



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**Ingeniería forense para determinar vicios ocultos en
pavimentos del proyecto: obras de pavimentación,
Callao, 2023**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTOR

Edward Paúl ESPINOZA MEJÍA

ASESOR

Gerber Josafatt ZAVALA ASCAÑO

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Espinoza, E. (2024). *Ingeniería forense para determinar vicios ocultos en pavimentos del proyecto: obras de pavimentación, Callao, 2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Escuela Profesional de Ingeniería Civil]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Edward Paúl Espinoza Mejía
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72473920
URL de ORCID	No aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Gerber Josafatt Zavala Ascaño
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	22521894
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1088-4543
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Jim Arturo Rivera Vidal
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	22510037
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Jorge Escalante Contreras
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	28286636
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luz Baltazara Ramos Lorenzo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09997205

Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.5. Diseño y aplicación de nuevas tecnologías
Grupo de investigación	C.0.5.9. Tecnología de la construcción
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Independencia Latitud: -11.973980 Longitud: -77.046328
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024
URL de disciplinas OCDE	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y GEOGRÁFICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En el Salón de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el día miércoles 6 de marzo de 2024, siendo las 11:30 a.m. en presencia de los Señores Docentes designados como Miembros del Jurado Calificador:

Mg. JIM ARTURO RIVERA VIDAL	Presidente
Dra. LUZ BALTAZARA RAMOS LORENZO	Miembro
Mg. JORGE ESCALANTE CONTRERAS	Miembro

Reunidos en Acto Académico Público de Sustentación de la Tesis titulada: «**INGENIERIA FORENSE PARA DETERMINAR VICIOS OCULTOS EN PAVIMENTOS DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN, CALLAO, 2023**» presentada por el Bachiller **ESPINOZA MEJÍA, EDWARD PAÚL** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, asesorado por el Dr. **ZAVALA ASCAÑO, GERBER JOSAFATT**.

Expuesta la Tesis; los miembros del Jurado plantearon al Bachiller las preguntas pertinentes, que fueron absueltas a:

Satisfacción del Jurado

Concluida la Sustentación de Tesis, el Jurado procedió a evaluar y calificar la calidad y sustentación en secreto, cuyo calificativo fue:

Aprobado con la Nota 15 (Quince)

Habiendo sido aprobada la Sustentación de la Tesis por el Jurado Calificador, el Presidente del Jurado recomienda que la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, otorgue el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL** al Bachiller **ESPINOZA MEJÍA, EDWARD PAÚL**.

Siendo las *12:00 PM*, se dio por concluido el acto académico, expidiéndose actas originales de la Sustentación de Tesis, firmadas por el Jurado Calificador.

Lima, 6 de marzo de 2024

Mg. JIM ARTURO RIVERA VIDAL
PRESIDENTE

Dra. LUZ BALTAZARA RAMOS LORENZO
MIEMBRO

Mg. JORGE ESCALANTE CONTRERAS
MIEMBRO

Dr. LUIS MIGUEL MORÁN YÁÑEZ
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL





CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Gerber Josafatt Zavala Ascaño en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal N° 000017-2024-D-FIGMMG/UNMSM de la tesis, cuyo título es *INGENIERIA FORENSE PARA DETERMINAR VICIOS OCULTOS EN PAVIMENTOS DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN, CALLAO, 2023*, presentado por el bachiller *ESPINOZA MEJÍA, EDWARD PAÚL* para optar el título de *Ingeniero Civil*.

CERTIFICO:

Que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 7 % de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 22521894

Nombres y apellidos del asesor: Gerber Josafatt Zavala Ascaño



DEDICATORIA

A mi Padre, Teófilo Espinoza, a mi Madre, Genoveva Mejia, a mi Hermana Giovana Espinoza, quienes me apoyaron desde un inicio en la carrera, y son un ejemplo de esfuerzo, perseverancia y fortaleza.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor de tesis, Dr. Gerber Josafatt Zavala Ascaño, por la guía y seguimiento en la realización de la tesis. Quien me enseña siempre tener el espíritu de la investigación, los consejos en cada una de las etapas son un sello de la gran persona y de su profesionalismo.

A la empresa Master Engineer Consultores, Constructores, Supervisores y Software por brindarme el apoyo técnico y la oportunidad de crecer profesionalmente.

A la empresa Centro de Tecnología, Investigación e Innovación GZA InfraVial Perú, por sus conocimientos impartidos y su respaldo en todas las etapas de la investigación.

Al Grupo de Estudio ESVIAL UNMSM, donde comenzó a incentivar en el estudio de la Ingeniería Vial. Siempre tendré presente a todos los profesionales que participaron e incentivaron a los jóvenes a la investigación.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	11
1.1.Introducción	11
1.2.Planteamiento del Problema	12
1.1.1.Descripción de la Problemática	12
1.1.2.Formulación del Problema.....	14
1.3.Objetivos de la investigación.....	15
1.1.3.Objetivo general.....	15
1.1.4.Objetivos específicos	15
1.4.Importancia y alcance de la investigación	15
2.EL MARCO TEÓRICO.....	18
2.1.Antecedentes de la investigación.....	18
2.2.Bases Teóricas	24
2.2.1.Ingeniería Forense.....	24
2.2.2.Vicio Oculto en pavimentos.....	25
2.2.3.La evaluación superficial	25
2.2.4.La evaluación estructural	25
2.2.5.Análisis por componentes	26
2.2.6.Fallas en Pavimento Flexible.....	26
2.3.Definición de términos	35
3.HIPÓTESIS Y VARIABLES	43
3.1.La hipótesis.....	43
3.2.Las variables.....	43
3.3.Operacionalización de variables.....	45

4.MATERIALES Y MÉTODOS	47
4.1. Área de estudio.	47
4.2. Diseño de Investigación.....	47
4.3. Población y Muestra.	48
4.4. Procedimiento, técnicas e instrumentos de recolección de información.	48
2.2.7.Procedimiento	48
2.2.8.Técnicas	49
2.2.9.Instrumentos.....	49
4.5. Análisis estadístico.	49
5.RESULTADOS.....	50
5.3. Análisis e Interpretación de Resultados Base Granular y Subbase Granular	54
5.4. Análisis e Interpretación de Resultados Subrasante	57
C.Subrasante.	57
5.5.Análisis e Interpretación de Resultados.....	66
5.7.Tipos de fallas superficiales, severidad y magnitud	69
6.DISCUSIÓN	75
7.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
7.1.Conclusiones.....	79
7.2. Recomendaciones	81
8.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
9.ANEXOS	86
ANEXO A. PLANOS.....	87

ANEXO B. PLANILLA DE RELEVAMIENTO DE FALLAS	91
ANEXO C. REPORTE DE LA CARACTERIZACIÓN DEFLECTOMETRICA ...	112
ANEXO D. REPORTE DE ENSAYOS DE SUELOS Y CAPAS GRANULARES	121
ANEXO E. REPORTE DE ENSAYOS DE ASFALTO	272
ANEXO F. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	306
ANEXO G. MATRIZ DE CONSISTENCIA	331
ANEXO H. FANEL FOTOGRÁFICO.....	333

