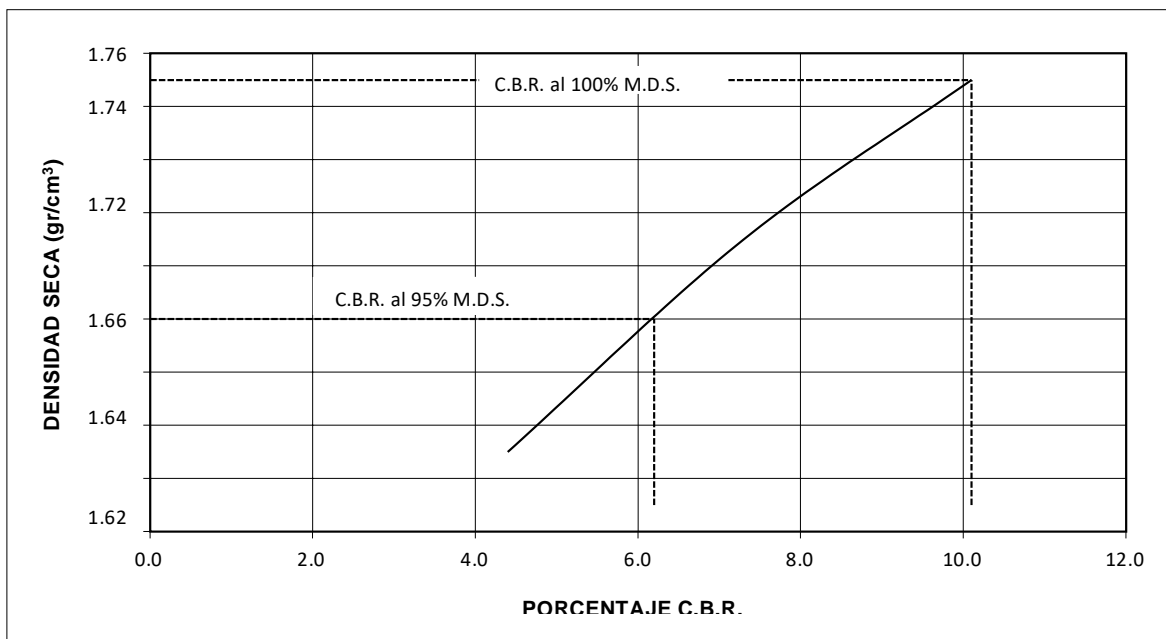
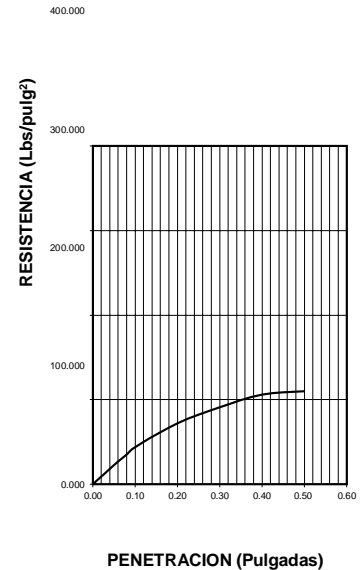
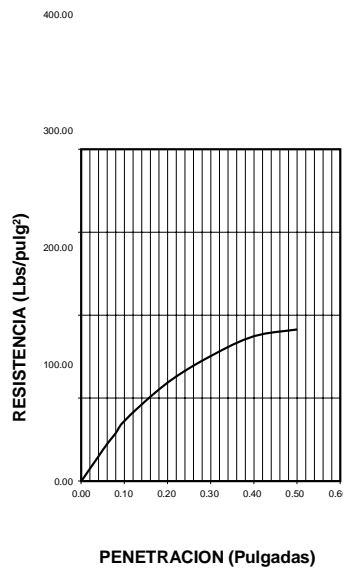
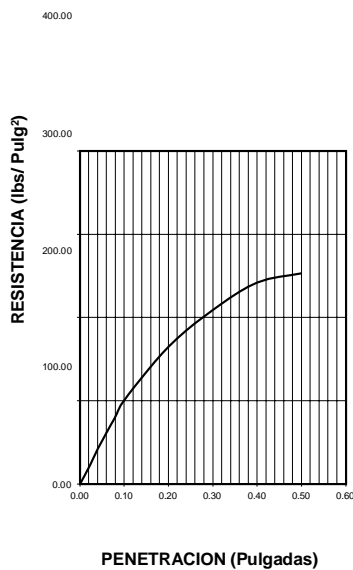
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.10
Humedad Optima (%)	16.06	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.20

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



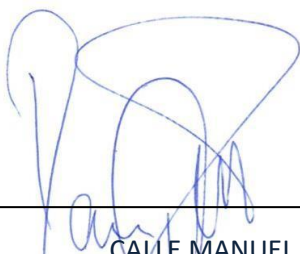



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	14		21		23	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,177	11,252	11,242	11,343	11,000	11,193
PESO DEL MOLDE (g)	6,825	6,825	7,025	7,025	6,993	6,993
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4352	4427	4217	4318	4007	4200
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.03	2.07	1.97	2.01	1.87	1.96
CAPSULA N°	208	230	259	287	301	331
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.60	65.92	64.71	62.05	47.16	73.90
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.68	59.46	58.74	55.33	43.30	64.85
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.92	6.46	5.97	6.72	3.86	9.05
PESO DE CAPSULA (g)	20.07	22.25	22.44	19.00	19.38	21.67
PESO DE SUELO SECO (g)	30.61	37.21	36.3	36.33	23.92	43.18
HUMEDAD (%)	16.07%	17.36%	16.45%	18.50%	16.14%	20.96%
DENSIDAD SECA	1.75	1.76	1.69	1.70	1.61	1.62

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.337	0.337	0.290	0.576	0.576	0.495	0.786	0.786	0.676
		48 hrs	0.419	0.419	0.360	0.672	0.672	0.578	0.894	0.894	0.769
		72 hrs	0.543	0.543	0.467	0.786	0.786	0.676	0.989	0.989	0.850
		96 hrs	0.675	0.675	0.580	0.901	0.901	0.775	1.088	1.088	0.936

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 14				MOLDE N° 21				MOLDE N° 23			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.20	72	24.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.80	150	50.00		9.20	108	36.00		5.60	66	22.00	
0.060		18.70	219	73.00		13.30	156	52.00		8.20	96	32.00	
0.080		24.40	285	95.00		17.70	207	69.00		10.80	126	42.00	
0.100	1000	30.50	357	119.00	11.90	22.10	258	86.00	8.60	13.30	156	52.00	5.20
0.200	1500	49.70	582	194.00		35.90	420	140.00		21.80	255	85.00	
0.300		63.10	738	246.00		45.60	534	178.00		27.70	324	108.00	
0.400		73.30	858	286.00		52.80	618	206.00		32.10	375	125.00	
0.500		76.40	894	298.00		55.10	645	215.00		33.30	390	130.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

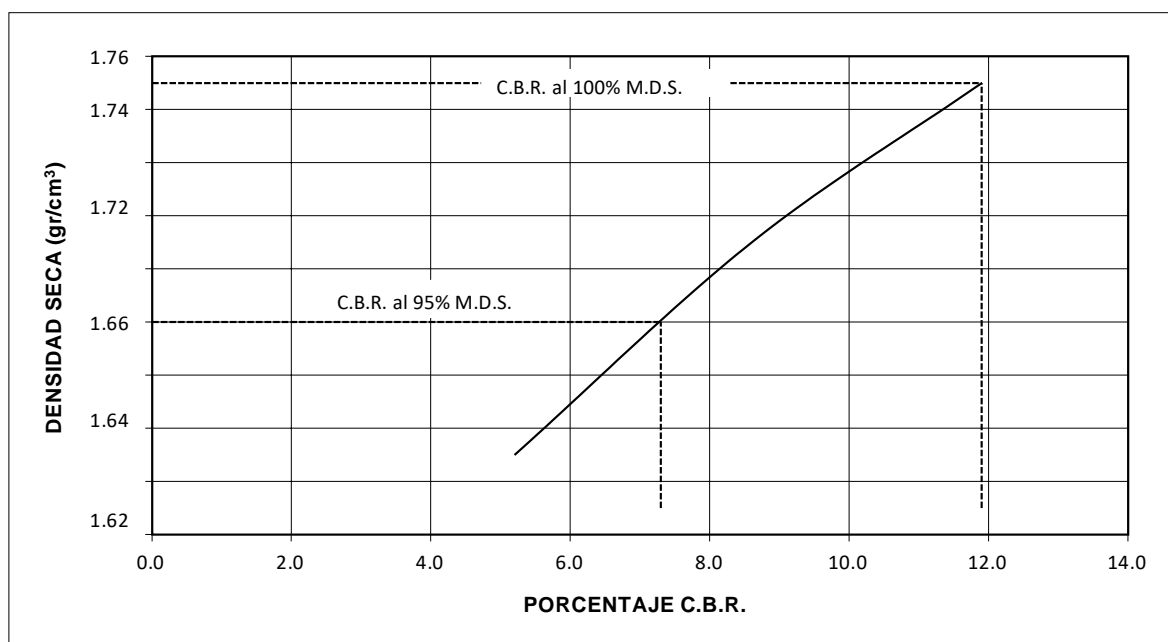
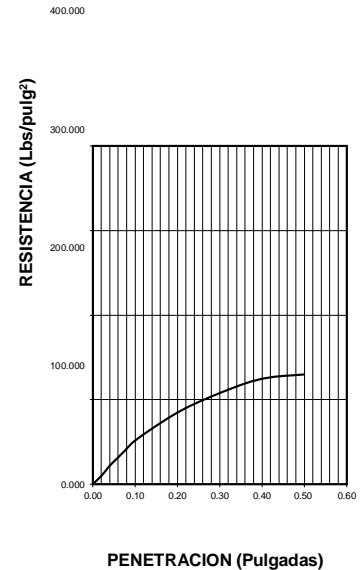
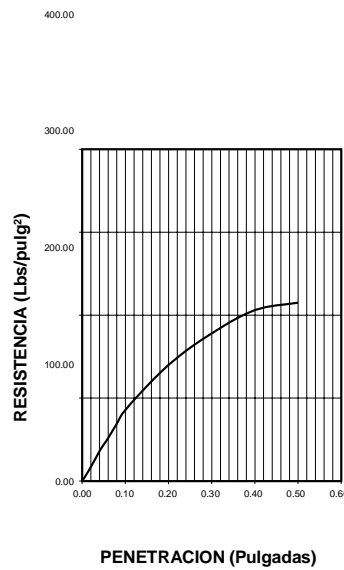
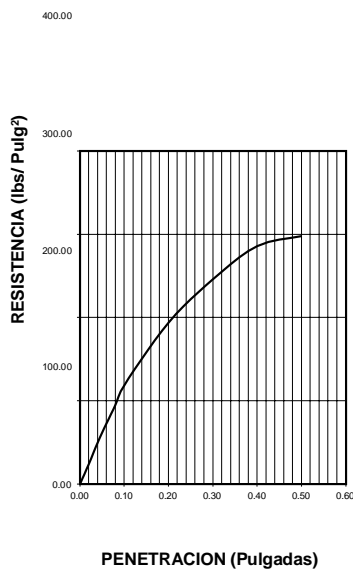
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.90
Humedad Optima (%)	16.06	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



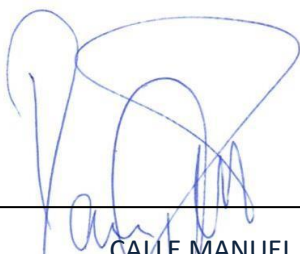



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	17		24		26	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,556	11,631	11,621	11,722	11,377	11,570
PESO DEL MOLDE (g)	7,204	7,204	7,404	7,404	7,372	7,372
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4352	4427	4217	4318	4005	4198
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.03	2.07	1.97	2.01	1.87	1.96
CAPSULA N°	211	233	262	290	304	334
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	45.35	55.62	54.45	51.70	36.91	63.42
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	41.20	49.98	49.26	45.85	33.82	55.37
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.15	5.64	5.19	5.85	3.09	8.05
PESO DE CAPSULA (g)	15.33	17.51	17.70	14.26	14.64	16.93
PESO DE SUELO SECO (g)	25.87	32.47	31.56	31.59	19.18	38.44
HUMEDAD (%)	16.04%	17.37%	16.44%	18.52%	16.11%	20.94%
DENSIDAD SECA	1.75	1.76	1.69	1.70	1.61	1.62

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.200	0.200	0.172	0.439	0.439	0.377	0.649	0.649	0.558
		48 hrs	0.282	0.282	0.242	0.535	0.535	0.460	0.757	0.757	0.651
		72 hrs	0.406	0.406	0.349	0.649	0.649	0.558	0.852	0.852	0.733
		96 hrs	0.538	0.538	0.463	0.764	0.764	0.657	0.951	0.951	0.818

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 17				MOLDE N° 24				MOLDE N° 26			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.40	63	21.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.00	129	43.00		7.90	93	31.00		4.90	57	19.00	
0.060		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		6.90	81	27.00	
0.080		21.30	249	83.00		15.40	180	60.00		9.20	108	36.00	
0.100	1000	26.70	312	104.00	10.40	19.20	225	75.00	7.50	11.50	135	45.00	4.50
0.200	1500	43.60	510	170.00		31.30	366	122.00		18.70	219	73.00	
0.300		55.10	645	215.00		39.70	465	155.00		23.80	279	93.00	
0.400		64.10	750	250.00		46.20	540	180.00		27.70	324	108.00	
0.500		66.70	780	260.00		48.20	564	188.00		29.00	339	113.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

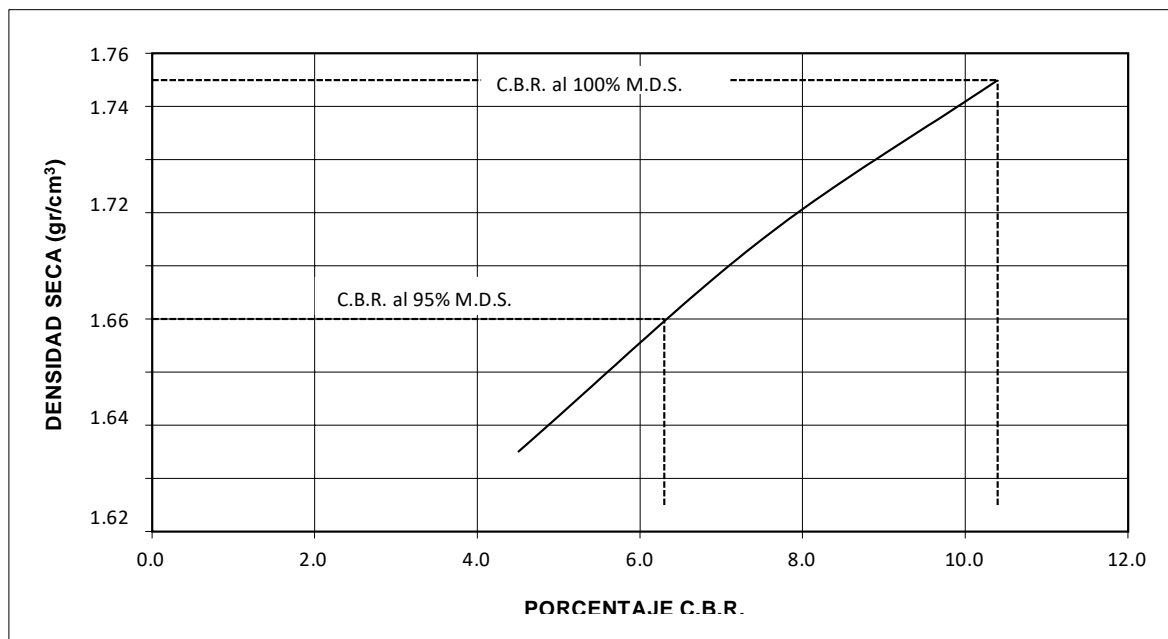
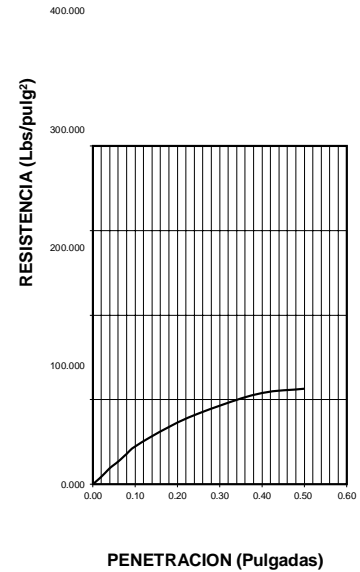
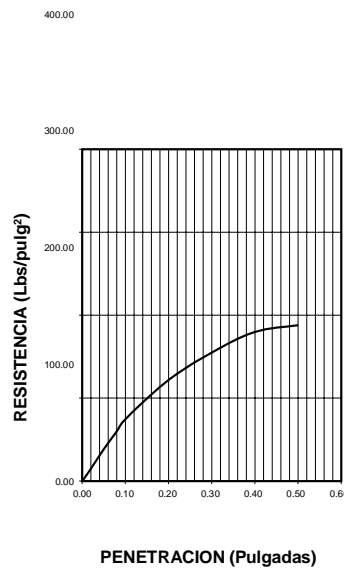
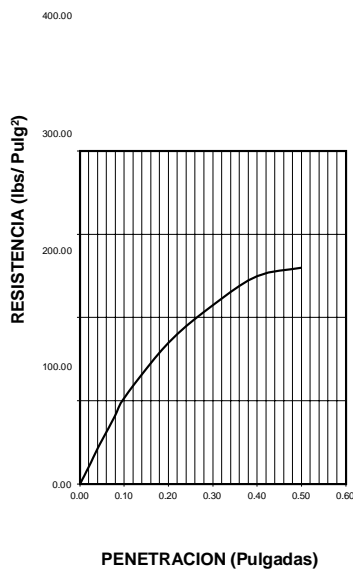
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.40
Humedad Optima (%)	16.06	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



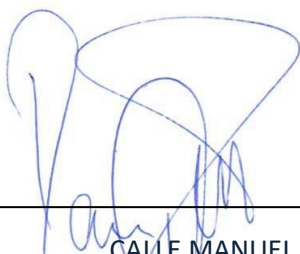



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 04



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C4  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.10	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
		M.1		ARCILLAS INORGANICAS DE PLASTICIDAD ELEVADA DE COLOR AMARILLENTO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = 54.03      L.P= 22.89      I.P= 31.14 % HUMEDAD= 18.10 % % SALES = 0.03 % <b>PROCTOR MODIFICADO:</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.72 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 17.07 % C.B.R. - 100% = 5.1 % C.B.R. - 95% = 3.1 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b> C.B.R. - 100% = 6.6 % C.B.R. - 95% = 4.1 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b> C.B.R. - 100% = 8.5 % C.B.R. - 95% = 5.2 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 6%</b> C.B.R. - 100% = 9.7 % C.B.R. - 95% = 5.9 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 8%</b> C.B.R. - 100% = 11.2 % C.B.R. - 95% = 6.8 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b> C.B.R. - 100% = 10.6 % C.B.R. - 95% = 6.5 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO  SE OBTUBE UN MAYOR CBR TRABAJANDO CON EL 8% DE PRODUCTO "CAL"
	1.50				

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - ICA - PERU - TEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI


SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C4  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C4-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	86
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	53.66
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	48.62
3.- PESO DEL AGUA	5.04
4.- PESO RECIPIENTE	20.77
5.- PESO SUELO SECO	27.85
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	18.10%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C4-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	70
(1) PESO DEL TARRO	51.50
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	84.15
(3) PESO TARRO SECO + SAL	51.51
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	32.64
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.03%

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - TAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

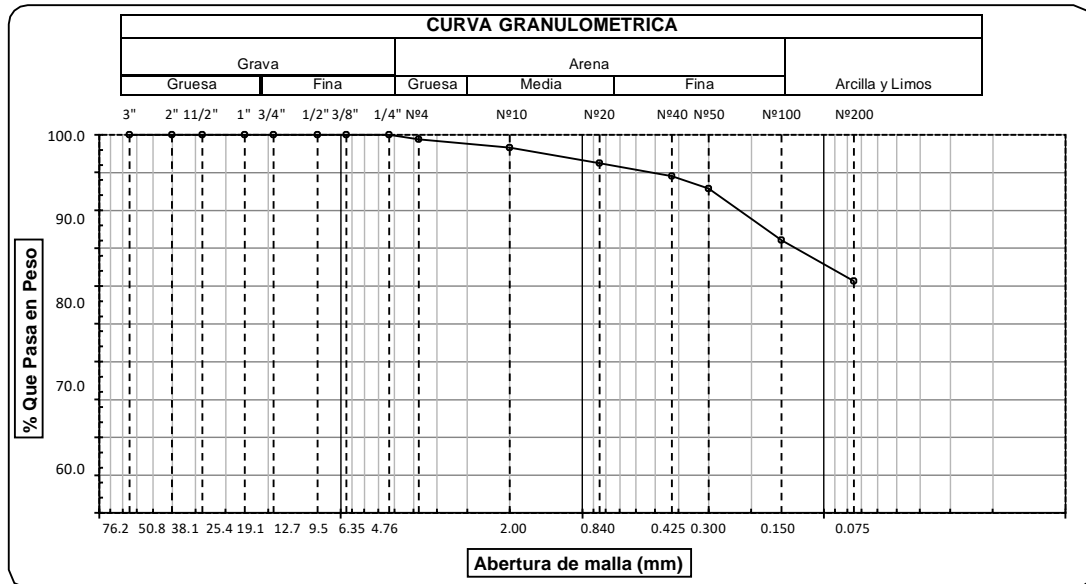


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C4M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 122.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 54.03 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.89 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 31.14 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-7-6 (15)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CH
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	2.39	1.20	1.20	98.81	Arcilla arenosa de alta plasticidad
Nº10	2.000	4.58	2.29	3.49	96.52	Ensayo Malla Nº20 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	8.09	4.05	7.53	92.47	200.0 123 38.7
N40	0.425	6.88	3.44	10.97	89.03	
Nº50	0.300	6.68	3.34	14.31	85.69	
Nº100	0.150	27.22	13.61	27.92	72.08	MODULO DE FINEZA : 0.654
Nº200	0.075	21.55	10.78	38.70	61.31	Coef. Uniformidad : 0.3
< Nº 200	FONDO	122.61	61.31	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

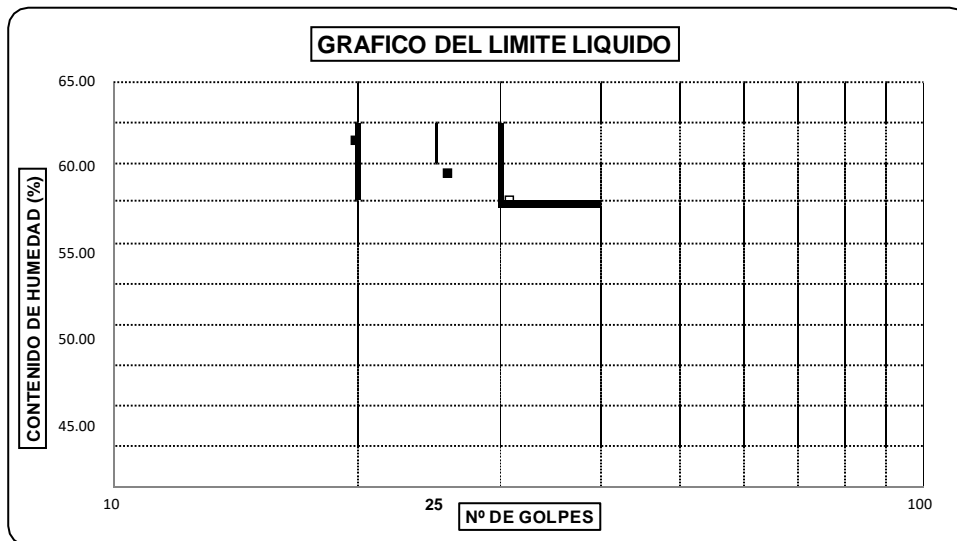
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C4M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	31	26	20	---	---	---
Nº de golpes						
1. Recipiente Nº	427	439	397	399	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	34.21	32.37	30.71	37.69	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	28.72	27.43	26.08	33.98	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	17.92	18.03	18.12	17.77	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.49	4.94	4.63	3.71		
6. Peso del suelo seco (gr)	10.8	9.4	7.96	16.21	---	---
7. Contenido de humedad (%)	50.83	52.55	58.17	22.89	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	54.03
Límite Plástico	22.89
Índice de Plasticidad	31.14

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-6 (15)

Observaciones: \_\_\_\_\_

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

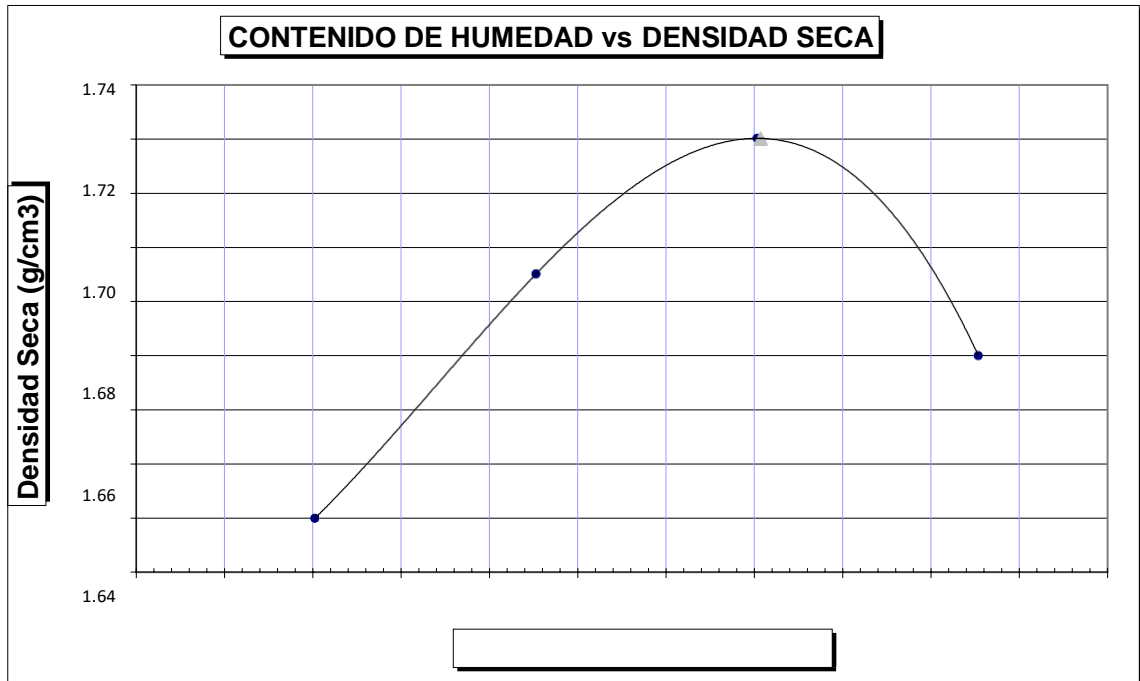
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C4M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.. Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6379	6666	6871	6768
.. Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.. Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3629	3916	4121	4018
.. Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.770	1.910	2.010	1.960
.. Recipiente N°		393	413	411	466
.. Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.99	60.25	62.81	63.69
.. Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.02	55.73	57.00	56.86
.. Tara	(g)	25.03	24.62	22.88	21.89
.. Peso de Agua	(g)	3.97	4.52	5.81	6.83
.. Peso de Suelo Seco	(g)	32.99	31.11	34.12	34.97
.. Contenido de agua	(%)	12.03	14.53	17.03	19.53
.. Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.58	1.67	1.72	1.64

Máxima Densidad Seca : 1.72 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 17.07 %



Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C4M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	38		53		64	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,723	11,796	11,786	11,884	11,542	11,730
PESO DEL MOLDE (g)	7,407	7,407	7,607	7,607	7,575	7,575
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4316	4389	4179	4277	3967	4155
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.01	2.05	1.95	2.00	1.85	1.94
CAPSULA N°	232	254	283	311	325	355
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	52.52	62.89	61.69	59.00	44.01	70.87
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	47.56	56.34	55.62	52.21	40.18	61.73
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.96	6.55	6.07	6.79	3.83	9.14
PESO DE CAPSULA (g)	18.51	20.69	20.88	17.44	17.82	20.11
PESO DE SUELO SECO (g)	29.05	35.65	34.74	34.77	22.36	41.62
HUMEDAD (%)	17.07%	18.37%	17.47%	19.53%	17.13%	21.96%
DENSIDAD SECA	1.72	1.73	1.66	1.67	1.58	1.59

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	1.020	1.020	0.877	1.259	1.259	1.083	1.469	1.469	1.263
		48 hrs	1.102	1.102	0.948	1.355	1.355	1.165	1.577	1.577	1.356
		72 hrs	1.226	1.226	1.054	1.469	1.469	1.263	1.672	1.672	1.438
		96 hrs	1.358	1.358	1.168	1.584	1.584	1.362	1.771	1.771	1.523

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 38				MOLDE N° 53				MOLDE N° 64			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		2.60	30	10.00		1.80	21	7.00		1.00	12	4.00	
0.040		5.40	63	21.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.060		7.90	93	31.00		5.90	69	23.00		3.30	39	13.00	
0.080		10.50	123	41.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.100	1000	13.10	153	51.00	5.10	9.50	111	37.00	3.70	5.60	66	22.00	2.20
0.200	1500	21.30	249	83.00		15.40	180	60.00		9.20	108	36.00	
0.300		27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.400		31.30	366	122.00		22.80	267	89.00		13.60	159	53.00	
0.500		32.80	384	128.00		23.80	279	93.00		14.10	165	55.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

102



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

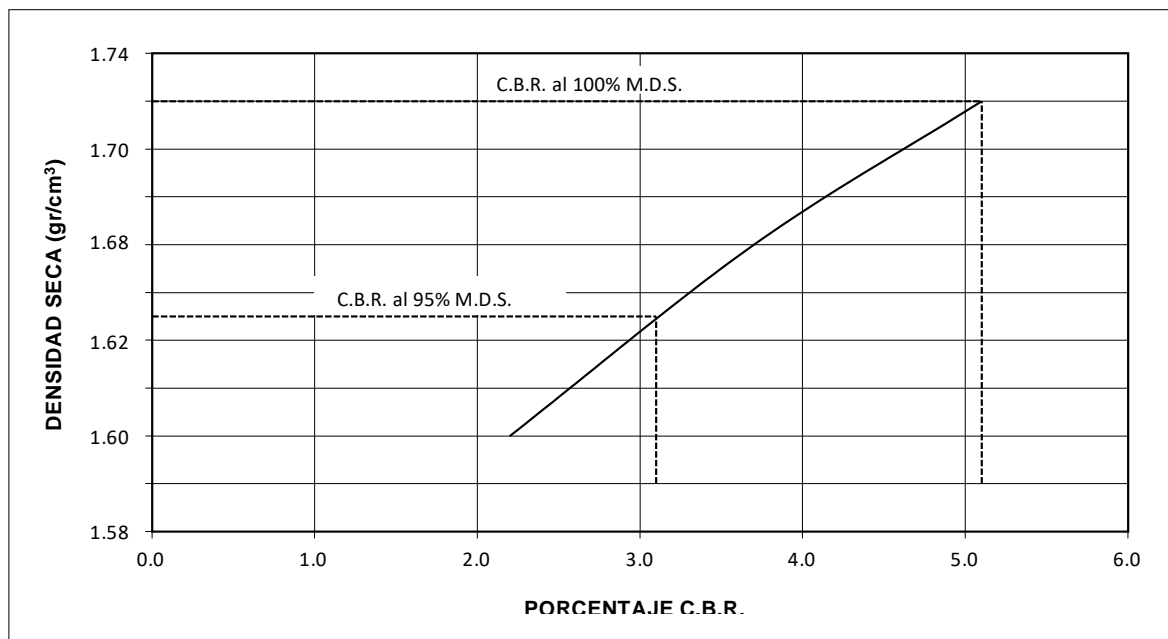
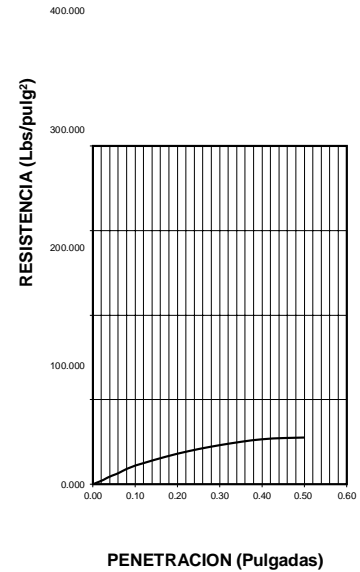
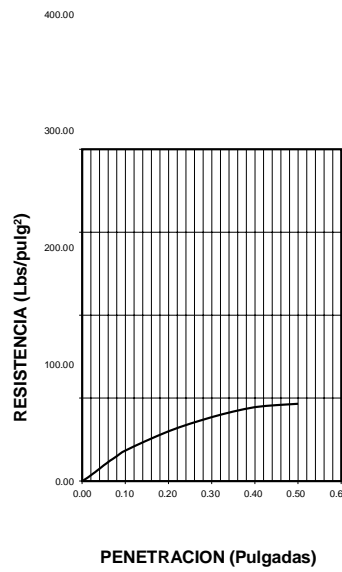
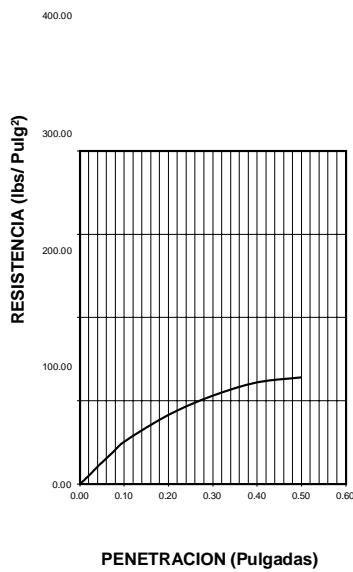
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C4M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	5.10
Humedad Optima (%)	17.07	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



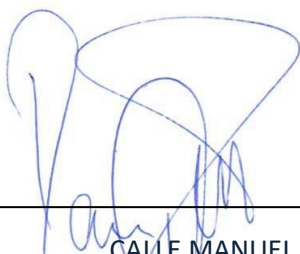



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

104



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	45		60		71	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,317	12,392	12,382	12,480	12,138	12,326
PESO DEL MOLDE (g)	8,003	8,003	8,203	8,203	8,171	8,171
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4314	4389	4179	4277	3967	4155
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.01	2.05	1.95	2.00	1.85	1.94
CAPSULA N°	239	261	290	318	332	362
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	70.14	80.62	79.35	76.82	61.64	88.89
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	63.80	72.58	71.86	68.45	56.42	77.97
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.34	8.04	7.49	8.37	5.22	10.92
PESO DE CAPSULA (g)	26.63	28.81	29.00	25.56	25.94	28.23
PESO DE SUELO SECO (g)	37.17	43.77	42.86	42.89	30.48	49.74
HUMEDAD (%)	17.06%	18.37%	17.48%	19.52%	17.13%	21.95%
DENSIDAD SECA	1.72	1.73	1.66	1.67	1.58	1.59

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.925	0.925	0.795	1.164	1.164	1.001	1.374	1.374	1.181
		48 hrs	1.007	1.007	0.866	1.260	1.260	1.083	1.482	1.482	1.274
		72 hrs	1.131	1.131	0.972	1.374	1.374	1.181	1.577	1.577	1.356
		96 hrs	1.263	1.263	1.086	1.489	1.489	1.280	1.676	1.676	1.441

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 45				MOLDE N° 60				MOLDE N° 71			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		3.30	39	13.00		2.60	30	10.00		1.50	18	6.00	
0.040		7.20	84	28.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.060		10.30	120	40.00		7.40	87	29.00		4.60	54	18.00	
0.080		13.60	159	53.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.100	1000	16.90	198	66.00	6.60	12.30	144	48.00	4.80	7.40	87	29.00	2.90
0.200	1500	27.70	324	108.00		20.00	234	78.00		12.10	141	47.00	
0.300		35.10	411	137.00		25.40	297	99.00		15.40	180	60.00	
0.400		40.50	474	158.00		29.50	345	115.00		17.90	210	70.00	
0.500		42.30	495	165.00		30.80	360	120.00		18.70	219	73.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

105



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

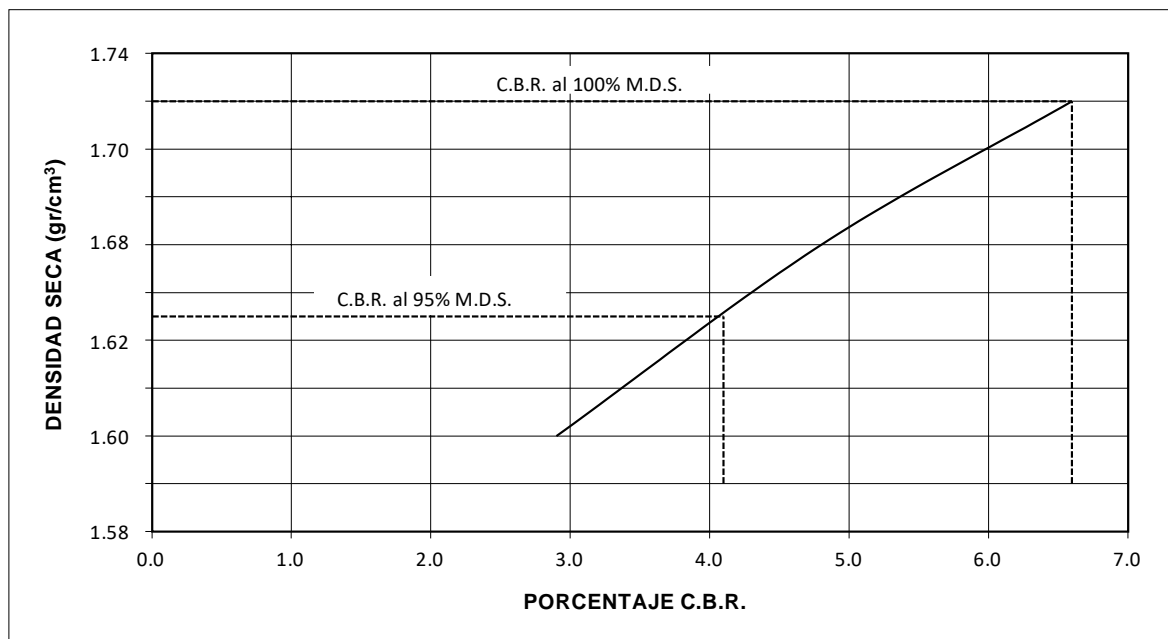
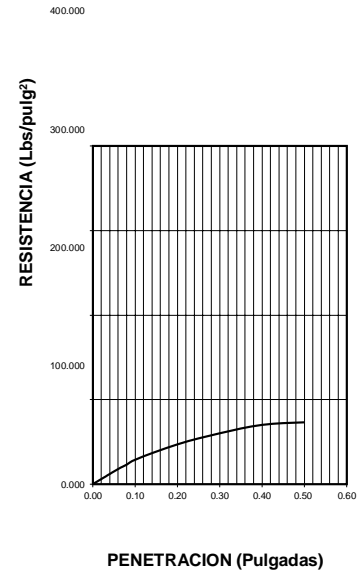
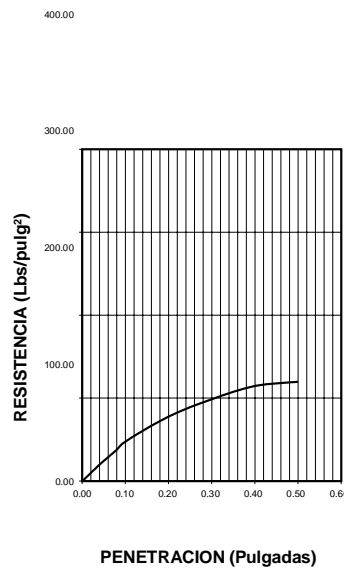
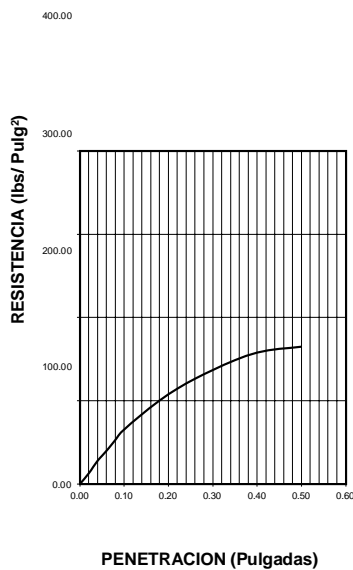
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	6.60
Humedad Optima (%)	17.07	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



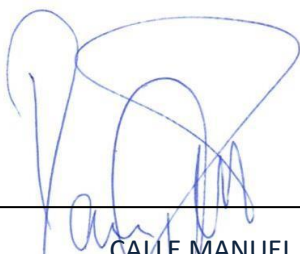



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

107





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	50		65		76	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,193	12,268	12,258	12,356	12,014	12,202
PESO DEL MOLDE (g)	7,879	7,879	8,079	8,079	8,047	8,047
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4314	4389	4179	4277	3967	4155
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.01	2.05	1.95	2.00	1.85	1.94
CAPSULA N°	244	266	295	323	337	367
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	65.69	76.14	74.89	72.32	57.19	84.34
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	59.70	68.48	67.76	64.35	52.32	73.87
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.99	7.66	7.13	7.97	4.87	10.47
PESO DE CAPSULA (g)	24.58	26.76	26.95	23.51	23.89	26.18
PESO DE SUELO SECO (g)	35.12	41.72	40.81	40.84	28.43	47.69
HUMEDAD (%)	17.06%	18.36%	17.47%	19.52%	17.13%	21.95%
DENSIDAD SECA	1.72	1.73	1.66	1.67	1.58	1.59

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.855	0.855	0.735	1.094	0.941	1.304	1.304	1.304	1.121
		48 hrs	0.937	0.937	0.806	1.190	1.023	1.412	1.412	1.412	1.214
		72 hrs	1.061	1.061	0.912	1.304	1.121	1.507	1.507	1.507	1.296
		96 hrs	1.193	1.193	1.026	1.419	1.220	1.606	1.606	1.606	1.381

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 50				MOLDE N° 65				MOLDE N° 76			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.40	51	17.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		9.00	105	35.00		6.70	78	26.00		3.80	45	15.00	
0.060		13.30	156	52.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.080		17.40	204	68.00		12.80	150	50.00		7.70	90	30.00	
0.100	1000	21.80	255	85.00	8.50	15.90	186	62.00	6.20	9.50	111	37.00	3.70
0.200	1500	35.60	417	139.00		25.90	303	101.00		15.40	180	60.00	
0.300		45.10	528	176.00		32.80	384	128.00		19.70	231	77.00	
0.400		52.30	612	204.00		38.20	447	149.00		22.80	267	89.00	
0.500		54.60	639	213.00		39.70	465	155.00		23.80	279	93.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

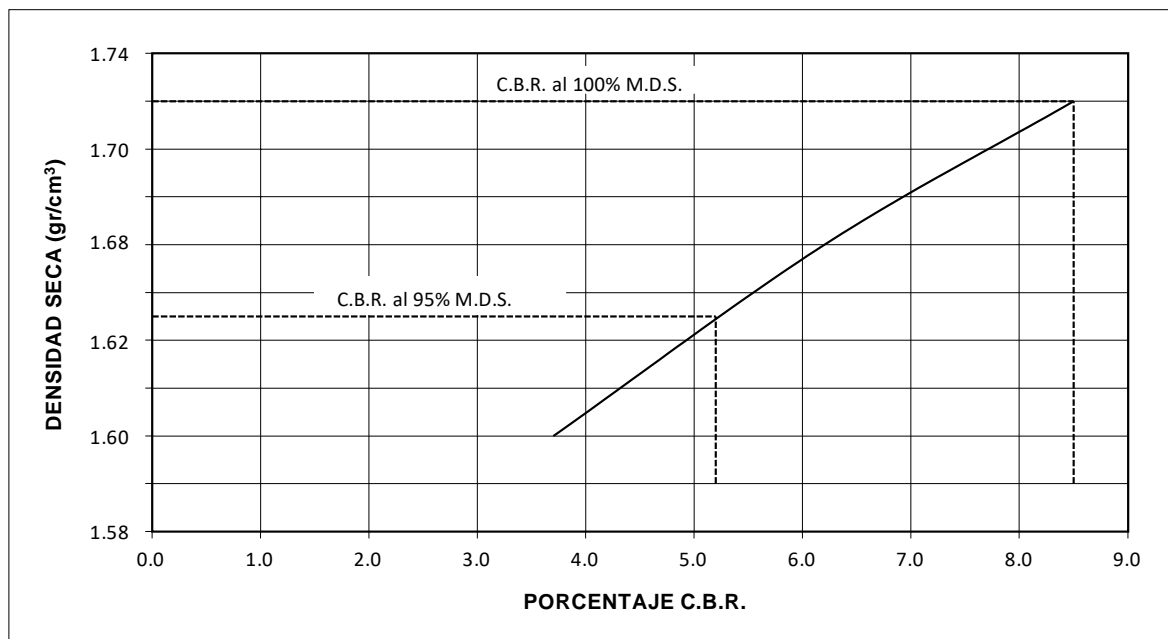
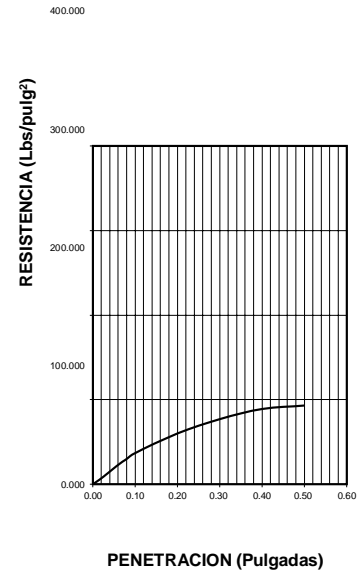
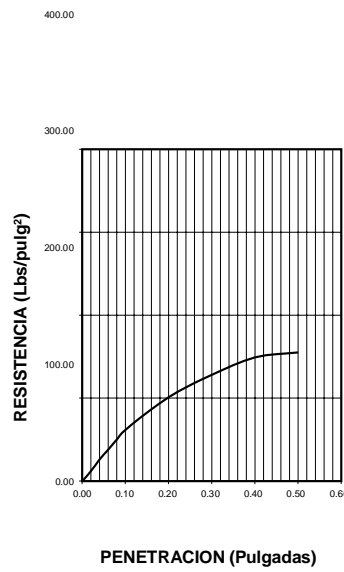
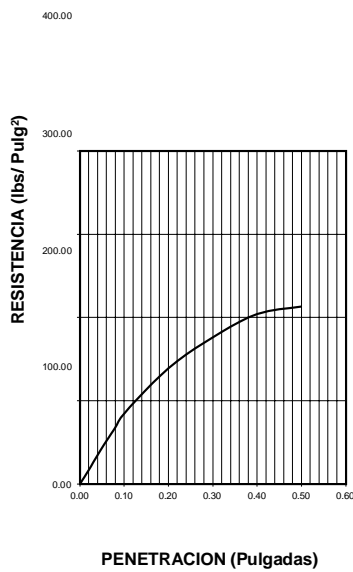
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.50
Humedad Optima (%)	17.07	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.20