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Prospecciones Ejecutadas.	46
Tabla 2	Calidad de la base granular y subbase granular.....	48
Tabla 3	Características físico-mecánicas de la base granular y subbase granular.....	49
Tabla 4	Características físico-mecánicas de la subrasante	52
Tabla 5	Calidad de la subrasante	53
Tabla 6	Grado de compactación del sistema pavimento.....	59
Tabla 7	Propiedades de la mezcla asfáltica.....	60
Tabla 8	Caracterización del cemento asfáltico	60
Tabla 9	Características físico-mecánicas del sistema pavimento	61
Tabla 10	Resultados PCI por carril.....	63
Tabla 11	Tipos de fallas superficiales.....	65
Tabla 12	Severidad de las fallas.....	66
Tabla 13	Resultados de la evaluación estructural: deflexiones	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Baja Severidad de Ahuellamiento (L)</i>	28
Figura 2 <i>Media Severidad de Ahuellamiento. (M)</i>	28
Figura 3 <i>Alta Severidad de Ahuellamiento. (H)</i>	29
Figura 4 <i>Baja Severidad de Depresión. (L)</i>	30
Figura 5 <i>Media Severidad de Depresión. (M)</i>	30
Figura 6 <i>Alta severidad de depresión. (H)</i>	31
Figura 7 <i>Baja Severidad de exudación. (L)</i>	32
Figura 8 <i>Media Severidad de exudación. (M)</i>	32
Figura 9 <i>Alta Severidad de exudación. (H)</i>	33
Figura 10 <i>Baja Severidad de Piel de Cocodrilo (L)</i>	34
Figura 11 <i>Media Severidad de Piel de Cocodrilo (M)</i>	35
Figura 12 <i>Alta Severidad de Piel de Cocodrilo (H)</i>	35
Figura 13 <i>Área de Estudio.</i>	47

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar si la ingeniería forense puede determinar las causas de vicios ocultos en pavimentos, mediante un estudio de caso realizado en una vía del Callao, Perú. Realizando una inspección in situ del pavimento para identificar fallas, así como excavaciones, ensayos de laboratorio y análisis de ingeniería forense. Los resultados permitieron detectar problemas como grietas, depresiones, deformaciones excesivas y deficiencias estructurales en la subrasante. Se comprobó que vicios ocultos derivados de una subrasante inadecuada, variabilidad del nivel freático y ausencia de geosintéticos fueron las causas principales. En conclusión, la ingeniería forense demostró ser decisiva para determinar las razones subyacentes de las fallas encontradas en el pavimento analizado. Este estudio sienta un precedente para la aplicación de técnicas de ingeniería forense en la evaluación de pavimentos en el Perú, optimizando los procesos de diseño, construcción y mantenimiento vial en el país.

Palabras clave: ingeniería forense, vicios ocultos, pavimentos, fallas, subrasante

ABSTRACT

The present research aimed to evaluate whether forensic engineering can determine the causes of hidden defects in pavements, through a case study conducted on a road in Callao, Peru. A non-experimental methodology was employed, involving an on-site pavement inspection to identify faults, along with excavations, laboratory tests, and forensic engineering analysis. The results allowed for the detection of issues such as cracks, depressions, excessive deformations, and structural deficiencies in the subgrade. It was confirmed that hidden defects stemming from an inadequate subgrade, fluctuating water table, and absence of geosynthetics were the primary causes. In conclusion, forensic engineering proved to be decisive in determining the underlying reasons for the identified pavement failures. This study sets a precedent for the application of forensic engineering techniques in pavement assessment in Peru, optimizing road design, construction, and maintenance processes in the country.

Keywords: forensic engineering, hidden defects, pavements, failures, subgrade

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1.Introducción

El estado de la infraestructura vial es acreedor de un efecto relevante en la capacidad de avance de una localidad; reduce la excelencia de los servicios ofrecidos, eleva los gastos de traslado, además de que compromete la seguridad vial. La evaluación del estado de los pavimentos es el primer paso para determinar si es necesaria la intervención (Ríos et al., 2020). Las numerosas formas de fallas deben identificarse y corregirse tan pronto como sea posible porque se degradan constantemente. La adopción de un enfoque detallado para el mantenimiento y reparación de carreteras siempre ha requerido el deber de documentar las imperfecciones y depresiones en el pavimento. Sin embargo, la medición manual es una tarea que requiere mucho tiempo y recursos (Escobar et al., 2023).

Cada tipo de las vías muestra señales de desgaste comunes (Higuera & Pacheco, 2010), aquellos los cuales precisan expresarse en forma de una cantidad cuantitativa ante el deterioro del pavimento con el tiempo. (Sharma et al., 2019). Estos deterioros pueden deberse a los conocidos como vicios ocultos, los cuales son errores intelectuales que se han cometido durante el proceso constructivo y no son apreciables a simple vista durante la entrega del mismo (Ortega, 2008). El enfoque PCI (ASTM, 2003) se utiliza para categorizar estos errores de manera objetiva. Este enfoque se distingue por ofrecer datos precisos sobre los tipos, grados de severidad y el número exacto de problemas de la capa de asfalto (Shahnazari et al., 2012), a modo de manera sencilla, práctica y rentable para sugerir el cuidado o la restauración del pavimento de una carretera. habilitación de la superficie de una carretera. (Fareede et al., 2017). El sistema también es simple de usar, además de que no precisa de ningún equipo en particular (Vásquez, 2002). Ante ello, se

observa la necesidad de especificar los procesos correctos que se deben seguir en la evaluación de un pavimento, lo cual es en lo que se enfoca el futuro estudio.

1.2.Planteamiento del Problema

1.1.1. Descripción de la Problemática

Dado el importante compromiso económico que supone el proceso constructivo que posee una carretera, es fundamental cuidarla y restaurarla apropiadamente con el fin de asegurar su alto rendimiento a lo largo de su vida útil. además de prometer seguridad y comodidad a los usuarios (Bojurque, 2021). Con el fin de evitar que los componentes de una carretera asfaltada se deterioren prematuramente, se conoce como “conservación del pavimento” a un conjunto de tareas de ingeniería vial. Para ahorrar costos y lograr las metas que se establecen según el período anual, también es necesario tener en cuenta las consideraciones económicas al momento de realizar las actividades de rehabilitación (MTC, 2018).

Los problemas ocultos en la superficie de la carretera son un ejemplo de numerosos perjuicios de larga data con el diseño, la construcción y el cuidado de caminos y carreteras que tienen una influencia significativa en la cotidianeidad de los individuos.

La ausencia de suficiente planificación durante la construcción de las carreteras es uno de los mayores vicios ocultos presentes en el país. Debido a que no hubo suficientes investigaciones geotécnicas y diseños estructurales sólidos, las carreteras y calles se construyeron con cimientos endebles que no podían soportar el tráfico continuo e intenso al que estaban sujetas. Debido a los hundimientos y deformaciones del pavimento, se crean baches y desniveles peligrosos, comprometiendo la integridad de las personas.

En la pavimentación de las vías o carreteras, los vicios ocultos representan fallas estructurales y de calidad que no son visibles a simple vista, pero que tienen implicancias graves. Estas fallas pueden incluir una base débil, mala compactación del suelo, baja resistencia del asfalto y deficiente adherencia entre las capas. Con el tiempo, estas deficiencias se manifiestan en forma de grietas, hundimientos y desgaste prematuro del pavimento, lo que resulta en costosas reparaciones y mantenimiento constante. Además, la falta de durabilidad y seguridad en las calles afecta la movilidad urbana, aumenta los riesgos de accidentes de tráfico y peatonales, y disminuye el bienestar de los habitantes al generar incomodidades y afectar negativamente el valor de las propiedades.