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



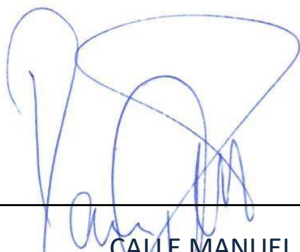



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	37		52		63	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,543	12,618	12,608	12,706	12,364	12,552
PESO DEL MOLDE (g)	8,229	8,229	8,429	8,429	8,397	8,397
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4314	4389	4179	4277	3967	4155
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.01	2.05	1.95	2.00	1.85	1.94
CAPSULA N°	231	253	282	310	324	354
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.86	66.25	65.04	62.38	47.36	74.29
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.64	59.42	58.70	55.29	43.26	64.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.22	6.83	6.34	7.09	4.10	9.48
PESO DE CAPSULA (g)	20.05	22.23	22.42	18.98	19.36	21.65
PESO DE SUELO SECO (g)	30.59	37.19	36.28	36.31	23.9	43.16
HUMEDAD (%)	17.06%	18.37%	17.48%	19.53%	17.15%	21.96%
DENSIDAD SECA	1.72	1.73	1.66	1.67	1.58	1.59

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.711	0.711	0.611	0.950	0.817	1.160	1.160	1.160	0.997
		48 hrs	0.793	0.793	0.682	1.046	0.899	1.268	1.268	1.268	1.090
		72 hrs	0.917	0.917	0.788	1.160	0.997	1.363	1.363	1.363	1.172
		96 hrs	1.049	1.049	0.902	1.275	1.096	1.462	1.462	1.462	1.257

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 37				MOLDE N° 52				MOLDE N° 63			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.90	57	19.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.30	120	40.00		7.40	87	29.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.10	177	59.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.080		20.00	234	78.00		14.40	168	56.00		8.70	102	34.00	
0.100	1000	24.90	291	97.00	9.70	17.90	210	70.00	7.00	10.80	126	42.00	4.20
0.200	1500	40.50	474	158.00		29.20	342	114.00		17.40	204	68.00	
0.300		51.50	603	201.00		37.20	435	145.00		22.30	261	87.00	
0.400		59.70	699	233.00		43.10	504	168.00		25.90	303	101.00	
0.500		62.30	729	243.00		44.90	525	175.00		26.90	315	105.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

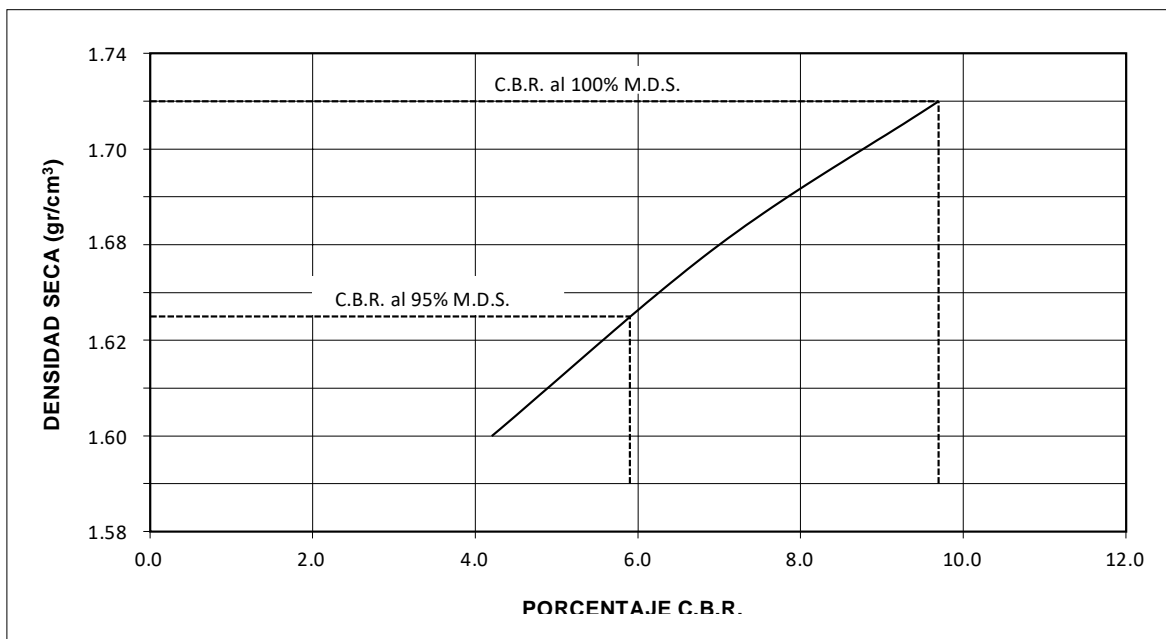
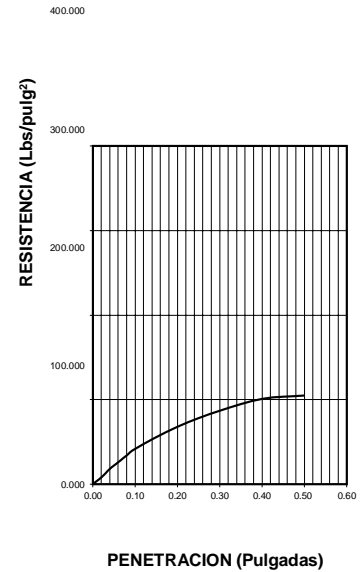
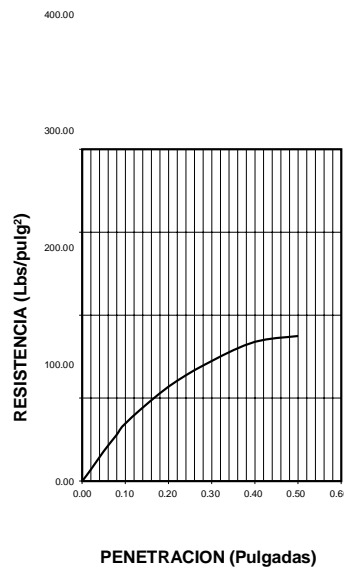
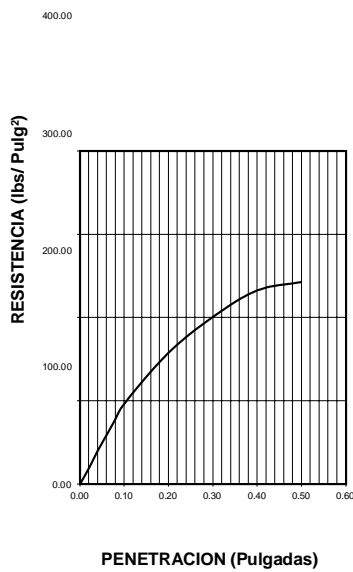
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.70
Humedad Optima (%)	17.07	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



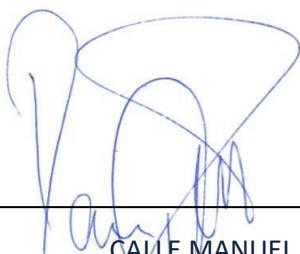



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

113



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	38		53		64	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,480	12,555	12,545	12,643	12,301	12,489
PESO DEL MOLDE (g)	8,166	8,166	8,366	8,366	8,334	8,334
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4314	4389	4179	4277	3967	4155
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.01	2.05	1.95	2.00	1.85	1.94
CAPSULA N°	232	254	283	311	325	355
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.64	66.03	64.82	62.16	47.14	74.07
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.44	59.22	58.50	55.09	43.06	64.61
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.20	6.81	6.32	7.07	4.08	9.46
PESO DE CAPSULA (g)	19.95	22.13	22.32	18.88	19.26	21.55
PESO DE SUELO SECO (g)	30.49	37.09	36.18	36.21	23.8	43.06
HUMEDAD (%)	17.05%	18.36%	17.47%	19.52%	17.14%	21.97%
DENSIDAD SECA	1.72	1.73	1.66	1.67	1.58	1.59

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.608	0.608	0.523	0.847	0.847	0.728	1.057	1.057	0.909
		48 hrs	0.690	0.690	0.593	0.943	0.943	0.811	1.165	1.165	1.002
		72 hrs	0.814	0.814	0.700	1.057	1.057	0.909	1.260	1.260	1.083
		96 hrs	0.946	0.946	0.813	1.172	1.172	1.008	1.359	1.359	1.169

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 38				MOLDE N° 53				MOLDE N° 64			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.60	66	22.00		4.10	48	16.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.10	141	47.00		8.70	102	34.00		5.10	60	20.00	
0.060		17.40	204	68.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.080		23.10	270	90.00		16.70	195	65.00		9.70	114	38.00	
0.100	1000	28.70	336	112.00	11.20	20.80	243	81.00	8.10	12.30	144	48.00	4.80
0.200	1500	46.90	549	183.00		33.80	396	132.00		20.00	234	78.00	
0.300		59.50	696	232.00		43.10	504	168.00		25.40	297	99.00	
0.400		69.00	807	269.00		49.70	582	194.00		29.50	345	115.00	
0.500		71.80	840	280.00		52.10	609	203.00		30.80	360	120.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

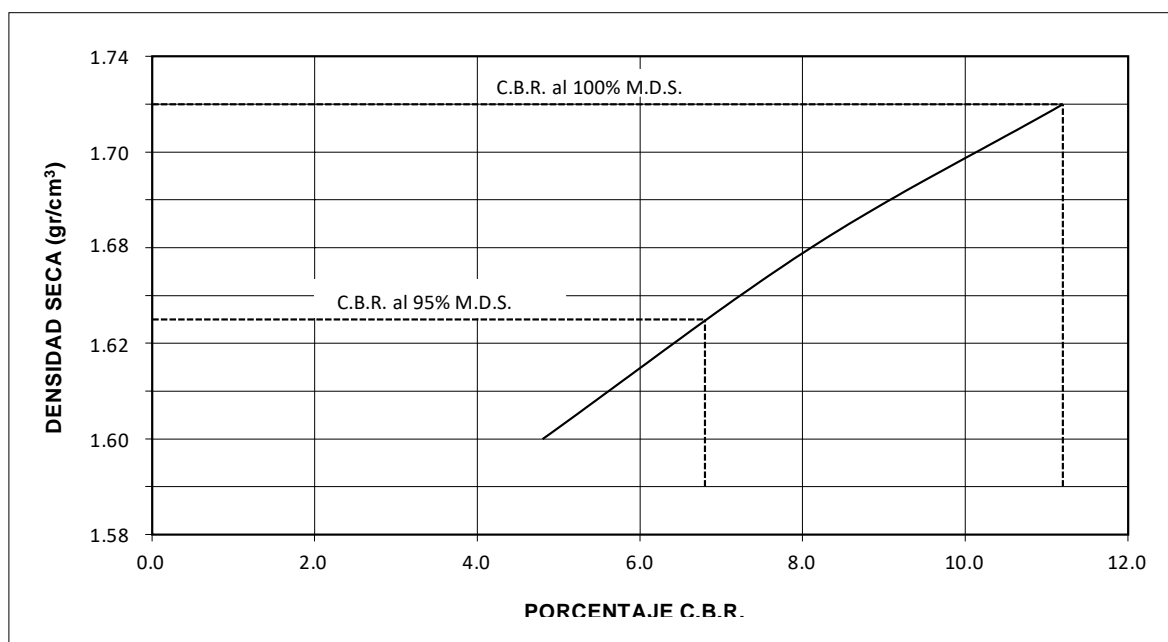
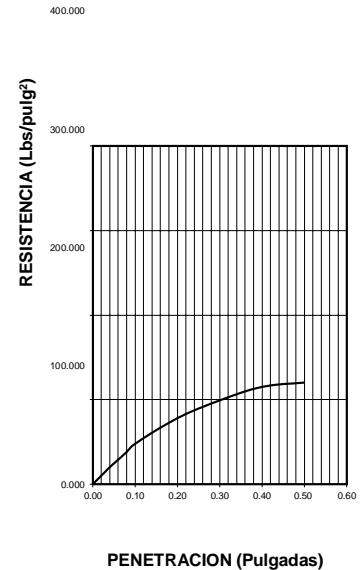
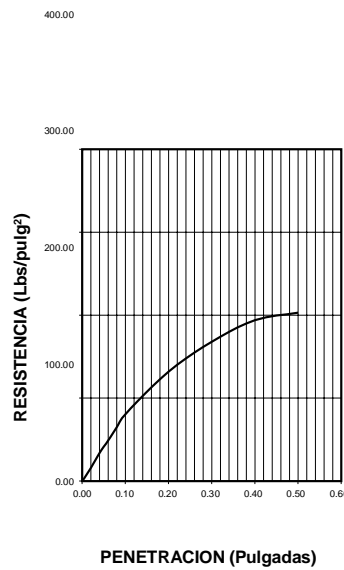
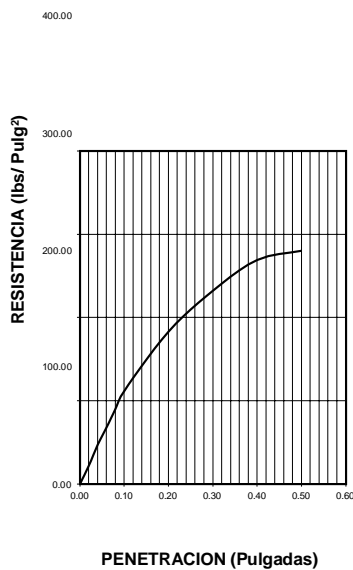
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.20
Humedad Optima (%)	17.07	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**





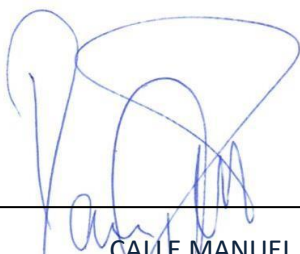



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA YAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	44		59		70	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,520	12,593	12,583	12,681	12,339	12,527
PESO DEL MOLDE (g)	8,204	8,204	8,404	8,404	8,372	8,372
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4316	4389	4179	4277	3967	4155
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.01	2.05	1.95	2.00	1.85	1.94
CAPSULA N°	238	260	289	317	331	361
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	60.51	70.92	69.69	67.08	52.00	79.04
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.92	63.70	62.98	59.57	47.54	69.09
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.59	7.22	6.71	7.51	4.46	9.95
PESO DE CAPSULA (g)	22.19	24.37	24.56	21.12	21.50	23.79
PESO DE SUELO SECO (g)	32.73	39.33	38.42	38.45	26.04	45.3
HUMEDAD (%)	17.08%	18.36%	17.46%	19.53%	17.13%	21.96%
DENSIDAD SECA	1.72	1.73	1.66	1.67	1.58	1.59

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.477	0.477	0.410	0.716	0.716	0.616	0.926	0.926	0.796
		48 hrs	0.559	0.559	0.481	0.812	0.812	0.698	1.034	1.034	0.889
		72 hrs	0.683	0.683	0.587	0.926	0.926	0.796	1.129	1.129	0.971
		96 hrs	0.815	0.815	0.701	1.041	1.041	0.895	1.228	1.228	1.056

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 44				MOLDE N° 59				MOLDE N° 70			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.40	63	21.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.30	132	44.00		8.20	96	32.00		4.90	57	19.00	
0.060		16.70	195	65.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.080		21.80	255	85.00		15.90	186	62.00		9.50	111	37.00	
0.100	1000	27.20	318	106.00	10.60	19.70	231	77.00	7.70	11.80	138	46.00	4.60
0.200	1500	44.40	519	173.00		32.30	378	126.00		19.20	225	75.00	
0.300		56.20	657	219.00		40.80	477	159.00		24.40	285	95.00	
0.400		65.10	762	254.00		47.40	555	185.00		28.20	330	110.00	
0.500		67.90	795	265.00		49.50	579	193.00		29.50	345	115.00	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

117



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

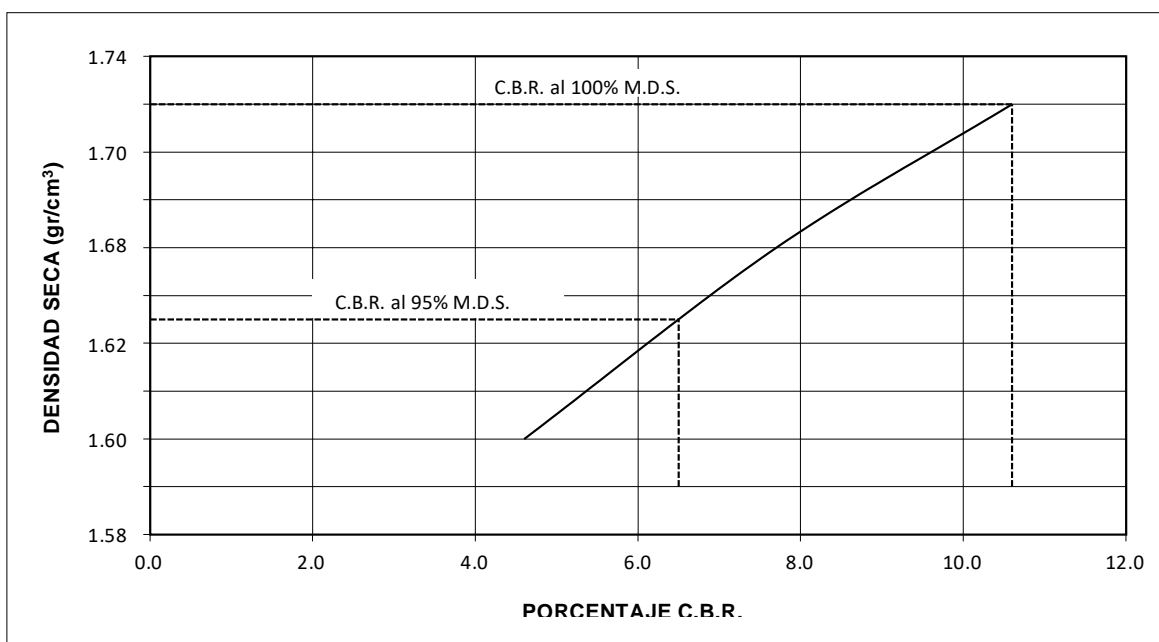
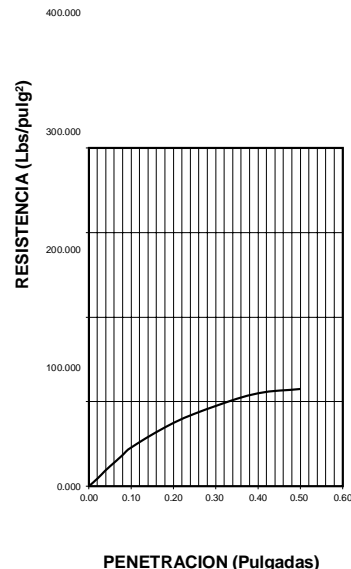
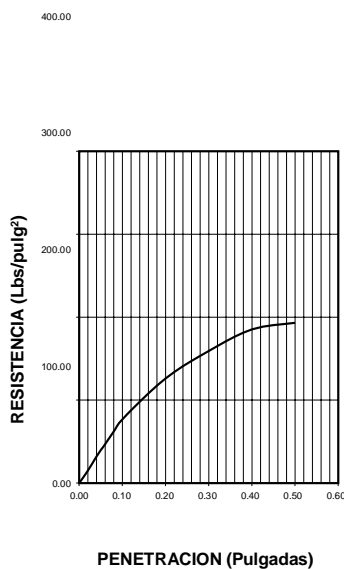
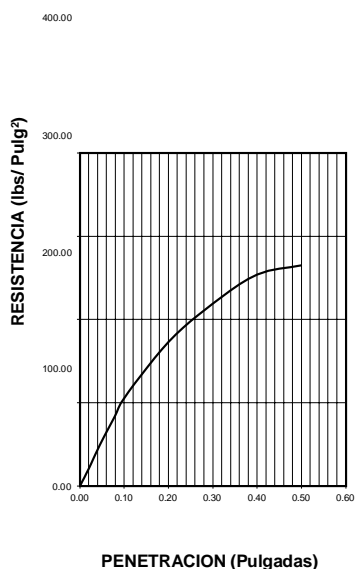
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.60
Humedad Optima (%)	17.07	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.50

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

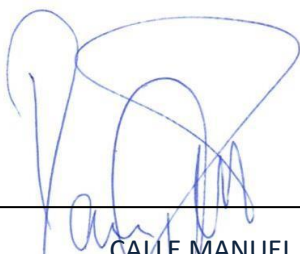


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 05



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C5  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
M.1				ARENAS Y LIMOS MUY FINOS	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION
				LL = 32.93                      L.P= 26.00                      I.P= 6.93	
				% HUMEDAD= 25.17 %	
				<b>PROCTOR MODIFICADO:</b>	
				MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.78 gr/cm <sup>3</sup>	
				OPTIMO DE HUMEDAD = 15.15 %	
1.50				C.B.R. - 100% = 7.5 %	SE OBTUVE UN MAYOR CBR
				C.B.R. - 95% = 4.5 %	
				<b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b>	TRABAJANDO CON EL 8% DE
				C.B.R. - 100% = 8.8 %	
				C.B.R. - 95% = 5.4 %	
				<b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b>	
				C.B.R. - 100% = 9.6 %	
				<b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b>	
				C.B.R. - 100% = 11.2 %	
				C.B.R. - 95% = 6.8 %	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CUTERVO - TAYEBUQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

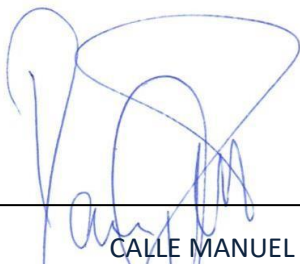
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C5  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C5-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	19
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	88.23
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	75.84
3.- PESO DEL AGUA	12.39
4.- PESO RECIPIENTE	26.62
5.- PESO SUELO SECO	49.22
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	25.17%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C5-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	24
(1) PESO DEL TARRO	71.65
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	95.22
(3) PESO TARRO SECO + SAL	71.66
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	23.56
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.04%

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - TAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

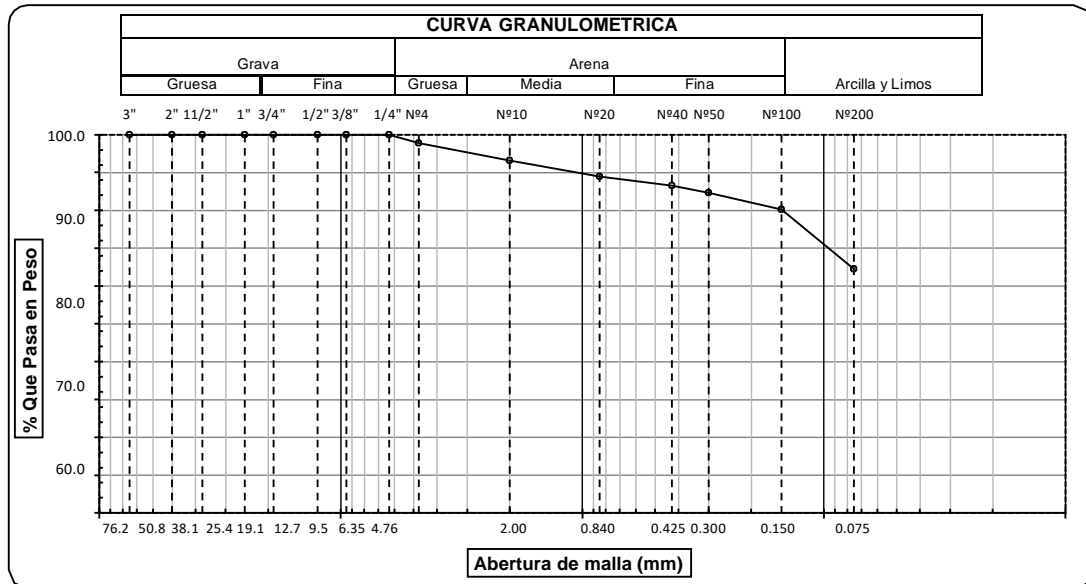


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C5M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 128.9 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 32.93 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 26.00 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 6.93 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (6)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : <b>REGULAR-MALO</b>
Nº4	4.760	4.49	2.25	2.25	97.76	<b>Limo arenoso de baja plasticidad</b>
Nº10	2.000	9.13	4.57	6.81	93.19	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	8.49	4.25	11.06	88.95	200.0 129 35.5
N40	0.425	4.84	2.42	13.48	86.53	
Nº50	0.300	3.83	1.92	15.39	84.61	
Nº100	0.150	8.69	4.35	19.74	80.27	MODULO DE FINEZA 0.687
Nº200	0.075	31.59	15.80	35.53	64.47	Coef. Uniformidad 0.3
< Nº 200	FONDO	128.94	64.47	100.00	0.00	Coef. Curvatura 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

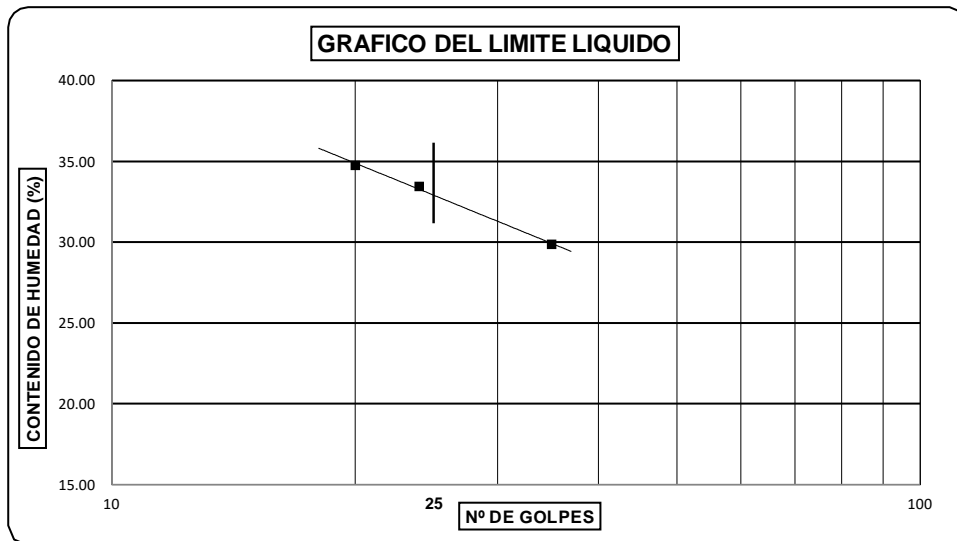
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
**UBICACIÓN** : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C5M1  
**FECHA** : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	24	35	20	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	354	354	288	356	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	31.33	28.95	34.23	43.7	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	28.13	26.48	30.06	38.31	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	17.99	18.35	18.53	17.58	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.20	2.47	4.17	5.39		
6. Peso del suelo seco (gr)	10.14	8.13	11.53	20.73	---	---
7. Contenido de humedad (%)	31.56	30.38	36.17	26.00	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	32.93
Límite Plástico	26.00
Índice de Plasticidad	6.93

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4 (6)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

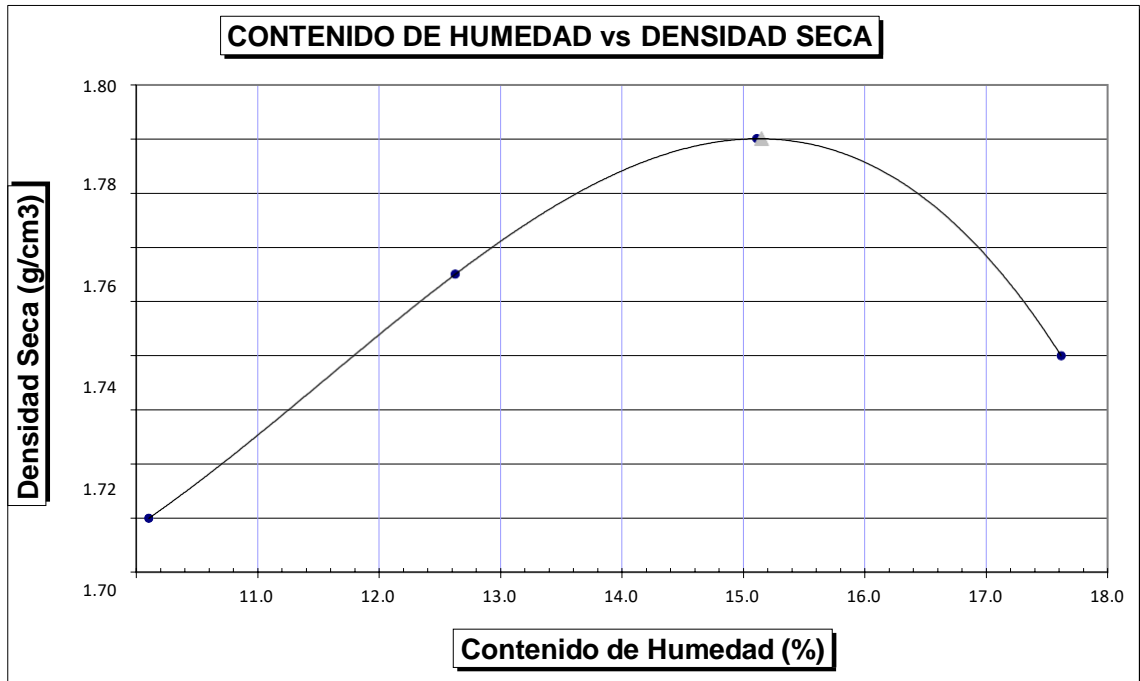
RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C5M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6953	6850
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
.- Recipiente Nº		260	280	278	333
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	62.68	61.00	63.51	64.39
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	59.28	56.99	58.26	58.12
.- Tara	(g)	25.66	25.25	23.51	22.52
.- Peso de Agua	(g)	3.40	4.01	5.25	6.27
.- Peso de Suelo Seco	(g)	33.62	31.74	34.75	35.60
.- Contenido de agua	(%)	10.11	12.63	15.11	17.61
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.64	1.73	1.78	1.70

Máxima Densidad Seca : 1.78 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 15.15 %



*(Handwritten signature)*  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - CUTERVO - CAJAMARCA - PERU - TEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



*(Handwritten signature)*  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C5M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	42		57		68	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,293	11,368	11,360	11,463	11,120	11,313
PESO DEL MOLDE (g)	6,902	6,902	7,102	7,102	7,070	7,070
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4391	4466	4258	4361	4050	4243
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	236	258	287	315	329	359
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	68.31	78.65	77.40	74.87	59.94	86.79
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.76	71.54	70.82	67.41	55.38	76.93
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.55	7.11	6.58	7.46	4.56	9.86
PESO DE CAPSULA (g)	26.11	28.29	28.48	25.04	25.42	27.71
PESO DE SUELO SECO (g)	36.65	43.25	42.34	42.37	29.96	49.22
HUMEDAD (%)	15.14%	16.44%	15.54%	17.61%	15.22%	20.03%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.667	0.667	0.574	0.906	0.779	1.116	1.116	1.116	0.960
		48 hrs	0.749	0.749	0.644	1.002	1.002	0.862	1.224	1.224	1.052
		72 hrs	0.873	0.873	0.751	1.116	1.116	0.960	1.319	1.319	1.134
		96 hrs	1.005	1.005	0.864	1.231	1.231	1.058	1.418	1.418	1.219

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 42				MOLDE N° 57				MOLDE N° 68			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		3.80	45	15.00		2.80	33	11.00		1.50	18	6.00	
0.040		7.90	93	31.00		5.90	69	23.00		3.30	39	13.00	
0.060		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.080		15.40	180	60.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.100	1000	19.20	225	75.00	7.50	13.80	162	54.00	5.40	8.20	96	32.00	3.20
0.200	1500	31.30	366	122.00		22.60	264	88.00		13.30	156	52.00	
0.300		39.70	465	155.00		28.70	336	112.00		16.90	198	66.00	
0.400		46.20	540	180.00		33.30	390	130.00		19.70	231	77.00	
0.500		48.20	564	188.00		34.60	405	135.00		20.50	240	80.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

125



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

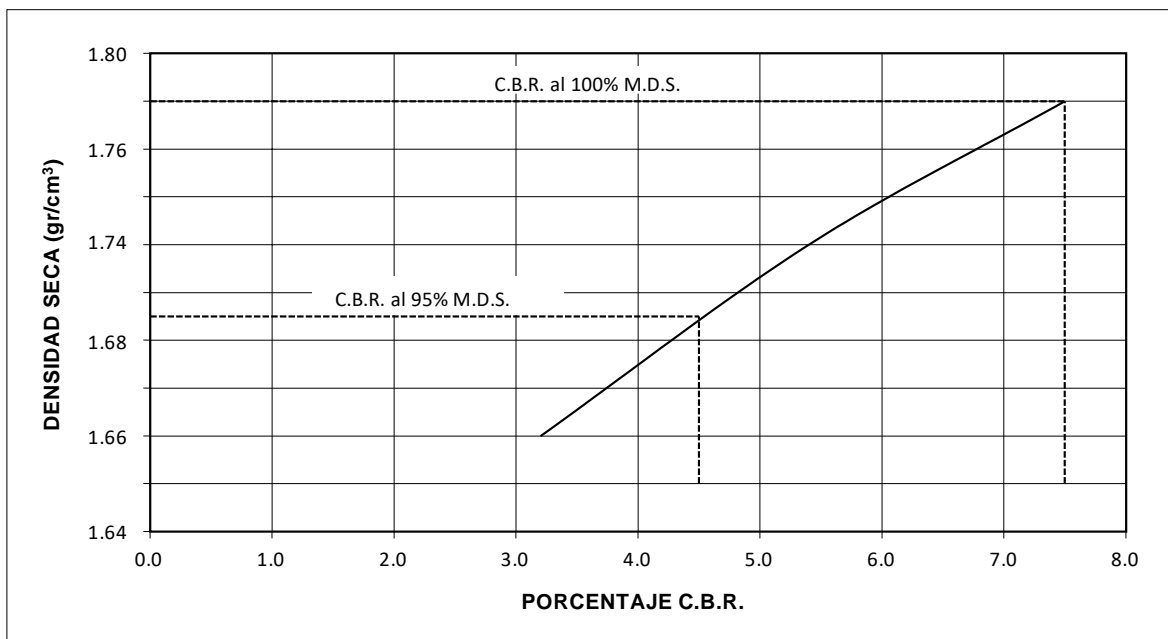
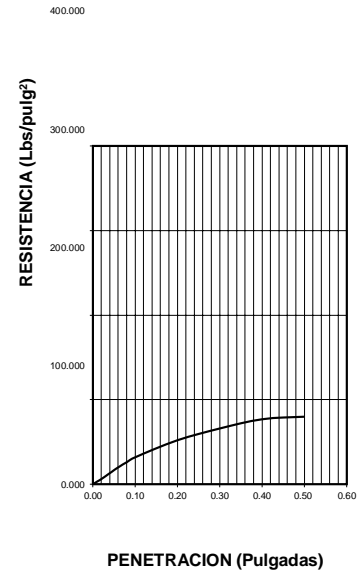
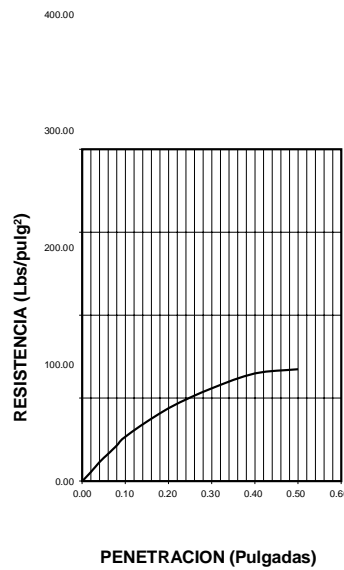
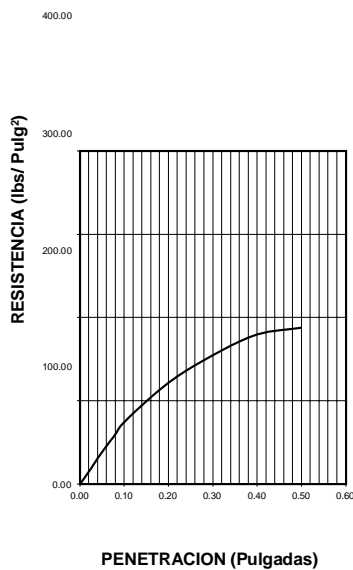
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C5M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.50
Humedad Optima (%)	15.15	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.50

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

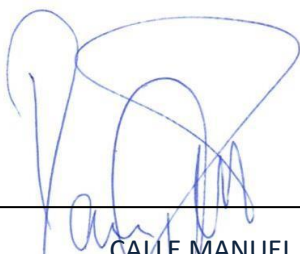


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

127



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE Nº	32		47		58	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,509	12,586	12,576	12,677	12,336	12,531
PESO DEL MOLDE (g)	8,118	8,118	8,318	8,318	8,286	8,286
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4391	4468	4258	4359	4050	4245
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA Nº	226	248	277	305	319	349
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	72.14	82.51	81.24	78.74	63.77	90.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	66.32	75.10	74.38	70.97	58.94	80.49
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.82	7.41	6.86	7.77	4.83	10.22
PESO DE CAPSULA (g)	27.89	30.07	30.26	26.82	27.20	29.49
PESO DE SUELO SECO (g)	38.43	45.03	44.12	44.15	31.74	51
HUMEDAD (%)	15.14%	16.46%	15.55%	17.60%	15.22%	20.04%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.518	0.518	0.445	0.757	0.757	0.651	0.967	0.967	0.831
		48 hrs	0.600	0.600	0.516	0.853	0.853	0.733	1.075	1.075	0.924
		72 hrs	0.724	0.724	0.623	0.967	0.967	0.831	1.170	1.170	1.006
		96 hrs	0.856	0.856	0.736	1.082	1.082	0.930	1.269	1.269	1.091

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 32				MOLDE Nº 47				MOLDE Nº 58			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.60	54	18.00		3.30	39	13.00		2.10	24	8.00	
0.040		9.50	111	37.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.060		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.080		17.90	210	70.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.100	1000	22.60	264	88.00	8.80	16.40	192	64.00	6.40	9.70	114	38.00	3.80
0.200	1500	36.70	429	143.00		26.70	312	104.00		15.90	186	62.00	
0.300		46.70	546	182.00		33.80	396	132.00		20.30	237	79.00	
0.400		54.10	633	211.00		39.50	462	154.00		23.30	273	91.00	
0.500		56.40	660	220.00		41.00	480	160.00		24.40	285	95.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

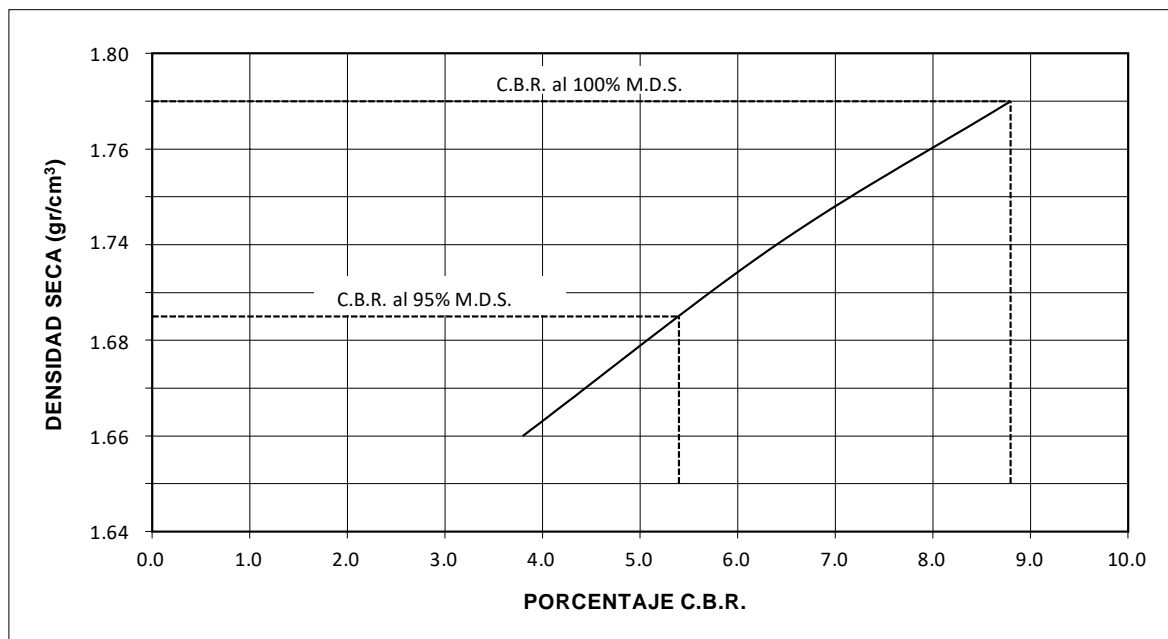
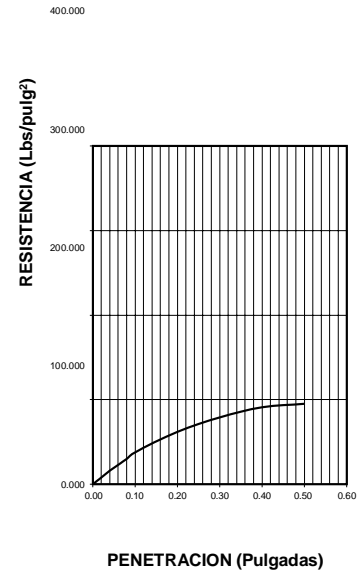
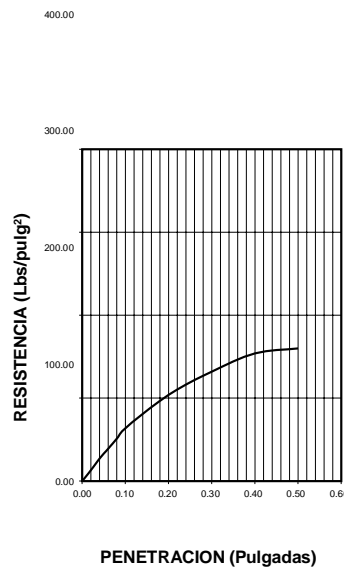
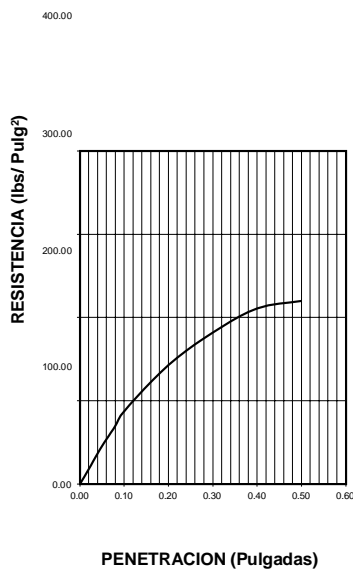
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.80
Humedad Optima (%)	15.15	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.40

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



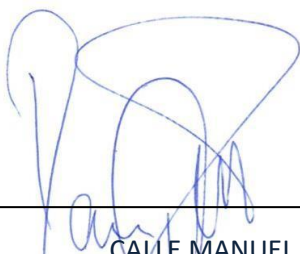



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

130



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	62		77		88	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,693	12,766	12,758	12,859	12,516	12,711
PESO DEL MOLDE (g)	8,300	8,300	8,500	8,500	8,468	8,468
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4393	4466	4258	4359	4048	4243
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	256	278	307	335	349	379
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	76.68	87.07	85.79	83.33	68.31	95.35
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	70.54	79.32	78.60	75.19	63.16	84.71
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.14	7.75	7.19	8.14	5.15	10.64
PESO DE CAPSULA (g)	30.00	32.18	32.37	28.93	29.31	31.60
PESO DE SUELO SECO (g)	40.54	47.14	46.23	46.26	33.85	53.11
HUMEDAD (%)	15.15%	16.44%	15.55%	17.60%	15.21%	20.03%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.441	0.441	0.379	0.680	0.585	0.890	0.890	0.890	0.765
		48 hrs	0.523	0.523	0.450	0.776	0.667	0.998	0.998	0.998	0.858
		72 hrs	0.647	0.647	0.556	0.890	0.765	1.093	1.093	1.093	0.940
		96 hrs	0.779	0.779	0.670	1.005	0.864	1.192	1.192	1.192	1.025

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 62				MOLDE N° 77				MOLDE N° 88			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.90	57	19.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.30	120	40.00		7.40	87	29.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.10	177	59.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.080		19.70	231	77.00		14.40	168	56.00		8.70	102	34.00	
0.100	1000	24.60	288	96.00	9.60	17.90	210	70.00	7.00	10.80	126	42.00	4.20
0.200	1500	40.00	468	156.00		29.20	342	114.00		17.40	204	68.00	
0.300		51.00	597	199.00		37.20	435	145.00		22.30	261	87.00	
0.400		59.00	690	230.00		43.10	504	168.00		25.90	303	101.00	
0.500		61.50	720	240.00		44.90	525	175.00		26.90	315	105.00	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

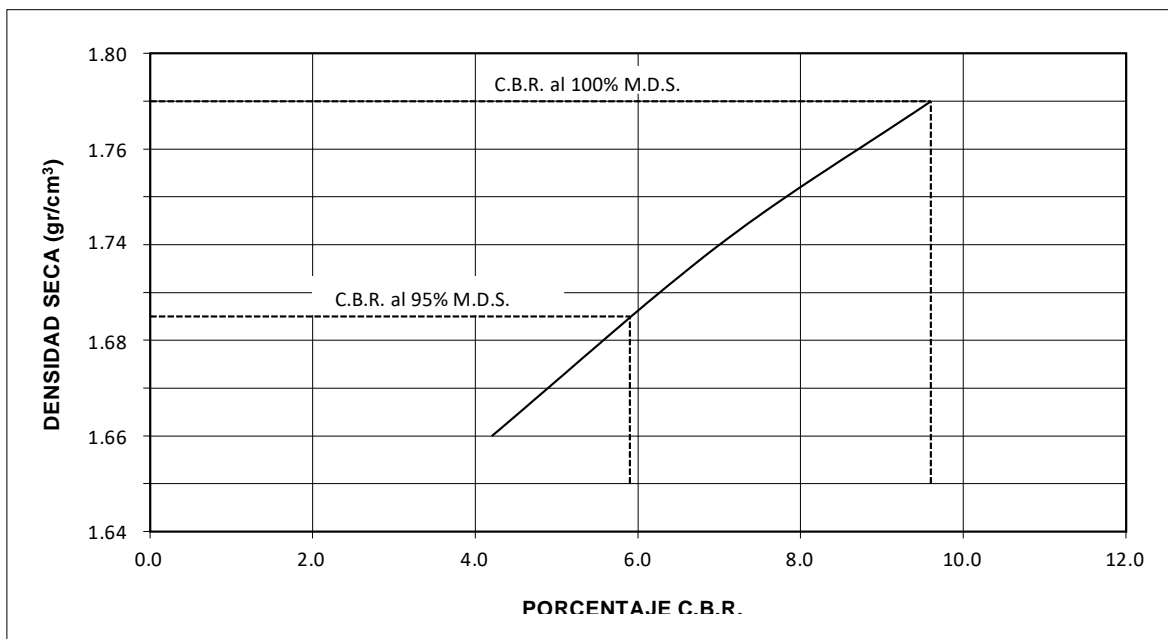
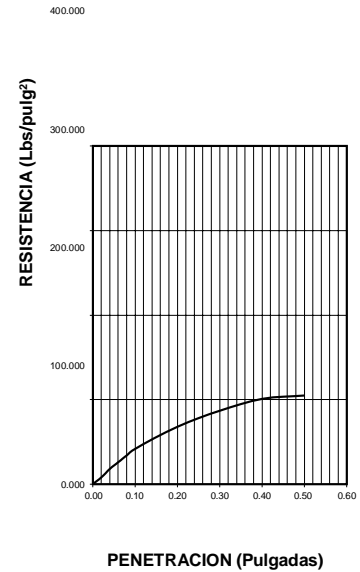
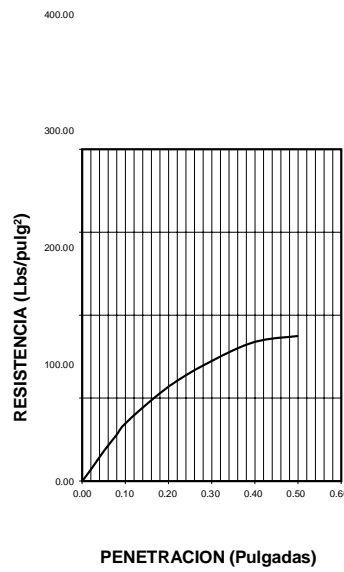
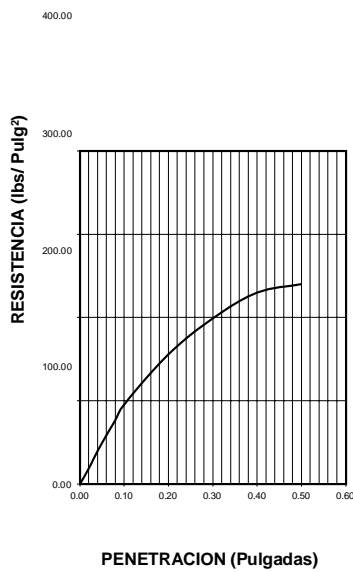
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.60
Humedad Optima (%)	15.15	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



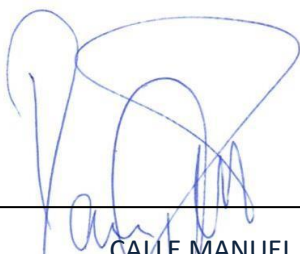



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

133



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	51		66		77	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,590	12,665	12,657	12,758	12,415	12,610
PESO DEL MOLDE (g)	8,199	8,199	8,399	8,399	8,367	8,367
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4391	4466	4258	4359	4048	4243
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	245	267	296	324	338	368
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	70.46	80.82	79.56	77.04	62.09	88.99
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.76	73.54	72.82	69.41	57.38	78.93
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.70	7.28	6.74	7.63	4.71	10.06
PESO DE CAPSULA (g)	27.11	29.29	29.48	26.04	26.42	28.71
PESO DE SUELO SECO (g)	37.65	44.25	43.34	43.37	30.96	50.22
HUMEDAD (%)	15.14%	16.45%	15.55%	17.59%	15.21%	20.03%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.309	0.309	0.266	0.548	0.548	0.471	0.758	0.758	0.652
		48 hrs	0.391	0.391	0.336	0.644	0.644	0.554	0.866	0.866	0.745
		72 hrs	0.515	0.515	0.443	0.758	0.758	0.652	0.961	0.961	0.826
		96 hrs	0.647	0.647	0.556	0.873	0.873	0.751	1.060	1.060	0.911

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 51				MOLDE N° 66				MOLDE N° 77			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.40	63	21.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.00	129	43.00		7.90	93	31.00		4.90	57	19.00	
0.060		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		6.90	81	27.00	
0.080		21.30	249	83.00		15.40	180	60.00		9.20	108	36.00	
0.100	1000	26.70	312	104.00	10.40	19.20	225	75.00	7.50	11.50	135	45.00	4.50
0.200	1500	43.60	510	170.00		31.30	366	122.00		18.70	219	73.00	
0.300		55.10	645	215.00		39.70	465	155.00		23.80	279	93.00	
0.400		64.10	750	250.00		46.20	540	180.00		27.70	324	108.00	
0.500		66.70	780	260.00		48.20	564	188.00		29.00	339	113.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

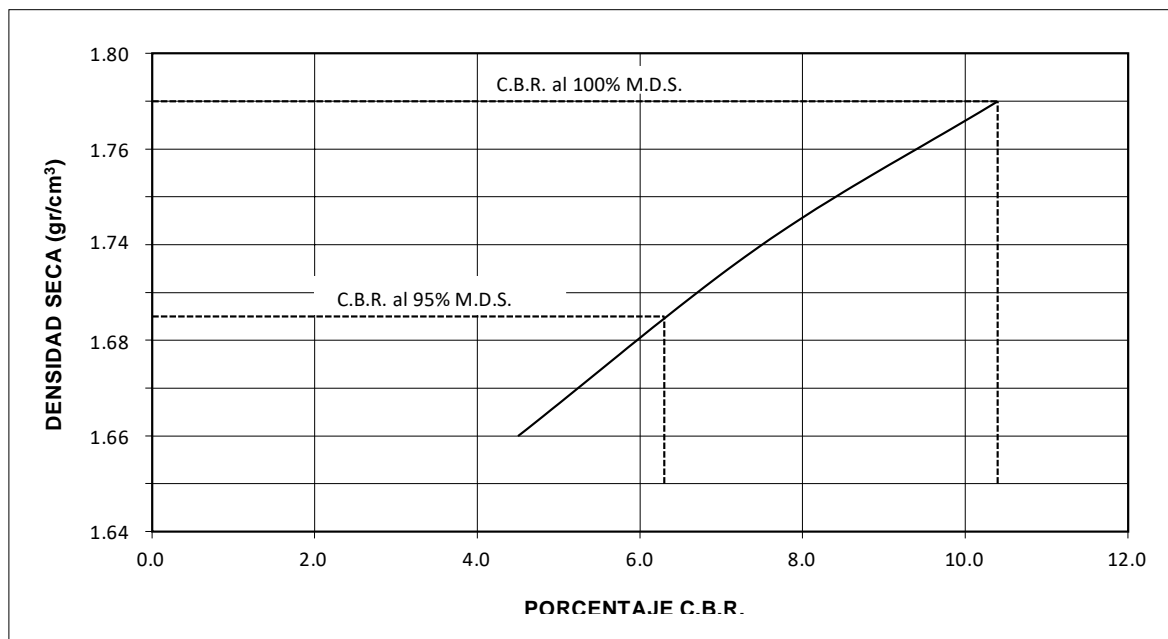
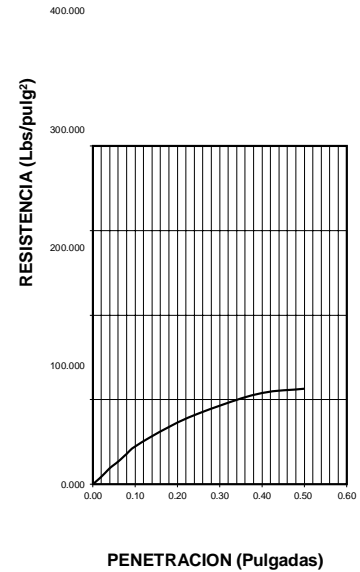
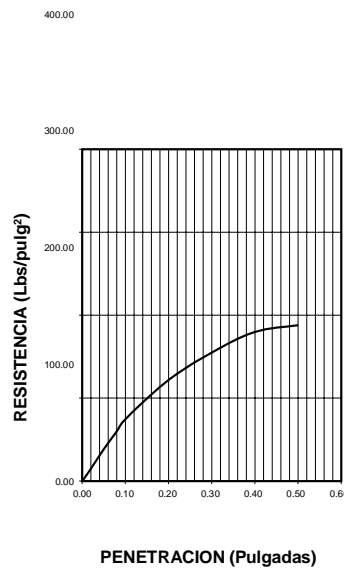
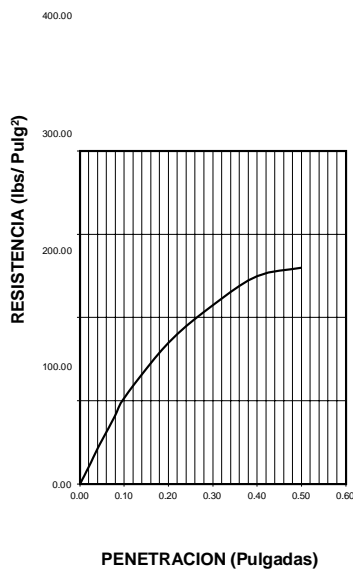
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.40
Humedad Optima (%)	15.15	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



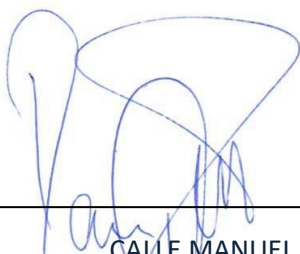



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

136



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	66		81		92	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,727	12,800	12,792	12,893	12,550	12,747
PESO DEL MOLDE (g)	8,334	8,334	8,534	8,534	8,502	8,502
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4393	4466	4258	4359	4048	4245
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	260	282	311	339	353	383
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	79.09	89.50	88.20	85.77	70.72	97.82
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	72.78	81.56	80.84	77.43	65.40	86.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.31	7.94	7.36	8.34	5.32	10.87
PESO DE CAPSULA (g)	31.12	33.30	33.49	30.05	30.43	32.72
PESO DE SUELO SECO (g)	41.66	48.26	47.35	47.38	34.97	54.23
HUMEDAD (%)	15.15%	16.45%	15.54%	17.60%	15.21%	20.04%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.227	0.227	0.195	0.466	0.466	0.401	0.676	0.676	0.581
		48 hrs	0.309	0.309	0.266	0.562	0.562	0.483	0.784	0.784	0.674
		72 hrs	0.433	0.433	0.372	0.676	0.676	0.581	0.879	0.879	0.756
		96 hrs	0.565	0.565	0.486	0.791	0.791	0.680	0.978	0.978	0.841

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 66				MOLDE N° 81				MOLDE N° 92			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.20	72	24.00		4.60	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.10	153	51.00		9.50	111	37.00		5.60	66	22.00	
0.060		19.00	222	74.00		13.80	162	54.00		8.20	96	32.00	
0.080		25.10	294	98.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.100	1000	31.30	366	122.00	12.20	22.60	264	88.00	8.80	13.60	159	53.00	5.30
0.200	1500	51.00	597	199.00		36.70	429	143.00		22.10	258	86.00	
0.300		64.90	759	253.00		46.70	546	182.00		28.20	330	110.00	
0.400		75.10	879	293.00		54.10	633	211.00		32.60	381	127.00	
0.500		78.20	915	305.00		56.40	660	220.00		34.10	399	133.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

137



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

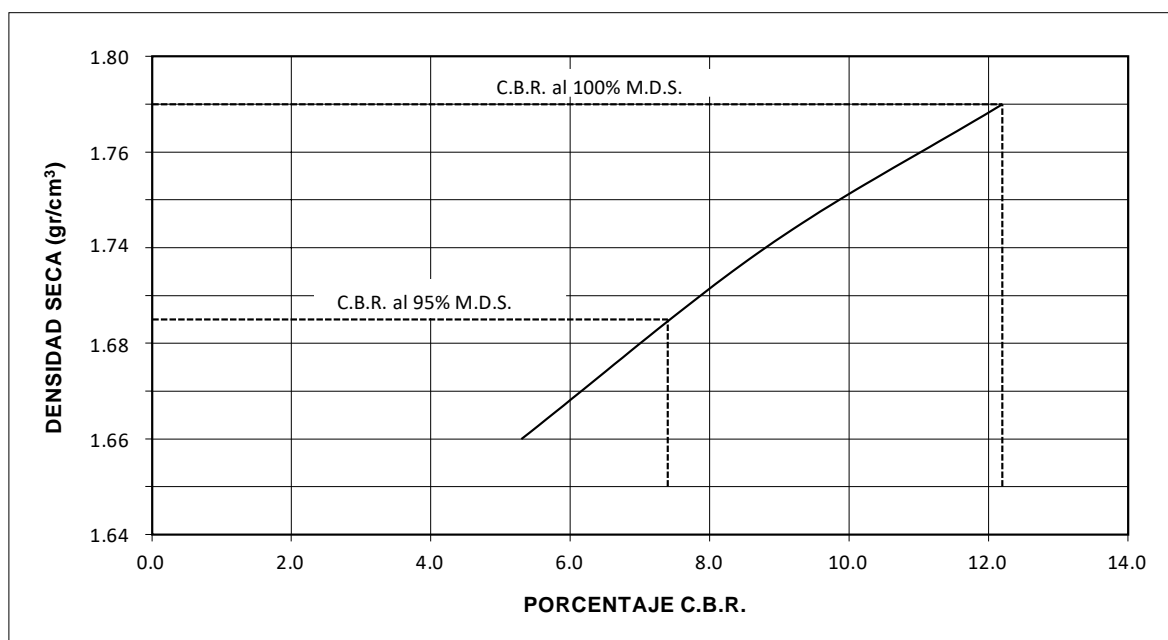
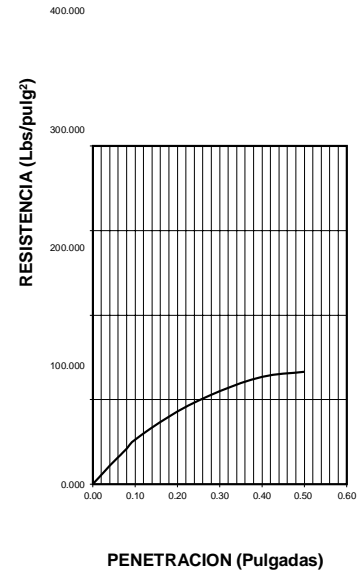
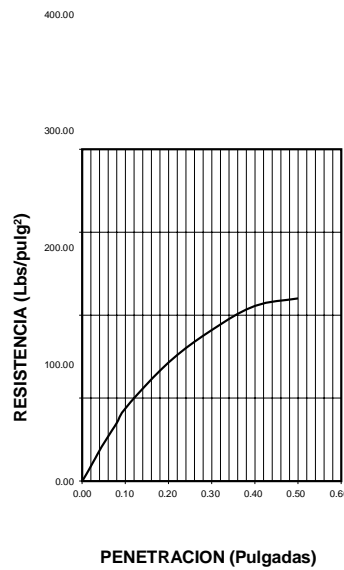
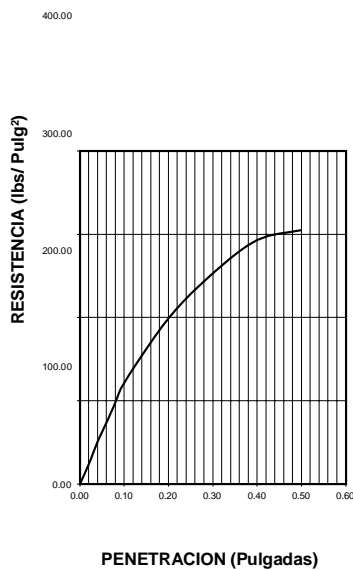
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.20
Humedad Optima (%)	15.15	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.40

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



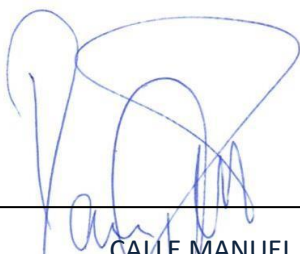



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%

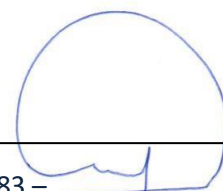


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - YAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

139





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	58		73		84	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,855	12,928	12,920	13,023	12,680	12,875
PESO DEL MOLDE (g)	8,462	8,462	8,662	8,662	8,630	8,630
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4393	4466	4258	4361	4050	4245
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	252	274	303	331	345	375
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	51.92	62.16	60.98	58.29	43.54	70.03
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	47.52	56.30	55.58	52.17	40.14	61.69
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.40	5.86	5.40	6.12	3.40	8.34
PESO DE CAPSULA (g)	18.49	20.67	20.86	17.42	17.80	20.09
PESO DE SUELO SECO (g)	29.03	35.63	34.72	34.75	22.34	41.6
HUMEDAD (%)	15.16%	16.45%	15.55%	17.61%	15.22%	20.05%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.107	0.107	0.092	0.346	0.346	0.298	0.556	0.556	0.478
		48 hrs	0.189	0.189	0.163	0.442	0.442	0.380	0.664	0.664	0.571
		72 hrs	0.313	0.313	0.269	0.556	0.556	0.478	0.759	0.759	0.653
		96 hrs	0.445	0.445	0.383	0.671	0.671	0.577	0.858	0.858	0.738

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 58				MOLDE N° 73				MOLDE N° 84			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.60	66	22.00		4.10	48	16.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.10	141	47.00		8.70	102	34.00		5.10	60	20.00	
0.060		17.40	204	68.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.080		23.10	270	90.00		16.70	195	65.00		9.70	114	38.00	
0.100	1000	28.70	336	112.00	11.20	20.80	243	81.00	8.10	12.30	144	48.00	4.80
0.200	1500	46.90	549	183.00		33.80	396	132.00		20.00	234	78.00	
0.300		59.50	696	232.00		43.10	504	168.00		25.40	297	99.00	
0.400		69.00	807	269.00		49.70	582	194.00		29.50	345	115.00	
0.500		71.80	840	280.00		52.10	609	203.00		30.80	360	120.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

140



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

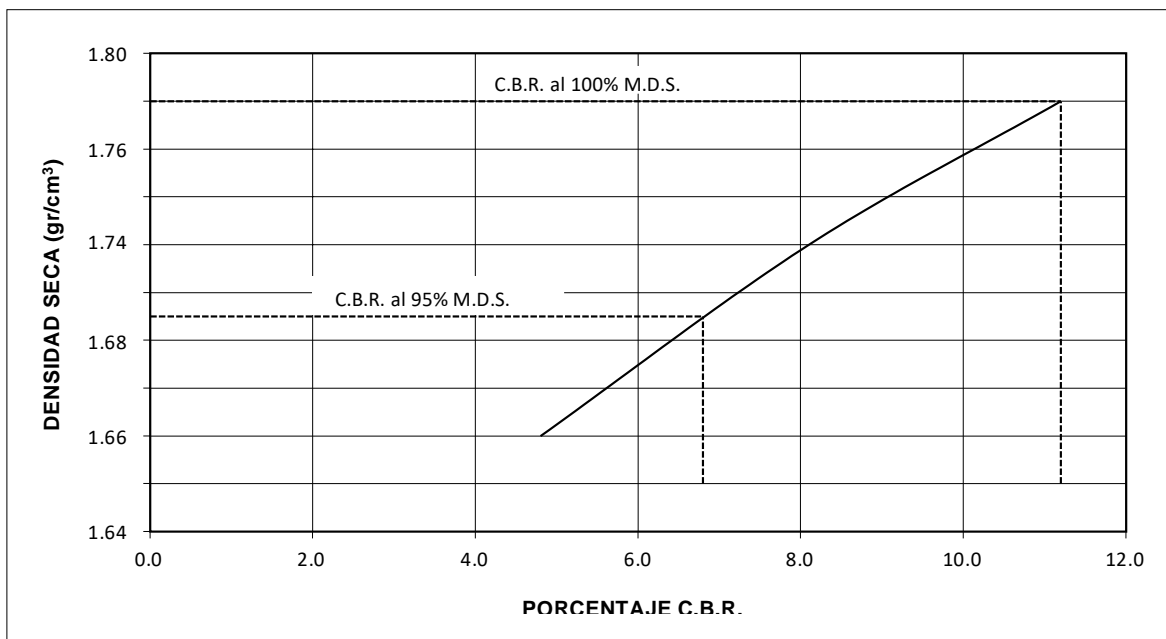
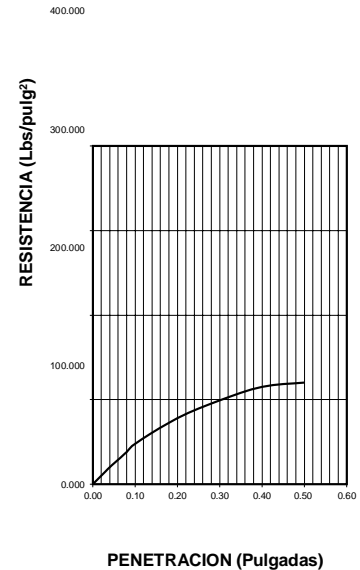
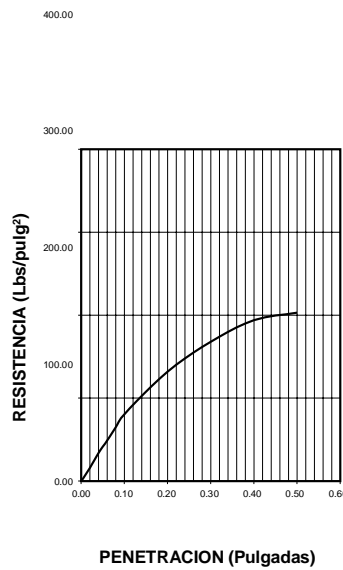
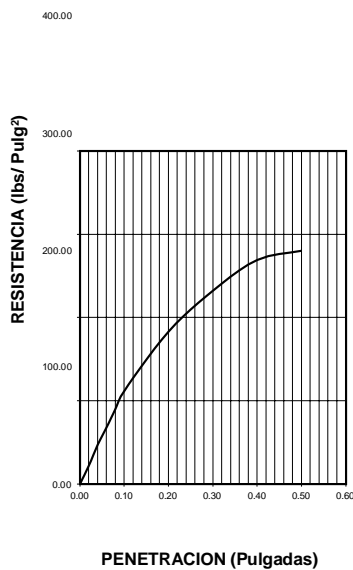
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.20
Humedad Optima (%)	15.15	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



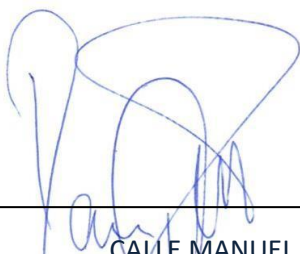



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 06



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

142



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C6  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
M.1				ARENAS Y LIMOS MUY FINOS	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION
				LL = 27.98                      L.P= 22.82                      I.P= 5.16	
				% HUMEDAD= 20.23 %	
				<b>PROCTOR MODIFICADO:</b>	
				MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.76 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 16.29 %	
				C.B.R. - 100% = 6.5 % C.B.R. - 95% = 3.9 %	
1.50				<b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b>	SE OBTUBE UN MAYOR CBR
				C.B.R. - 100% = 8.2 % C.B.R. - 95% = 5.0 %	TRABAJANDO CON EL 8% DE
				<b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b>	
1.50				<b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b>	
				C.B.R. - 100% = 11.6 % C.B.R. - 95% = 7.1 %	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CUTERVO - TAYEBUQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C6-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	325
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	45.62
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	40.61
3.- PESO DEL AGUA	5.01
4.- PESO RECIPIENTE	15.84
5.- PESO SUELO SECO	24.77
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	20.23%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C6-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	441
(1) PESO DEL TARRO	58.52
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	77.11
(3) PESO TARRO SECO + SAL	58.53
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	18.58
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CUTERVO - AYQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

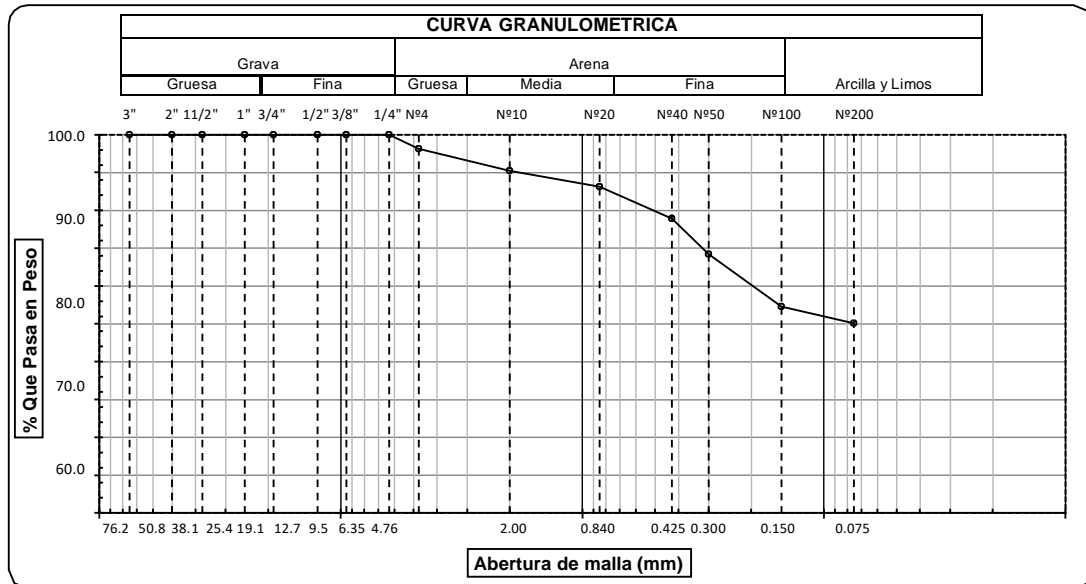


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C6M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 100.3 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 27.98 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.82 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 5.16 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (3)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : <b>REGULAR-MALO</b>
Nº4	4.760	7.51	3.76	3.76	96.25	<b>Limo arenoso de baja plasticidad</b>
Nº10	2.000	11.52	5.76	9.52	90.49	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	8.50	4.25	13.77	86.24	200.0 100 49.8
N40	0.425	16.87	8.44	22.20	77.80	
Nº50	0.300	18.83	9.42	31.62	68.39	
Nº100	0.150	27.58	13.79	45.41	54.60	MODULO DE FINEZA : 1.263
Nº200	0.075	8.85	4.43	49.83	50.17	Coef. Uniformidad : 28.6
< Nº 200	FONDO	100.34	50.17	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

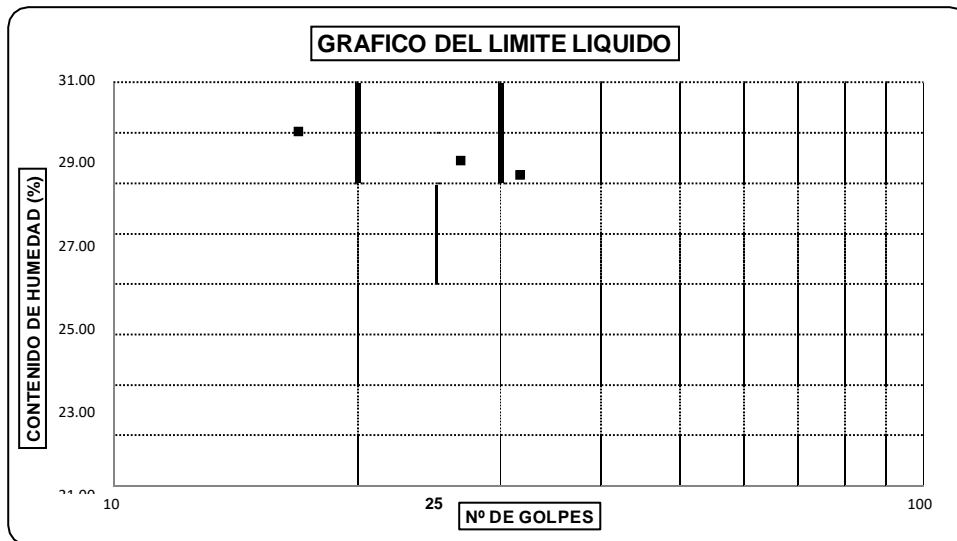
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C6M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	27	32	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	515	540	495	467	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	63.15	58.73	57.95	51.07	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	57.72	54.62	53.37	49.03	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.13	39.50	36.84	40.09	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.43	4.11	4.58	2.04		
6. Peso del suelo seco (gr)	18.59	15.12	16.53	8.94	---	---
7. Contenido de humedad (%)	29.21	27.18	27.71	22.82	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	27.98
Límite Plástico	22.82
Índice de Plasticidad	5.16

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4 (3)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

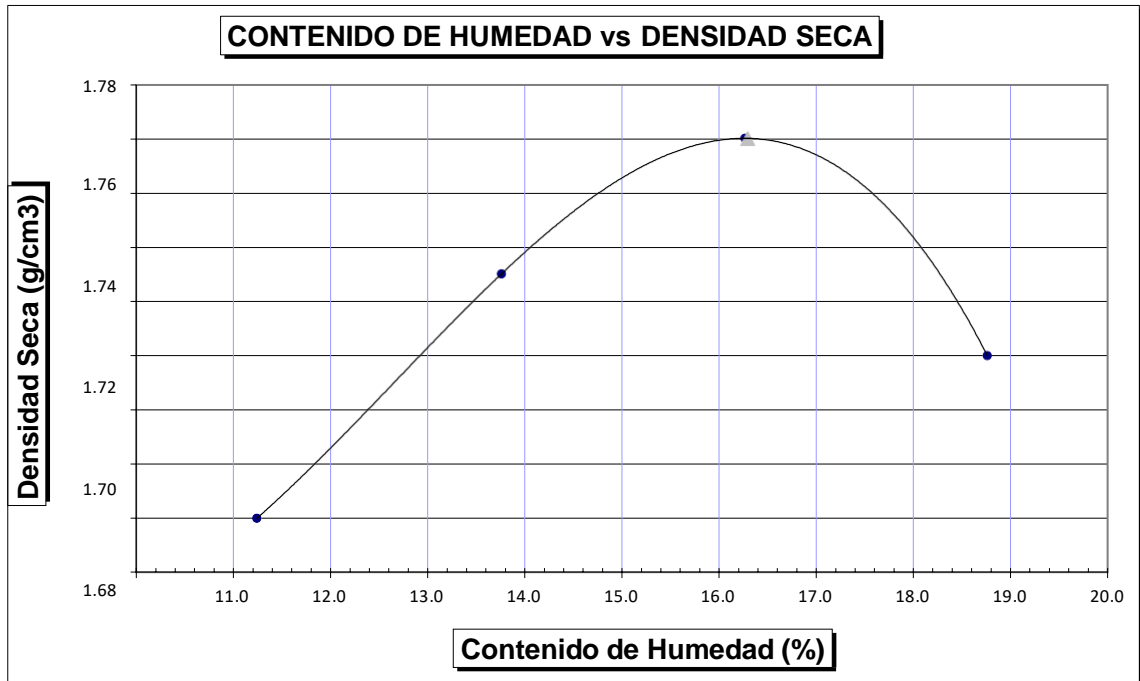
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C6M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6440	6748	6953	6850
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3690	3998	4203	4100
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.800	1.950	2.050	2.000
.- Recipiente N°		285	305	303	358
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	73.71	72.13	74.81	75.82
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	69.36	67.07	68.34	68.20
.- Tara	(g)	30.70	30.29	28.55	27.56
.- Peso de Agua	(g)	4.35	5.06	6.47	7.62
.- Peso de Suelo Seco	(g)	38.66	36.78	39.79	40.64
.- Contenido de agua	(%)	11.25	13.76	16.26	18.75
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.62	1.71	1.76	1.68

Máxima Densidad Seca : 1.76 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 16.29 %



*(Signature)*  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



*(Signature)*  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	71		86		97	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,020	13,095	13,085	13,183	12,841	13,033
PESO DEL MOLDE (g)	8,633	8,633	8,833	8,833	8,801	8,801
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4387	4462	4252	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	265	287	316	344	358	388
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	72.41	82.85	81.57	79.07	63.96	91.11
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	66.16	74.94	74.22	70.81	58.78	80.33
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.25	7.91	7.35	8.26	5.18	10.78
PESO DE CAPSULA (g)	27.81	29.99	30.18	26.74	27.12	29.41
PESO DE SUELO SECO (g)	38.35	44.95	44.04	44.07	31.66	50.92
HUMEDAD (%)	16.30%	17.60%	16.69%	18.74%	16.36%	21.17%
DENSIDAD SECA	1.76	1.77	1.7	1.71	1.62	1.63

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.822	0.822	0.707	1.061	1.061	0.912	1.271	1.271	1.093
		48 hrs	0.904	0.904	0.777	1.157	1.157	0.995	1.379	1.379	1.186
		72 hrs	1.028	1.028	0.884	1.271	1.271	1.093	1.474	1.474	1.267
		96 hrs	1.160	1.160	0.997	1.386	1.386	1.192	1.573	1.573	1.353

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 71				MOLDE N° 86				MOLDE N° 97			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		3.30	39	13.00		2.30	27	9.00		1.50	18	6.00	
0.040		6.90	81	27.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.060		10.30	120	40.00		7.40	87	29.00		4.40	51	17.00	
0.080		13.30	156	52.00		9.70	114	38.00		5.60	66	22.00	
0.100	1000	16.70	195	65.00	6.50	12.10	141	47.00	4.70	7.20	84	28.00	2.80
0.200	1500	27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.300		34.60	405	135.00		24.90	291	97.00		14.90	174	58.00	
0.400		40.00	468	156.00		29.00	339	113.00		17.20	201	67.00	
0.500		41.80	489	163.00		30.30	354	118.00		17.90	210	70.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

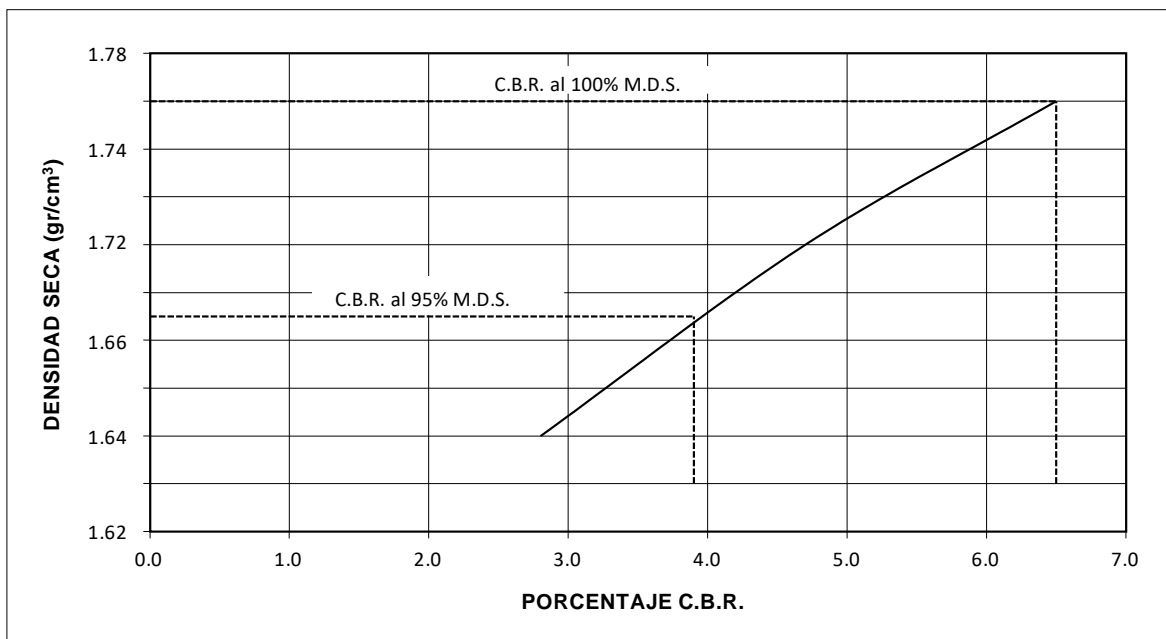
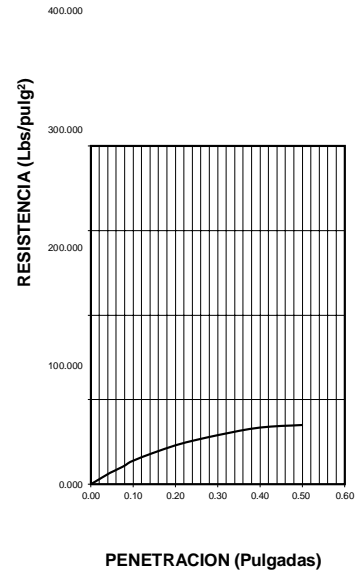
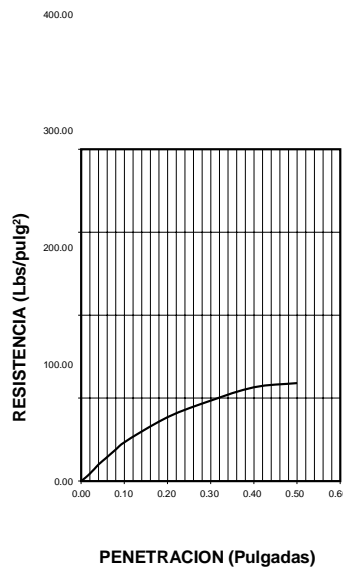
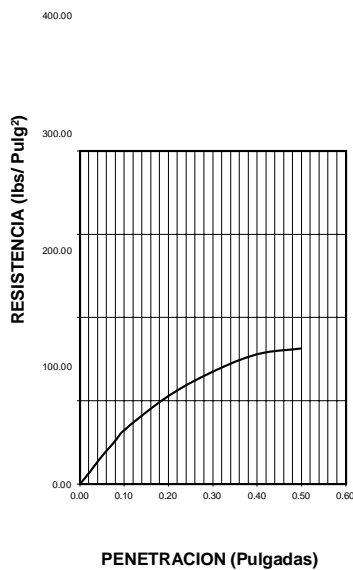
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C6M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	6.50
Humedad Optima (%)	16.29	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	3.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



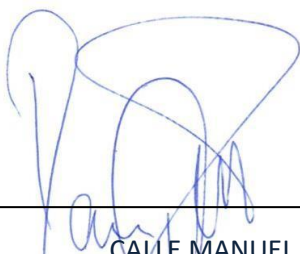



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

150



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	61		76		87	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,467	12,540	12,532	12,632	12,288	12,480
PESO DEL MOLDE (g)	8,080	8,080	8,280	8,280	8,248	8,248
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4387	4460	4252	4352	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	255	277	306	334	348	378
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	90.16	100.71	99.36	97.03	81.72	109.27
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	82.58	91.36	90.64	87.23	75.20	96.75
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	7.58	9.35	8.72	9.80	6.52	12.52
PESO DE CAPSULA (g)	36.02	38.20	38.39	34.95	35.33	37.62
PESO DE SUELO SECO (g)	46.56	53.16	52.25	52.28	39.87	59.13
HUMEDAD (%)	16.28%	17.59%	16.69%	18.75%	16.35%	21.17%
DENSIDAD SECA	1.76	1.77	1.7	1.71	1.62	1.63

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.699	0.699	0.601	0.938	0.807	1.148	1.148	1.148	0.987
		48 hrs	0.781	0.781	0.672	1.034	0.889	1.256	1.256	1.256	1.080
		72 hrs	0.905	0.905	0.778	1.148	0.987	1.351	1.351	1.351	1.162
		96 hrs	1.037	1.037	0.892	1.263	1.086	1.450	1.450	1.450	1.247

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 61				MOLDE N° 76				MOLDE N° 87			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.70	102	34.00		6.40	75	25.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.80	150	50.00		9.20	108	36.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.90	198	66.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	21.00	246	82.00	8.20	15.10	177	59.00	5.90	9.00	105	35.00	3.50
0.200	1500	34.40	402	134.00		24.60	288	96.00		14.60	171	57.00	
0.300		43.60	510	170.00		31.30	366	122.00		18.50	216	72.00	
0.400		50.50	591	197.00		36.40	426	142.00		21.50	252	84.00	
0.500		52.60	615	205.00		37.90	444	148.00		22.60	264	88.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

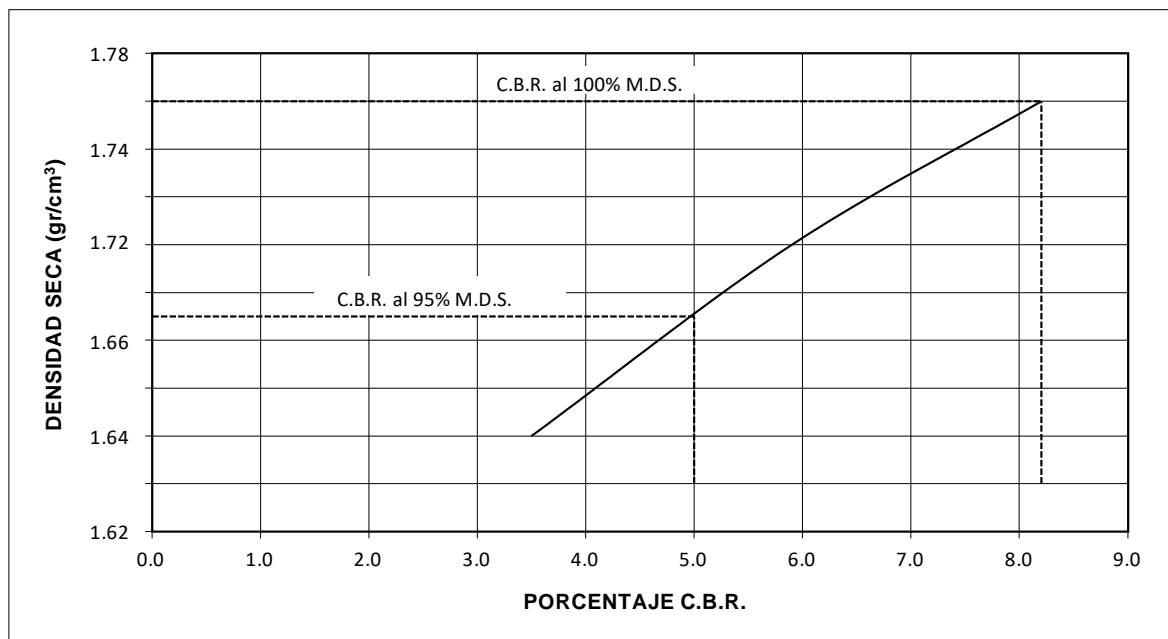
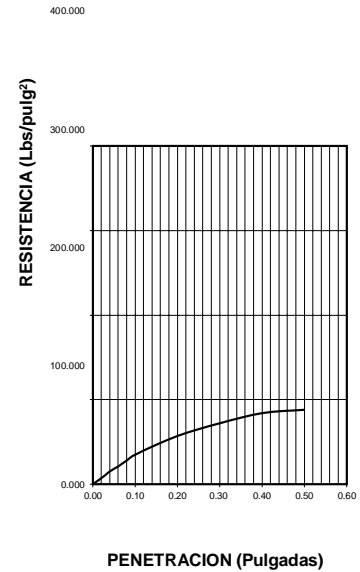
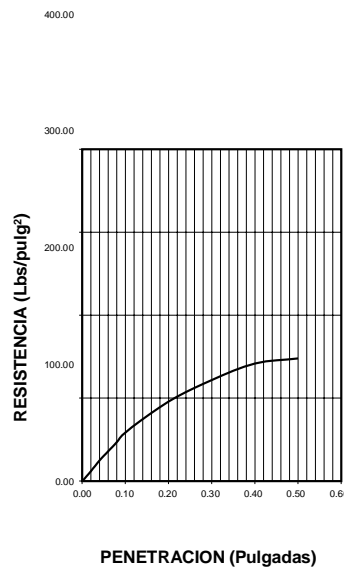
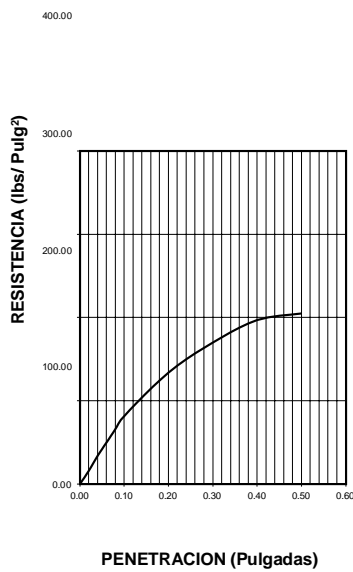
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.20
Humedad Optima (%)	16.29	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.00

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

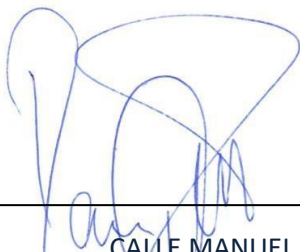


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

153



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	57		72		83	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,266	12,339	12,331	12,429	12,087	12,279
PESO DEL MOLDE (g)	7,879	7,879	8,079	8,079	8,047	8,047
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4387	4460	4252	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	251	273	302	330	344	374
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	66.44	76.84	75.59	73.03	57.99	85.01
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	60.64	69.42	68.70	65.29	53.26	74.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.80	7.42	6.89	7.74	4.73	10.2
PESO DE CAPSULA (g)	25.05	27.23	27.42	23.98	24.36	26.65
PESO DE SUELO SECO (g)	35.59	42.19	41.28	41.31	28.9	48.16
HUMEDAD (%)	16.30%	17.59%	16.69%	18.74%	16.37%	21.18%
DENSIDAD SECA	1.76	1.77	1.7	1.71	1.62	1.63

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.528	0.528	0.454	0.767	0.767	0.660	0.977	0.977	0.840
		48 hrs	0.610	0.610	0.525	0.863	0.863	0.742	1.085	1.085	0.933
		72 hrs	0.734	0.734	0.631	0.977	0.977	0.840	1.180	1.180	1.015
		96 hrs	0.866	0.866	0.745	1.092	1.092	0.939	1.279	1.279	1.100