Un vicio oculto adicional sobre la superficie del camino es la carencia de un cuidado apropiado y una estructura mal diseñada. Las pequeñas imperfecciones del pavimento se han transformado en cuestiones significativas debido a la carencia de fondos y de no hacer las reparaciones necesarias de manera oportuna. Las calzadas se convierten en una trampa para los conductores y peatones como resultado del creciente número de baches, el empeoramiento de los hundimientos y las grietas fuera de control. Esta carencia de mantenimiento también impacta dentro de los sistemas de evacuación, lo que provoca inundaciones y empeora el estado de las vías.

La economía local sufre debido a las fallas en el pavimento, impactando negativamente en la eficiencia y competitividad de las compañías pertenecientes a la provincia correspondiente al Callao. El transporte de mercancías se ve dificultado por las vías con mantenimiento deficiente, lo que ocasiona demoras y gastos adicionales para los propietarios de negocios y comerciantes. Los vehículos sufren daños continuos en neumáticos y suspensiones, generando costos imprevistos de mantenimiento y reemplazo. Es urgente abordar esta situación para fortalecer la economía y mejorar el desempeño de las empresas en el Callao.

El bienestar de los habitantes se ve impactado. en última instancia en cuanto a los vicios ocultos del pavimento. Las calles mal mantenidas dificultan el alcance de servicios vitales como la atención médica y la educación. El número de accidentes de tráfico va en aumento, poniendo en peligro la integridad y protección de los individuos. Además, los individuos que con frecuencia tienen dificultades para moverse por su propia ciudad experimentan tensión y desagrado debido a la falta de mantenimiento, la presencia persistente de baches y los desniveles.

En conclusión, el pavimento de la provincia de Callao ha ocultado fallas que resultan en calles y caminos mal construidos, mantenimiento deficiente, efectos económicos negativos y una reducción en el estándar de vida. de los locales. Para garantizar la seguridad vial, el crecimiento económico y el bienestar de la comunidad, este problema debe recibir atención urgente de las autoridades pertinentes.

1.1.2. Formulación del Problema

Problema general

- ¿Cómo la ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimento?

Problemas específicos

- ¿Cómo incide la evaluación superficial para determinar la causa de la falla en el pavimento?
- ¿Cómo incide la evaluación estructural para determina la causa de la falla en el pavimento?
- ¿Cómo incide, la evaluación funcional para determina la causa de la falla en el pavimento?
- ¿Cómo incide, el análisis de componentes para determina la causa de la falla en el pavimento?

1.3. Objetivos de la investigación

1.1.3. Objetivo general

- Evaluar si la Ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimento

1.1.4. Objetivos específicos

- Identificar si la evaluación superficial determina la causa de la falla en el pavimento.
- Analizar si la evaluación estructural determina la causa de la falla en el pavimento.
- Analizar si la evaluación funcional determina la causa de la falla en el pavimento.
- Evaluar si el análisis de componentes determina la causa de la falla en el pavimento.

1.4. Importancia y alcance de la investigación

Esta propuesta se enfoca en una investigación de carácter propositivo cuyo objetivo es proponer un enfoque para detectar las razones de los vicios ocultos en pavimentos. Estos vicios son fallas que existen en el momento de su adquisición y la hacen inservible para el uso a que está destinada. Evaluar si la ingeniería forense puede determinar el origen de estos vicios ocultos resulta fundamental para comprender las deficiencias subyacentes en la planificación, construcción o mantenimiento de los pavimentos. Esta información, a su vez, posibilitará la adopción de medidas correctivas y la prevención de futuros problemas en proyectos venideros, contribuyendo a elevar la calidad de las vías y prolongar su durabilidad. En relación a lo anterior, se debe tener en cuenta el Artículo 1784, el cual establece que, si en un lapso de cinco años desde la aceptación del proyecto esta se desintegra, muestra riesgo de colapso o defectos

significativos debido a un defecto de construcción, el constructor es responsable ante el cliente o sus herederos, siempre y cuando se le notifique mediante documento escrito en un plazo de seis meses a partir del descubrimiento.

Estas fallas pueden manifestarse como fisuras, baches, deformaciones u otros problemas en el pavimento y pueden tener causas específicas relacionadas con el diseño, construcción o mantenimiento. La investigación se propone utilizar la ingeniería forense para determinar la causa de estos vicios ocultos, evaluando su amplitud, gravedad y nivel que es de severidad. Al obtener esta información, se podrán implementar acciones correctivas y precautorias para mejorar la calidad de los caminos, prolongar su vida útil, garantizar la seguridad vial y ofrecer una atención superior a los usuarios.

Cada tipo de falla en el pavimento ya sea fisuras, baches, deformaciones, entre otros, puede tener una causa específica. Al identificar esta causa a través de la evaluación superficial proporcionará información importante acerca de los elementos que contribuyen a la manifestación de dichas fallas. Esto permitirá tomar medidas preventivas y correctivas adecuadas para evitar que las fallas se repitan y mantengan la integridad de los pavimentos.

La magnitud de una falla o defecto en el pavimento está relacionada con su extensión y gravedad. Por ello al analizar si la evaluación estructural y la caracterización de componentes pueden determinar la causa de esta magnitud es esencial para entender los factores que afectan a la propagación y el empeoramiento de las fallas. Esta información ayudará a diseñar soluciones más efectivas y tomar decisiones informadas sobre el cuidado y restauración de las superficies de las carreteras.

El grado de severidad que posee un pavimento se refiere al nivel de desgaste y la repercusión que tiene en la conveniencia y protección de los usuarios. Evaluar si la evaluación funcional puede determinar la causa de este nivel de severidad es fundamental

para comprender los elementos que afectan la decadencia en la calidad del trayecto, además de la aparición de problemas de seguridad. Esta información permitirá implementar estrategias de mantenimiento y rehabilitación que aborden específicamente las causas subyacentes de la severidad y mejoren la experiencia de los usuarios.

En resumen, este proyecto es importante porque busca comprender y abordar las causas de los vicios ocultos, las fallas, la magnitud y la severidad en los pavimentos. Estas evaluaciones proporcionarán información valiosa concerniente a la toma de decisiones en la construcción, cuidado y restauración que poseen las vías, lo que a su vez mejorará la calidad de las carreteras, prolongará su vida útil, garantizará la seguridad vial y brindará un mejor servicio a los usuarios.

CAPÍTULO II

2. EL MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Mediante el uso del método PCI, Sánchez (2022) realizó un análisis con el objetivo de determinar las fallas estructurales de la superficie asfaltada de la Avenida Centenario, que se encuentra bajo la jurisdicción de Santa Mara. Descriptivo no experimental es el enfoque metodológico que se reflejó en el trabajo. Adicionalmente, se utilizó el método de examinación con el propósito de recopilación de información y se empleó una hoja para registrar los datos de campo. Se hizo uso de las herramientas de Excel y EvalPav para procesar el informe que se recopiló durante la evaluación. El primero mencionó datos de registros y procesos sobre fallas de inspección visual, así como resumir los resultados del desarrollo de diagramas estadísticos. El próximo permitió el cálculo de ICP y la exportación de los resúmenes de resultados. Haciendo uso de 11 ejemplares de muestreo. y las técnicas de muestreo adecuadas, se calculó el PCI para evaluar el concreto asfáltico en la Avenida Centenario la cual se encuentra en barrio de Santa Mara. Se encontró que el agrietamiento en bloque, el agrietamiento longitudinal, el parcheo y los vacíos, cinco de las 19 deficiencias mencionadas en la guía PCI., son indicadores de deterioro del pavimento. Con base en la muestra se determinó que el pavimento tiene un PCI de 34, muy mal estado 9.09%, mal estado 81.81% y regular 9.09%, todos considerados malos por el PCI. Podemos deducir de los datos recopilados que el enfoque PCI es preciso y confiable al evaluar la capa superior del asfalto.