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 57				MOLDE N° 72				MOLDE N° 83			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.90	57	19.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.30	120	40.00		7.40	87	29.00		4.40	51	17.00	
0.060		14.90	174	58.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.080		19.50	228	76.00		14.10	165	55.00		8.50	99	33.00	
0.100	1000	24.40	285	95.00	9.50	17.70	207	69.00	6.90	10.50	123	41.00	4.10
0.200	1500	39.70	465	155.00		28.70	336	112.00		17.20	201	67.00	
0.300		50.50	591	197.00		36.70	429	143.00		21.80	255	85.00	
0.400		58.50	684	228.00		42.60	498	166.00		25.10	294	98.00	
0.500		61.00	714	238.00		44.40	519	173.00		26.40	309	103.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

154



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

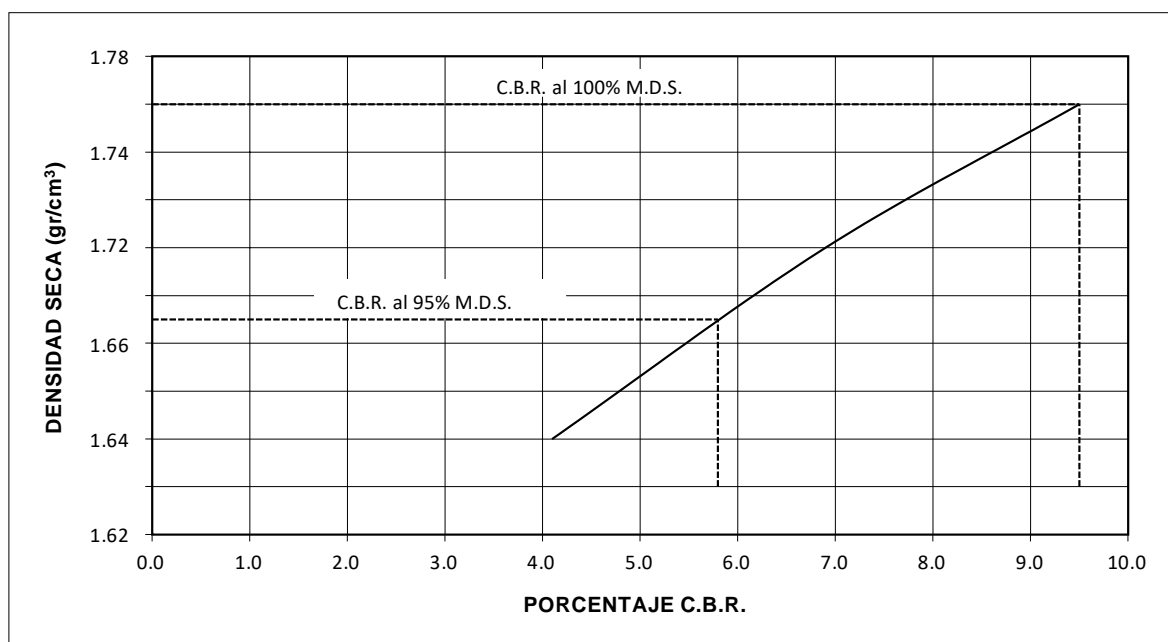
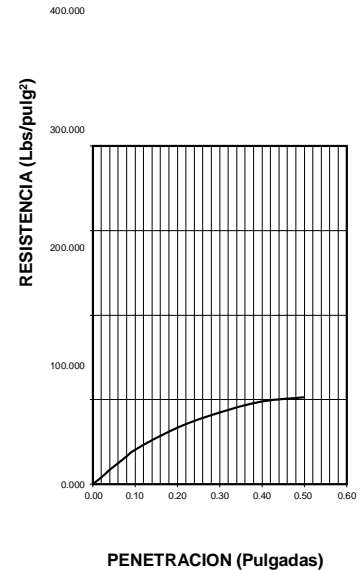
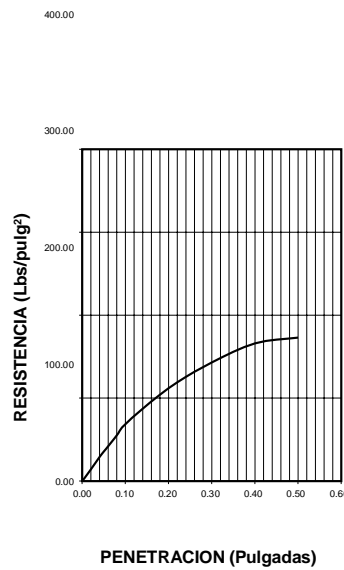
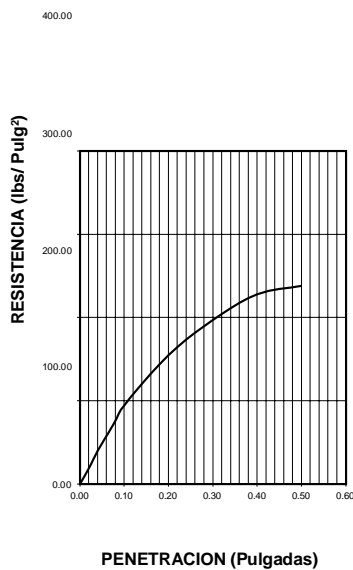
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.50
Humedad Optima (%)	16.29	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**





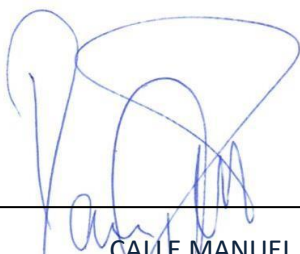



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

156



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	44		59		70	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,596	12,669	12,661	12,759	12,417	12,609
PESO DEL MOLDE (g)	8,209	8,209	8,409	8,409	8,377	8,377
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4387	4460	4252	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	238	260	289	317	331	361
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	56.70	67.05	65.84	63.19	48.25	75.06
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	51.64	60.42	59.70	56.29	44.26	65.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.06	6.63	6.14	6.90	3.99	9.25
PESO DE CAPSULA (g)	20.55	22.73	22.92	19.48	19.86	22.15
PESO DE SUELO SECO (g)	31.09	37.69	36.78	36.81	24.4	43.66
HUMEDAD (%)	16.28%	17.59%	16.69%	18.74%	16.35%	21.19%
DENSIDAD SECA	1.76	1.77	1.7	1.71	1.62	1.63

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.447	0.447	0.384	0.686	0.686	0.590	0.896	0.896	0.770
		48 hrs	0.529	0.529	0.455	0.782	0.782	0.672	1.004	1.004	0.863
		72 hrs	0.653	0.653	0.561	0.896	0.896	0.770	1.099	1.099	0.945
		96 hrs	0.785	0.785	0.675	1.011	1.011	0.869	1.198	1.198	1.030

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 44				MOLDE N° 59				MOLDE N° 70			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.10	60	20.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.00	129	43.00		7.90	93	31.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.90	186	62.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.080		21.00	246	82.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.100	1000	26.20	306	102.00	10.20	19.00	222	74.00	7.40	11.30	132	44.00	4.40
0.200	1500	42.60	498	166.00		31.00	363	121.00		18.50	216	72.00	
0.300		54.10	633	211.00		39.20	459	153.00		23.30	273	91.00	
0.400		62.80	735	245.00		45.60	534	178.00		27.20	318	106.00	
0.500		65.40	765	255.00		47.40	555	185.00		28.20	330	110.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

157



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

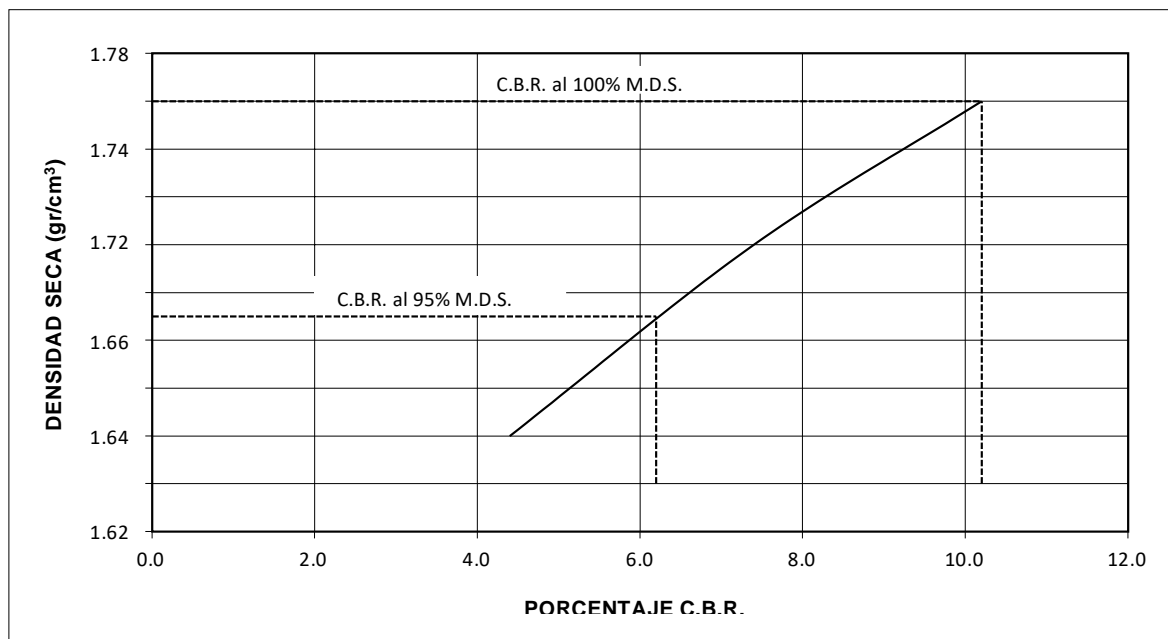
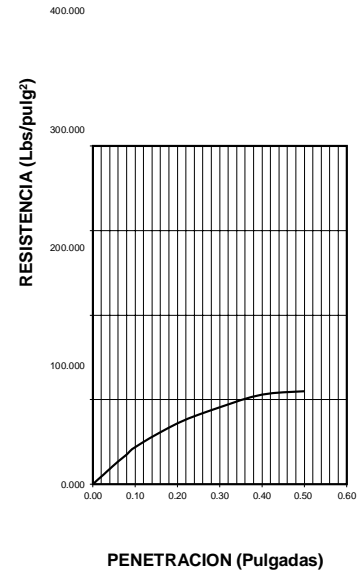
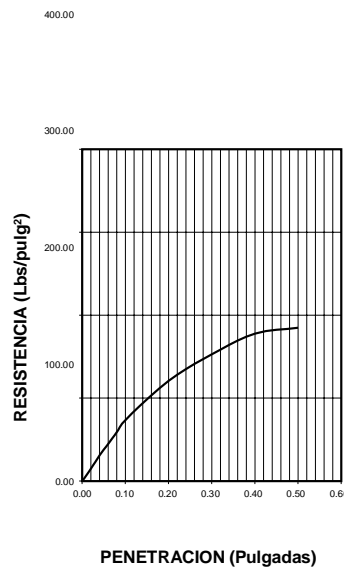
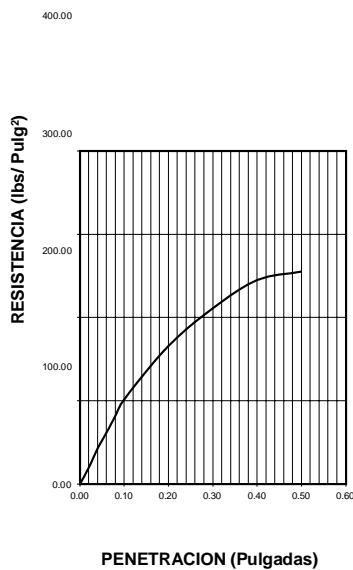
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.20
Humedad Optima (%)	16.29	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.20

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



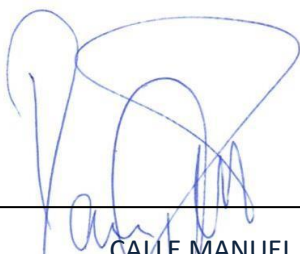



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

159



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	59		74		85	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,738	12,811	12,803	12,901	12,559	12,751
PESO DEL MOLDE (g)	8,351	8,351	8,551	8,551	8,519	8,519
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4387	4460	4252	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	253	275	304	332	346	376
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	68.54	78.95	77.69	75.15	60.09	87.16
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.58	71.36	70.64	67.23	55.20	76.75
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.96	7.59	7.05	7.92	4.89	10.41
PESO DE CAPSULA (g)	26.02	28.20	28.39	24.95	25.33	27.62
PESO DE SUELO SECO (g)	36.56	43.16	42.25	42.28	29.87	49.13
HUMEDAD (%)	16.30%	17.59%	16.69%	18.73%	16.37%	21.19%
DENSIDAD SECA	1.76	1.77	1.7	1.71	1.62	1.63

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.373	0.373	0.321	0.612	0.612	0.526	0.822	0.822	0.707
		48 hrs	0.455	0.455	0.391	0.708	0.708	0.609	0.930	0.930	0.800
		72 hrs	0.579	0.579	0.498	0.822	0.822	0.707	1.025	1.025	0.881
		96 hrs	0.711	0.711	0.611	0.937	0.937	0.806	1.124	1.124	0.966

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 59				MOLDE N° 74				MOLDE N° 85			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.40	75	25.00		4.60	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.30	156	52.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.060		19.50	228	76.00		14.10	165	55.00		8.50	99	33.00	
0.080		25.40	297	99.00		18.50	216	72.00		11.00	129	43.00	
0.100	1000	31.80	372	124.00	12.40	23.10	270	90.00	9.00	13.80	162	54.00	5.40
0.200	1500	51.80	606	202.00		37.70	441	147.00		22.60	264	88.00	
0.300		65.90	771	257.00		47.70	558	186.00		28.70	336	112.00	
0.400		76.40	894	298.00		55.40	648	216.00		33.30	390	130.00	
0.500		79.50	930	310.00		57.70	675	225.00		34.60	405	135.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

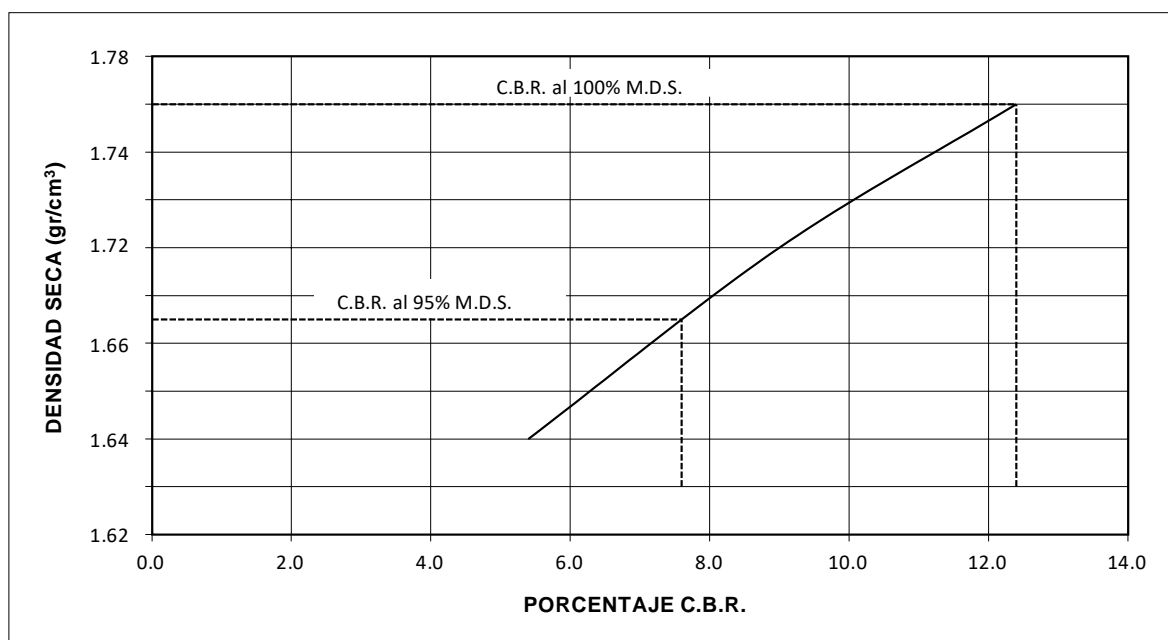
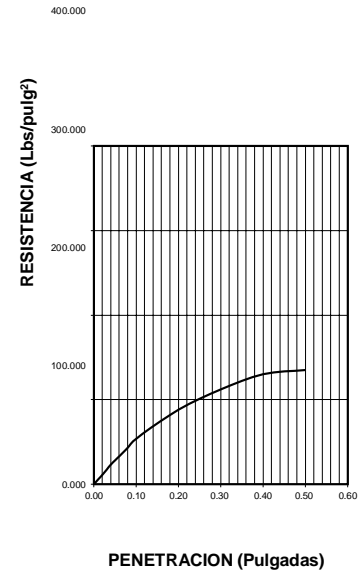
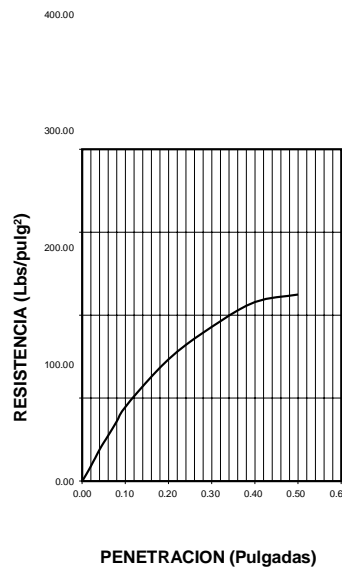
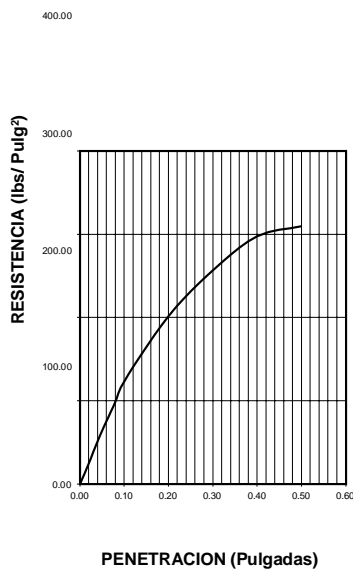
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.40
Humedad Optima (%)	16.29	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.60

56 GOLPES

25 GOLPES

12 GOLPES



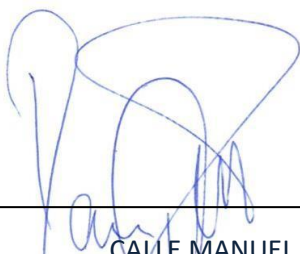


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

162



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	62		77		88	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,546	12,621	12,611	12,709	12,367	12,559
PESO DEL MOLDE (g)	8,159	8,159	8,359	8,359	8,327	8,327
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4387	4462	4252	4350	4040	4232
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.98	2.03	1.89	1.97
CAPSULA N°	256	278	307	335	349	379
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	63.69	74.08	72.84	70.25	55.24	82.20
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	58.10	66.88	66.16	62.75	50.72	72.27
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.59	7.20	6.68	7.50	4.52	9.93
PESO DE CAPSULA (g)	23.78	25.96	26.15	22.71	23.09	25.38
PESO DE SUELO SECO (g)	34.32	40.92	40.01	40.04	27.63	46.89
HUMEDAD (%)	16.29%	17.60%	16.70%	18.73%	16.36%	21.18%
DENSIDAD SECA	1.76	1.77	1.7	1.71	1.62	1.63

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.208	0.208	0.179	0.447	0.384	0.657	0.657	0.657	0.565
		48 hrs	0.290	0.290	0.249	0.543	0.543	0.765	0.765	0.765	0.658
		72 hrs	0.414	0.414	0.356	0.657	0.657	0.860	0.860	0.860	0.739
		96 hrs	0.546	0.546	0.469	0.772	0.772	0.959	0.959	0.959	0.825

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 62				MOLDE N° 77				MOLDE N° 88			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.90	69	23.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.30	144	48.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.060		18.20	213	71.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.080		23.80	279	93.00		17.20	201	67.00		10.30	120	40.00	
0.100	1000	29.70	348	116.00	11.60	21.50	252	84.00	8.40	12.80	150	50.00	5.00
0.200	1500	48.50	567	189.00		35.10	411	137.00		21.00	246	82.00	
0.300		61.50	720	240.00		44.60	522	174.00		26.70	312	104.00	
0.400		71.30	834	278.00		51.80	606	202.00		30.80	360	120.00	
0.500		74.40	870	290.00		53.80	630	210.00		32.10	375	125.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

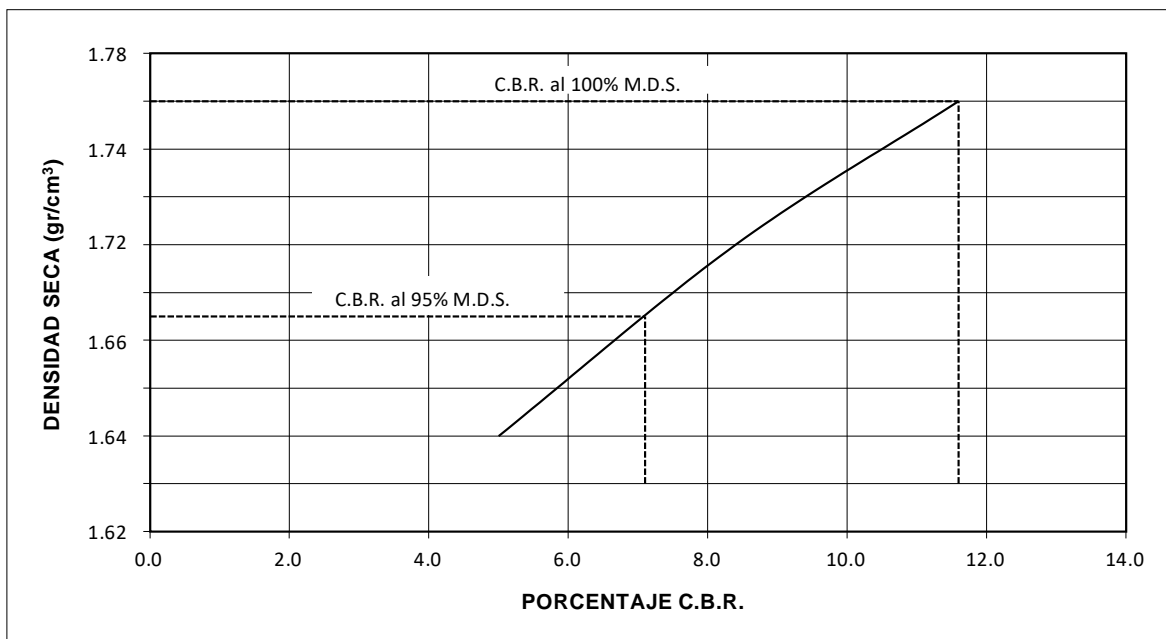
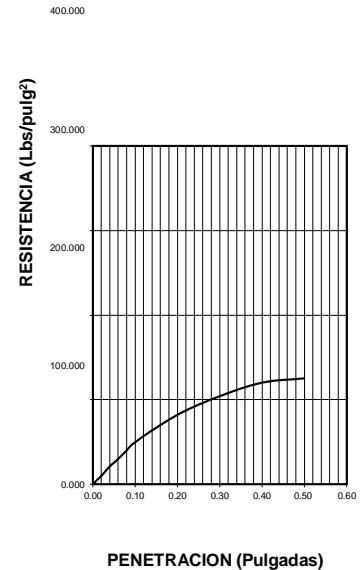
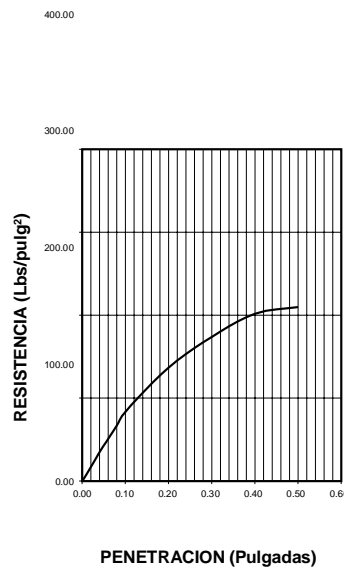
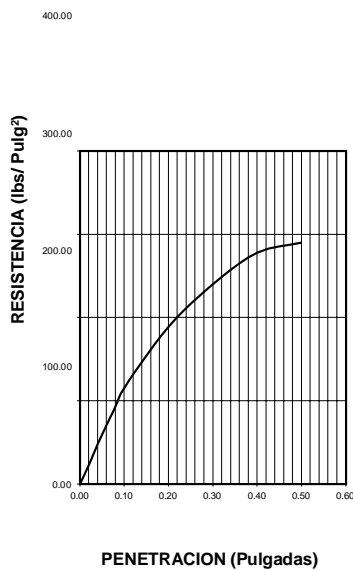
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.60
Humedad Optima (%)	16.29	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



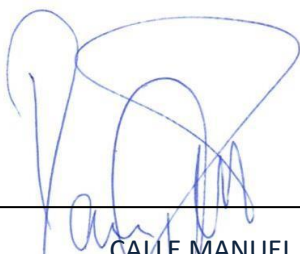



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 07



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

165



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C7  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.10	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
		M.1	CL	ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = 35.75      L.P= 22.09      I.P= 13.66 % HUMEDAD= 16.43 % % SALES = 0.04 % <b>PROCTOR MODIFICADO:</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.80 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 13.98 % C.B.R. - 100% = 8 % C.B.R. - 95% = 4.9 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b> C.B.R. - 100% = 9.5 % C.B.R. - 95% = 5.8 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b> C.B.R. - 100% = 11.1 % C.B.R. - 95% = 6.8 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 6%</b> C.B.R. - 100% = 12.9 % C.B.R. - 95% = 7.8 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 8%</b> C.B.R. - 100% = 13.7 % C.B.R. - 95% = 8.3 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b> C.B.R. - 100% = 13.3 % C.B.R. - 95% = 8.1 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO  SE OBTUBE UN MAYOR CBR TRABAJANDO CON EL 8% DE PRODUCTO "CAL"
	1.50				

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - HUICHUD - CAJAMARCA - PERU - TEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

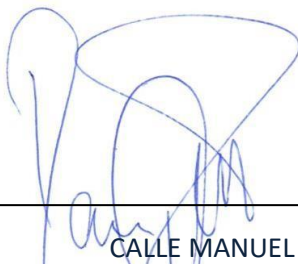
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C7  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C7-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	63
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	92.62
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	82.84
3.- PESO DEL AGUA	9.78
4.- PESO RECIPIENTE	23.32
5.- PESO SUELO SECO	59.52
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	16.43%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C7-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	109
(1) PESO DEL TARRO	60.22
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	88.11
(3) PESO TARRO SECO + SAL	60.23
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	27.88
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.04%

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - TAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

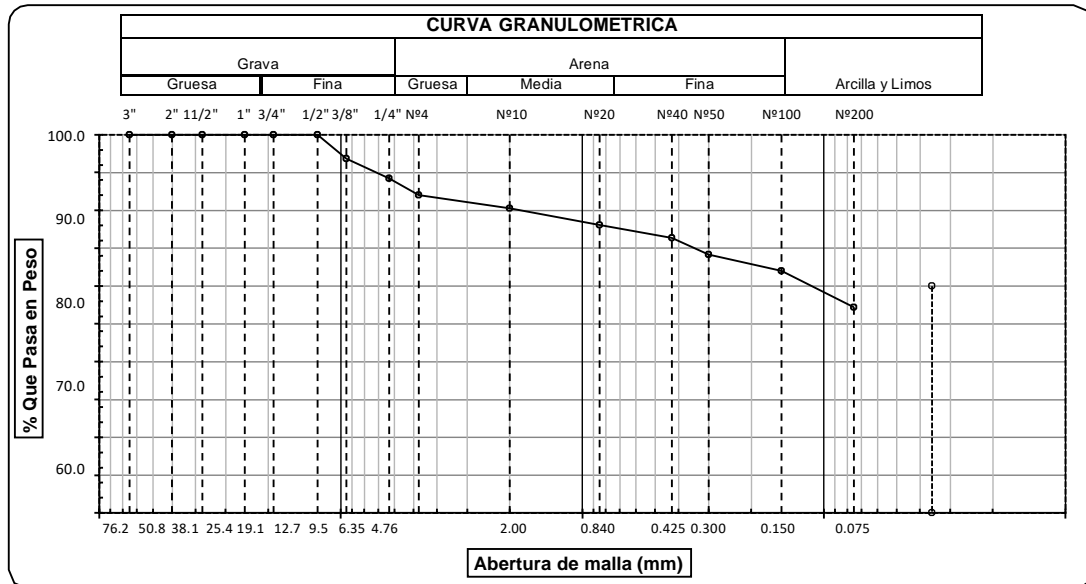


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C7M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 108.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 35.75 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.09 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 13.66 %
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. AASHTO : A-6 (5)
3/8"	9.525	12.62	6.31	6.31	93.69	CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	10.52	5.26	11.57	88.43	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	8.85	4.43	16.00	84.01	Arcilla arenosa de baja plasticidad con grava
Nº10	2.000	6.95	3.48	19.47	80.53	Ensayo Malla Nº20 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	8.85	4.43	23.90	76.11	200.0 109 45.6
N40	0.425	6.79	3.40	27.29	72.71	
Nº50	0.300	8.83	4.42	31.71	68.30	
Nº100	0.150	8.65	4.33	36.03	63.97	MODULO DE FINEZA : 1.723
Nº200	0.075	19.18	9.59	45.62	54.38	Coef. Uniformidad : 11.8
< Nº 200	FONDO	108.76	54.38	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338

CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

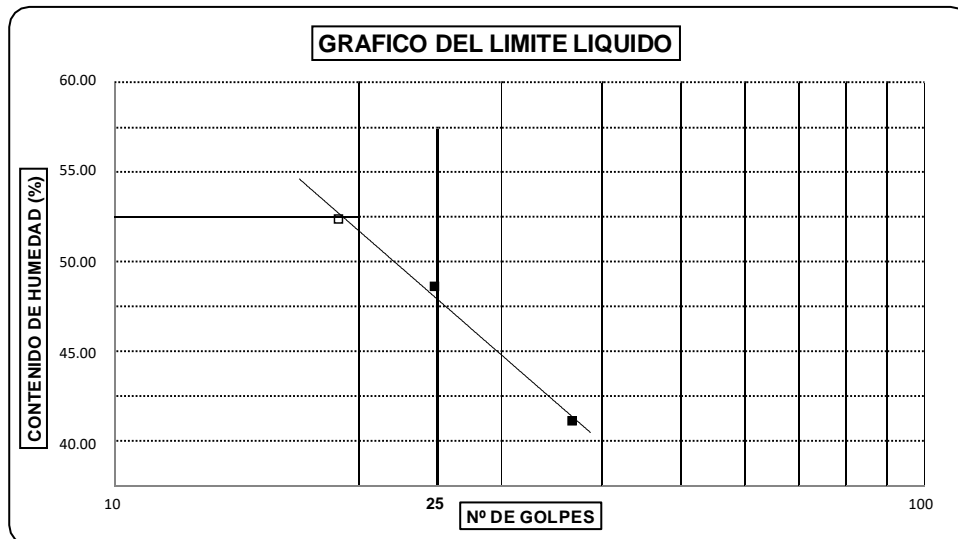
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
**UBICACIÓN** : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C7M1  
**FECHA** : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	19	25	37	---	---	---
Nº de golpes						
1. Recipiente Nº	532	504	487	505	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	57.36	53.67	55.82	55.37	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	52.36	48.51	53.03	52.52	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	37.44	38.89	36.18	39.62	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.00	5.16	2.79	2.85		
6. Peso del suelo seco (gr)	14.92	9.62	16.85	12.90	---	---
7. Contenido de humedad (%)	33.51	53.64	16.56	22.09	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	35.75
Límite Plástico	22.09
Índice de Plasticidad	13.66

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (5)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

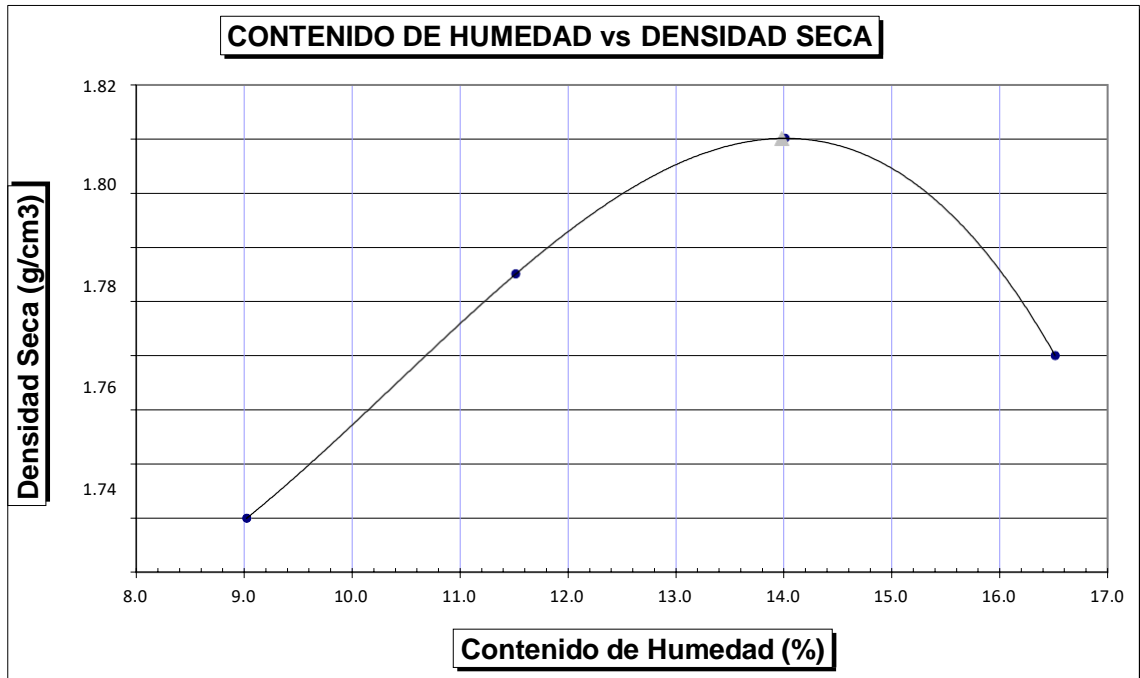
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C7M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6953	6850
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
.- Recipiente N°		181	201	199	254
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	65.62	63.99	66.51	67.42
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	62.44	60.15	61.42	61.28
.- Tara	(g)	27.24	26.83	25.09	24.10
.- Peso de Agua	(g)	3.18	3.84	5.09	6.14
.- Peso de Suelo Seco	(g)	35.20	33.32	36.33	37.18
.- Contenido de agua	(%)	9.03	11.52	14.01	16.51
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.98 %



*(Signature)*  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - CUTERVO - CAJAMARCA - PERU - TEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



*(Signature)*  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338







# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

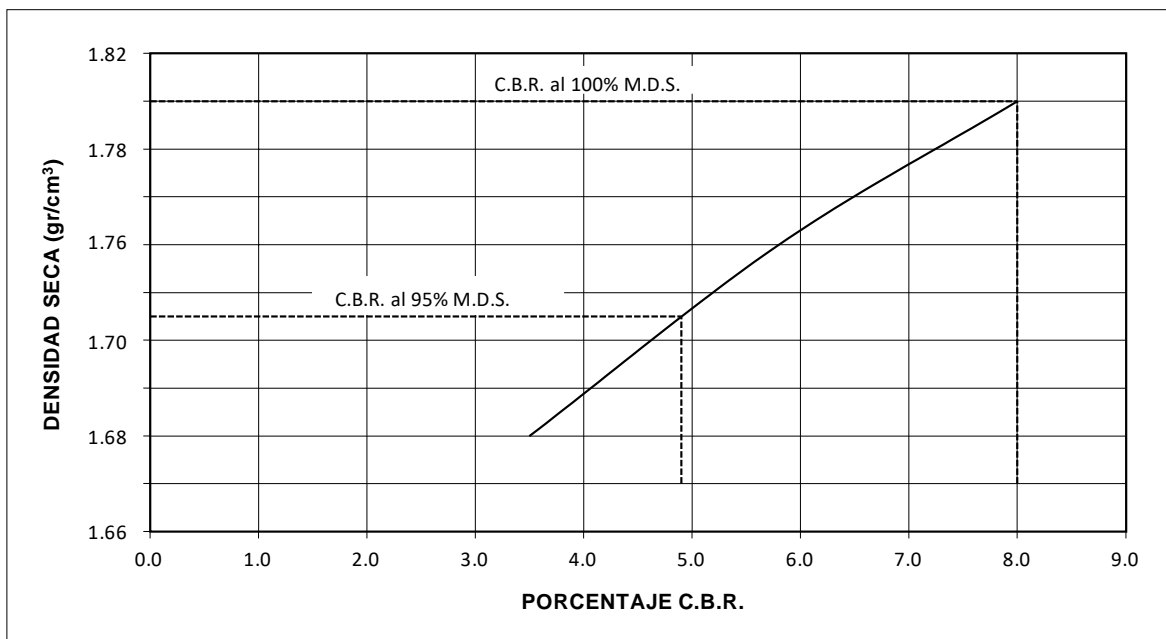
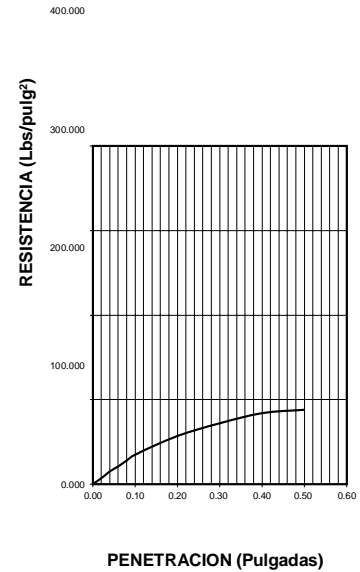
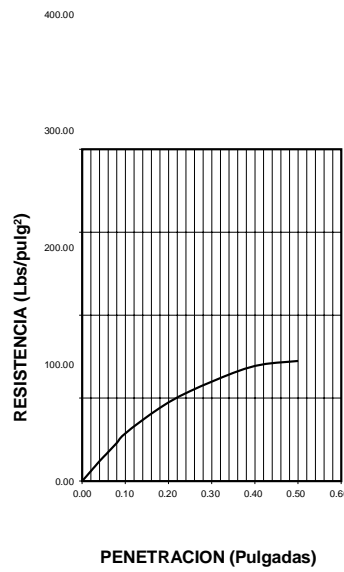
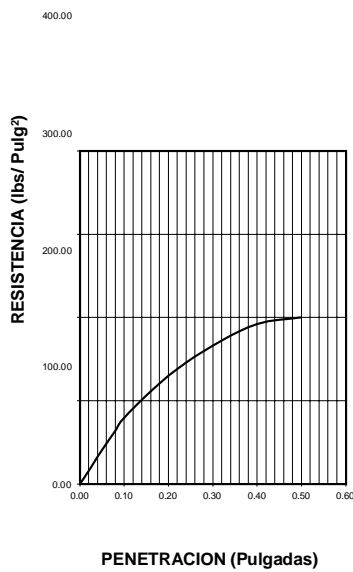
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C7M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.00
Humedad Optima (%)	13.98	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



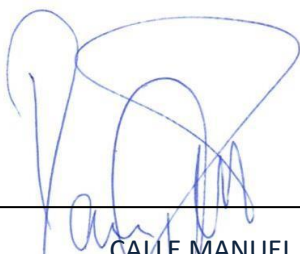



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

173



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	81		96		107	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,392	11,467	11,462	11,562	11,222	11,419
PESO DEL MOLDE (g)	6,997	6,997	7,197	7,197	7,165	7,165
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4395	4470	4265	4365	4057	4254
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.09	1.99	2.04	1.89	1.99
CAPSULA N°	275	297	326	354	368	398
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	63.88	74.12	72.90	70.32	55.59	82.12
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	59.02	67.80	67.08	63.67	51.64	73.19
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.86	6.32	5.82	6.65	3.95	8.93
PESO DE CAPSULA (g)	24.24	26.42	26.61	23.17	23.55	25.84
PESO DE SUELO SECO (g)	34.78	41.38	40.47	40.5	28.09	47.35
HUMEDAD (%)	13.97%	15.27%	14.38%	16.42%	14.06%	18.86%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.619	0.619	0.532	0.858	0.858	0.738	1.068	1.068	0.918
		48 hrs	0.701	0.701	0.603	0.954	0.954	0.820	1.176	1.176	1.011
		72 hrs	0.825	0.825	0.709	1.068	1.068	0.918	1.271	1.271	1.093
		96 hrs	0.957	0.957	0.823	1.183	1.183	1.017	1.370	1.370	1.178

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 81				MOLDE N° 96				MOLDE N° 107			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.90	57	19.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.30	120	40.00		7.40	87	29.00		4.40	51	17.00	
0.060		14.90	174	58.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.080		19.50	228	76.00		14.10	165	55.00		8.50	99	33.00	
0.100	1000	24.40	285	95.00	9.50	17.70	207	69.00	6.90	10.50	123	41.00	4.10
0.200	1500	39.70	465	155.00		28.70	336	112.00		17.20	201	67.00	
0.300		50.50	591	197.00		36.70	429	143.00		21.80	255	85.00	
0.400		58.50	684	228.00		42.60	498	166.00		25.10	294	98.00	
0.500		61.00	714	238.00		44.40	519	173.00		26.40	309	103.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

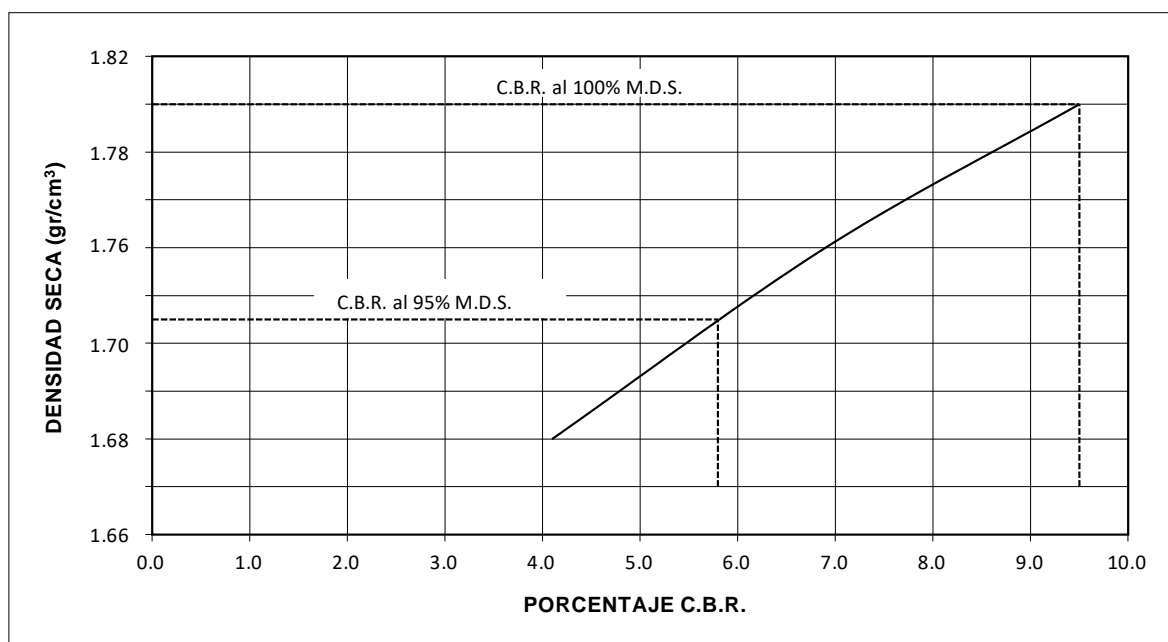
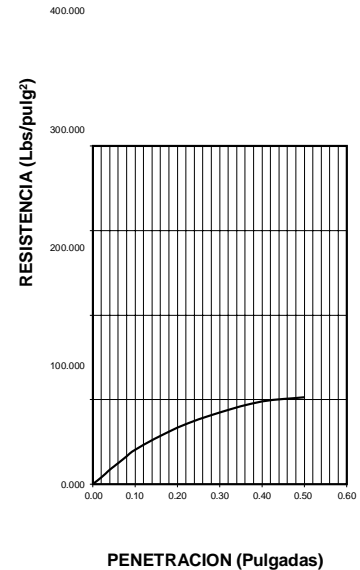
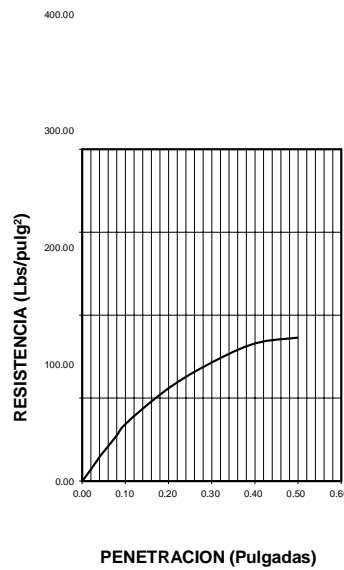
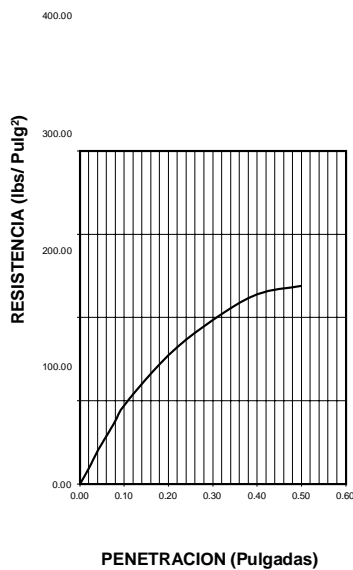
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.50
Humedad Optima (%)	13.98	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



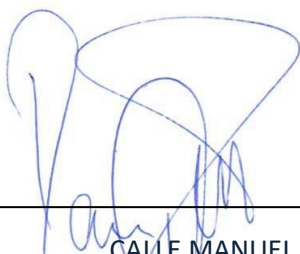



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

176



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	70		85		96	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,922	12,999	12,992	13,094	12,752	12,949
PESO DEL MOLDE (g)	8,527	8,527	8,727	8,727	8,695	8,695
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4395	4472	4265	4367	4057	4254
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.09	1.99	2.04	1.89	1.99
CAPSULA N°	264	286	315	343	357	387
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	69.55	79.83	78.58	76.06	61.26	87.93
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.32	73.10	72.38	68.97	56.94	78.49
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.23	6.73	6.20	7.09	4.32	9.44
PESO DE CAPSULA (g)	26.89	29.07	29.26	25.82	26.20	28.49
PESO DE SUELO SECO (g)	37.43	44.03	43.12	43.15	30.74	50
HUMEDAD (%)	13.97%	15.29%	14.38%	16.43%	14.05%	18.88%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.551	0.551	0.474	0.790	0.790	0.679	1.000	1.000	0.860
		48 hrs	0.633	0.633	0.544	0.886	0.886	0.762	1.108	1.108	0.953
		72 hrs	0.757	0.757	0.651	1.000	1.000	0.860	1.203	1.203	1.034
		96 hrs	0.889	0.889	0.764	1.115	1.115	0.959	1.302	1.302	1.120

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 70				MOLDE N° 85				MOLDE N° 96			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.60	66	22.00		4.10	48	16.00		2.60	30	10.00	
0.040		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.060		17.40	204	68.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.080		22.80	267	89.00		16.40	192	64.00		9.70	114	38.00	
0.100	1000	28.50	333	111.00	11.10	20.50	240	80.00	8.00	12.30	144	48.00	4.80
0.200	1500	46.40	543	181.00		33.30	390	130.00		20.00	234	78.00	
0.300		59.00	690	230.00		42.60	498	166.00		25.40	297	99.00	
0.400		68.20	798	266.00		49.20	576	192.00		29.50	345	115.00	
0.500		71.30	834	278.00		51.30	600	200.00		30.80	360	120.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

177



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

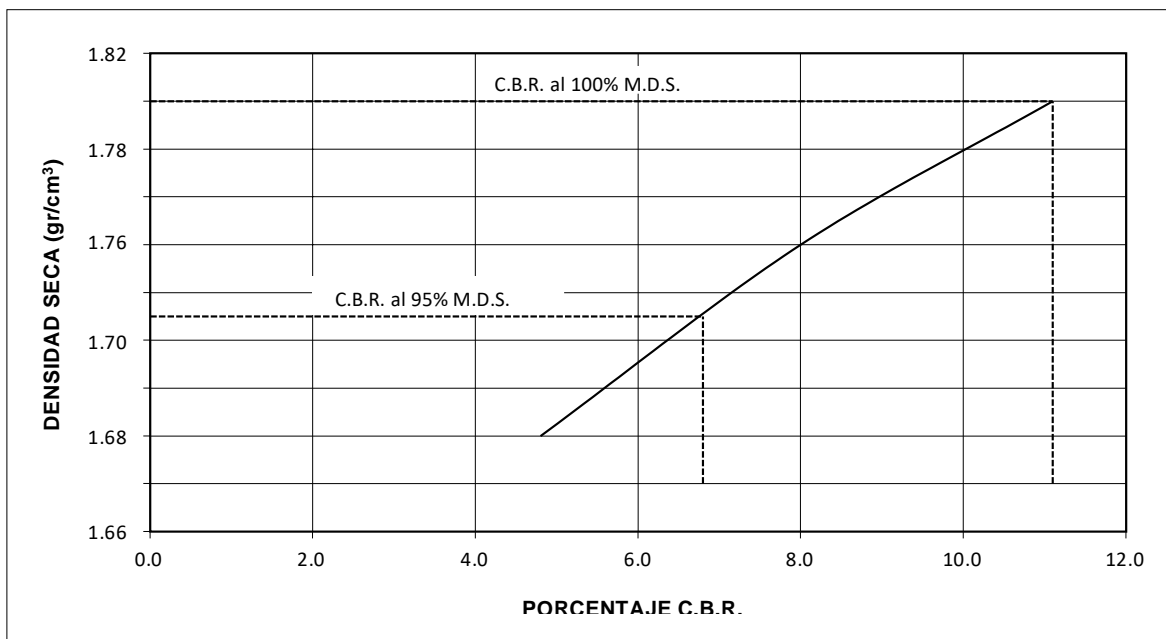
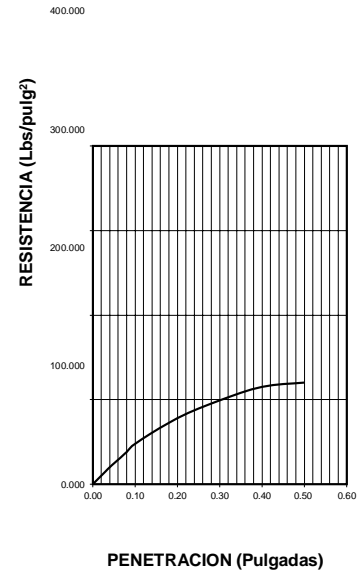
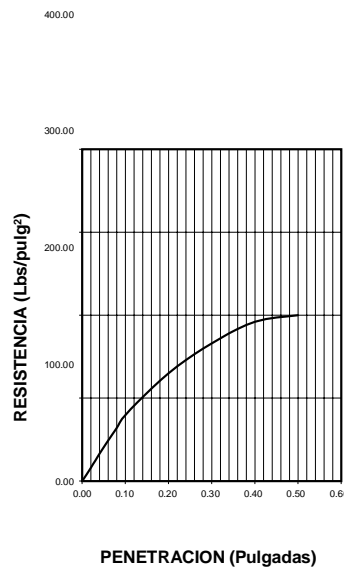
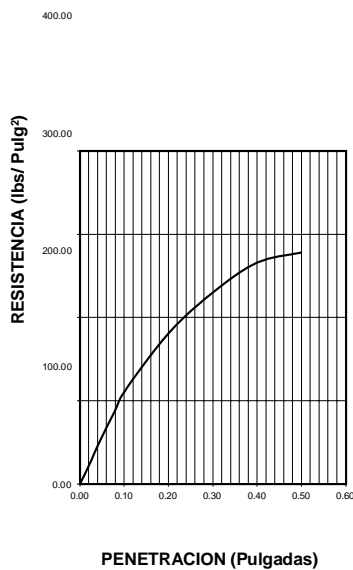
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.10
Humedad Optima (%)	13.98	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



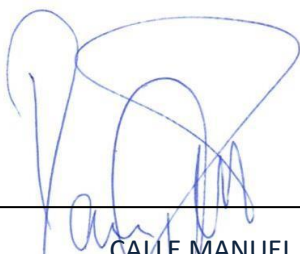



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

179





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	62		77		88	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,109	13,184	13,179	13,281	12,939	13,136
PESO DEL MOLDE (g)	8,714	8,714	8,914	8,914	8,882	8,882
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4395	4470	4265	4367	4057	4254
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.09	1.99	2.04	1.89	1.99
CAPSULA N°	256	278	307	335	349	379
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	73.83	84.13	82.87	80.39	65.54	92.30
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	68.32	77.10	76.38	72.97	60.94	82.49
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.51	7.03	6.49	7.42	4.60	9.81
PESO DE CAPSULA (g)	28.89	31.07	31.26	27.82	28.20	30.49
PESO DE SUELO SECO (g)	39.43	46.03	45.12	45.15	32.74	52
HUMEDAD (%)	13.97%	15.27%	14.38%	16.43%	14.05%	18.87%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.407	0.407	0.350	0.646	0.646	0.555	0.856	0.856	0.736
		48 hrs	0.489	0.489	0.420	0.742	0.742	0.638	0.964	0.964	0.829
		72 hrs	0.613	0.613	0.527	0.856	0.856	0.736	1.059	1.059	0.911
		96 hrs	0.745	0.745	0.641	0.971	0.971	0.835	1.158	1.158	0.996

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 62				MOLDE N° 77				MOLDE N° 88			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.060		20.30	237	79.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.080		26.40	309	103.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00	
0.100	1000	33.10	387	129.00	12.90	23.80	279	93.00	9.30	14.40	168	56.00	5.60
0.200	1500	53.80	630	210.00		39.00	456	152.00		23.30	273	91.00	
0.300		68.50	801	267.00		49.50	579	193.00		29.70	348	116.00	
0.400		79.50	930	310.00		57.20	669	223.00		34.40	402	134.00	
0.500		82.80	969	323.00		59.70	699	233.00		35.90	420	140.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

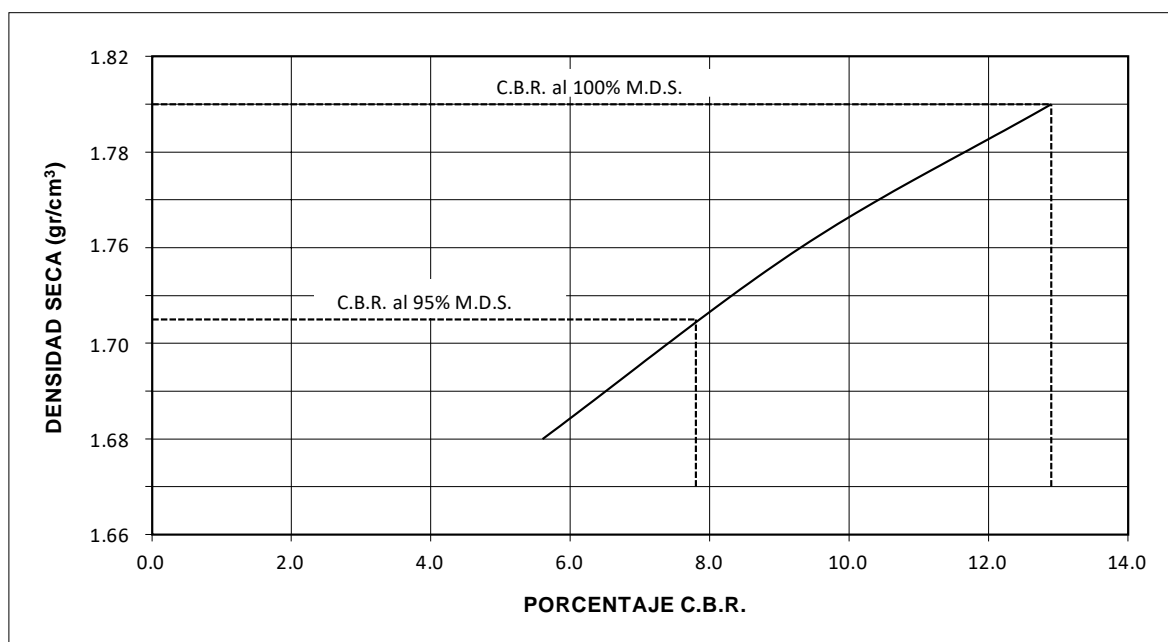
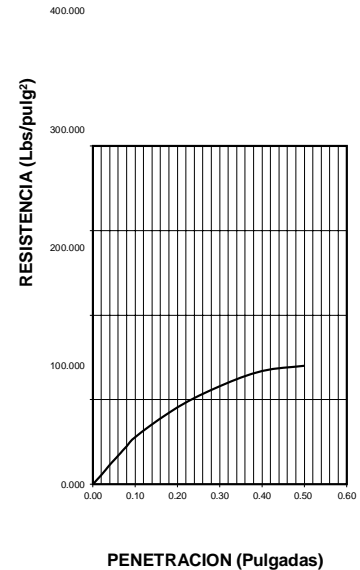
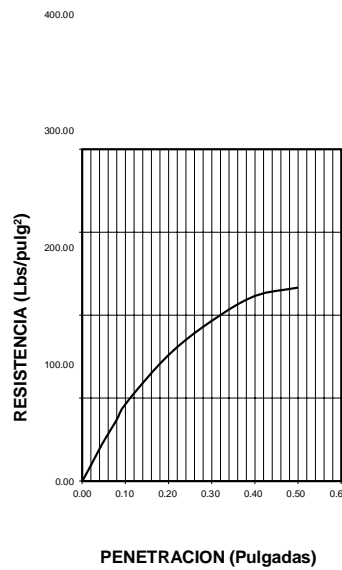
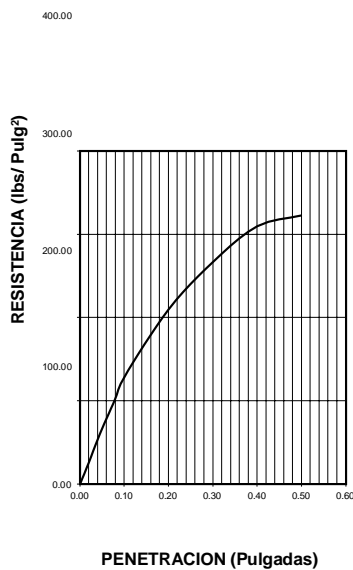
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.90
Humedad Optima (%)	13.98	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



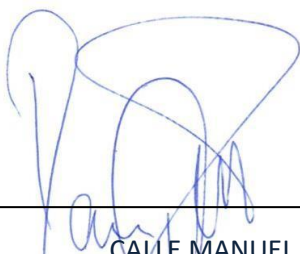



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

182



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	66		81		92	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,009	13,084	13,077	13,179	12,837	13,034
PESO DEL MOLDE (g)	8,612	8,612	8,812	8,812	8,780	8,780
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4397	4472	4265	4367	4057	4254
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.09	1.99	2.04	1.89	1.99
CAPSULA N°	260	282	311	339	353	383
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	76.83	87.15	85.87	83.42	68.54	95.37
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	71.12	79.90	79.18	75.77	63.74	85.29
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.71	7.25	6.69	7.65	4.80	10.08
PESO DE CAPSULA (g)	30.29	32.47	32.66	29.22	29.60	31.89
PESO DE SUELO SECO (g)	40.83	47.43	46.52	46.55	34.14	53.4
HUMEDAD (%)	13.98%	15.29%	14.38%	16.43%	14.06%	18.88%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.383	0.383	0.329	0.622	0.535	0.832	0.832	0.832	0.715
		48 hrs	0.465	0.465	0.400	0.718	0.617	0.940	0.940	0.940	0.808
		72 hrs	0.589	0.589	0.506	0.832	0.715	1.035	1.035	1.035	0.890
		96 hrs	0.721	0.721	0.620	0.947	0.814	1.134	1.134	1.134	0.975

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 66				MOLDE N° 81				MOLDE N° 92			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.90	81	27.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.60	171	57.00		10.50	123	41.00		6.40	75	25.00	
0.060		21.50	252	84.00		15.40	180	60.00		9.20	108	36.00	
0.080		28.20	330	110.00		20.30	237	79.00		12.10	141	47.00	
0.100	1000	35.10	411	137.00	13.70	25.40	297	99.00	9.90	15.10	177	59.00	5.90
0.200	1500	57.20	669	223.00		41.30	483	161.00		24.60	288	96.00	
0.300		72.80	852	284.00		52.60	615	205.00		31.30	366	122.00	
0.400		84.40	987	329.00		61.00	714	238.00		36.40	426	142.00	
0.500		87.90	1029	343.00		63.60	744	248.00		37.90	444	148.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

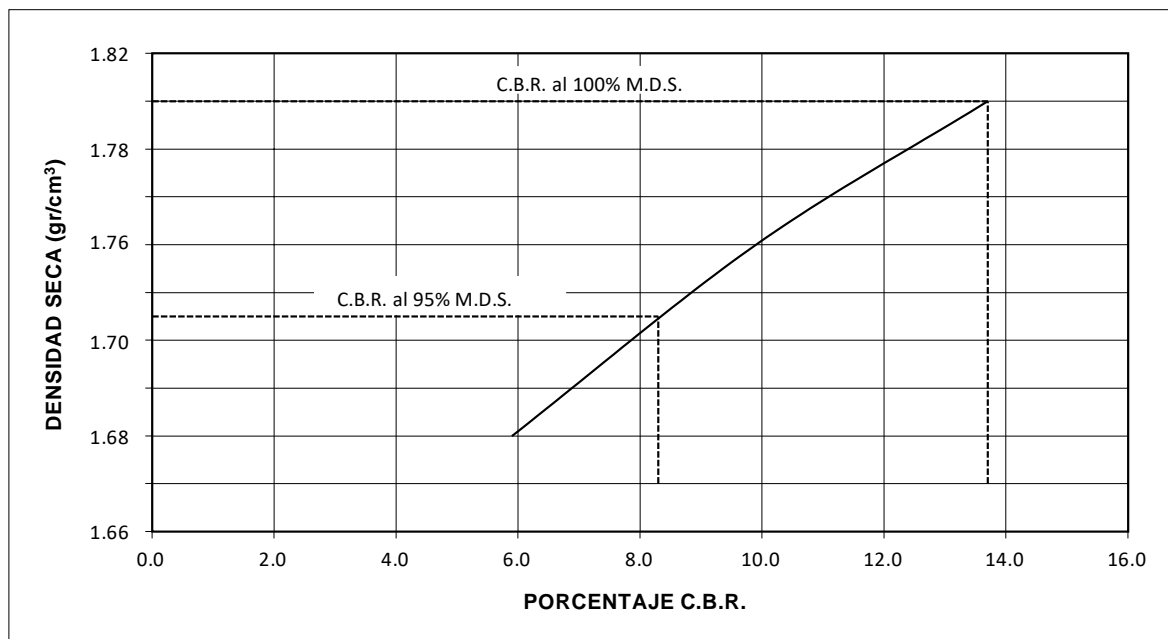
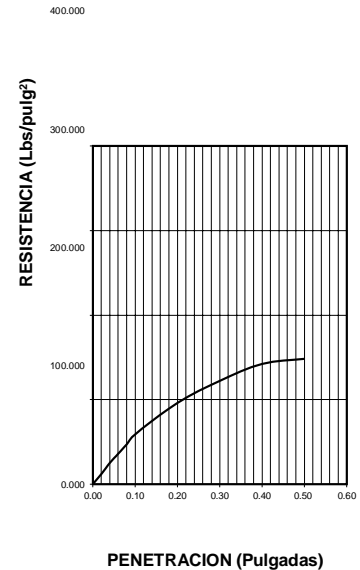
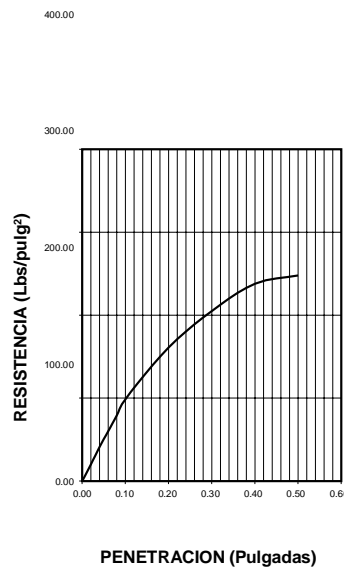
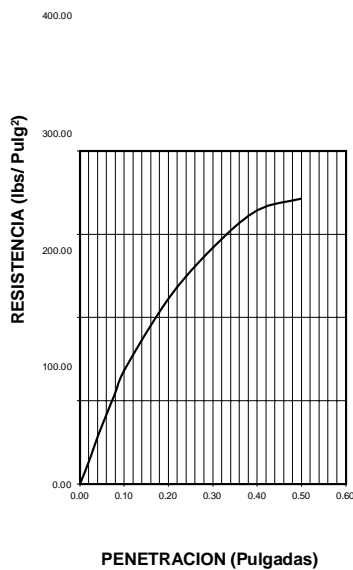
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.70
Humedad Optima (%)	13.98	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



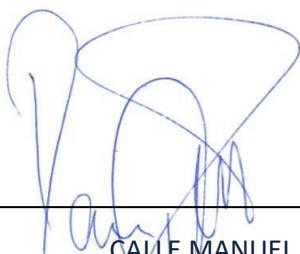



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

185



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALCATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE Nº	51		66		77	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,246	12,321	12,314	12,416	12,074	12,271
PESO DEL MOLDE (g)	7,849	7,849	8,049	8,049	8,017	8,017
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4397	4472	4265	4367	4057	4254
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.05	2.09	1.99	2.04	1.89	1.99
CAPSULA Nº	245	267	296	324	338	368
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.47	72.70	71.48	68.90	54.17	80.68
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	57.70	66.48	65.76	62.35	50.32	71.87
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.77	6.22	5.72	6.55	3.85	8.81
PESO DE CAPSULA (g)	23.58	25.76	25.95	22.51	22.89	25.18
PESO DE SUELO SECO (g)	34.12	40.72	39.81	39.84	27.43	46.69
HUMEDAD (%)	13.98%	15.28%	14.37%	16.44%	14.04%	18.87%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.271	0.271	0.233	0.510	0.439	0.720	0.720	0.720	0.619
		48 hrs	0.353	0.353	0.304	0.606	0.606	0.828	0.828	0.828	0.712
		72 hrs	0.477	0.477	0.410	0.720	0.720	0.923	0.923	0.923	0.794
		96 hrs	0.609	0.609	0.524	0.835	0.835	1.022	1.022	1.022	0.879

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE Nº 51				MOLDE Nº 66				MOLDE Nº 77			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.90	81	27.00		4.90	57	19.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		20.80	243	81.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	34.10	399	133.00	13.30	24.60	288	96.00	9.60	14.90	174	58.00	5.80
0.200	1500	55.60	651	217.00		40.00	468	156.00		24.40	285	95.00	
0.300		70.50	825	275.00		51.00	597	199.00		30.80	360	120.00	
0.400		81.80	957	319.00		59.00	690	230.00		35.60	417	139.00	
0.500		85.40	999	333.00		61.50	720	240.00		37.20	435	145.00	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

186



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

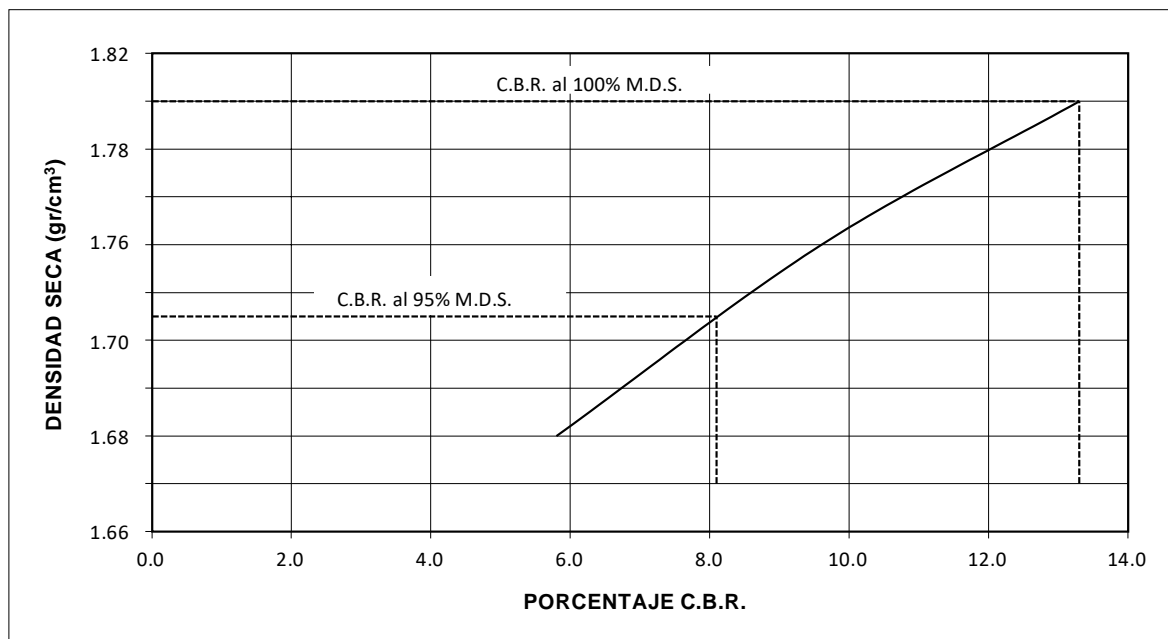
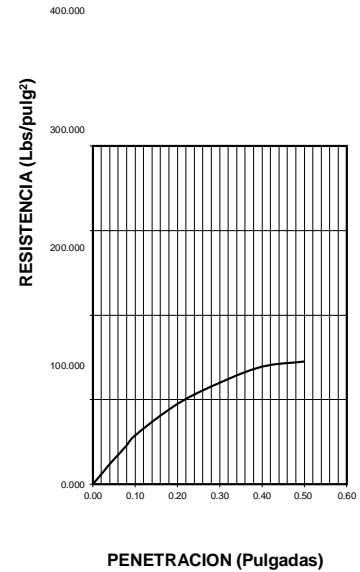
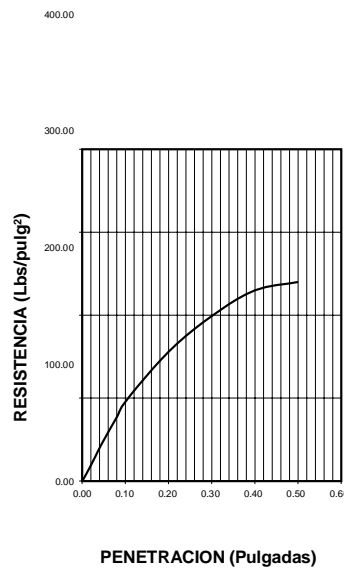
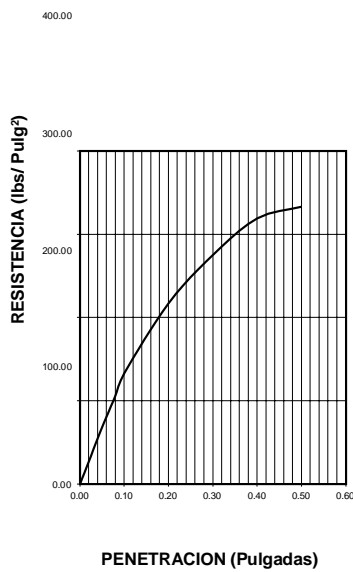
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C7M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.30
Humedad Optima (%)	13.98	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**





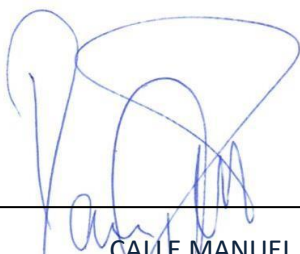



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 08



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

188



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C8  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.10	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
		M.1	CL	ARCILLAS INORGANICAS, CON DEBIL O MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = 31.62 L.P= 19.47 I.P= 12.15 % HUMEDAD= 15.67 % % SALES = 0.05 % <b>PROCTOR MODIFICADO:</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.83 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 13.21 % C.B.R. - 100% = 8.8 % C.B.R. - 95% = 5.4 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b> C.B.R. - 100% = 9.4 % C.B.R. - 95% = 5.8 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b> C.B.R. - 100% = 10.5 % C.B.R. - 95% = 6.4 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 6%</b> C.B.R. - 100% = 11.7 % C.B.R. - 95% = 7.2 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 8%</b> C.B.R. - 100% = 13.2 % C.B.R. - 95% = 8.1 % <b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b> C.B.R. - 100% = 13 % C.B.R. - 95% = 7.9 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO  SE OBTUBE UN MAYOR CBR TRABAJANDO CON EL 8% DE PRODUCTO "CAL"
	1.50				

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - HUICHUD - AYAYUEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

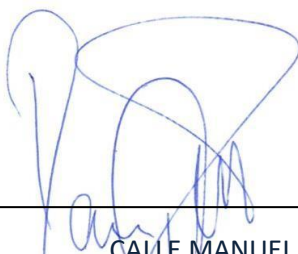
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C8  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C8-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	90
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	75.23
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	67.21
3.- PESO DEL AGUA	8.02
4.- PESO RECIPIENTE	16.02
5.- PESO SUELO SECO	51.19
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.67%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C8-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	28
(1) PESO DEL TARRO	46.65
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	66.99
(3) PESO TARRO SECO + SAL	46.66
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	20.33
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - AYQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

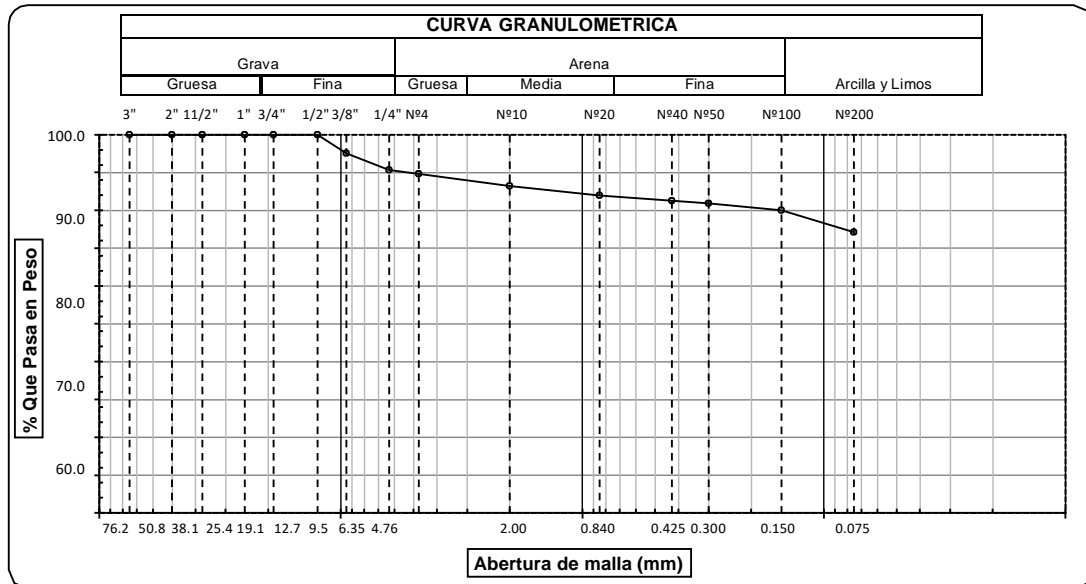


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C8M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 148.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 31.62 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 19.47 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 12.15 %
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. AASHTO : <b>A-6 (9)</b>
3/8"	9.525	9.85	4.93	4.93	95.08	CLASF. SUCS : <b>CL</b>
1/4"	6.350	8.85	4.43	9.35	90.65	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : <b>MALO</b>
Nº4	4.760	2.06	1.03	10.38	89.62	<b>Arcilla de baja plasticidad con arena</b>
Nº10	2.000	6.35	3.18	13.56	86.45	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	5.07	2.54	16.09	83.91	200.0 148 25.8
N40	0.425	2.83	1.42	17.51	82.50	
Nº50	0.300	1.27	0.64	18.14	81.86	
Nº100	0.150	3.60	1.80	19.94	80.06	MODULO DE FINEZA : 1.099
Nº200	0.075	11.74	5.87	25.81	74.19	Coef. Uniformidad : 6.1
< Nº 200	FONDO	148.38	74.19	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

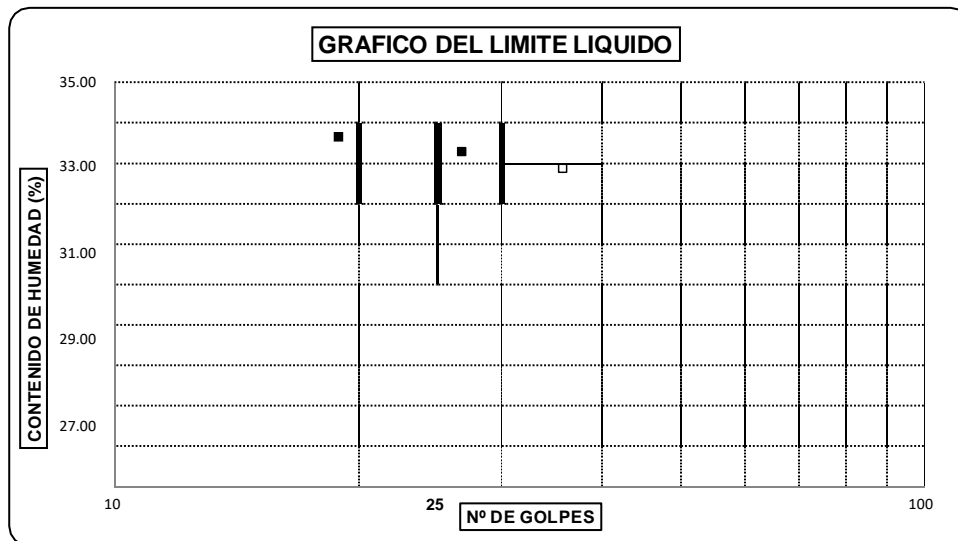
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C8M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	19	27	36	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	513	517	483	463	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	53.40	54.22	56.48	56.12	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	49.85	50.06	51.97	53.24	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.84	36.87	37.27	38.45	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.55	4.16	4.51	2.88		
6. Peso del suelo seco (gr)	11.01	13.19	14.7	14.79	---	---
7. Contenido de humedad (%)	32.24	31.54	30.68	19.47	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	31.62
Límite Plástico	19.47
Índice de Plasticidad	12.15

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (9)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

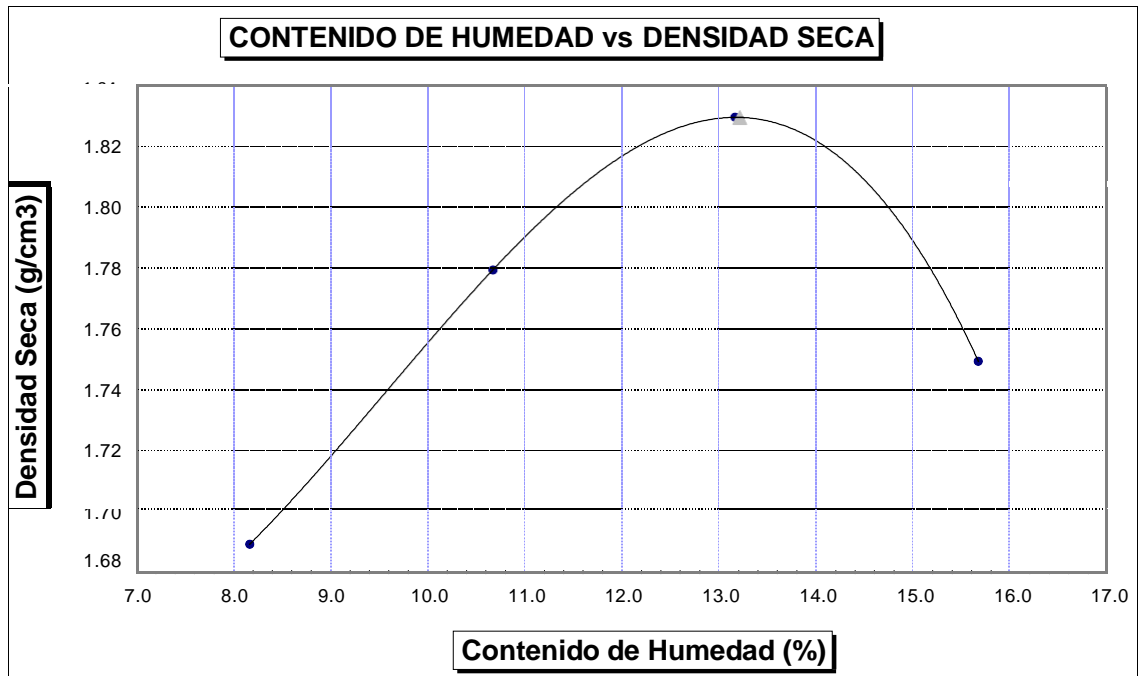
RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C8M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6502	6789	6994	6891
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3752	4039	4244	4141
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.830	1.970	2.070	2.020
.- Recipiente Nº		326	346	344	399
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	65.44	63.83	66.33	67.23
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	62.56	60.27	61.54	61.40
.- Tara	(g)	27.30	26.89	25.15	24.16
.- Peso de Agua	(g)	2.88	3.56	4.79	5.83
.- Peso de Suelo Seco	(g)	35.26	33.38	36.39	37.24
.- Contenido de agua	(%)	8.17	10.67	13.16	15.66
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.69	1.78	1.83	1.75

Máxima Densidad Seca : 1.83 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.21 %



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C8M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

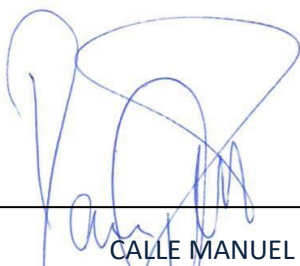
MOLDE N°	47		62		73	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,425	11,500	11,495	11,597	11,255	11,456
PESO DEL MOLDE (g)	6,985	6,985	7,185	7,185	7,153	7,153
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4440	4515	4310	4412	4102	4303
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.11	2.01	2.06	1.91	2.01
CAPSULA N°	241	263	292	320	334	364
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.70	63.83	62.66	59.98	45.45	71.62
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.72	58.50	57.78	54.37	42.34	63.89
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.98	5.33	4.88	5.61	3.11	7.73
PESO DE CAPSULA (g)	19.59	21.77	21.96	18.52	18.90	21.19
PESO DE SUELO SECO (g)	30.13	36.73	35.82	35.85	23.44	42.7
HUMEDAD (%)	13.21%	14.51%	13.62%	15.65%	13.27%	18.10%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.911	0.911	0.783	1.150	0.989	1.360	1.360	1.360	1.169
		48 hrs	0.993	0.993	0.854	1.246	1.071	1.468	1.468	1.468	1.262
		72 hrs	1.117	1.117	0.960	1.360	1.169	1.563	1.563	1.563	1.344
		96 hrs	1.249	1.249	1.074	1.475	1.268	1.662	1.662	1.662	1.429

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 47				MOLDE N° 62				MOLDE N° 73			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.60	54	18.00		3.30	39	13.00		2.10	24	8.00	
0.040		9.50	111	37.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.060		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.080		17.90	210	70.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.100	1000	22.60	264	88.00	8.80	16.40	192	64.00	6.40	9.70	114	38.00	
0.200	1500	36.70	429	143.00		26.70	312	104.00		15.90	186	62.00	
0.300		46.70	546	182.00		33.80	396	132.00		20.30	237	79.00	
0.400		54.10	633	211.00		39.50	462	154.00		23.30	273	91.00	
0.500		56.40	660	220.00		41.00	480	160.00		24.40	285	95.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

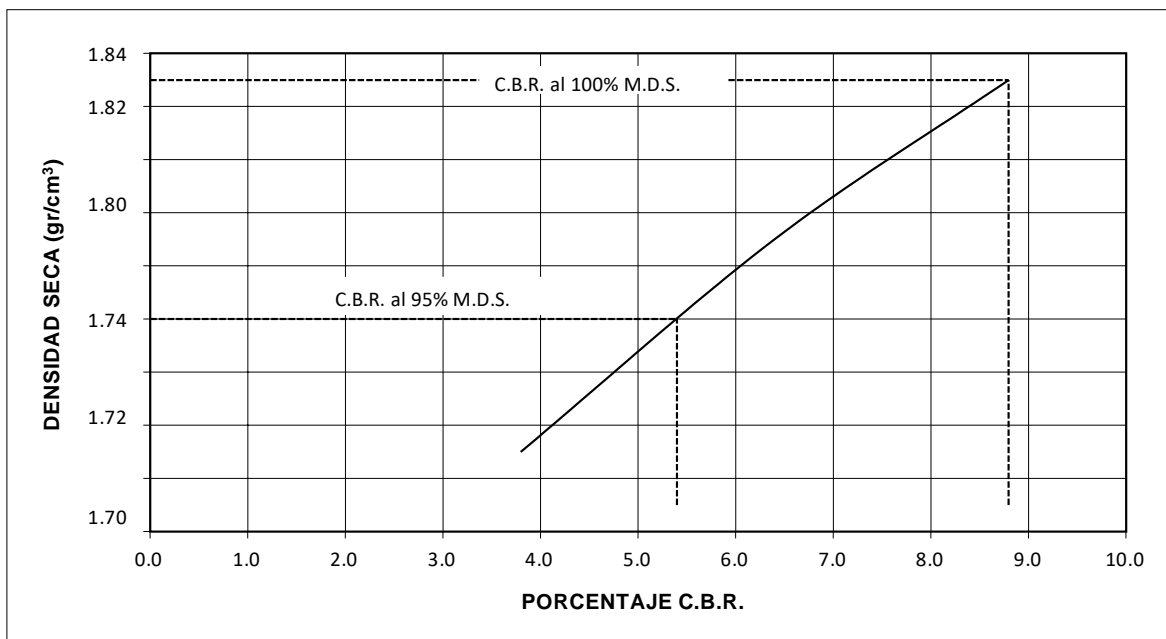
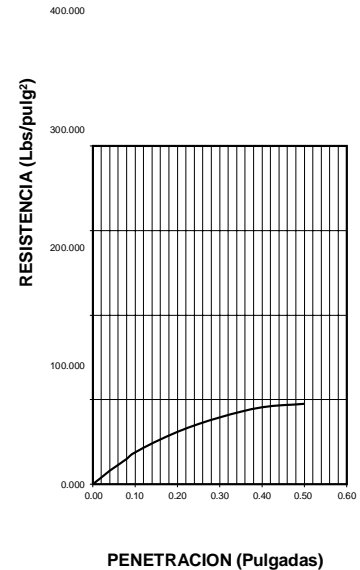
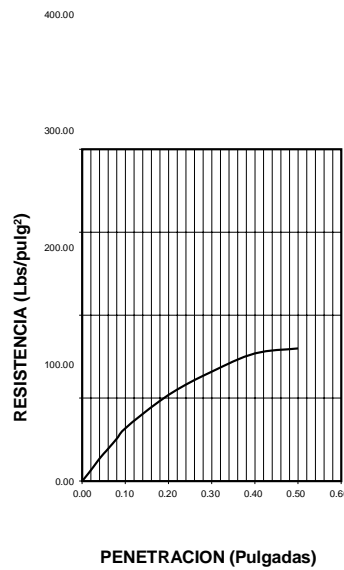
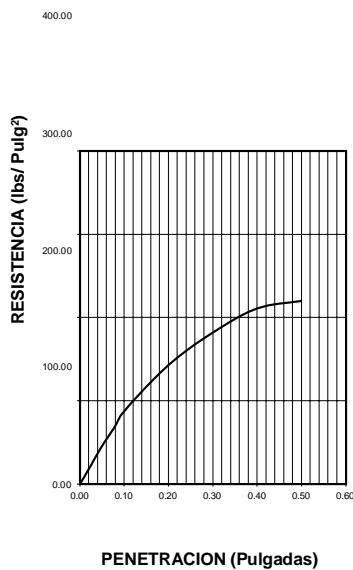
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C8M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.80
Humedad Optima (%)	13.21	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.40

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**





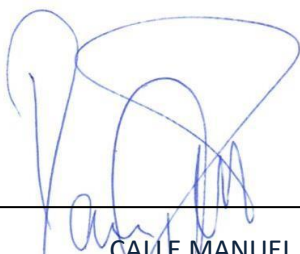



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

196



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	5		20		31	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,184	11,259	11,254	11,356	11,016	11,215
PESO DEL MOLDE (g)	6,744	6,744	6,944	6,944	6,912	6,912
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4440	4515	4310	4412	4104	4303
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.07	2.11	2.01	2.06	1.92	2.01
CAPSULA N°	199	221	250	278	292	322
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	59.54	69.71	68.51	65.89	51.30	77.59
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.20	63.98	63.26	59.85	47.82	69.37
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.34	5.73	5.25	6.04	3.48	8.22
PESO DE CAPSULA (g)	22.33	24.51	24.70	21.26	21.64	23.93
PESO DE SUELO SECO (g)	32.87	39.47	38.56	38.59	26.18	45.44
HUMEDAD (%)	13.20%	14.52%	13.62%	15.65%	13.29%	18.09%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.815	0.815	0.701	1.054	0.906	1.264	1.264	1.087	1.087
		48 hrs	0.897	0.897	0.771	1.150	0.989	1.372	1.372	1.180	1.180
		72 hrs	1.021	1.021	0.878	1.264	1.087	1.467	1.467	1.261	1.261
		96 hrs	1.153	1.153	0.991	1.379	1.186	1.566	1.566	1.347	1.347

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 5				MOLDE N° 20				MOLDE N° 31			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.90	57	19.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.00	117	39.00		7.20	84	28.00		4.40	51	17.00	
0.060		14.60	171	57.00		10.50	123	41.00		6.40	75	25.00	
0.080		19.20	225	75.00		13.80	162	54.00		8.50	99	33.00	
0.100	1000	24.10	282	94.00	9.40	17.40	204	68.00	6.80	10.50	123	41.00	4.10
0.200	1500	39.20	459	153.00		28.50	333	111.00		17.20	201	67.00	
0.300		50.00	585	195.00		36.20	423	141.00		21.80	255	85.00	
0.400		57.90	678	226.00		41.80	489	163.00		25.10	294	98.00	
0.500		60.30	705	235.00		43.60	510	170.00		26.40	309	103.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

197



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

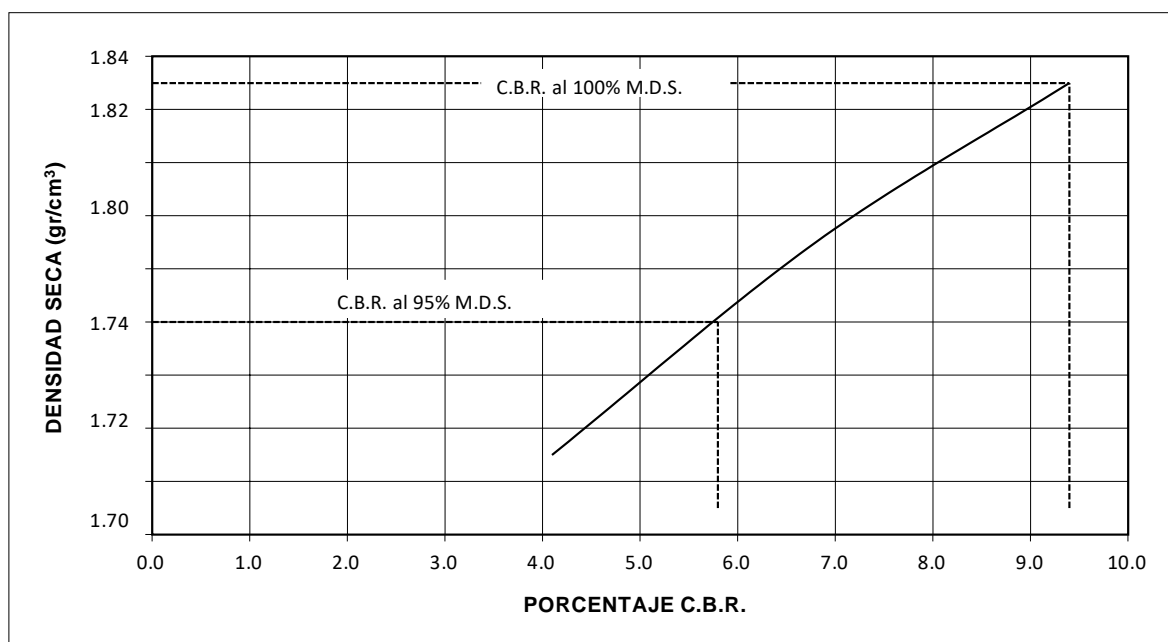
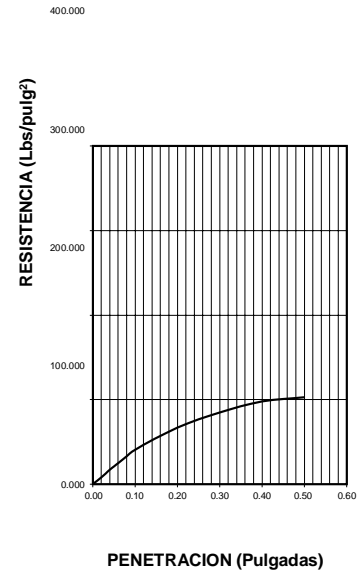
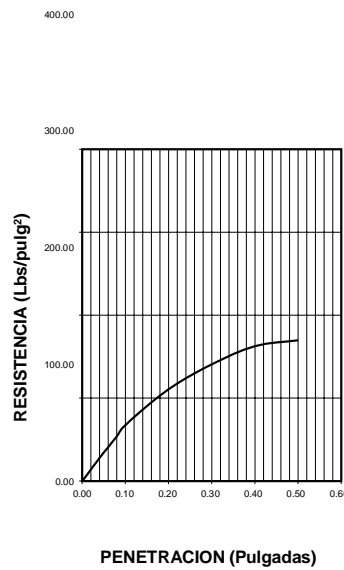
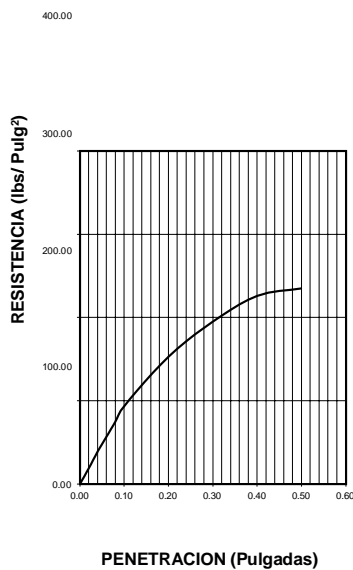
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.40
Humedad Optima (%)	13.21	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