El estudio de métodos alternativos para evaluar la condición del pavimento es planteado por Rios et al. (2020) Para abordar este problema, se realizaron numerosos estudios sobre la identificación automatizada de problemas externos en carreteras flexibles.

mediante técnicas de procesamiento de fotografías. El propósito del artículo fue estudiar y evaluar estas contribuciones. Los hallazgos de la revisión llevaron a la conclusión de que este tipo de rendimiento del sistema está influenciado por dos elementos: la recolección y el análisis de información. Con base a estas variables se utiliza el análisis que se está proporcionando. Se considera apropiado diseñar sistemas que incorporen la detección y categorización de un rango de problemas, incluyendo información sobre su gravedad, y que se beneficien de las características de varios sensores mientras adquieren datos.

Ramos & Ramos (2023) afirman que el propósito de su estudio es valorar la situación superficial de la autopista flexible a través del método PCI para realizar sugerencias de mejora. Comprende una metodología de investigación descriptiva con un planteamiento de estudio transversal, no experimental. La av. Pedro Sayán en Barranca, tramo progresivo Km 0+00 al Km 0+976.5, sirvió tanto de población como de muestra. Se probó la suposición de que el revestimiento de la carretera del tramo se halla en una condición aceptable. El uso de PCI a las 31 muestras unitarias sirvió para obtener datos cuantificables, siendo la patología de grietas longitudinales la que se presentó con mayor frecuencia, con 125 casos de severidad con nivel bajo, 37 casos de severidad con nivel medio y 7 casos de severidad con nivel alto. La sección con más número de problemas fue la unidad-17, donde se identificaron 6 problemas, seguida por las Secciones de las unidades 12, 19 y 29 con 5 problemas cada una determinando que el PCI promedio de nuestra unidad de 58.25 la ubica en un estado "Bueno".

El objetivo de Holgado (2021) fue examinar cómo los vicios superficiales del pavimento en el territorio de Calca, Región del Cusco - 2021, provincia de San Salvador, afectaban la transitabilidad de la ruta nacional 28B del tramo San Salvador - Pisac. El

método PCI fue la metodología utilizada para evaluar las fallas superficiales, y el método VIZIR también se utilizó para confirmar la evaluación. La metodología PCI determina la gravedad de los problemas del pavimento y los hallazgos que se procesaron utilizando el software SPSS para establecer la influencia de los problemas en la movilidad.

Por otra parte, el número de automóviles de forma genérica y las cargas soportadas. estos se ejecutan sobre el pavimento, provocando problemas en la superficie del pavimento fueron los factores utilizados para calcular el índice vehicular medio diario (IMD). El pavimento está severamente degradado, según el resultado del método PCI de 35,40%, pero el enfoque VIZIR produjo un pavimento regular. En consecuencia, se puede decir que, debido al mal estado de la vía, las fallas tienen un impacto sustancial en la transitabilidad tanto vehicular como peatonal. Como resultado, se recomienda reemplazar la carretera en un 35% y realizar un mantenimiento frecuente.

Aro & Pongo (2023) afirman que el objetivo de su investigación es evaluar pavimentos flexibles (PF) mediante la técnica PCI y realizar recomendaciones para optimizar el tráfico en la avenida Jorge Basadre Grohmann. Usando intervalos numéricos de 0 (fallido) a 100 (sobresaliente), se utilizó la técnica PCI y sus variantes para recomendar cambios, y se preparó una tabla completa para demostrar el estado del pavimento para cada unidad examinada. Las 76 unidades de la muestra fueron evaluadas mediante la técnica PCI, y los resultados arrojaron que la carretera analizada tenía una extensión de 1391 metros y una amplitud de vía de 6,50 metros de tramo 01 y 6,00 m en el tramo 2. Según el PCI, que mide la flexibilidad del pavimento, el tramo 01 de la vía de entrada tiene un estado de pavimento MAL y la salida 36.26 tiene un estado de pavimento MAL, mientras que el tramo 02 de la vía de entrada tiene un estado de pavimento MUY MAL y la salida 61.53 tiene un estado de pavimento BUENO . Como recomendaciones se sugirió cambios en ambas secciones de la carretera para asegurar una mayor

accesibilidad y confort para los ciudadanos, y se consideró que la autoridad responsable debe actuar en la avenida.

Apaza (2023) se propuso aplicar la metodología SEFACE (Serviciabilidad, Falla y Condición Estructural) para evaluar el pavimento flexible en la carretera Conococha Yanacancha. La metodología de estudio es de naturaleza cuantitativa y la investigación es de carácter descriptivo. La población objetivo incluyó todo el tramo de 120 kilómetros del pavimento flexible de la carretera Conococha Yanacancha, y se utilizaron equipos digitales, formularios de recopilación de datos y evaluación en el escritorio. Los hallazgos de la evaluación funcional indican que la carretera obtiene valores de serviciabilidad de 2.78, 2.83, 2.97 y 2.83 según la sectorización, lo que clasifica a los tramos como regularmente serviciales. La evaluación superficial muestra una calificación superior a 90, considerada como excelente. En cuanto al estado estructural que presenta el pavimento, además de la condición del índice, el cual varía entre 78% y 102%, lo que señala un estado crítico y regular. El Índice Medio Diario Anual es de 567, lo que indica que la vía se categoriza como de segunda clase. La metodología propuesta proporciona parámetros de codificación que sugieren intervenciones óptimas a realizar. Las conclusiones indican que el primer sector, del kilómetro 0+000 al 47+000, requiere una intervención de fresado y recapeo. El segundo sector, del kilómetro 47+000 al 94+000, y el tercer sector, del kilómetro 94+000 al 109+000, también necesitan fresado y recapeo. Por último, el último sector, comprendido entre las progresivas 109+000 al 117+500, requiere un proceso de reciclado en caliente y recapeo.

En su estudio, Tello, Aguirre, Dáz y Hernandez (2021) presentaron una metodología para la evaluación del deterioro presente en PF utilizando métodos de fotogrametría en suelo y redes neuronales. La presente metodología se compone de seis fases: obtención de imágenes, preparación de imágenes, partición a través de métodos de

detección de bordes, obtención de atributos, clasificación mediante redes neuronales y medición del espacio afectada por desgaste. En el proceso, evaluaron tres tipos diferentes de deterioro en el pavimento: grietas longitudinales, cuero de cocodrilo y baches. Se utilizó como identificador una red neuronal de capas múltiples con una disposición (12, 12) que fue adiestrada usando la técnica de retropropagación de Levenberg Marquardt. La precisión del clasificador fue del 96%, su sensibilidad fue del 93,33% y su índice kappa fue de 0,936.

Vargas (2021) afirma que utilizó un diseño no experimental de sección transversal para examinar 32 investigaciones de instituciones académicas peruanas. con respecto a las particularidades de los problemas en pavimentos flexibles con el fin de detectar los problemas más comunes y el índice de estado presentado. por PF en Perú. Lo hizo utilizando archivos de resumen, que contenían los datos generales de la investigación, así como un archivo de recopilación de información técnica, que contenía información sobre el lugar de ejecución del estudio, así como las múltiples fallas que se descubrieron y permitieron su análisis. De acuerdo con los resultados, el desprendimiento de agregados, el parcheo y los baches fueron las tres categorías de errores que ocurrieron más frecuentemente, mientras que la corrugación falló con menor frecuencia. De igual manera, se encontraron los departamentos del Perú con las fallas más comunes y también se examinó la severidad de cada falla. Llegó a la conclusión de que todas las muestras mostraban un índice de estado regular para los PF de Perú, y no se pudieron descubrir pavimentos en buen estado ni en falla.

El departamento de Piura, según Mechato & Yarleque (2020), cuenta con un pavimento flexible que facilita el paso de diversos tipos de automóviles por la ciudad. Sin embargo, la capa de rodadura ha empeorado con el tiempo y ahora presenta una variedad de problemas. Para lograr el propósito antes esbozado, fue empleado c

como referencia el enfoque del valor del índice de estado del pavimento (PCI). A partir de este método será posible detectar, valorar y medir los problemas de un pavimento, a través de un índice que determina el estado del pavimento y la magnitud de la falla. Se recogieron 11 tramos de vía como muestra de estudio para el análisis de la vía; estas secciones fueron luego analizadas usando el PCI y sus formatos correspondientes. Un modelo no experimental, transversal, descriptivo y cuantitativo sirvió de base para este estudio. El pavimento en el lugar de estudio indicado anteriormente tiene un valor de 43, por lo que se califica como en estado regular, según los resultados de la realización de la técnica adecuada para el examen del pavimento.

En un estudio llevado a cabo por Fernández Obando y Miyamoto (2021) en la ciudad de Piura, se analizó la cláusula de indemnización por vicios ocultos después de la finalización de la obra y se abordó la evaluación de la compensación en casos de deterioro y defectos no aparentes al momento de la entrega. El propósito primordial del estudio fue examinar la problemática que surge en torno a la responsabilidad civil de los contratistas por los vicios ocultos que se manifiestan en la obra después de su entrega, así como la dificultad con el fin de establecer la cantidad justa de compensación en caso de daños ocasionados por dichos vicios. Con la finalidad de llevar a cabo la investigación fue recolectada información de 20 proyectos de construcción en diferentes zonas de la ciudad de Piura. Estas obras representaron una muestra representativa de los diferentes tipos de construcciones que se realizan en la región. Se aplicó un enfoque cuantitativo y cualitativo, donde se evaluaron las condiciones de las obras y se identificaron los vicios ocultos presentes en cada una de ellas. Entre los resultados obtenidos, se encontró que un alto porcentaje de las obras presentaba vicios ocultos, como fisuras en la estructura, problemas de drenaje y desgaste prematuro de materiales, entre otros. Estos vicios ocultos no solo afectaban la calidad y durabilidad de las obras, sino que también generaban

posibles peligros para salvaguardar a los usuarios y la estructura. Con respecto a la relación a la determinación del quantum indemnizatorio, se identificaron dificultades para establecer de manera precisa el monto adecuado que compense los daños causados por los vicios ocultos. Esto se debía a la complejidad de evaluar el alcance total de los perjuicios, incluyendo aspectos económicos y sociales que pueden variar en cada caso. En conclusión, se puso de manifiesto la importancia de abordar de manera adecuada la disposición de responsabilidad civil por vicios ocultos y la necesidad de establecer criterios claros para determinar el quantum indemnizatorio. Estos hallazgos son relevantes tanto para los contratistas y constructores, como para los clientes y autoridades encargadas de regular y supervisar los proyectos de edificación en la ciudad de Piura y en otras regiones.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Ingeniería Forense

Los métodos geotécnicos forenses, analizan y discuten caso por caso utilizando una metodología que incluye los antecedentes, la explicación del problema, la presentación de fallas, el análisis de la causa raíz y, finalmente, el enfoque de énfasis aprendido. (Rodríguez González, 2011).

Por consiguiente, la ingeniería forense aplicada a los pavimentos tiene como propósito principal identificar las causas subyacentes de los vicios ocultos previamente analizados. Su enfoque radica en encontrar soluciones adecuadas para mejorar la situación estudiada y proponer medidas correctivas que permitan restablecer la condición original. Además, se busca establecer las disposiciones necesarias para prevenir la recurrencia de tales problemas, lo que contribuye de manera significativa a mejorar la calidad y durabilidad de las vías.

2.2.2. Vicio Oculto en pavimentos

La Ley de contrataciones con el estado (2014) establece que el ejecutor tiene el deber de garantizar que los bienes o servicios proporcionados tengan un nivel de calidad, así como de los vicios ocultos, por un período no inferior por un lapso de un (1) año, a partir del comienzo de la confirmación dada por parte de la entidad. No obstante, el acuerdo escrito tiene la posibilidad de realizar exclusiones para bienes perecederos o intercambiables, siempre y cuando el origen de dichos bienes no se ajuste a ese periodo. En la situación de las obras, el período de encargo será de al menos siete (7) años, contados desde la aceptación completa o limitada del proceso constructivo.

2.2.3. La evaluación superficial

se refiere a un proceso de inspección y análisis visual de una superficie, generalmente aplicado en contextos de ingeniería, mantenimiento de infraestructuras o inspección de superficies de cualquier tipo. Esta evaluación implica la observación detallada de la superficie en busca de irregularidades, daños, defectos o condiciones que puedan requerir atención o mantenimiento. Puede incluir la identificación de grietas, desgaste, corrosión, deformaciones u otros problemas superficiales. La información recopilada durante la evaluación superficial se utiliza para tomar decisiones informadas sobre la necesidad de reparaciones, renovaciones o medidas preventivas, lo que contribuye a mantener la integridad y seguridad de las estructuras y superficies inspeccionadas (Trindade et al., 2021).

2.2.4. La evaluación estructural

se refiere al proceso de examinar y analizar la integridad y la capacidad de carga de una estructura, como un edificio, puente, carretera o cualquier otra construcción. En este proceso, se evalúan las propiedades y condiciones de los materiales, las conexiones y la arquitectura de la estructura para determinar su capacidad para resistir cargas, tanto

estáticas como dinámicas. La evaluación estructural se utiliza para asegurar la protección, la durabilidad y el funcionamiento de la construcción, identificando cualquier debilidad, defecto o deterioro que pueda requerir reparación, refuerzo o renovación. Esta evaluación es esencial en la ingeniería civil y la gestión de infraestructuras para prevenir colapsos y asegurar la longevidad de las estructuras (Fakhri y Shahni , 2019).

2.2.5. Análisis por componentes

En la ingeniería forense, el análisis por componentes se utiliza para desglosar y examinar minuciosamente las partes individuales o componentes de una estructura o sistema que estuvo involucrado en un evento, como un accidente, colapso o falla. Este enfoque se emplea para identificar y evaluar posibles causas y factores contribuyentes al incidente, ya sea relacionados con fallos estructurales, defectos de fabricación, errores de diseño u otros elementos. Además, es esencial para determinar la responsabilidad y comprender a fondo las circunstancias que llevaron al incidente, lo que a su vez contribuye al proceso de toma de elecciones legales y a incrementar la seguridad y prevención de incidentes futuros (Booker et al., 2022).