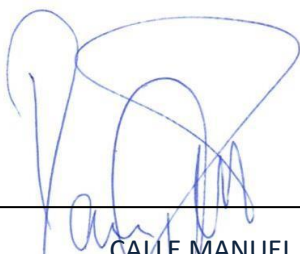



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

199



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	18		33		44	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,510	11,585	11,580	11,682	11,340	11,541
PESO DEL MOLDE (g)	7,070	7,070	7,270	7,270	7,238	7,238
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4440	4515	4310	4412	4102	4303
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.11	2.01	2.06	1.91	2.01
CAPSULA N°	212	234	263	291	305	335
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	68.16	78.37	77.14	74.61	59.91	86.41
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	63.28	72.06	71.34	67.93	55.90	77.45
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.88	6.31	5.80	6.68	4.01	8.96
PESO DE CAPSULA (g)	26.37	28.55	28.74	25.30	25.68	27.97
PESO DE SUELO SECO (g)	36.91	43.51	42.6	42.63	30.22	49.48
HUMEDAD (%)	13.22%	14.50%	13.62%	15.67%	13.27%	18.11%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.774	0.774	0.666	1.013	0.871	1.223	1.223	1.223	1.052
		48 hrs	0.856	0.856	0.736	1.109	0.954	1.331	1.331	1.331	1.144
		72 hrs	0.980	0.980	0.843	1.223	1.052	1.426	1.426	1.426	1.226
		96 hrs	1.112	1.112	0.956	1.338	1.150	1.525	1.525	1.525	1.311

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 18				MOLDE N° 33				MOLDE N° 44			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.40	63	21.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.30	132	44.00		8.20	96	32.00		4.90	57	19.00	
0.060		16.40	192	64.00		11.80	138	46.00		6.90	81	27.00	
0.080		21.50	252	84.00		15.60	183	61.00		9.20	108	36.00	
0.100	1000	26.90	315	105.00	10.50	19.50	228	76.00	7.60	11.50	135	45.00	4.50
0.200	1500	43.80	513	171.00		31.80	372	124.00		18.70	219	73.00	
0.300		55.60	651	217.00		40.30	471	157.00		23.80	279	93.00	
0.400		64.60	756	252.00		46.70	546	182.00		27.70	324	108.00	
0.500		67.40	789	263.00		48.70	570	190.00		29.00	339	113.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

200



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

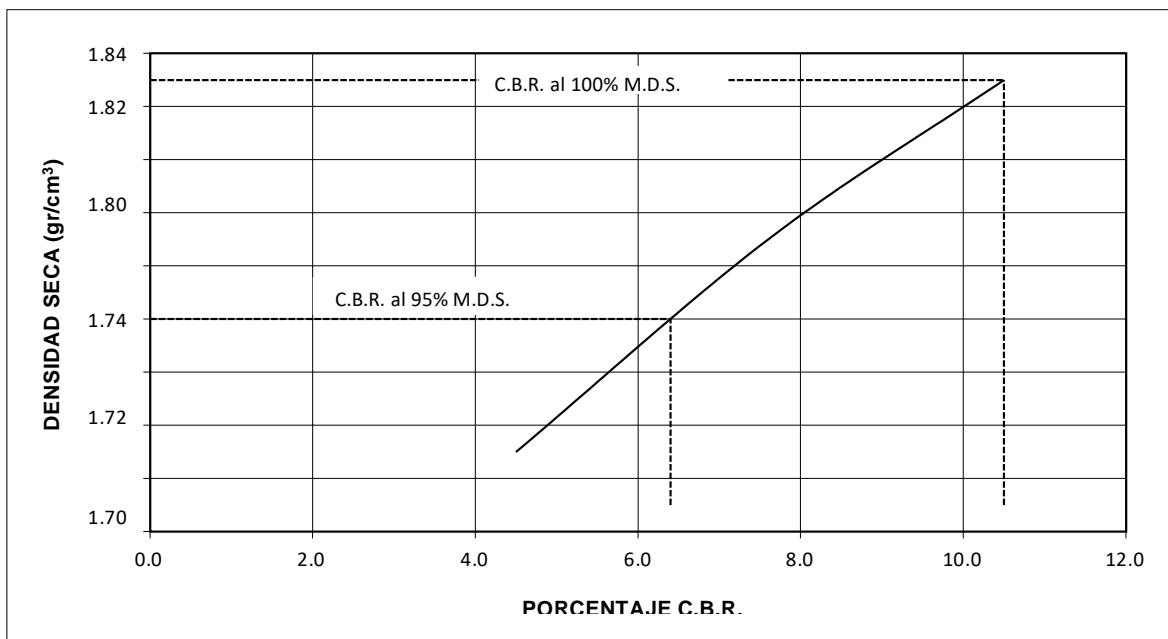
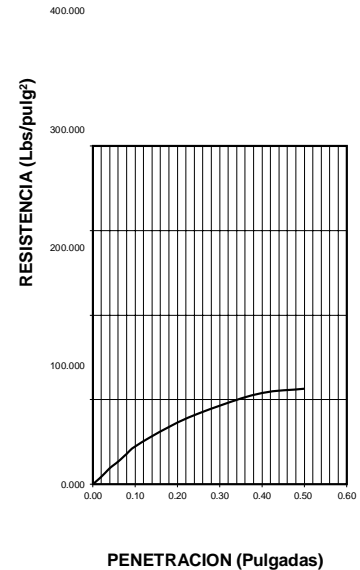
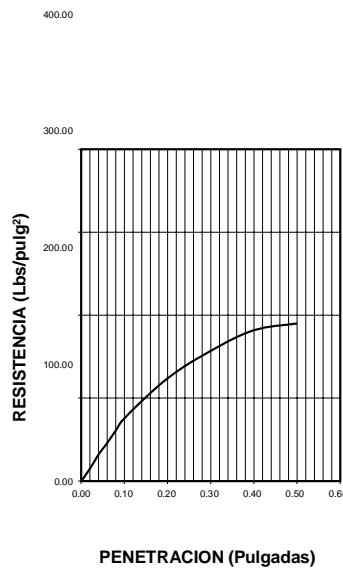
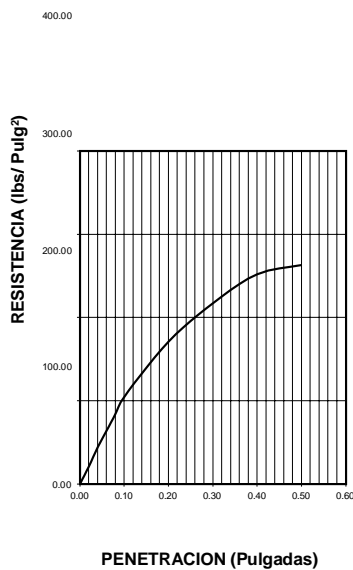
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.50
Humedad Optima (%)	13.21	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.40

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



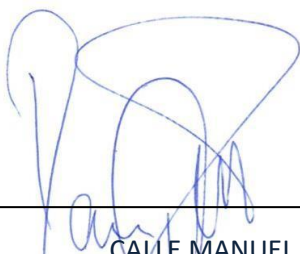



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - AV. BOLIVAR Y BUENOS AIRES - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

202



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALCATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	37		52		63	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,225	11,300	11,295	11,397	11,055	11,256
PESO DEL MOLDE (g)	6,785	6,785	6,985	6,985	6,953	6,953
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4440	4515	4310	4412	4102	4303
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.11	2.01	2.06	1.91	2.01
CAPSULA N°	231	253	282	310	324	354
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	43.62	53.68	52.55	49.78	35.36	61.30
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	40.26	49.04	48.32	44.91	32.88	54.43
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.36	4.64	4.23	4.87	2.48	6.87
PESO DE CAPSULA (g)	14.86	17.04	17.23	13.79	14.17	16.46
PESO DE SUELO SECO (g)	25.40	32.00	31.09	31.12	18.71	37.97
HUMEDAD (%)	13.23%	14.50%	13.61%	15.65%	13.25%	18.09%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.669	0.669	0.575	0.908	0.781	1.118	1.118	1.118	0.961
		48 hrs	0.751	0.751	0.646	1.004	0.863	1.226	1.226	1.226	1.054
		72 hrs	0.875	0.875	0.752	1.118	0.961	1.321	1.321	1.321	1.136
		96 hrs	1.007	1.007	0.866	1.233	1.060	1.420	1.420	1.420	1.221

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 37				MOLDE N° 52				MOLDE N° 63			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.90	69	23.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.60	147	49.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.060		18.20	213	71.00		13.30	156	52.00		7.90	93	31.00	
0.080		24.10	282	94.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.100	1000	30.00	351	117.00	11.70	21.80	255	85.00	8.50	13.10	153	51.00	5.10
0.200	1500	49.00	573	191.00		35.60	417	139.00		21.30	249	83.00	
0.300		62.10	726	242.00		45.10	528	176.00		27.20	318	106.00	
0.400		72.10	843	281.00		52.30	612	204.00		31.30	366	122.00	
0.500		75.10	879	293.00		54.60	639	213.00		32.80	384	128.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

203





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

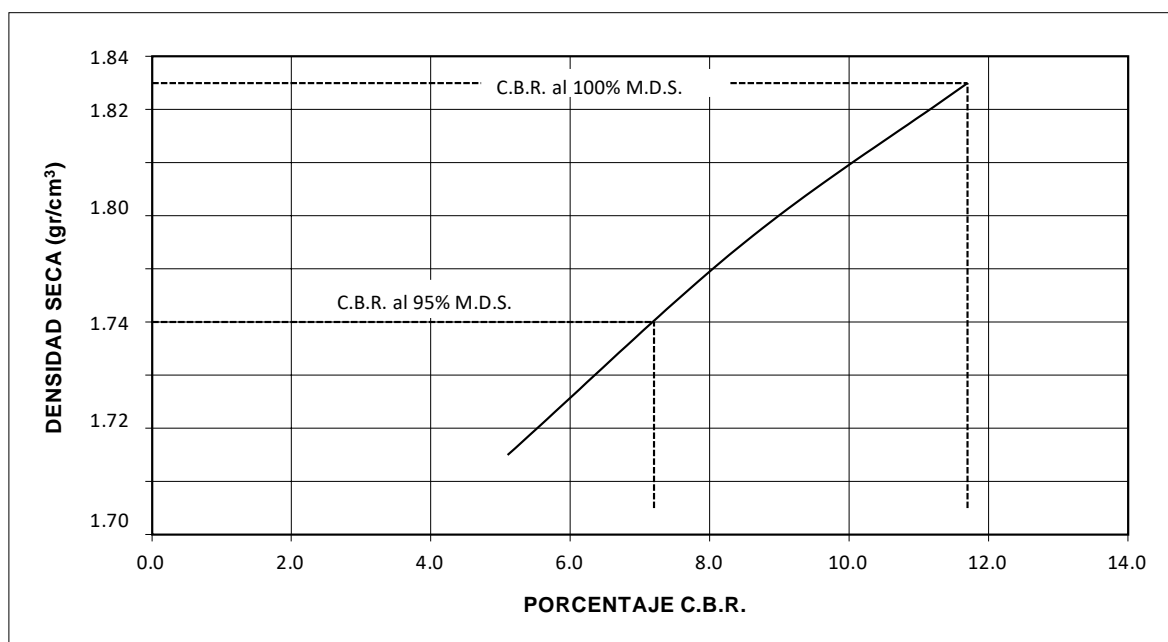
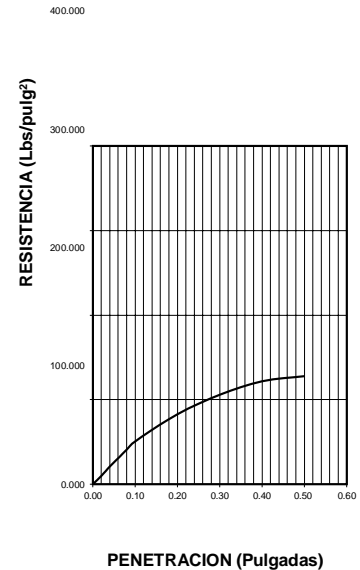
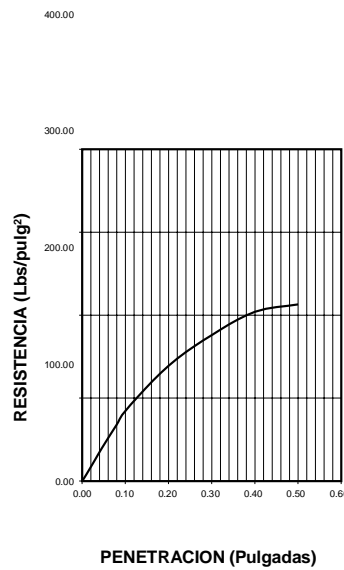
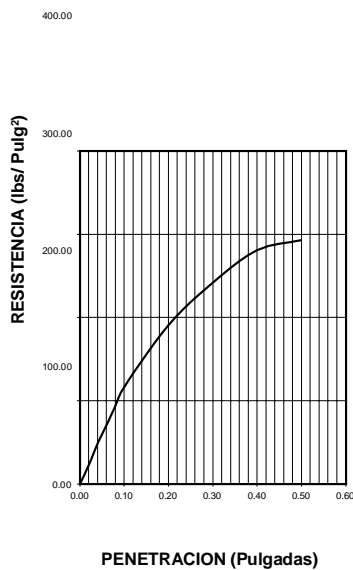
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.70
Humedad Optima (%)	13.21	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.20

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



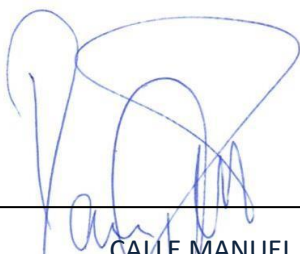



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%

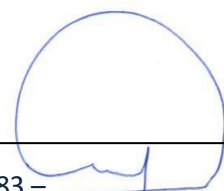


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

205



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALCATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	66		81		92	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,564	11,639	11,634	11,736	11,396	11,595
PESO DEL MOLDE (g)	7,124	7,124	7,324	7,324	7,292	7,292
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4440	4515	4310	4412	4104	4303
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.11	2.01	2.06	1.92	2.01
CAPSULA N°	260	282	311	339	353	383
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.76	63.89	62.72	60.05	45.52	71.68
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.78	58.56	57.84	54.43	42.40	63.95
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.98	5.33	4.88	5.62	3.12	7.73
PESO DE CAPSULA (g)	19.62	21.80	21.99	18.55	18.93	21.22
PESO DE SUELO SECO (g)	30.16	36.76	35.85	35.88	23.47	42.73
HUMEDAD (%)	13.20%	14.50%	13.61%	15.66%	13.29%	18.09%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.508	0.508	0.437	0.747	0.747	0.642	0.957	0.957	0.823
		48 hrs	0.590	0.590	0.507	0.843	0.843	0.725	1.065	1.065	0.916
		72 hrs	0.714	0.714	0.614	0.957	0.957	0.823	1.160	1.160	0.997
		96 hrs	0.846	0.846	0.727	1.072	1.072	0.922	1.259	1.259	1.083

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 66				MOLDE N° 81				MOLDE N° 92			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		20.50	240	80.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	33.80	396	132.00	13.20	24.60	288	96.00	9.60	14.60	171	57.00	5.70
0.200	1500	55.10	645	215.00		40.00	468	156.00		23.80	279	93.00	
0.300		70.00	819	273.00		51.00	597	199.00		30.30	354	118.00	
0.400		81.30	951	317.00		59.00	690	230.00		35.10	411	137.00	
0.500		84.60	990	330.00		61.50	720	240.00		36.70	429	143.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

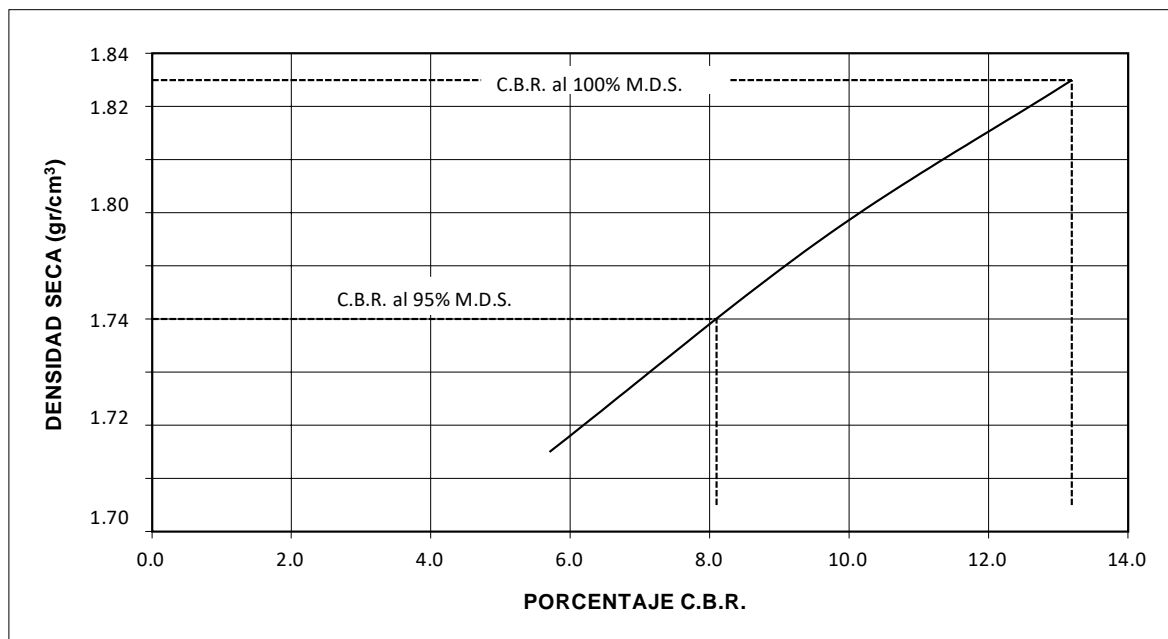
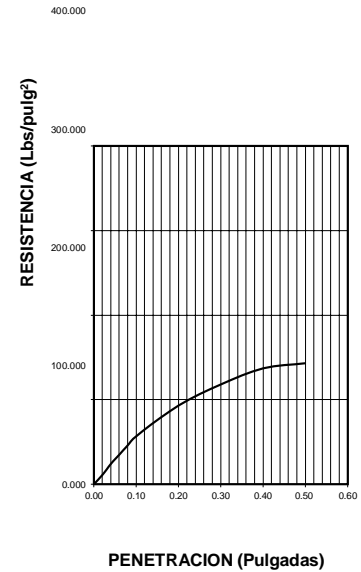
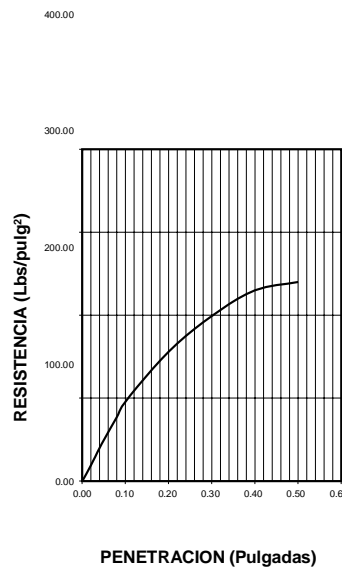
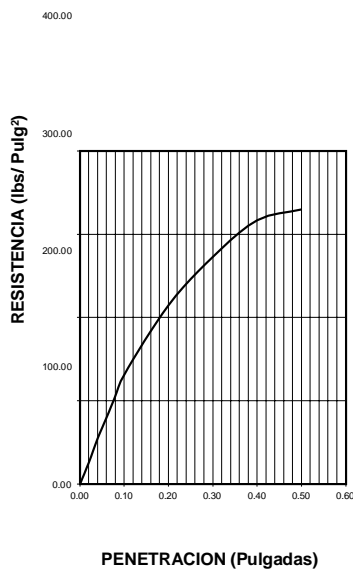
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.20
Humedad Optima (%)	13.21	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



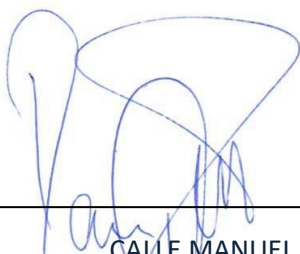



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

208



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	54		69		80	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,218	11,293	11,288	11,390	11,048	11,249
PESO DEL MOLDE (g)	6,778	6,778	6,978	6,978	6,946	6,946
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4440	4515	4310	4412	4102	4303
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.11	2.01	2.06	1.91	2.01
CAPSULA N°	248	270	299	327	341	371
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	64.74	74.94	73.72	71.16	56.50	82.92
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	60.08	68.86	68.14	64.73	52.70	74.25
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.66	6.08	5.58	6.43	3.80	8.67
PESO DE CAPSULA (g)	24.77	26.95	27.14	23.70	24.08	26.37
PESO DE SUELO SECO (g)	35.31	41.91	41	41.03	28.62	47.88
HUMEDAD (%)	13.20%	14.51%	13.61%	15.67%	13.28%	18.11%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.414	0.414	0.356	0.653	0.653	0.561	0.863	0.863	0.742
		48 hrs	0.496	0.496	0.426	0.749	0.749	0.644	0.971	0.971	0.835
		72 hrs	0.620	0.620	0.533	0.863	0.863	0.742	1.066	1.066	0.917
		96 hrs	0.752	0.752	0.647	0.978	0.978	0.841	1.165	1.165	1.002

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 54				MOLDE N° 69				MOLDE N° 80			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.060		20.30	237	79.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.080		26.70	312	104.00		19.20	225	75.00		11.50	135	45.00	
0.100	1000	33.30	390	130.00	13.00	24.10	282	94.00	9.40	14.40	168	56.00	5.60
0.200	1500	54.40	636	212.00		39.20	459	153.00		23.30	273	91.00	
0.300		69.00	807	269.00		50.00	585	195.00		29.70	348	116.00	
0.400		80.00	936	312.00		57.90	678	226.00		34.40	402	134.00	
0.500		83.30	975	325.00		60.30	705	235.00		35.90	420	140.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

209



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

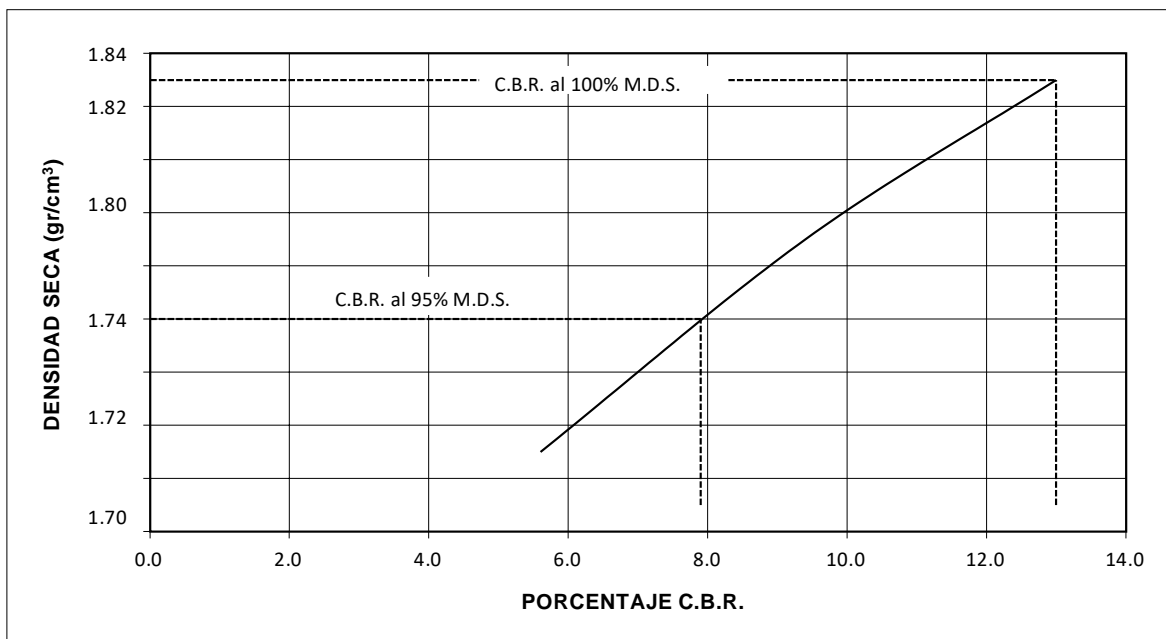
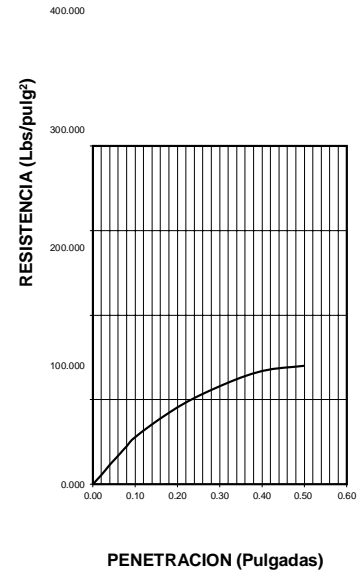
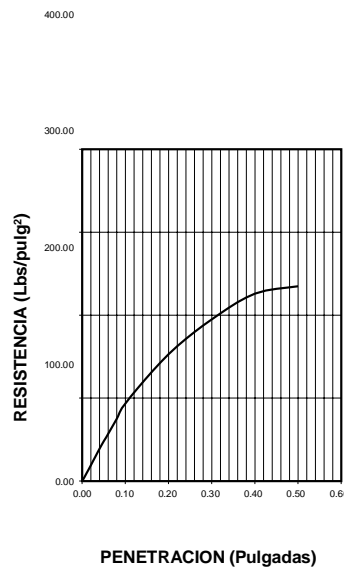
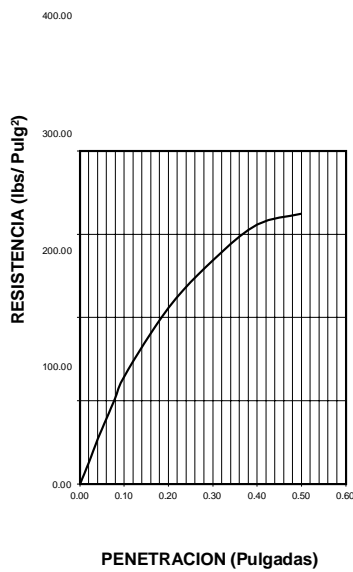
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C8M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.00
Humedad Optima (%)	13.21	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



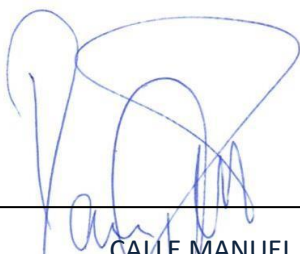



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 09



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

211





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C9  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.10	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
		M.1		<p>ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA            DE COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA            L.L = 35.34 L.P= 13.99 I.P= 21.35            % HUMEDAD= 15.19 %            % SALES = 0.05 %  <b>PROCTOR MODIFICADO:</b>            MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.85 gr/cm3            OPTIMO DE HUMEDAD = 13.02 %            C.B.R. - 100% = 9.6 %            C.B.R. - 95% = 5.9 %  <b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b>            C.B.R. - 100% = 11.2 %            C.B.R. - 95% = 6.8 %  <b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b>            C.B.R. - 100% = 13.1 %            C.B.R. - 95% = 8 %  <b>AGREGANDO "CAL" AL 6%</b>            C.B.R. - 100% = 14.7 %            C.B.R. - 95% = 9.0 %  <b>AGREGANDO "CAL" AL 8%</b>            C.B.R. - 100% = 15.9 %            C.B.R. - 95% = 9.8 %  <b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b>            C.B.R. - 100% = 15.4 %            C.B.R. - 95% = 9.5 %</p>	<p>DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION            NO SE DETECTO NIVEL FREATICO</p> <p>SE OBTUBE UN MAYOR CBR            TRABAJANDO CON EL 8%            DE PRODUCTO "CAL"</p>
	1.50				

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PAVIMENTOS Y ASFALTO - YAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

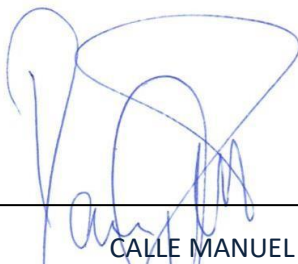
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C9  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C9-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	421
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	80.02
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	72.00
3.- PESO DEL AGUA	8.02
4.- PESO RECIPIENTE	19.19
5.- PESO SUELO SECO	52.81
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	15.19%

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C9-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	333
(1) PESO DEL TARRO	12.32
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	32.01
(3) PESO TARRO SECO + SAL	12.33
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	19.68
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.05%

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - TAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

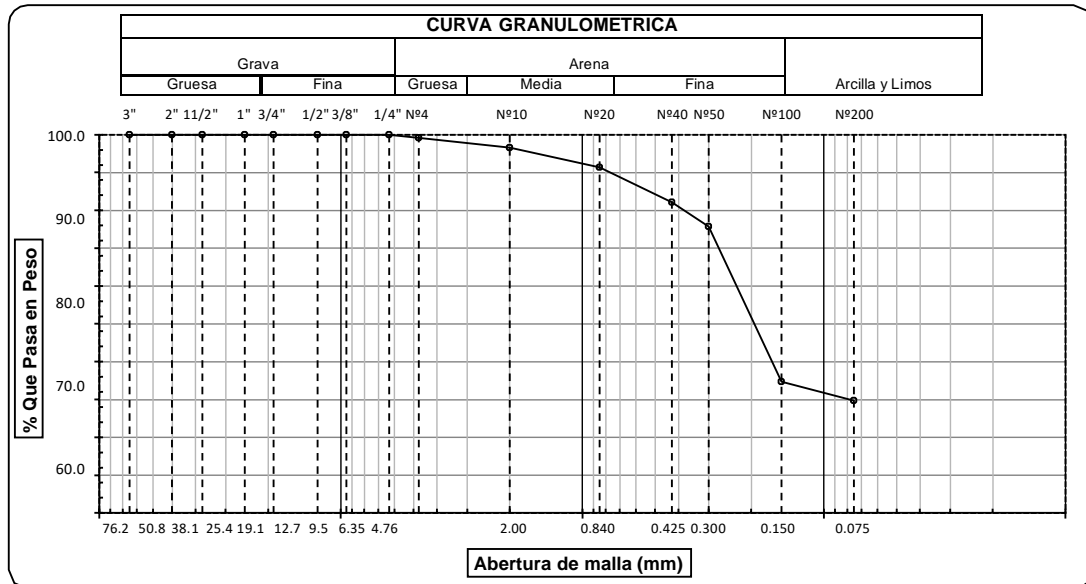


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C9M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 59.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 35.34 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 13.99 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 21.35 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-2-6 (2)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : REGULAR
Nº4	4.760	1.72	0.86	0.86	99.14	Arena arcillosa
Nº10	2.000	5.13	2.57	3.43	96.58	Ensayo Malla Nº20 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	10.38	5.19	8.62	91.39	200.0 59 70.3
N40	0.425	18.51	9.26	17.87	82.13	
Nº50	0.300	12.92	6.46	24.33	75.67	
Nº100	0.150	81.94	40.97	65.30	34.70	MODULO DE FINEZA : 1.204
Nº200	0.075	9.97	4.99	70.29	29.72	Coef. Uniformidad : 0.9
< Nº 200	FONDO	59.43	29.72	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

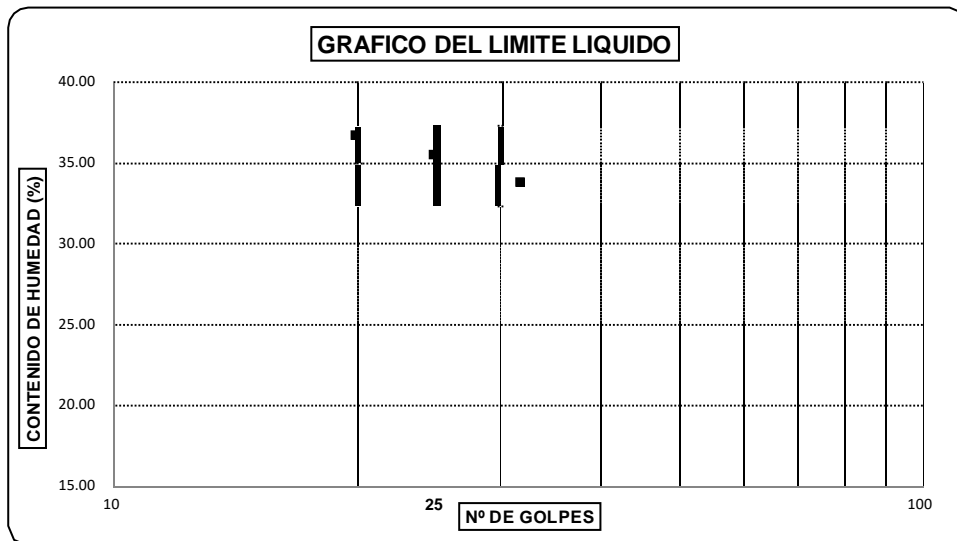
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C9M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	32	25	20	---	---	---
Nº de golpes						
1. Recipiente Nº	408	402	419	367	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	36.62	32.70	34.11	30.67	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	31.81	28.95	29.64	28.94	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	17.75	18.03	17.66	16.57	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.81	3.75	4.47	1.73		
6. Peso del suelo seco (gr)	14.06	10.92	11.98	12.37	---	---
7. Contenido de humedad (%)	34.21	34.34	37.31	13.99	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	35.34
Límite Plástico	13.99
Índice de Plasticidad	21.35

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-6 (2)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

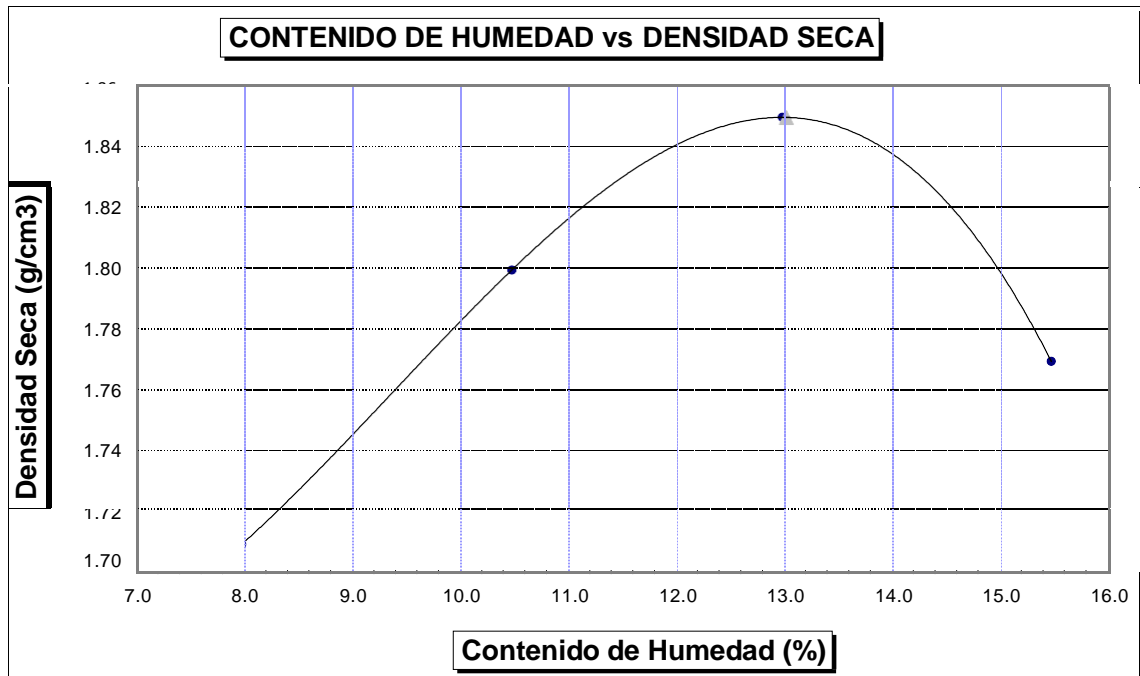
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C9M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6543	6830	7035	6932
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3793	4080	4285	4182
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.850	1.990	2.090	2.040
.- Recipiente N°		548	568	566	621
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	75.71	74.23	76.85	77.87
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	72.50	70.21	71.48	71.34
.- Tara	(g)	32.27	31.86	30.12	29.13
.- Peso de Agua	(g)	3.21	4.02	5.37	6.53
.- Peso de Suelo Seco	(g)	40.23	38.35	41.36	42.21
.- Contenido de agua	(%)	7.98	10.48	12.98	15.47
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.71	1.80	1.85	1.77

Máxima Densidad Seca : 1.85 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.02 %



Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - TAYEBUQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C9M1  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	62		77		88	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,029	12,104	12,098	12,201	11,858	12,062
PESO DEL MOLDE (g)	7,548	7,548	7,748	7,748	7,716	7,716
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4481	4556	4350	4453	4142	4346
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA N°	256	278	307	335	349	379
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	57.82	67.96	66.77	64.14	49.58	75.81
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.64	62.42	61.70	58.29	46.26	67.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.18	5.54	5.07	5.85	3.32	8
PESO DE CAPSULA (g)	21.55	23.73	23.92	20.48	20.86	23.15
PESO DE SUELO SECO (g)	32.09	38.69	37.78	37.81	25.4	44.66
HUMEDAD (%)	13.03%	14.32%	13.42%	15.47%	13.07%	17.91%
DENSIDAD SECA	1.85	1.86	1.79	1.80	1.71	1.72

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.542	0.542	0.466	0.781	0.781	0.672	0.991	0.991	0.852
		48 hrs	0.624	0.624	0.537	0.877	0.877	0.754	1.099	1.099	0.945
		72 hrs	0.748	0.748	0.643	0.991	0.991	0.852	1.194	1.194	1.027
		96 hrs	0.880	0.880	0.757	1.106	1.106	0.951	1.293	1.293	1.112

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 62				MOLDE N° 77				MOLDE N° 88			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.90	57	19.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.30	120	40.00		7.40	87	29.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.10	177	59.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.080		19.70	231	77.00		14.40	168	56.00		8.70	102	34.00	
0.100	1000	24.60	288	96.00	9.60	17.90	210	70.00	7.00	10.80	126	42.00	4.20
0.200	1500	40.00	468	156.00		29.20	342	114.00		17.40	204	68.00	
0.300		51.00	597	199.00		37.20	435	145.00		22.30	261	87.00	
0.400		59.00	690	230.00		43.10	504	168.00		25.90	303	101.00	
0.500		61.50	720	240.00		44.90	525	175.00		26.90	315	105.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

217



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

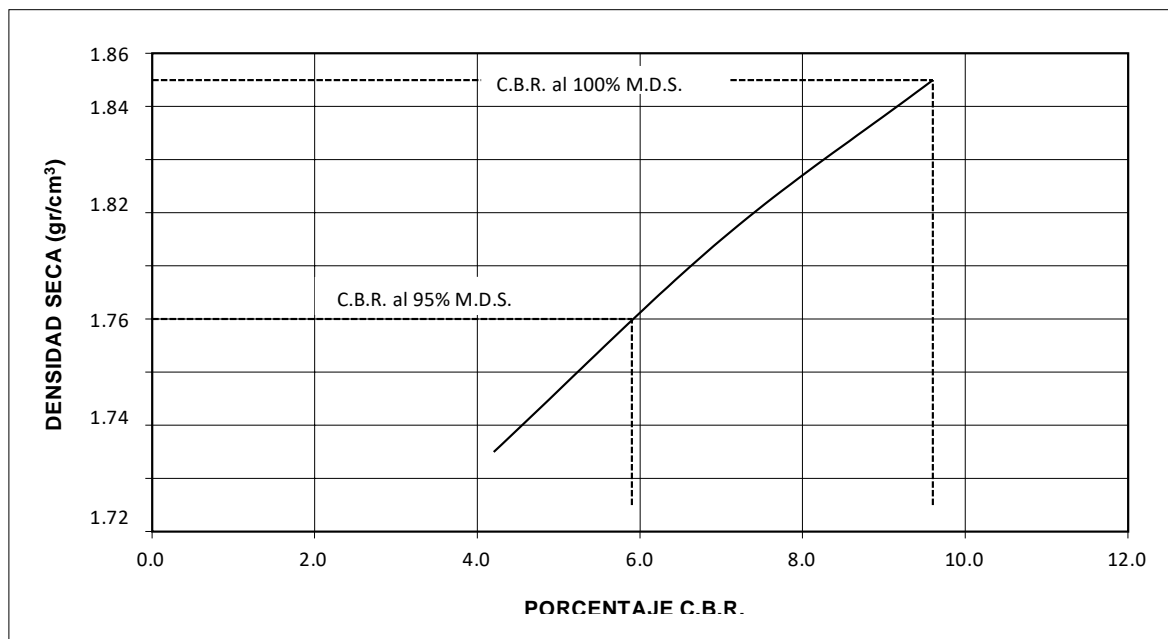
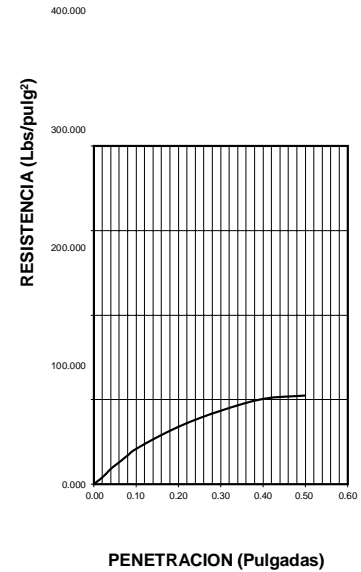
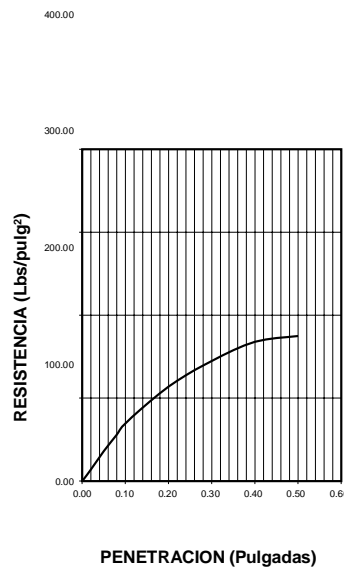
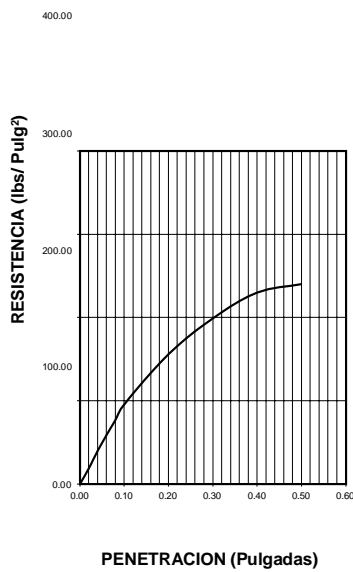
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C9M1  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.85	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.60
Humedad Optima (%)	13.02	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



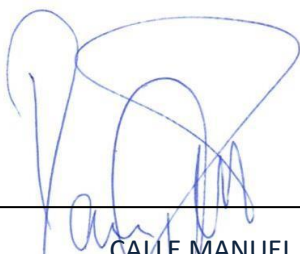



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%

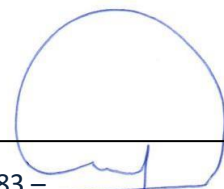


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

219





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	51		66		77	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,483	12,560	12,552	12,657	12,315	12,516
PESO DEL MOLDE (g)	8,002	8,002	8,202	8,202	8,170	8,170
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4481	4558	4350	4455	4145	4346
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA N°	245	267	296	324	338	368
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	67.57	77.78	76.54	74.01	59.34	85.79
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.80	71.58	70.86	67.45	55.42	76.97
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.77	6.20	5.68	6.56	3.92	8.82
PESO DE CAPSULA (g)	26.13	28.31	28.50	25.06	25.44	27.73
PESO DE SUELO SECO (g)	36.67	43.27	42.36	42.39	29.98	49.24
HUMEDAD (%)	13.01%	14.33%	13.41%	15.48%	13.08%	17.91%
DENSIDAD SECA	1.85	1.86	1.79	1.80	1.71	1.72

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.411	0.411	0.353	0.650	0.559	0.860	0.860	0.860	0.739
		48 hrs	0.493	0.493	0.424	0.746	0.641	0.968	0.968	0.968	0.832
		72 hrs	0.617	0.617	0.531	0.860	0.739	1.063	1.063	1.063	0.914
		96 hrs	0.749	0.749	0.644	0.975	0.838	1.162	1.162	1.162	0.999