2.2.6. Fallas en Pavimento Flexible.

El tipo, la intensidad y la cantidad o densidad del daño afectan la rapidez con la que se deteriora la estructura del pavimento. Debido a la gran variedad de posibles situaciones, ha sido desafiante crear un índice que abarque los tres elementos mencionados anteriormente. Para demostrar el nivel de influencia que cualquier fusión de categoría de degradación, grado de gravedad y compacidad presenta en la calidad del pavimento, se desarrollaron "valores inferidos" como una representación de ponderación. El PCI significa un indicador valor que oscila entre cero (0) correspondiente a un pavimento fallido o dañado, llegando a un valor que alcanza la centena (100) en relación

a un pavimento en condiciones óptimas. La siguiente tabulación muestra los intervalos de PCI y una explicación cualitativa relacionada con el estado del pavimento.

La categoría, la gravedad y la cantidad de cada daño se establecen mediante un análisis visual del estado del pavimento, que sirve como base para calcular el PCI. El PCI fue desarrollado con la finalidad de conseguir aquel indicador el condicionante estructural que corresponde al pavimento y su estado operativo. Los datos sobre los perjuicios recolectados siendo parte de aquel análisis proporcionan la comprensión precisa que indican las razones detrás del deterioro y la conexión con las fuerzas y las condiciones climáticas. El primer paso implica tarea de terreno donde los daños se clasifican según su tipo, grado y extensión. Estos datos se registran en formularios adecuados para este propósito. Las cifras en la tabla son solo ilustrativas, y en la realidad se recomienda dejar suficiente espacio para registrar toda la información relevante. Es esencial establecer un Inventario de Pavimentos.

Ahuellamiento

Es una concavidad de poca profundidad en la huella de la rueda. Los lados de los surcos pueden tener inclinación del pavimento, pero frecuentemente no notarás las estrías hasta tras la lluvia, cuando las vías se llenan de agua. El desgaste superficial es ocasionado por la distorsión duradera de cualquier pavimento o subsuelo, generalmente por compactación de materiales o movimiento lateral debido a las cargas vehiculares. (ASTM D 6433, 2020)

Su nivel de severidad

Se mide con respecto a la magnitud promedio del desgaste superficial.

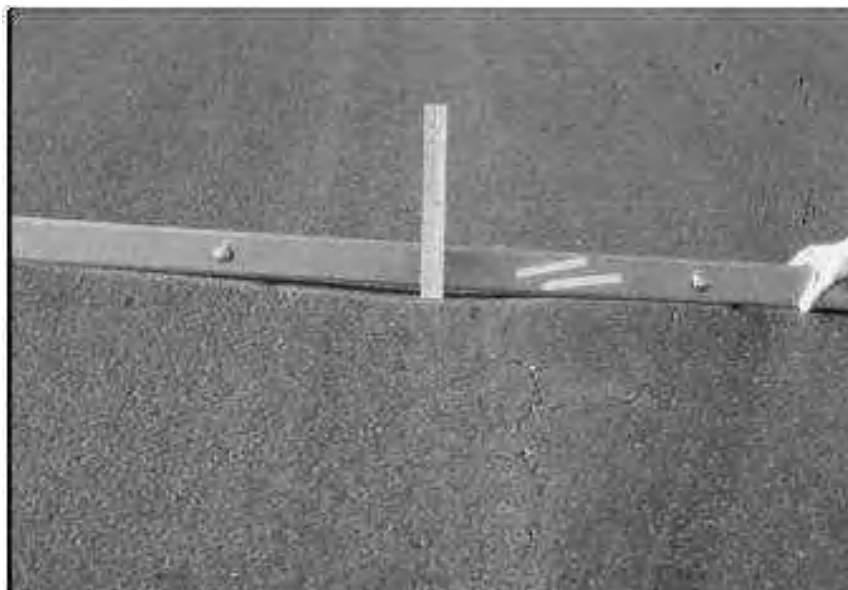
L: 6 a 13 mm.

M: 13 a 25 mm.

H: mayor a 25 mm.

Figura 1

Baja Severidad de Ahuellamiento (L)



Fuente: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 2

Media Severidad de Ahuellamiento. (M)



Fuente: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 3

Alta Severidad de Ahuellamiento. (H)



Fuente: (ASTM D 6433, 2020)

Depresión

Son regiones del pavimento que están un poco más bajas que la superficie de la carretera adyacente. Frecuentemente, las pequeñas depresiones no resultan aparentes hasta tras las precipitaciones, cuando el líquido estancado crea una "bañera para aves"; Los baches se pueden identificar en el pavimento seco buscando manchas de agua estancada. Estas son causadas debido al hundimiento del suelo de los cimientos o debido a una edificación inapropiada. Además, provocan algunos desniveles y, si son lo bastante hondas o están repletas de líquido, podrían provocar que se eleven toboganes de agua. (ASTM D 6433, 2020)

Máxima profundidad de la depresión:

L: 13.0 a 25.0 mm.

M: 25.0 a 50.0 mm.

H: Más de 50.0 mm.

Figura 4

Baja Severidad de Depresión. (L)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 5

Media Severidad de Depresión. (M)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 6

Alta severidad de depresión. (H)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Exudación

Es una capa de sustancia bituminosa sobre el revestimiento de la carretera que forma una superficie reluciente, vítrea y luminosa que suele volverse muy adhesiva. La exudación es originada por cantidades sobrantes de cemento de asfalto o betún en la mezcla, uso excesivo de recubrimiento bituminoso o huecos de aire insuficientes, o una mezcla de estos. Sucede cuando el asfalto rellena los espacios vacíos en la combinación en climas cálidos y luego se expande hacia la superficie de la carretera. Dado que la operación de infiltración en bajas temperaturas no es reversible, el asfalto o el alquitrán se acumulan a lo largo del tiempo en la capa superficial. (ASTM D 6433, 2020)

Nivel de severidad

L: Exudación de nivel extremadamente bajo y solo es perceptible en algunos días al año.

El asfalto no se adhiere a los zapatos ni a los vehículos.

M: El asfalto solo adhiere a los zapatos y vehículos durante algunas semanas al año.

H: La exudación ha ocurrido en gran medida y una cantidad considerable de asfalto se adhiere a los zapatos y vehículos, al menos durante varias semanas al año.

Figura 7

Baja Severidad de exudación. (L)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 8

Media Severidad de exudación. (M)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 9

Alta Severidad de exudación. (H)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Piel de cocodrilo

Se trata de una serie de fisuras conectadas entre sí ocasionadas por el desgaste por fatiga a una superficie de concreto asfáltico sometido a cargas repetidas de tráfico. Las fisuras empiezan en la parte inferior de un pavimento asfáltico o base estabilizada, donde las tensiones conocidas como de tracción y las distorsiones son más pronunciadas bajo las presiones de las ruedas.

En un primer momento, las fisuras se extienden hacia la superficie como una secuencia de fisuras longitudinales paralelas. Tras múltiples presiones de tráfico, se unen para constituir piezas multifacéticas y con ángulos que son agudos que forman un diseño que recuerda al cable de gallinero.

Las piezas suelen tener menos de 0,5 metros (1,5 pies) de longitud en el lado más extenso. Esta piel llamada de cocodrilo se agrieta solo en espacios con cargas de tráfico repetidas, como los caminos de las ruedas. El diseño de fisuras que se produce en toda la zona descargada se llama "agriamiento en bloque".

Nivel de severidad

L (Bajo): Fisuras superficiales y longitudinales finas El patrón de agrietamiento que se originan paralelas entre sí con escasas o nada de fisuras. Estas no son aerosoles, quiere decir que el material no se rompe por los bordes de la fisura.

M (Medio): Posteriormente se desarrollaron fisuras o membranas en la piel de cocodrilo de nivel L que se logran desprender levemente.

H (Alto): Una red o diseño de fisuras desarrolladas de manera que los grumos o grumos quedan bien definidos y los bordes se aflojan. Algunas piezas pueden moverse con el tráfico.

Figura 10

Baja Severidad de Piel de Cocodrilo (L)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 11

Media Severidad de Piel de Cocodrilo (M)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

Figura 12

Alta Severidad de Piel de Cocodrilo (H)



Nota: (ASTM D 6433, 2020)

2.3. Definición de términos

- **Carpeta Asfáltica:** Es la capa de la parte superior de una carretera o camino, compuesta por una mezcla asfáltica que se sitúa sobre la superficie de la base de grava. Su función principal es proporcionar una superficie de rodadura suave y resistente al tráfico (Polo et al., 2023) .

- **Cemento de asfalto:** Se trata de un material viscoso y pegajoso derivado del petróleo crudo que se utiliza en la fabricación de mezclas asfálticas. Es un componente esencial en la construcción de carreteras y caminos, ya que actúa como aglutinante para unir los agregados minerales y formar la mezcla asfáltica (Vega & Yupa, 2023).
- **Base Granular:** Es una capa granular, como piedra triturada o grava, que se coloca debajo de la carpeta asfáltica. Esta capa proporciona soporte estructural a la carretera y ayuda a distribuir la carga del tráfico de manera uniforme (Surita et al., 2023).
- **Subbase Granular:** Es una capa ubicada por debajo de la base de grava y del mismo modo, debajo de la subrasante. Su función es mejorar la capacidad de drenaje y suministrar una superficie uniforme para instalar la base granular y la carpeta asfáltica (Bakare et al., 2023).
- **Subrasante:** La subrasante se refiere a la capa de suelo que se encuentra justo debajo del pavimento. Esta capa desempeña un papel crucial al proporcionar soporte y estabilidad a las carreteras y pavimentos. Su adecuada preparación y reforzamiento son esenciales para garantizar la durabilidad y resistencia del pavimento flexible con refuerzo de geomalla que se busca implementar en el proyecto (Song et al., 2023).
- **PCI (Pavement Condition Index):** Es una medida numérica que se utiliza para evaluar la condición de un pavimento. Representa el estado general de un pavimento en función de su nivel de deterioro y desgaste. Se expresa en una escala que varía desde 0 (pavimento en condición deficiente) hasta 100 (pavimento en estado óptimo) (Majid & Fatmawati, 2023).

- **Deflexión:** La deflexión se refiere a la flexión o deformación que experimenta un pavimento cuando se le aplica una fuerza. Es una evaluación de la aptitud del pavimento para soportar cargas sin sufrir daños significativos (Higuera, 2023).
- **Granulometría (Análisis de los Agregados Extraídos de las Mezclas):** El análisis granulométrico se emplea para definir la distribución de dimensiones de partículas en una muestra de agregados. Proporciona información sobre el tamaño de las partículas y cómo están dispersas en una mezcla, lo que es fundamental para la formulación de mezclas de asfalto (Cano-Franco et al., 2023).
- **Peso específico teórico máximo de Mezclas Asfálticas:** Se refiere al peso específico de nivel máximo que se puede alcanzar en mezclas asfálticas. Se manifiesta en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3) y es un indicador de la densidad máxima que se puede lograr en una mezcla asfáltica (Liu et al., 2023).
- **Determinación del Porcentaje de Asfalto en Mezclas para Pavimentos (lavado asfáltico):** Este proceso implica la extracción y separación del asfalto de una combinación de asfalto mediante una operación de lavado, lo que permite calcular el contenido de asfalto contenido en la mezcla (Zuluaga Gómez et al., 2023).
- **Peso específico aparente y Densidad de Mezclas Asfálticas Compactadas no Absorbentes:** Se refieren a las propiedades de compactación y densidad en las mezclas de asfalto. Este se relaciona con la densidad de la mezcla compactada, mientras que la densidad de combinaciones de asfalto compactadas y no absorbentes se refiere a la densidad de mezclas que no han absorbido agua (Olarte y Morales, 2023).
- **Vacios, VMA y VFA en Mezclas Asfálticas Compactadas:** Estos se refieren al espacio libre entre las partículas de una mezcla de asfalto compactada. VMA (Volumen de Masa de Aire) y VFA (Área de Superficie Vacía) son medidas

relacionadas con los vacíos en la mezcla y son importantes para la evaluación de la compactación y la durabilidad (Staub y Villena, 2020).

- **Espesor o altura de Especímenes Compactados de Mezclas Asfálticas:** El espesor se refiere a la altura de una capa de combinación de asfalto compactada. Es un elemento crucial en la planificación de pavimentos. (González et al., 2023).
- **Recuperación de asfalto por el Método de Absorción:** Se refiere al proceso de recuperación del asfalto de una mezcla asfáltica mediante un método de absorción, lo que facilita establecer la cantidad de asfalto en la mezcla (Zeng et al., 2023).
- **Estabilidad y Flujo de Mezclas Asfálticas compactadas en laboratorio y núcleos extraídos:** Estas medidas evalúan la capacidad de resistir la deformación y la capacidad de fluir de una composición asfáltica, en muestras de laboratorio como en núcleos extraídos de pavimentos existentes (Kashesh et al., 2022).
- **Penetración (25°C, 100 g, 5s, 0.1 mm):** Es una disposición de la consistencia asfáltica a una temperatura y carga específicas. Se expresa en milímetros y representa la profundidad a la que un cono de 100 gramos penetra en una muestra de asfalto en 5 segundos a una temperatura de 25°C. Esta propiedad es importante en la caracterización del asfalto (Lee, Kim, et al., 2023).
- **Ductilidad (25°C, 5 cm/min, cm):** Se refiere a la capacidad de deformación del asfalto a una temperatura y velocidad de tracción específicas. Se mide en centímetros y representa la longitud máxima a la que una muestra de asfalto puede extenderse antes de romperse. Esta propiedad está relacionada con la durabilidad y capacidad de estiramiento del asfalto (Nie et al., 2022).
- **Viscosidad Absoluta (60°C, P):** La viscosidad absoluta es una medición del soporte o la resistencia del asfalto al flujo a una temperatura específica. Se mide en poises (P) y refleja la capacidad del asfalto para fluir a una temperatura de

60°C. La viscosidad es importante en la aplicación y mezcla de asfalto (Lee et al., 2023).

- **Análisis Granulométrico por Tamizado:** Es un método empleado para determinar la dispersión de dimensiones de partículas en una muestra de agregados o suelos. Implica el uso de tamices de diferentes tamaños para separar y cuantificar las partículas según su tamaño (Kupidura y Lesisz, 2023).
- **Clasificación AASHTO:** La clasificación AASHTO se refiere a los estándares establecidos por la Asociación Americana de Funcionarios de Carreteras Estatales y de Transporte (AASHTO) para la clasificación de suelos y agregados en función de sus propiedades y dimensiones de partículas. Estos estándares son ampliamente manejados en ingeniería vial (Portilla Yandún, 2022) .
- **Equivalente de Arena:** Es una medida que evalúa la limpieza de los agregados y su capacidad para resistir la formación de lodo o material fino en una mezcla. Indica la correlación entre el número de partículas finas y el número de partículas de arena en una muestra (Torner et al., 2023).
- **Abrasión (%):** La abrasión se refiere a la pérdida de peso o desgaste de un material cuando se somete a la acción de partículas abrasivas. Se expresa en porcentaje y es un marcador de la durabilidad frente al desgaste de los materiales utilizados en pavimentos (Yang et al., 2023).
- **CBR (%):** El Índice de Soporte California (CBR, por sus siglas en inglés) es una evaluación de la resistencia a la fuerza de corte de los suelos y agregados utilizados en ingeniería vial. Se expresa en porcentaje y es importante en el diseño de pavimentos (Portilla , 2022).
- **Chata y Alargadas (%):** Estas son características de las partículas de agregados. La fracción "chata y alargada" se refiere a partículas cuyas dimensiones son

considerablemente diferentes en longitud y ancho. Estas partículas pueden afectar la calidad de una mezcla (Gan et al., 2023).