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 51				MOLDE N° 66				MOLDE N° 77			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.60	66	22.00		4.10	48	16.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.10	141	47.00		8.70	102	34.00		5.10	60	20.00	
0.060		17.40	204	68.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.080		23.10	270	90.00		16.70	195	65.00		9.70	114	38.00	
0.100	1000	28.70	336	112.00	11.20	20.80	243	81.00	8.10	12.30	144	48.00	4.80
0.200	1500	46.90	549	183.00		33.80	396	132.00		20.00	234	78.00	
0.300		59.50	696	232.00		43.10	504	168.00		25.40	297	99.00	
0.400		69.00	807	269.00		49.70	582	194.00		29.50	345	115.00	
0.500		71.80	840	280.00		52.10	609	203.00		30.80	360	120.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

220



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

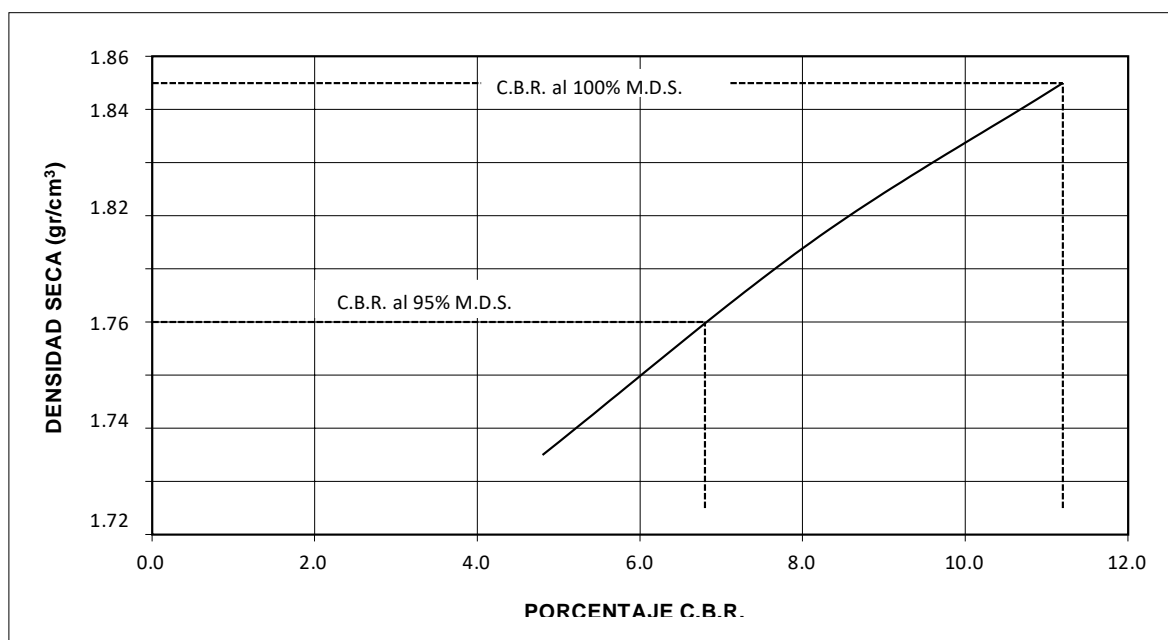
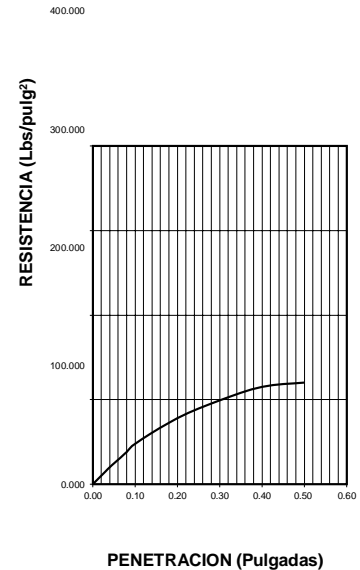
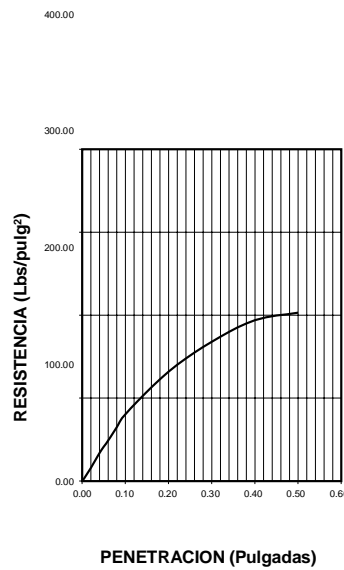
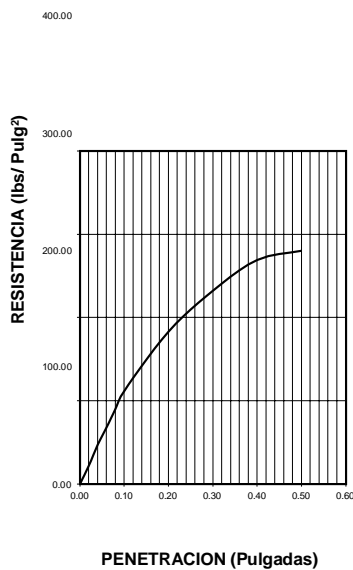
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.85	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.20
Humedad Optima (%)	13.02	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



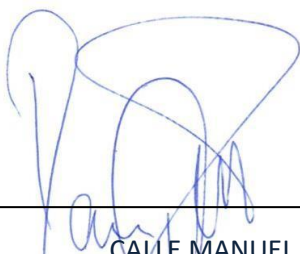



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%

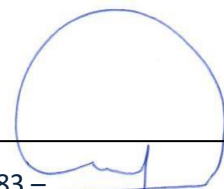


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

222



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE Nº	28		43		54	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,480	11,555	11,549	11,654	11,312	11,513
PESO DEL MOLDE (g)	6,999	6,999	7,199	7,199	7,167	7,167
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4481	4556	4350	4455	4145	4346
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA Nº	222	244	273	301	315	345
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.04	72.20	71.00	68.41	53.80	80.12
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	57.60	66.38	65.66	62.25	50.22	71.77
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.44	5.82	5.34	6.16	3.58	8.35
PESO DE CAPSULA (g)	23.53	25.71	25.90	22.46	22.84	25.13
PESO DE SUELO SECO (g)	34.07	40.67	39.76	39.79	27.38	46.64
HUMEDAD (%)	13.03%	14.31%	13.43%	15.48%	13.08%	17.90%
DENSIDAD SECA	1.85	1.86	1.79	1.80	1.71	1.72

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.319	0.319	0.274	0.558	0.558	0.480	0.768	0.768	0.660
		48 hrs	0.401	0.401	0.345	0.654	0.654	0.562	0.876	0.876	0.753
		72 hrs	0.525	0.525	0.451	0.768	0.768	0.660	0.971	0.971	0.835
		96 hrs	0.657	0.657	0.565	0.883	0.883	0.759	1.070	1.070	0.920

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 28				MOLDE Nº 43				MOLDE Nº 54			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		20.50	240	80.00		14.90	174	58.00		9.00	105	35.00	
0.080		26.90	315	105.00		19.50	228	76.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	33.60	393	131.00	13.10	24.40	285	95.00	9.50	14.60	171	57.00	5.70
0.200	1500	54.90	642	214.00		39.70	465	155.00		23.80	279	93.00	
0.300		69.50	813	271.00		50.50	591	197.00		30.30	354	118.00	
0.400		80.50	942	314.00		58.50	684	228.00		35.10	411	137.00	
0.500		84.10	984	328.00		61.00	714	238.00		36.70	429	143.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

223



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

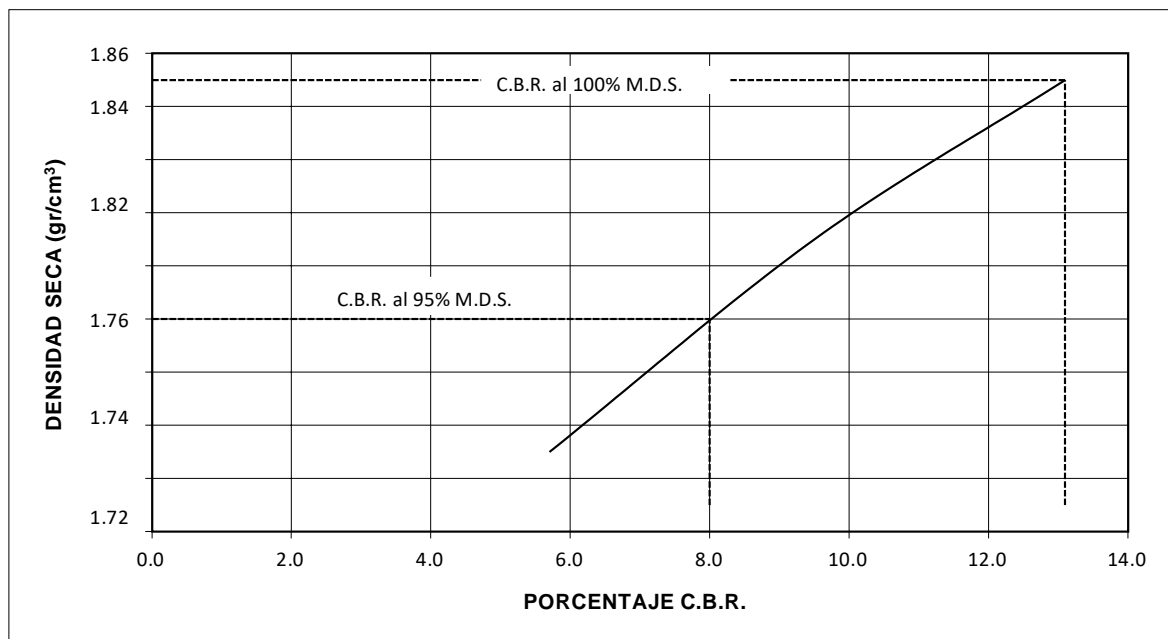
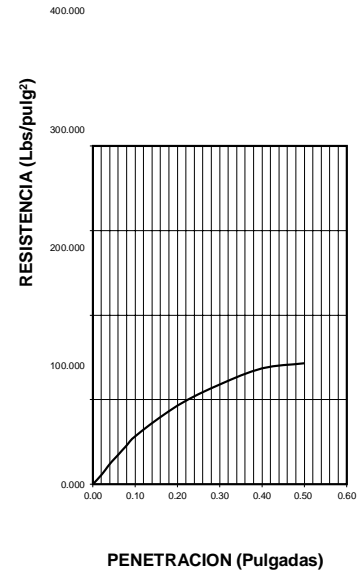
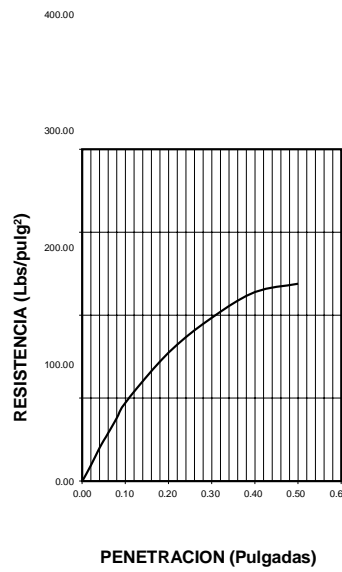
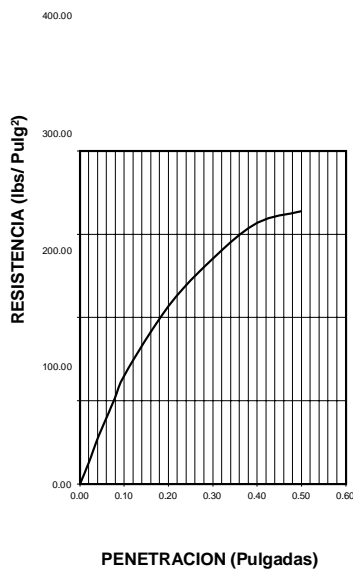
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.85	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.10
Humedad Optima (%)	13.02	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.00

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



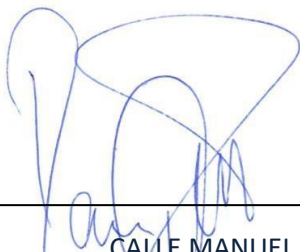



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

225



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE Nº	30		45		56	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,603	11,678	11,672	11,775	11,435	11,636
PESO DEL MOLDE (g)	7,122	7,122	7,322	7,322	7,290	7,290
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4481	4556	4350	4453	4145	4346
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA Nº	224	246	275	303	317	347
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	56.33	66.46	65.28	62.63	48.09	74.28
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	52.24	61.02	60.30	56.89	44.86	66.41
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.09	5.44	4.98	5.74	3.23	7.87
PESO DE CAPSULA (g)	20.85	23.03	23.22	19.78	20.16	22.45
PESO DE SUELO SECO (g)	31.39	37.99	37.08	37.11	24.7	43.96
HUMEDAD (%)	13.03%	14.32%	13.43%	15.47%	13.08%	17.90%
DENSIDAD SECA	1.85	1.86	1.79	1.80	1.71	1.72

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.295	0.295	0.254	0.534	0.459	0.744	0.744	0.744	0.640
		48 hrs	0.377	0.377	0.324	0.630	0.542	0.852	0.852	0.852	0.733
		72 hrs	0.501	0.501	0.431	0.744	0.640	0.947	0.947	0.947	0.814
		96 hrs	0.633	0.633	0.544	0.859	0.739	1.046	1.046	1.046	0.899

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE Nº 30				MOLDE Nº 45				MOLDE Nº 56			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.40	87	29.00		5.40	63	21.00		3.30	39	13.00	
0.040		15.60	183	61.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.060		23.10	270	90.00		16.70	195	65.00		10.00	117	39.00	
0.080		30.30	354	118.00		22.10	258	86.00		13.10	153	51.00	
0.100	1000	37.70	441	147.00	14.70	27.40	321	107.00	10.70	16.40	192	64.00	6.40
0.200	1500	61.50	720	240.00		44.60	522	174.00		26.70	312	104.00	
0.300		77.90	912	304.00		56.70	663	221.00		33.80	396	132.00	
0.400		90.50	1059	353.00		65.90	771	257.00		39.50	462	154.00	
0.500		94.40	1104	368.00		68.70	804	268.00		41.00	480	160.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

226



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

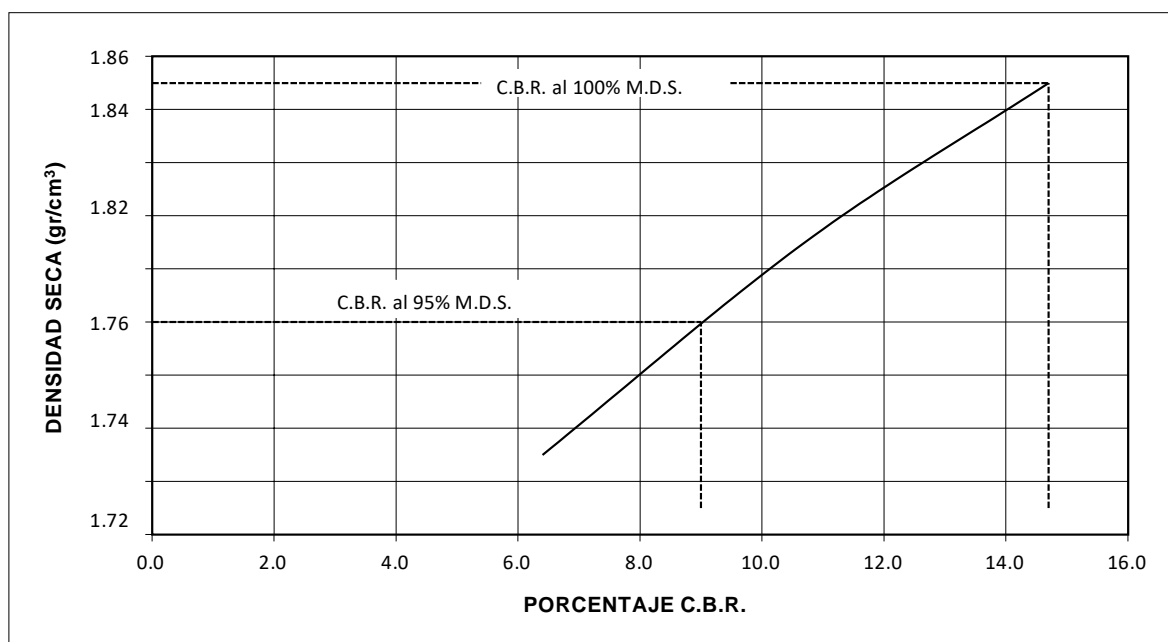
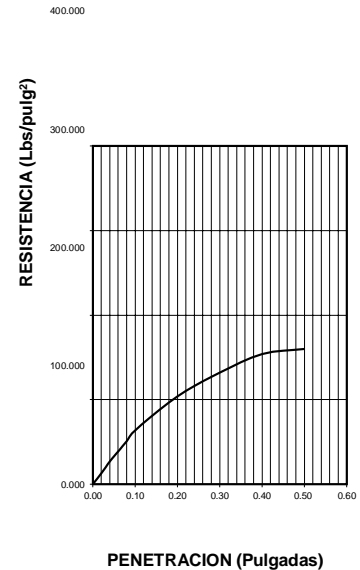
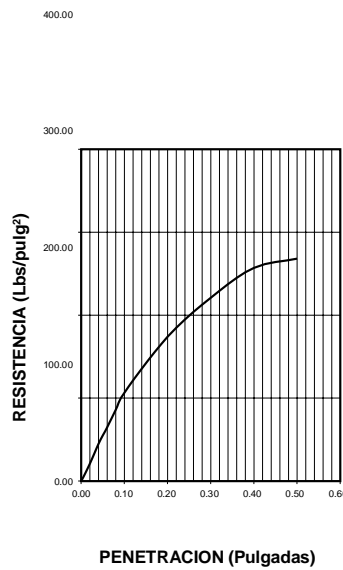
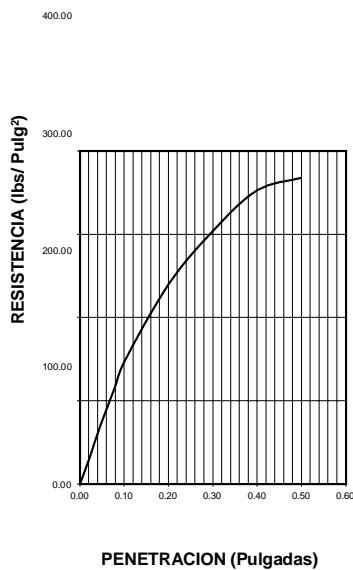
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.85	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.70
Humedad Optima (%)	13.02	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.00

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**





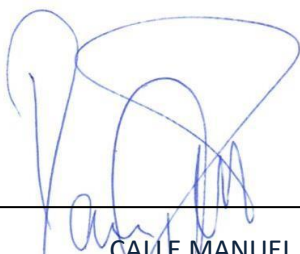



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%

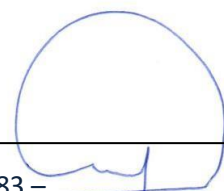


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

228



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	11		26		37	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,057	11,134	11,126	11,229	10,889	11,090
PESO DEL MOLDE (g)	6,576	6,576	6,776	6,776	6,744	6,744
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4481	4558	4350	4453	4145	4346
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA N°	205	227	256	284	298	328
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	51.36	61.47	60.30	57.61	43.13	69.21
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	47.58	56.36	55.64	52.23	40.20	61.75
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.78	5.11	4.66	5.38	2.93	7.46
PESO DE CAPSULA (g)	18.52	20.70	20.89	17.45	17.83	20.12
PESO DE SUELO SECO (g)	29.06	35.66	34.75	34.78	22.37	41.63
HUMEDAD (%)	13.01%	14.33%	13.41%	15.47%	13.10%	17.92%
DENSIDAD SECA	1.85	1.86	1.79	1.80	1.71	1.72

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.101	0.101	0.087	0.340	0.292	0.550	0.550	0.550	0.473
		48 hrs	0.183	0.183	0.157	0.436	0.375	0.658	0.658	0.658	0.566
		72 hrs	0.307	0.307	0.264	0.550	0.473	0.753	0.753	0.753	0.647
		96 hrs	0.439	0.439	0.377	0.665	0.572	0.852	0.852	0.852	0.733

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 11				MOLDE N° 26				MOLDE N° 37			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		16.90	198	66.00		12.30	144	48.00		7.40	87	29.00	
0.060		24.90	291	97.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.080		32.60	381	127.00		23.60	276	92.00		14.10	165	55.00	
0.100	1000	40.80	477	159.00	15.90	29.50	345	115.00	11.50	17.70	207	69.00	6.90
0.200	1500	66.40	777	259.00		47.90	561	187.00		28.70	336	112.00	
0.300		84.40	987	329.00		61.00	714	238.00		36.70	429	143.00	
0.400		97.90	1146	382.00		70.80	828	276.00		42.60	498	166.00	
0.500		102.10	1194	398.00		73.80	864	288.00		44.40	519	173.00	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

229



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

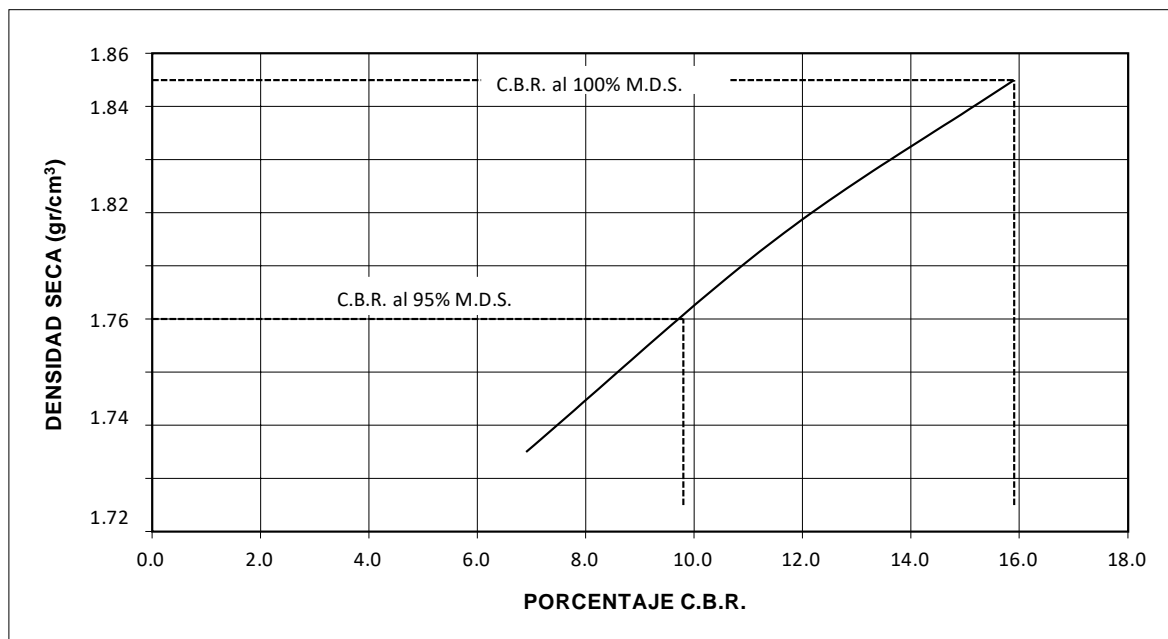
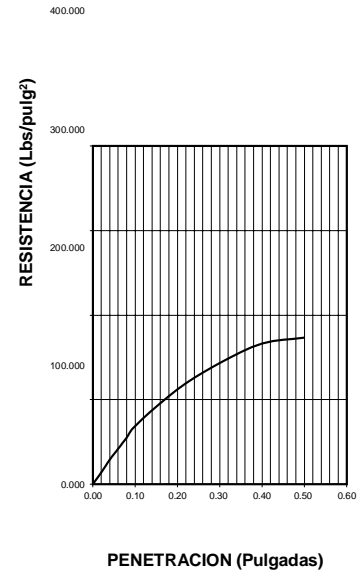
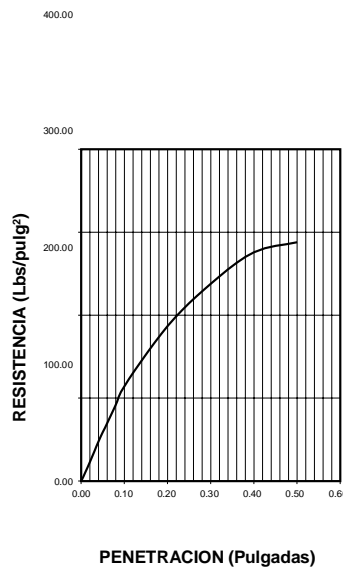
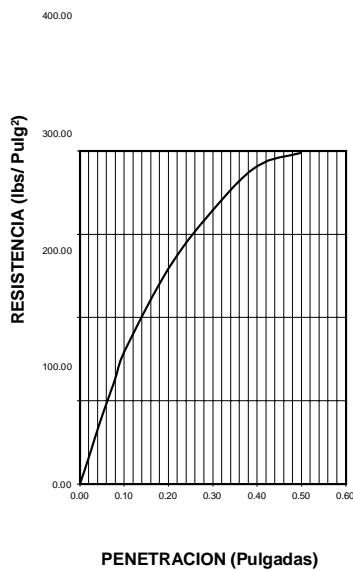
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.85	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.90
Humedad Optima (%)	13.02	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.80

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



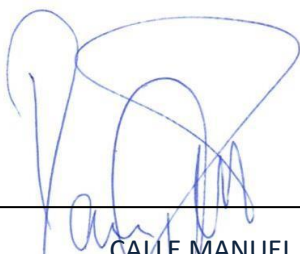



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%

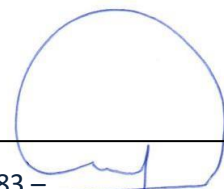


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

231



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE Nº	2		17		28	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,625	11,700	11,694	11,797	11,454	11,658
PESO DEL MOLDE (g)	7,144	7,144	7,344	7,344	7,312	7,312
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4481	4556	4350	4453	4142	4346
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA Nº	196	218	247	275	289	319
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	57.82	67.96	66.77	64.14	49.58	75.81
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.64	62.42	61.70	58.29	46.26	67.81
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.18	5.54	5.07	5.85	3.32	8
PESO DE CAPSULA (g)	21.55	23.73	23.92	20.48	20.86	23.15
PESO DE SUELO SECO (g)	32.09	38.69	37.78	37.81	25.4	44.66
HUMEDAD (%)	13.03%	14.32%	13.42%	15.47%	13.07%	17.91%
DENSIDAD SECA	1.85	1.86	1.79	1.80	1.71	1.72

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.086	0.086	0.074	0.325	0.325	0.279	0.535	0.535	0.460
		48 hrs	0.168	0.168	0.144	0.421	0.421	0.362	0.643	0.643	0.553
		72 hrs	0.292	0.292	0.251	0.535	0.535	0.460	0.738	0.738	0.634
		96 hrs	0.424	0.424	0.364	0.650	0.650	0.559	0.837	0.837	0.719

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 17				MOLDE Nº 28			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.90	93	31.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.40	192	64.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.060		24.10	282	94.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.080		31.50	369	123.00		23.10	270	90.00		13.80	162	54.00	
0.100	1000	39.50	462	154.00	15.40	28.70	336	112.00	11.20	17.20	201	67.00	6.70
0.200	1500	64.40	753	251.00		46.90	549	183.00		27.90	327	109.00	
0.300		81.80	957	319.00		59.50	696	232.00		35.60	417	139.00	
0.400		94.90	1110	370.00		69.00	807	269.00		41.30	483	161.00	
0.500		98.70	1155	385.00		71.80	840	280.00		43.10	504	168.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

232



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

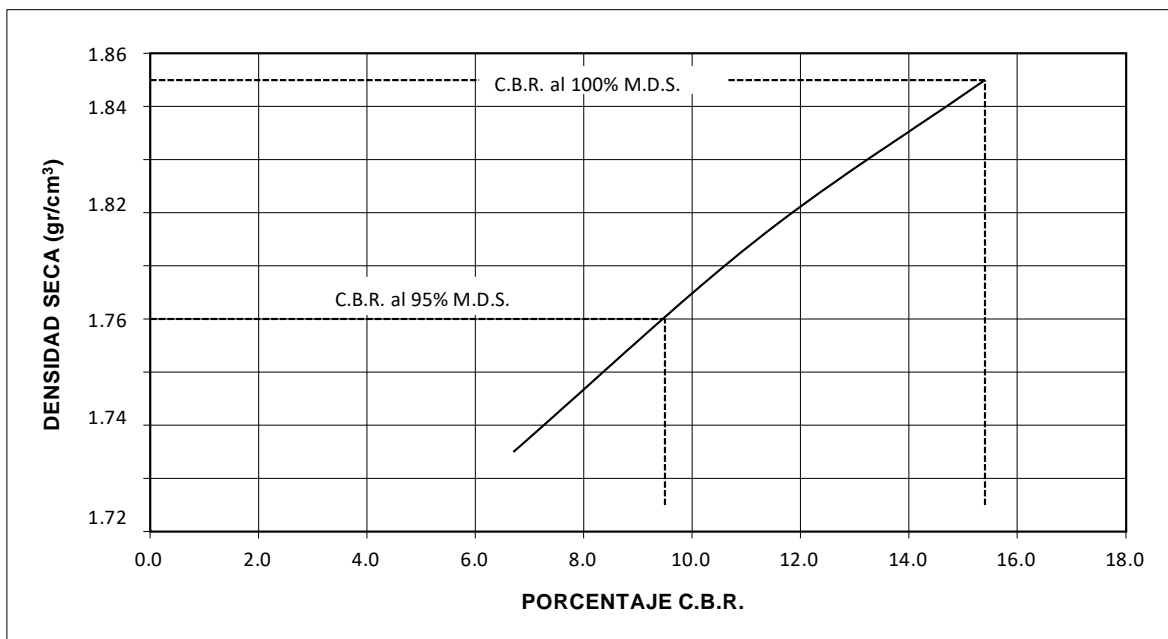
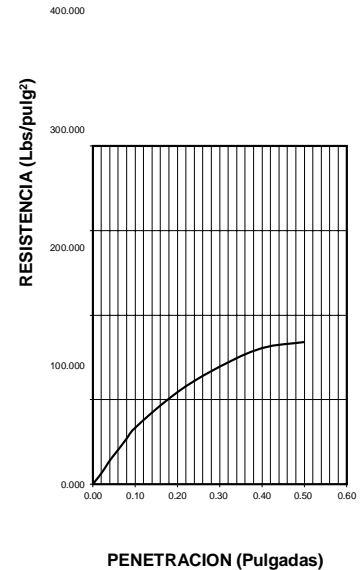
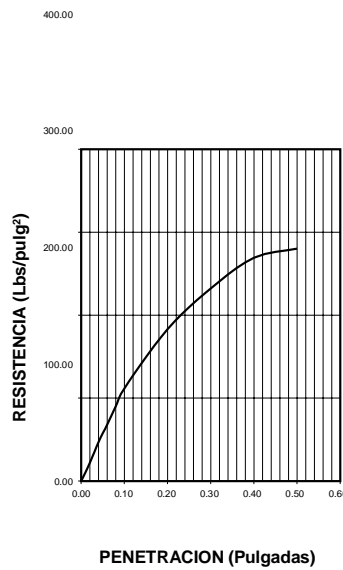
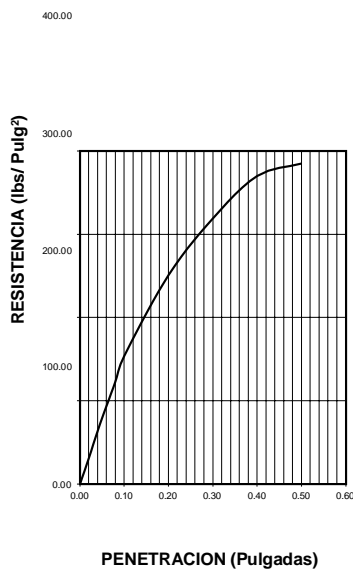
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C9M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.85	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.40
Humedad Optima (%)	13.02	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.50

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



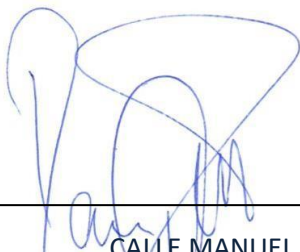



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# ENSAYOS DE LA CALICATA 10



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

234



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C10  
 FECHA : 8.10.2022

## REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
		M.1		<p>ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA DE COLOR MARRON OSCURO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = 42.13 L.P= 21.31 I.P= 20.82 % HUMEDAD= 27.80 % % SALES = 0.07 %</p> <p><b>PROCTOR MODIFICADO:</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.86 gr/cm3 OPTIMO DE HUMEDAD = 12.59 % C.B.R. - 100% = 11.1 % C.B.R. - 95% = 6.7 %</p> <p><b>AGREGANDO "CAL" AL 2%</b> C.B.R. - 100% = 12.7 % C.B.R. - 95% = 7.7 %</p> <p><b>AGREGANDO "CAL" AL 4%</b> C.B.R. - 100% = 13.8 % C.B.R. - 95% = 8.4 %</p> <p><b>AGREGANDO "CAL" AL 6%</b> C.B.R. - 100% = 15.1 % C.B.R. - 95% = 9.2 %</p> <p><b>AGREGANDO "CAL" AL 8%</b> C.B.R. - 100% = 16.8 % C.B.R. - 95% = 10.3 %</p> <p><b>AGREGANDO "CAL" AL 10%</b> C.B.R. - 100% = 16.1 % C.B.R. - 95% = 9.9 %</p>	<p>DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO</p> <p>SE OBTUVE UN MAYOR CBR TRABAJANDO CON EL 8% DE PRODUCTO "CAL"</p>
1.50					

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI


SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C10  
FECHA : 8.10.2022

## HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C10-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	6
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	55.22
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	47.51
3.- PESO DEL AGUA	7.71
4.- PESO RECIPIENTE	19.78
5.- PESO SUELO SECO	27.73
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	<b>27.80%</b>

## DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	C10-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	34
(1) PESO DEL TARRO	45.95
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	60.07
(3) PESO TARRO SECO + SAL	45.96
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	14.11
(6) PORCENTAJE DE SAL	<b>0.07%</b>

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CUTERVO - AYQUE - CEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

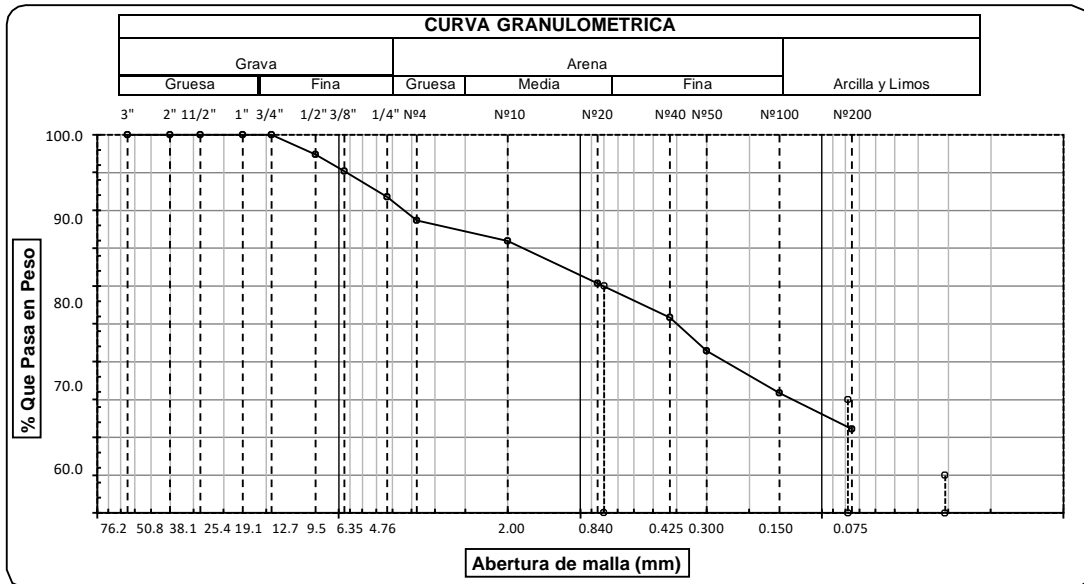


# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)						
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA						
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL						
UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA						
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.						
CALICATA : C10M1						
FECHA : 8.10.2022						
ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 44.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 42.13 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 21.31 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	INDICE PLASTICIDAD : 20.82 %
1/2"	12.700	10.51	5.26	5.26	94.75	CLASF. AASHTO : A-2-7 (1)
3/8"	9.525	8.87	4.44	9.69	90.31	CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	13.65	6.83	16.52	83.49	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : REGULAR
Nº4	4.760	12.39	6.20	22.71	77.29	Arena arcillosa con grava
Nº10	2.000	10.86	5.43	28.14	71.86	Ensayo Malla Nº20 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	22.39	11.20	39.34	60.67	200.0 44 77.8
N40	0.425	17.94	8.97	48.31	51.70	
Nº50	0.300	17.65	8.83	57.13	42.87	
Nº100	0.150	22.27	11.14	68.27	31.74	MODULO DE FINEZA : 2.953
Nº200	0.075	19.07	9.54	77.80	22.20	Coef. Uniformidad : 25.8
< Nº 200	FONDO	44.40	22.20	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.2



Observaciones: \_\_\_\_\_

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

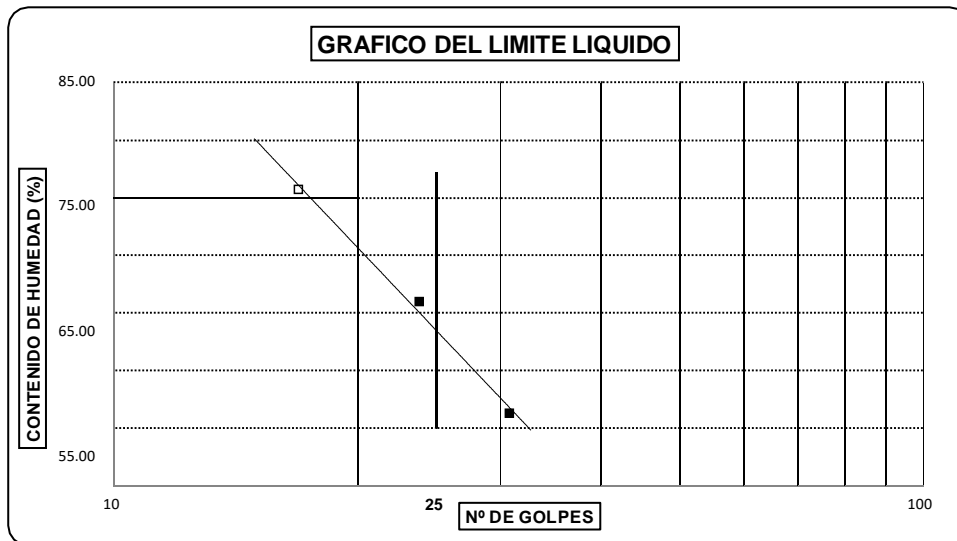
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACIÓN : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C10M1  
 FECHA : 8.10.2022

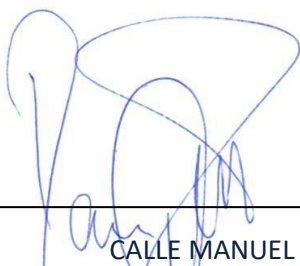
DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	24	31	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	445	430	389	384	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	33.03	34.03	31.03	35.44	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	26.91	29.43	27.89	32.28	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	18.09	18.01	17.63	17.45	---	---
5. Peso del agua (gr)	6.12	4.60	3.14	3.16		
6. Peso del suelo seco (gr)	8.82	11.42	10.26	14.83	---	---
7. Contenido de humedad (%)	69.39	40.28	30.60	21.31	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	42.13
Límite Plástico	21.31
Índice de Plasticidad	20.82

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-7 (1)

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - TAYBAYEQUE - CEL. 954853683 -

  
**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

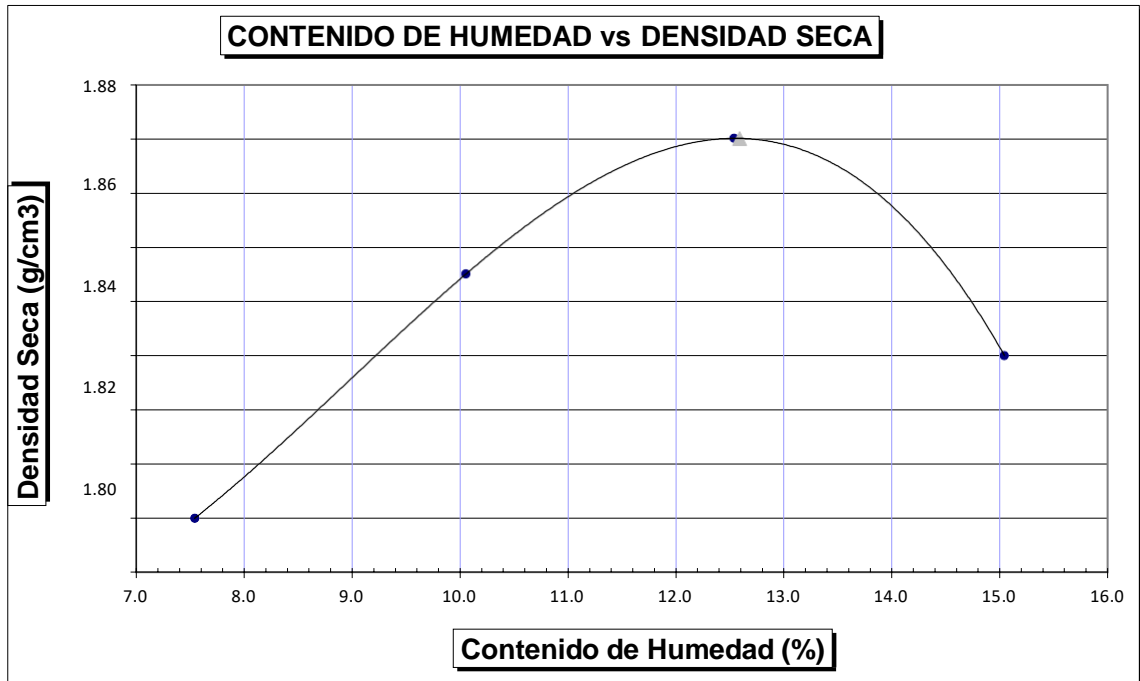
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI


SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL
UBICACION	: DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C10M1
FECHA	: 8.10.2022

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.. Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6543	6830	7035	6953
.. Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.. Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3793	4080	4285	4203
.. Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.850	1.990	2.090	2.050
.. Recipiente N°		291	311	309	364
.. Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	67.13	65.56	68.06	68.98
.. Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	64.40	62.11	63.38	63.24
.. Tara	(g)	28.22	27.81	26.07	25.08
.. Peso de Agua	(g)	2.73	3.45	4.68	5.74
.. Peso de Suelo Seco	(g)	36.18	34.30	37.31	38.16
.. Contenido de agua	(%)	7.55	10.06	12.54	15.04
.. Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.72	1.81	1.86	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.86 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 12.59 %



  
CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - CUTERVO - CAJAMARCA - PERU - TEL. 954853683 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

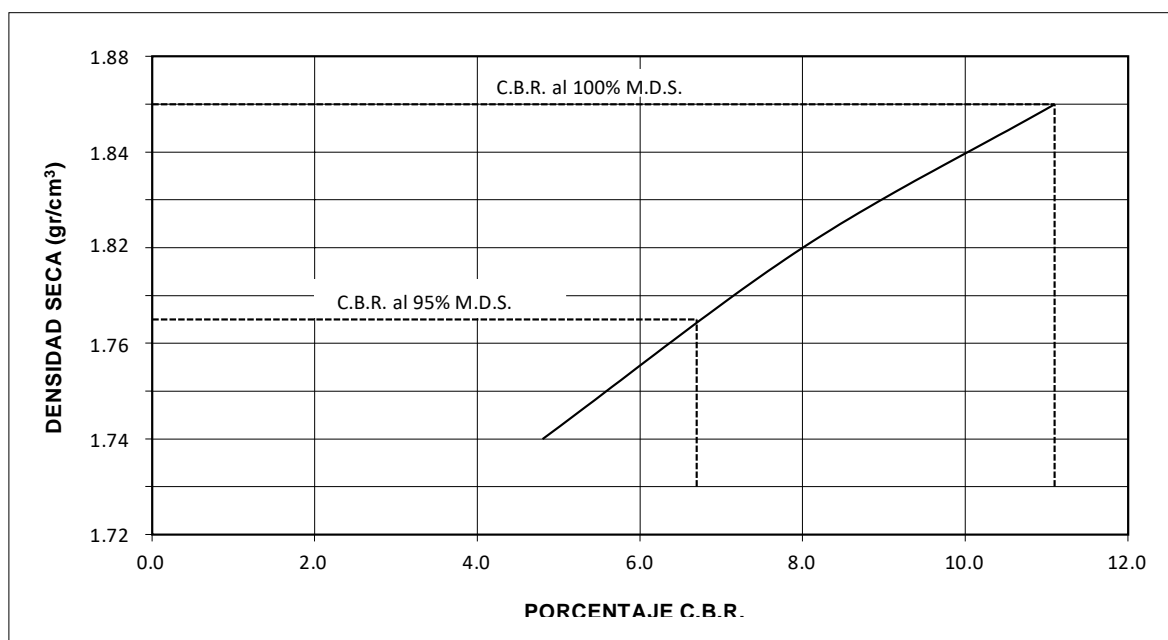
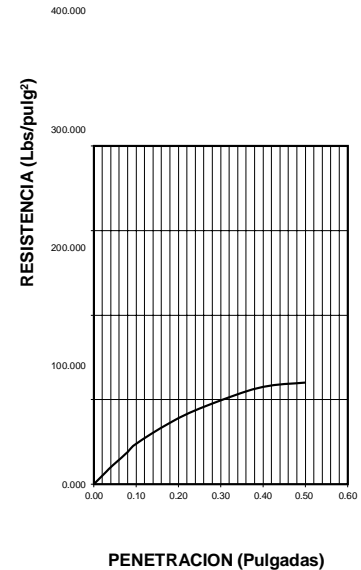
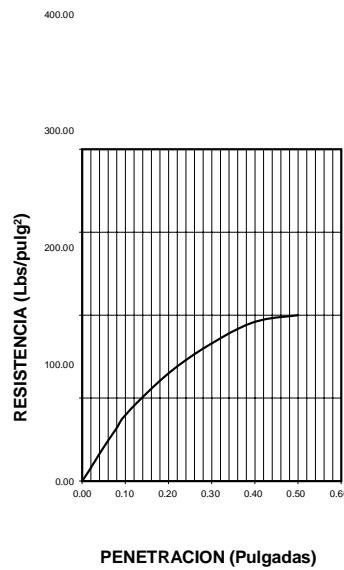
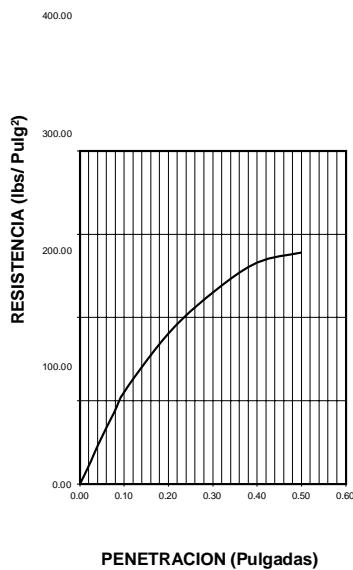
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C10M1  
FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.10
Humedad Optima (%)	12.59	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.70

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



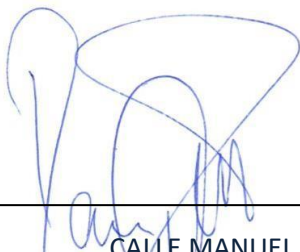


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 2%

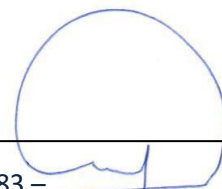


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

242







# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

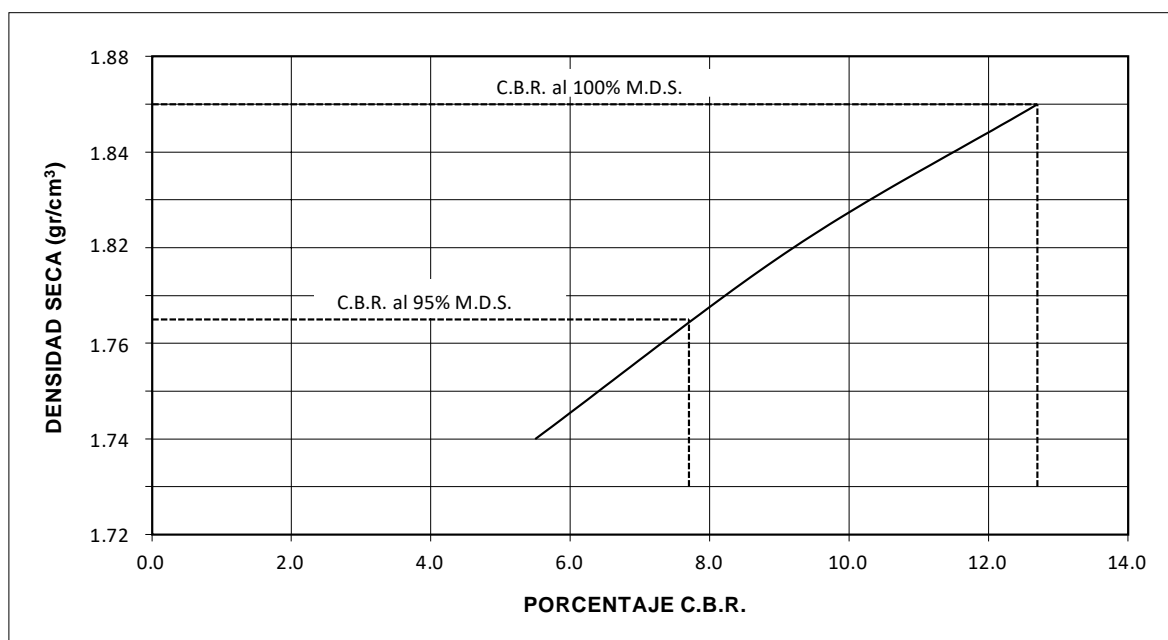
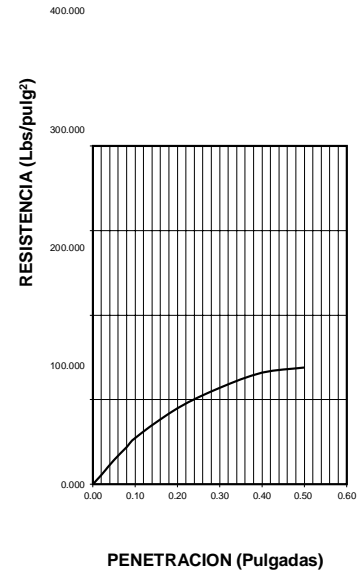
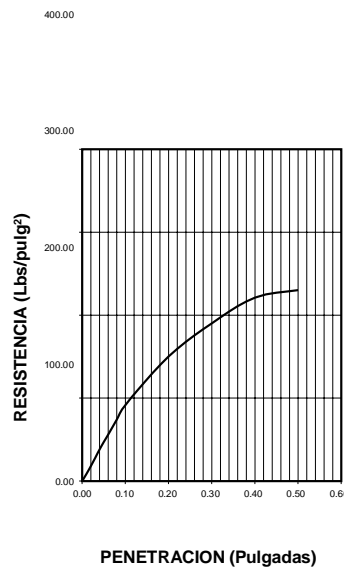
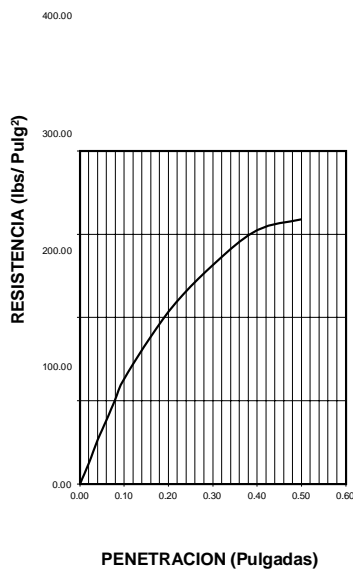
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 2 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.70
Humedad Optima (%)	12.59	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.70

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



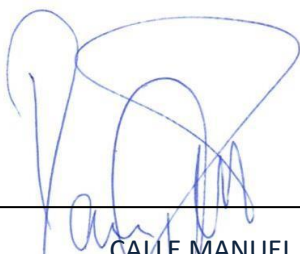



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 4%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

245



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	38		53		64	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,489	12,567	12,561	12,664	12,323	12,525
PESO DEL MOLDE (g)	8,002	8,002	8,202	8,202	8,170	8,170
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4487	4565	4359	4462	4153	4355
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.13	2.03	2.08	1.94	2.03
CAPSULA N°	232	254	283	311	325	355
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	67.59	77.76	76.53	74.00	59.39	85.75
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.96	71.74	71.02	67.61	55.58	77.13
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.63	6.02	5.51	6.39	3.81	8.62
PESO DE CAPSULA (g)	26.21	28.39	28.58	25.14	25.52	27.81
PESO DE SUELO SECO (g)	36.75	43.35	42.44	42.47	30.06	49.32
HUMEDAD (%)	12.60%	13.89%	12.98%	15.05%	12.67%	17.48%
DENSIDAD SECA	1.86	1.87	1.8	1.81	1.72	1.73

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.502	0.502	0.432	0.741	0.741	0.637	0.951	0.951	0.818
		48 hrs	0.584	0.584	0.502	0.837	0.837	0.720	1.059	1.059	0.911
		72 hrs	0.708	0.708	0.609	0.951	0.951	0.818	1.154	1.154	0.992
		96 hrs	0.840	0.840	0.722	1.066	1.066	0.917	1.253	1.253	1.077

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 38				MOLDE N° 53				MOLDE N° 64			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		7.20	84	28.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.90	174	58.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.060		21.50	252	84.00		15.60	183	61.00		9.50	111	37.00	
0.080		28.20	330	110.00		20.50	240	80.00		12.30	144	48.00	
0.100	1000	35.40	414	138.00	13.80	25.60	300	100.00	10.00	15.40	180	60.00	6.00
0.200	1500	57.70	675	225.00		41.80	489	163.00		25.10	294	98.00	
0.300		73.30	858	286.00		53.10	621	207.00		31.80	372	124.00	
0.400		84.90	993	331.00		61.50	720	240.00		36.90	432	144.00	
0.500		88.50	1035	345.00		64.10	750	250.00		38.50	450	150.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 711 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

246



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

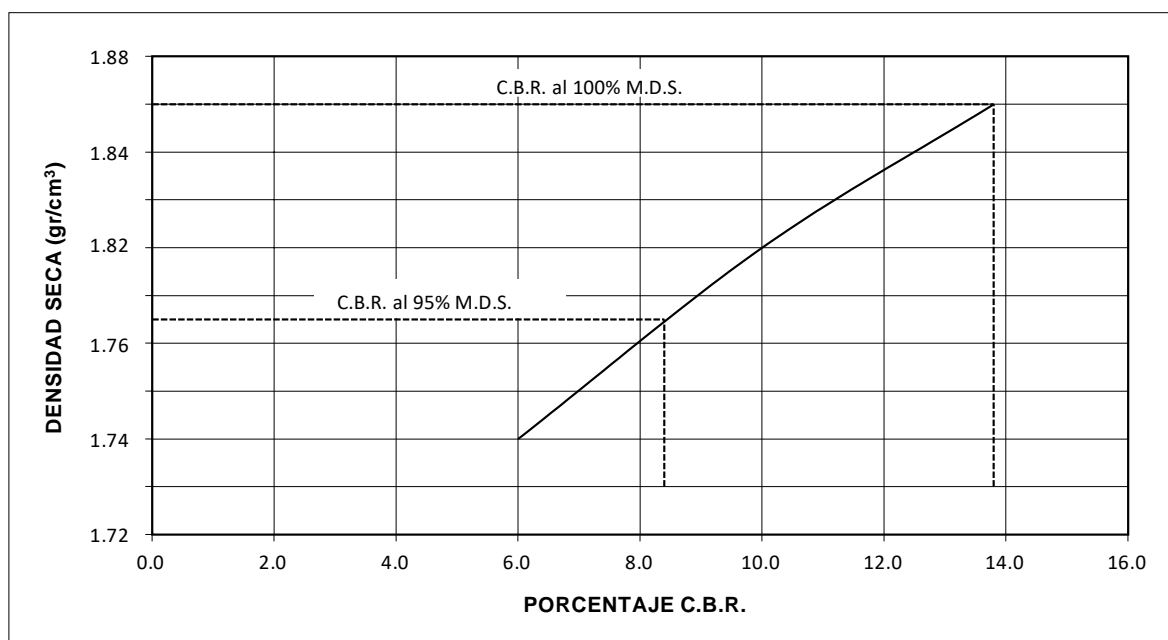
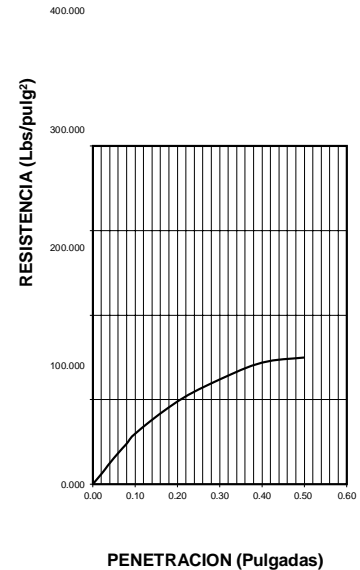
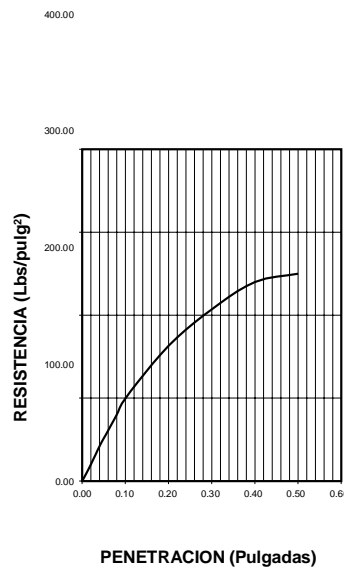
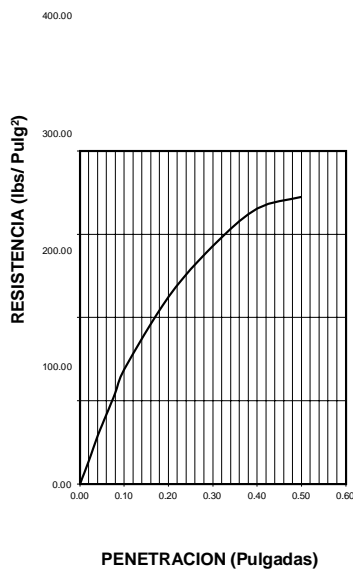
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 4 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.80
Humedad Optima (%)	12.59	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.40

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



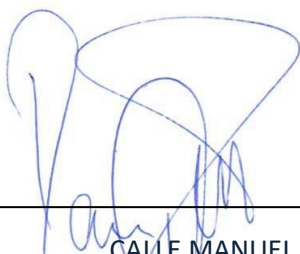



## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 6%

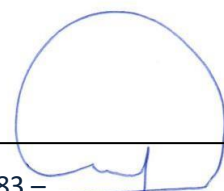


---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

248



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.

MOLDE N°	46		61		72	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,744	12,822	12,816	12,919	12,578	12,780
PESO DEL MOLDE (g)	8,257	8,257	8,457	8,457	8,425	8,425
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4487	4565	4359	4462	4153	4355
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.13	2.03	2.08	1.94	2.03
CAPSULA N°	240	262	291	319	333	363
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	69.29	79.47	78.24	75.72	61.09	87.49
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.56	73.34	72.62	69.21	57.18	78.73
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.73	6.13	5.62	6.51	3.91	8.76
PESO DE CAPSULA (g)	27.01	29.19	29.38	25.94	26.32	28.61
PESO DE SUELO SECO (g)	37.55	44.15	43.24	43.27	30.86	50.12
HUMEDAD (%)	12.60%	13.88%	13.00%	15.05%	12.67%	17.48%
DENSIDAD SECA	1.86	1.87	1.8	1.81	1.72	1.73

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.437	0.437	0.376	0.676	0.676	0.581	0.886	0.886	0.762
		48 hrs	0.519	0.519	0.446	0.772	0.772	0.664	0.994	0.994	0.855
		72 hrs	0.643	0.643	0.553	0.886	0.886	0.762	1.089	1.089	0.936
		96 hrs	0.775	0.775	0.666	1.001	1.001	0.861	1.188	1.188	1.021

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 46				MOLDE N° 61				MOLDE N° 72			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.20	189	63.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.060		23.60	276	92.00		16.90	198	66.00		10.30	120	40.00	
0.080		31.00	363	121.00		22.30	261	87.00		13.30	156	52.00	
0.100	1000	38.70	453	151.00	15.10	27.90	327	109.00	10.90	16.70	195	65.00	6.50
0.200	1500	63.10	738	246.00		45.60	534	178.00		27.20	318	106.00	
0.300		80.30	939	313.00		57.90	678	226.00		34.60	405	135.00	
0.400		92.80	1086	362.00		67.20	786	262.00		40.00	468	156.00	
0.500		96.90	1134	378.00		70.00	819	273.00		41.80	489	163.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

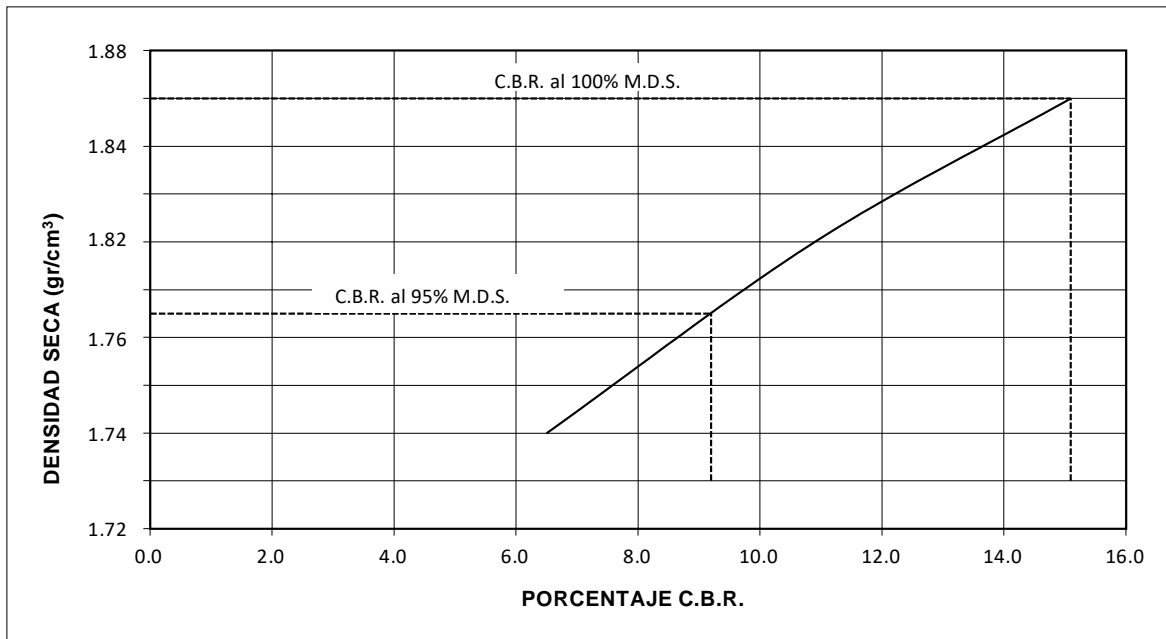
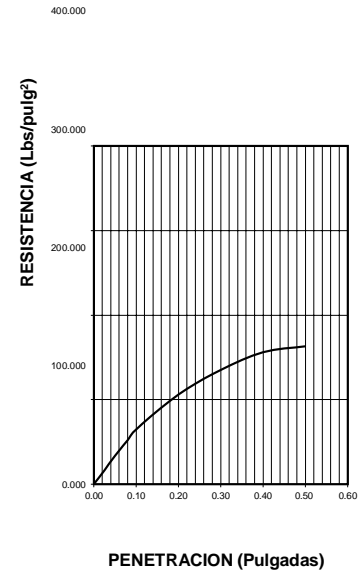
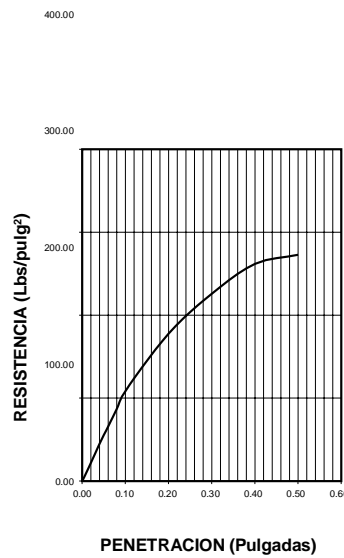
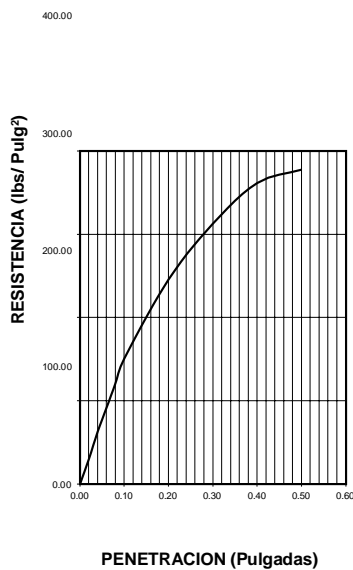
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 6 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.10
Humedad Optima (%)	12.59	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.20

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**






## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 8%

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - PUNTA BLANCA - AYQUE - CEL. 954853683 -

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

251





# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE N°	61		76		87	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,798	12,876	12,870	12,973	12,632	12,834
PESO DEL MOLDE (g)	8,311	8,311	8,511	8,511	8,479	8,479
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4487	4565	4359	4462	4153	4355
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.13	2.03	2.08	1.94	2.03
CAPSULA N°	255	277	306	334	348	378
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	75.81	86.04	84.78	82.32	67.62	94.17
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	70.70	79.48	78.76	75.35	63.32	84.87
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.11	6.56	6.02	6.97	4.30	9.3
PESO DE CAPSULA (g)	30.08	32.26	32.45	29.01	29.39	31.68
PESO DE SUELO SECO (g)	40.62	47.22	46.31	46.34	33.93	53.19
HUMEDAD (%)	12.58%	13.89%	13.00%	15.04%	12.67%	17.48%
DENSIDAD SECA	1.86	1.87	1.8	1.81	1.72	1.73

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.378	0.378	0.325	0.617	0.531	0.827	0.827	0.827	0.711
		48 hrs	0.460	0.460	0.396	0.713	0.613	0.935	0.935	0.935	0.804
		72 hrs	0.584	0.584	0.502	0.827	0.711	1.030	1.030	1.030	0.886
		96 hrs	0.716	0.716	0.616	0.942	0.810	1.129	1.129	1.129	0.971

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 61				MOLDE N° 76				MOLDE N° 87			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		8.70	102	34.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.040		17.90	210	70.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.060		26.20	306	102.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00	
0.080		34.40	402	134.00		25.10	294	98.00		14.90	174	58.00	
0.100	1000	43.10	504	168.00	16.80	31.30	366	122.00	12.20	18.70	219	73.00	7.30
0.200	1500	70.30	822	274.00		51.00	597	199.00		30.50	357	119.00	
0.300		89.20	1044	348.00		64.90	759	253.00		38.70	453	151.00	
0.400		103.30	1209	403.00		75.10	879	293.00		44.90	525	175.00	
0.500		107.70	1260	420.00		78.20	915	305.00		46.90	549	183.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

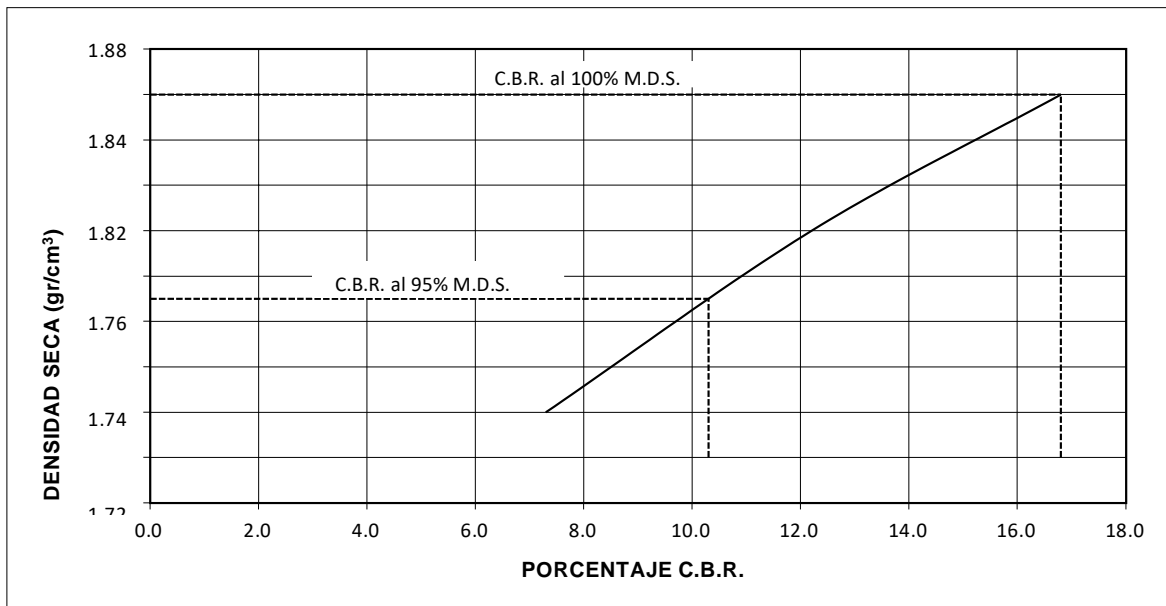
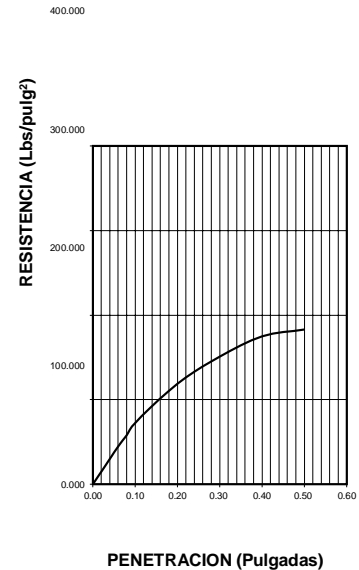
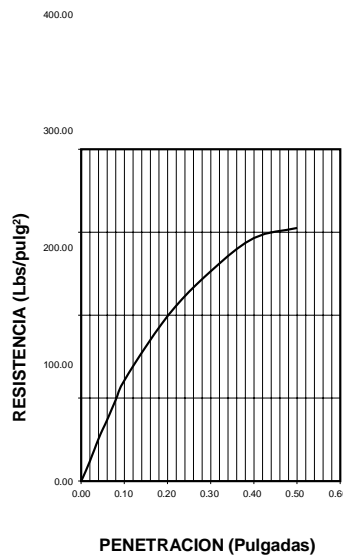
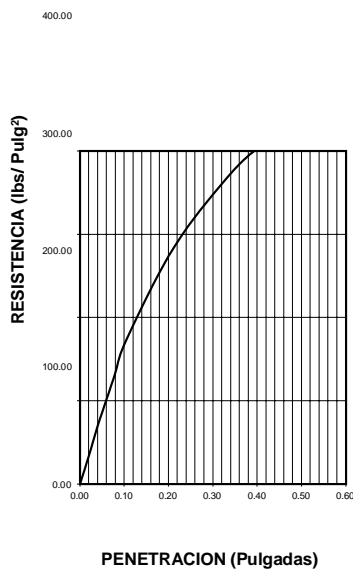
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 8 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.80
Humedad Optima (%)	12.59	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	10.30

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*(Handwritten signature)*



*(Handwritten signature)*

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL

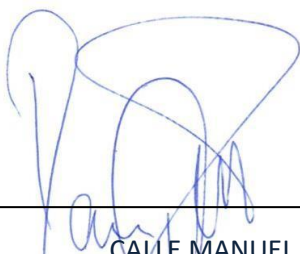


## LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

# AGREGANDO “CAL” 10%



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -



---

**OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338

254



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION Nº 031616-2019/DSD - INDECOPI

## ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
FECHA : 8.10.2022

### C.B.R.


MOLDE Nº	45		60		71	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,538	12,616	12,610	12,713	12,372	12,576
PESO DEL MOLDE (g)	8,051	8,051	8,251	8,251	8,219	8,219
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4487	4565	4359	4462	4153	4357
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	2.13	2.03	2.08	1.94	2.03
CAPSULA Nº	239	261	290	318	332	362
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	49.88	59.94	58.79	56.08	41.67	67.64
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	46.30	55.08	54.36	50.95	38.92	60.47
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.58	4.86	4.43	5.13	2.75	7.17
PESO DE CAPSULA (g)	17.88	20.06	20.25	16.81	17.19	19.48
PESO DE SUELO SECO (g)	28.42	35.02	34.11	34.14	21.73	40.99
HUMEDAD (%)	12.60%	13.88%	12.99%	15.03%	12.66%	17.49%
DENSIDAD SECA	1.86	1.87	1.8	1.81	1.72	1.73

### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		
		24 hrs	0.216	0.216	0.186	0.455	0.391	0.665	0.665	0.665	0.572
		48 hrs	0.298	0.298	0.256	0.551	0.474	0.773	0.773	0.773	0.665
		72 hrs	0.422	0.422	0.363	0.665	0.665	0.572	0.868	0.868	0.746
		96 hrs	0.554	0.554	0.476	0.780	0.780	0.671	0.967	0.967	0.831

### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 45				MOLDE Nº 60				MOLDE Nº 71			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.20	201	67.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.060		25.10	294	98.00		18.20	213	71.00		11.00	129	43.00	
0.080		33.10	387	129.00		24.10	282	94.00		14.40	168	56.00	
0.100	1000	41.30	483	161.00	16.10	30.00	351	117.00	11.70	17.90	210	70.00	7.00
0.200	1500	67.20	786	262.00		49.00	573	191.00		29.20	342	114.00	
0.300		85.40	999	333.00		62.10	726	242.00		37.20	435	145.00	
0.400		99.00	1158	386.00		72.10	843	281.00		43.10	504	168.00	
0.500		103.30	1209	403.00		75.10	879	293.00		44.90	525	175.00	

  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - BAYEQUE - CEL. 954853683 -  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 31338



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE  
CONSTRUCCION

RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI

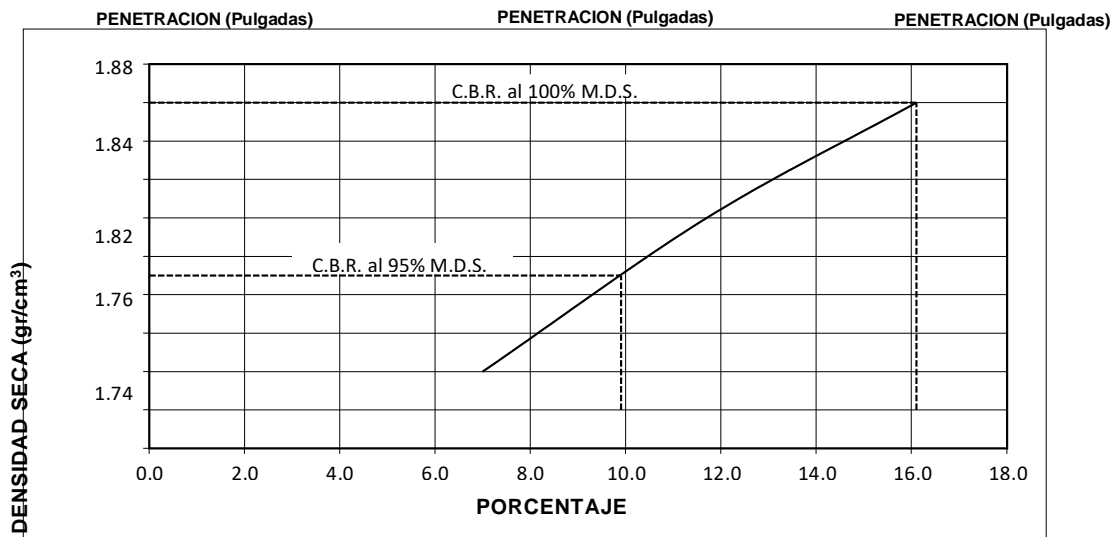
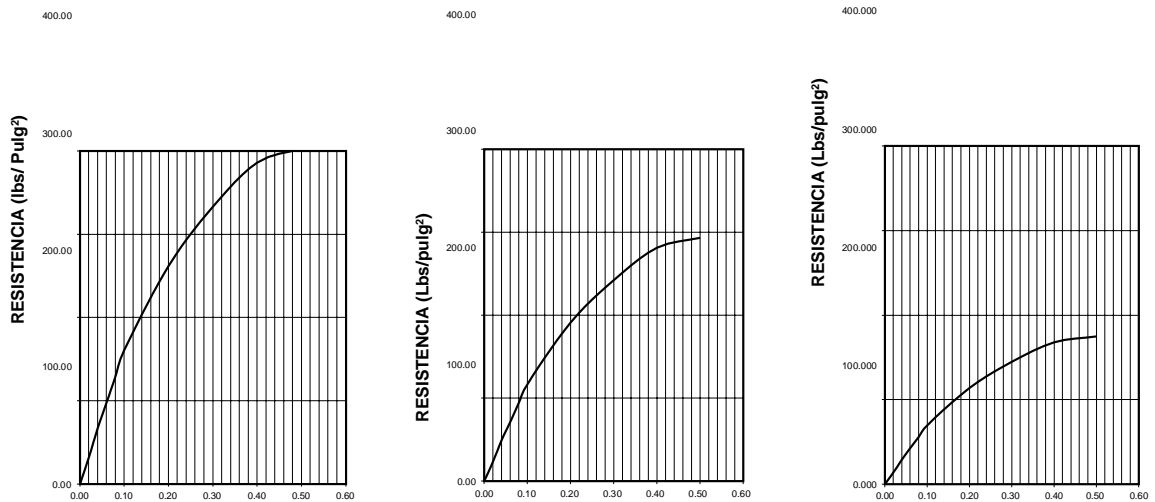
SOLICITANTE : JHON AMBERLY TELLO LUNA  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CARRETERA UNION  
 BELLAVISTA DE CAMSE A HUICHUD - CUTERVO, APLICANDO CAL  
 UBICACION : DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA CUTERVO, REGION CAJAMARCA  
 CALICATA : C10M1 - AGREGANDO "CAL" - 10 %  
 FECHA : 8.10.2022

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.10
Humedad Optima (%)	12.59	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.90

**56 GOLPES**

**25 GOLPES**

**12 GOLPES**



*(Signature)*  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 71 - TAMBAYEQUE - CEL. 954853683  
 Mario Ramirez-Dejo  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



*(Signature)*  
 OSCAR LIZQUIÑOS RODRIGUEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 31338

# ANEXO 05: Validación de propiedades físicas y químicas de la cal

LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO AMBIENTAL PERÚ S.A.C.

ENSAYOS QUÍMICOS Y SERVICIOS GENERALES RUC: 20605355189



## INFORME DE ANÁLISIS FQAPERU S.A.C

SOLICITANTE	: JHON AMBERLY TELLO LUNA
PROYECTO	: "Mejoramiento de la Infraestructura Vial de la Unión Bellavista de Camse a Huichud-Cutervo, Aplicando Cal"
MUESTRA	: CAL VIVA
FECHA DE INGRESO	: 20 DE OCTUBRE DEL 2022
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

### Análisis físicos

Determinación	Resultados
Aspecto	Bueno
Color	Blanco

### Análisis Químicos

Determinación	Formulas	Unidades	Resultados
Oxido de calcio	CaO	%	62.53
Oxido de Hierro	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.064
Oxido de magnesio	MgO	%	0.528
Oxido de silicio	SiO <sub>2</sub>	%	23.7
Oxido de aluminio	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.51
Impurezas de carbón		%	9.78

TRUJILLO 24 DE OCTUBRE DEL 2022



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITES - CARBON - CAL

CELULAR: 944 077 288 - 949 959 632 CORREO ELECTRÓNICO: fqaperusac@gmail.com

## ANEXO N°5: Diseño Geométrico

### 4.6 Diseño geométrico

#### 4.6.1 Clasificación de la Carretera

##### 4.6.1.1 Clasificación por demanda

En la presente investigación se obtuvo un IMDA de 16 veh/día, por lo que según la normativa se clasifica como una trocha carrozable (IMDA menor a 200 veh / día). Para la calzada se ha considerado un ancho de 5.00 m, con ensanches (plazoletas de cruce), cada 500 metros. Esta superficie de rodadura por norma será carretera afirmada o sin afirmar.

##### 4.6.1.2 Clasificación por orografía

Para pendientes transversales de vía entre 51% y 100%, se toma como terreno accidentado - tipo 3.

#### 4.6.2 Criterios básicos para diseño geométrico

##### 4.6.2.1 Elección del vehículo de diseño

De acuerdo a nuestro estudio de tráfico el vehículo más grande que transitará por la carretera es el Camión C2 (2 ejes), y según el RNV la longitud máxima para este tipo de vehículos es de 12.30 m, y cuenta con radio de giro mínimo de 12.80 m. Estos datos nos permiten hallar la distancia de visibilidad. En conclusión, se tomó como vehículo de diseño al bus de 2 ejes (B-2) por su equivalencia al Camión C2.

**Tabla 22**

*Vehículos de tipo M*

Tipo de vehículo	Alto total	Ancho Total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mín. rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	5.80	0.90	3.40	1.50	7.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1

Fuente. Reglamento Nacional de Vehículos

##### 4.6.2.2 Velocidad de diseño

Se ha considerado tomar una velocidad de diseño de 30 km/h, la cual dará seguridad en la vía.

**Tabla 23**

Rangos de Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Fuente. Norma DG – 2018.

**Derecho de vía**

Se considera al ancho que se ubica la sección de toda la carretera, obras complementarias que existan, y ensanches mejoramientos futuros.

**Tabla 24**

Anchos mín. de Derecho de Vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente. Norma DG – 2018.



#### 4.6.2.4 Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento

Según la Norma DG-2018, tenemos:

**Tabla 25**

*Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos.*

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D <sub>A</sub> (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente. Norma DG – 2018.

#### 4.6.3 Diseño geométrico en planta

##### 4.6.3.1 Tramos en tangente

Con la velocidad de diseño igual a 30 Km/h, calculamos:

$$L_{min.s} = 1.39 V = 1.39 \times 30 = 41.7 \text{ m}$$

$$L_{min.o} = 2.78 V = 2.78 \times 30 = 83.4 \text{ m}$$

$$L_{m\acute{a}x} = 16.70 V = 16.70 \times 30 = 501 \text{ m}$$

##### 4.6.3.2 Radios mínimos de curvas circulares

Se calculó con la siguiente fórmula:

$$R_{min} =$$

$$V^2$$

$$127(0.01 e_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x})$$

Donde:

$R_{min}$  = Mínimo radio de curvatura

$e_{m\acute{a}x}$  = Valor máximo del peralte (12.00%)

$f_{m\acute{a}x}$  = Factor máximo de fricción

$V$  = Velocidad específica de diseño

Según norma para nuestro tipo de vía y velocidad nos da un Radio calculado (m) de 24.44 m.

### 4.6.3.3 Curvas de vuelta

Para nuestro tipo de vehículo diseño C2, según norma se contará con un radio interior de 8 m y con un radio exterior de

17 .25 m.

### 4.6.4 Diseño geométrico en perfil

#### 4.6.4.1 Pendiente

Según norma DG -2018, se toma como pendiente máxima 10% para nuestro tipo de carretera con velocidad de diseño de 30

km/h.

**Tabla 26**

*Pendientes máximas*

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Características	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	0.00
40 km/h															9.00	8.00	9.00	10.00		
50 km/h										7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente. Norma DG-2018.

## 4.6.5 Diseño geométrico de secciones transversales

### 4.6.5.1 Ancho de calzada

De acuerdo a la norma se considerado una calzada de 5 metros, con un bombeo de 3.0%.

**Tabla 27**

*Anchos mínimos de calzada en tangente.*

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			6.00	6.00
40 km/h															6.60	6.60	6.60	6.00		
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Fuente. Norma DG-2018.

#### 4.6.5.2 Ancho de las bermas

Para el ancho de berma según norma corresponde 0.5 m, según la normativa DG – 2018.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Tráfico vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Características	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h																	1.20	1.20	0.90	0.50
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

Fuente. Norma DG-2018.

#### 4.6.5.3 Bombeo

Es importante el tipo de rodadura y las precipitaciones para determinarlo, en este caso según la Norma DG – 2018, se consideró 3.0%.

**Tabla 29**

Valores de 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

#### 4.6.5.4 Peralte

Esta inclinación de la vía es de suma importancia para la seguridad vial.

**Tabla 30***Valores de peralte máximo.*

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Fuente. Norma DG-2018.

**4.6.6 Resultados del diseño geométrico**

Ahora se procede a realizar el diseño utilizando la norma DG 2018, con estos datos de topografía se inicia con el alineamiento definitivo y con el diseño en planta en el Civil 3D; dando un resultado como carretera de trocha carrozable, orografía de tipo accidentado y con un IMDa 126 Veh/día Del diseño en planta se puede observar que 67 curvas cumplen con el radio mínimo de 25 m, un bombeo de 3.0 %, velocidad de diseño 30 km/hr, según lo establecido en la Norma DG – 2018, utilizada para la producción de esta tesis DG 2018.

**Tabla 31***Resumen de características de nuestro diseño.***Resumen de diseño geométrico**

CARACTERISTICAS	VALOR
Clasificación de Carretera	Trocha Carrozable
Tramo	Km: 0+000 a 5+012
Orografía	Accidentado tipo 3
IMDa	16 Veh/dia
Ancho de superficie de rodadura	5.00 m
Espesor de afirmado	0.25 m
Velocidad de diseño	30 km/h

Radio mínimo	25 m
Pendiente máxima	7.94
Peralte maximo	12%
bombeo	3.00%

# ANEXO 09: PRESUPUESTO

S10

Página: 1

## Análisis de precios unitarios

Presupuest	030100	Mejoramiento de la infraestructura vial de la carretera Union Bellavista de Camse a Huichud-Cutervo, aplicando cal.					Fecha presupuesto	20/11/2022
Subpresupuest	001	ESTABILIZACION DE SUELOS						
Partida	01.01	COSTO DE LABORATORIO						
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por :	glb	1,500.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurs</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0290230060	COSTO TOTAL DE RESULTADOS DE LABORATORIO	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00		1,500.00
Partida	01.02	ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE LA CAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por :	glb	500.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurs</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
0270110324	ANALISIS FISICO QUIMICOS CAL	glb		1.0000	500.00	500.00		500.00
Partida	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por :	glb	9,500.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurs</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Materiales</b>							
029032000900	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	9,500.00	9,500.00		9,500.00
Partida	01.04	MEJORAMIENTO DE LA SUB-RASANTE CON CAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000			Costo unitario directo por :	m3	64.96
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurs</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0267	27.46	0.73		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.78	0.45		
	<b>Materiales</b>							
021302000200	CAL BOLSA 20 kg	bol		1.4000	15.50	21.70		
021303000100	YESO BOLSA 28 kg	bol		1.0000	25.00	25.00		
0290130022	AGUA	m3		0.1250	3.73	0.47		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.18	0.04		
030110000600	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 1.8 ton	hm	1.0000	0.0267	106.64	2.85		
0301170001	EXCAVADORA	hm	1.0000	0.0267	178.29	4.76		
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS	hm	1.0000	0.0267	153.44	4.10		
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	1.0000	0.0267	181.87	4.86		
						<b>16.61</b>		

Fecha : 20/11/2022 05:52:50p.m.

**Análisis de precios unitarios**

Presupuest	<b>030100</b>	<b>Mejoramiento de la Infraestructura Vial de la Carretera Union Bella</b>					
		<b>Vista de Camse a Huichud-Cutervo, aplicando cal.</b>					
Subpresupuest	<b>001</b>	<b>ESTABILIZACION DE SUELOS</b>				Fecha presupuesto 20/11/2022	
Partida	<b>01.05</b>	<b>TRANSPORTE A Dp = 31km</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. <b>60.0000</b>	EQ. <b>60.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>23.76</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurs</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.56	2.47	<b>2.47</b>
	<b>Equipos</b>						
030122000400	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.1333	159.70	21.29	<b>21.29</b>
Partida	<b>01.06</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>					
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			<b>35,211.68</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurs</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
0267130005	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb		1.0000	35,211.68	35,211.68	<b>35,211.68</b>



**Presupuesto**

Presupuesto **0301001** **Mejoramiento de la infraestructura vial de la carretera Union Bella Vista de Camse a Huichud- Cutervo, aplicando cal.**

Subpresupuesto **001 ESTABILIZACION DE SUELOS**

Cliente **Jhon Amberly Tello Luna**

Costo al **20/11/2022**

Lugar **CAJAMARCA - CUTERVO -**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTABILIZACION DE SUELOS INCORPORANDO CAL Y YESO				<b>246,898.72</b>
01.01	COSTO DE LABORATORIO	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.02	ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE LA CAL	glb	1.00	500.00	500.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	9,500.00	9,500.00
01.04	MEJORAMIENTO DE LA SUB-RASANTE CON	m3	3,040.00	64.96	197,478.40
01.05	TRANSPORTE A Dp = 31km	m3	114.00	23.76	2,708.64
01.06	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb	1.00	35,211.68	35,211.68
	<b>Costo Directo</b>				<b>246,898.72</b>

**SON : DOSCIENTOS CUARENTISEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTIOCHO Y 72/100 NUEVOS SOLES**

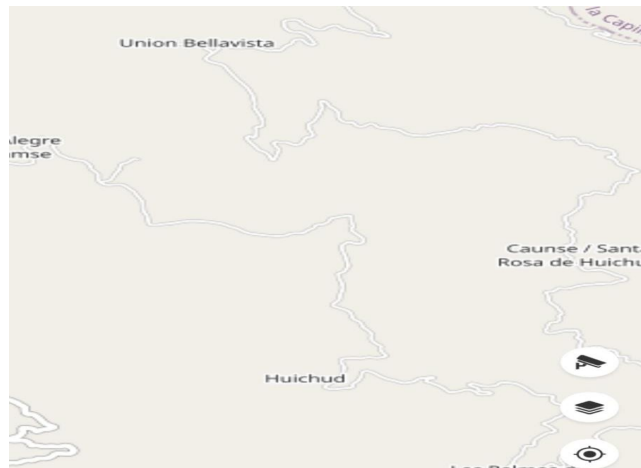
## PRESUPUESTO - PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

<b>PROYECTO</b>	Mejoramiento de la infraestructura vial de la Carretera Union Bellavista de Camse a Huichud Cutervo, Aplicando Cal.				
<b>FECHA</b>	Nov-22				
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>	2.5 MESES				
<b>ITM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1. Mitigación Ambiental</b>					
<b>1.1. Programa de manejo de residuos solidos</b>					
1.1.1	Implementación de tachos de basura	gbl	1	598.8	598.8
1.1.2	Construcción de microrelleno	gbl	1	2493.48	2493.5
1.1.3	Materiales para charlas de manejo de residuos solidos	und	1	180	180.0
<b>2. Programación de mitigación ambiental</b>					
2.1	Construcción de baños temporales	und	1	387.115	387.12
2.2	Traslado de residuos solidos a microrelleno	gbl	1	10000	10000.00
2.3	Humedecimiento de terreno y agregados para evitar generar polvo	m2	41760.00	0.67	27979.2
2.4	Programa de control de ruidos	gbl	1	1048.5	1048.5
7	Material para charlas de introducción al medio ambiente	gbl	1	170	170.0
<b>3. Programa de monitoreo ambiental</b>					
3.1	Especialista ambiental	mes	3	2500	6250
<b>4. Programa de contingencia</b>					
4.1	Señalización de areas	m	580.00	25.338	14696.04
4.2	Letreros informativos	gbl	1	950	950
<b>5. Etapa de cierre y ejecución de obra</b>					
25	Eliminación de residuos en general	gbl	1	1281.92	1281.92
	Clausura de letrina provicionales	und	2	134.24	268.48
	Clausura de microrelleno	und	6	134.24	805.44
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>					<b>S/ 67108.98</b>

## ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO

### UBICACIÓN DEL PROYECTO

Figura 1. Ubicación del Departamento de Cajamarca – Provincia de Cutervo.



## Excavación de calicatas.







Tesista en laboratorio







**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de la Infraestructura Vial de la carretera Unión Bellavista de Camse a Huichud-Cutervo, aplicando Cal", cuyo autor es TELLO LUNA JHON AMBERLY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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, 02 de Enero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CORONADO ZULOETA OMAR <b>DNI:</b> 16802184 <b>ORCID:</b> 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 02-01-2023 18:51:55

Código documento Trilce: TRI - 0506919