- **Caras de Fractura (%):** Este término se refiere al porcentaje de superficie fracturada o agrietada en una muestra de material, como un agregado o una mezcla. La medición de las caras de fractura es relevante en la evaluación de la excelencia y durabilidad de los materiales empleados en pavimentos y edificación, ya que una mayor cantidad de caras de fractura puede indicar debilidades en el material (Zhang et al., 2023).
- **Contenido de Humedad (%):** Representa el contenido de agua existente en una muestra de tierra, agregado o mezcla en relación con su peso total. Este parámetro es importante en la compactación de mezclas y la evaluación de suelos (Cao et al., 2023).
- **Sales Solubles en Agregados de Pavimentos (%):** Este término se refiere al porcentaje de sales solubles (sales que se pueden disolver en agua) presentes en los agregados utilizados en la construcción de pavimentos. La presencia de sales solubles puede afectar la durabilidad del pavimento (Sehgal et al., 2023).
- **Limite Líquido:** Es un indicador de la plasticidad de un suelo y representa el nivel de humedad en el cual el suelo transita de una condición plástica a un estado líquido. Es un atributo relevante en la clasificación de los suelos (Zhao et al., 2023).
- **Índice de Plasticidad:** Es una medida de la variabilidad en el contenido de humedad de un suelo. Se obtiene al restar el límite líquido al límite plástico. Un elevado índice de plasticidad sugiere que el suelo tiene una amplia variación en su contenido de humedad y es propenso a cambios de volumen (Murty & Krishna, 2023).

- **Contenido de humedad (%):** Es la cantidad de partículas de agua presente en una muestra de material, expresada como un porcentaje del peso total de la muestra. Esta medida es crucial en la construcción y la ingeniería, ya que afecta las propiedades de los materiales, como su capacidad de compactación y durabilidad (Rivera et al., 2023).
- **CBR (Índice de Soporte California):** Es un índice que evalúa la resistencia al esfuerzo cortante de suelos y agregados utilizados en ingeniería vial. Se expresa en porcentaje y es esencial en el diseño y la evaluación de pavimentos, ya que proporciona información sobre la capacidad del suelo para soportar cargas (Khatti & Grover, 2023).
- **Densidad In Situ:** La densidad in situ se refiere a la densidad de un material, como el suelo, igual que se encuentra en su ubicación natural o en el lugar donde se va a utilizar. Esta medida es esencial para la evaluación de la compactación de suelos y agregados en la construcción de pavimentos (Haralambous & Paul, 2023).
- **Contenido de Material Orgánico (%):** El contenido de material orgánico se refiere al porcentaje de materiales de origen orgánico, como restos vegetales o materiales descompuestos, presentes en una muestra de suelo o agregado. El contenido de material orgánico puede afectar la estabilidad y durabilidad de los pavimentos (Malinowska et al., 2023).
- **Nivel de Severidad:** El nivel de severidad se refiere a la gravedad o intensidad de los problemas o defectos que se observan en un pavimento. Puede variar desde problemas menores hasta problemas graves que requieren reparación inmediata (Guo et al., 2023).
- **Tipo de Fallas:** El tipo de fallas en un pavimento describe las formas en que se deteriora o degrada con el tiempo. Pueden incluir agrietamiento, desprendimiento,

fisuras y otros tipos de daños que afectan la integridad del pavimento (Kowalska et al., 2023).

- Magnitud: La magnitud se refiere a la escala o el grado de un fenómeno o condición en el contexto de pavimentos. Por ejemplo, la magnitud de un agrietamiento en el pavimento puede variar desde pequeñas grietas hasta grandes fracturas que abarcan toda la superficie (Rajapaksha et al., 2023) .

CAPÍTULO III

3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. La hipótesis.

Como hipótesis general se plantea:

- La Ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimentos.

De igual manera, las hipótesis específicas de la investigación serán:

- Evaluación superficial optimizará el grado de gravedad, categoría de fallo y magnitud la causa de los vicios ocultos en pavimento.
- Evaluación estructural optimizará el grado de gravedad, categoría de fallo y magnitud la causa de los vicios ocultos en pavimento.
- Evaluación funcional optimizará el grado de gravedad, categoría de fallo y magnitud la causa de los vicios ocultos en pavimento.
- Análisis de componentes optimizará el grado de gravedad, categoría de fallo y magnitud la causa de los vicios ocultos en pavimento.

3.2. Las variables.

Variable Dependiente: Ingeniería Forense, se refiere a la aplicación en el ámbito de los pavimentos con el fin de determinar las razones subyacentes de las deficiencias y proporcionar recomendaciones para su reparación, prevención o mitigación. El análisis forense busca proporcionar una comprensión clara de las causas de las fallas y, en definitiva, elevar la calidad y durabilidad que poseen los pavimentos.

Variable Independiente: Vicios ocultos se refiere a algo que existen en el momento de su adquisición y la hacen inservible para el uso a que está destinada o la disminuyen hasta el punto de que, si el comprador hubiera sabido de ellos, no habría comprado el artículo o habría pagado menos por él. En el contexto de pavimento, esto se

refiere a defectos en la superficie de carreteras o calles que, al estar presentes en el momento de su construcción, pueden hacer que la vía sea inservible para su propósito original o disminuirla al punto en que, si el comprador hubiera estado al tanto de estos vicios, no habría adquirido la propiedad o habría pagado un precio menor por ella. Estos vicios pueden englobar problemas en el diseño, la construcción o los materiales empleados en el pavimento, y su impacto puede manifestarse con el tiempo a medida que la vía se desgasta prematuramente, lo que afecta su calidad y durabilidad. La identificación precoz y el tratamiento pertinente de estos vicios son fundamentales para preservar la integridad de la infraestructura vial y evitar posibles disputas legales o responsabilidades.

3.3. Operacionalización de variables.

Variable independiente	Dimensión	Subdimensión	Indicador
Ingeniería forense	Evaluación superficial	--	PCI
	Evaluación estructural	--	Deflexión
	Análisis por componentes	Carpeta asfáltica	Análisis de los Agregados Extraídos de las Mezclas I granulometría)
			Peso específico teórico máximo de Mezclas Asfálticas (g/cm ³)
			Determinación del Porcentaje de Asfalto en Mezclas para Pavimentos (lavado asfáltico)
			Peso específico aparente y Densidad de Mezclas Asfálticas Compactadas no Absolvente (g)
			Vacios, VMA y VFA en Mezclas Asfálticas Compactadas Densas y Abiertas (%)
			Espesor o altura de Especímenes Compactados de Mezclas Asfálticas (cm)
			Recuperación de asfalto por el Método de Absorción (%)
			Estabilidad y Flujo de Mezclas Asfálticas compactadas en laboratorio y núcleos extraídos
	Cemento asfáltico	PENETRACIÓN 25°C, 100 g, 5s, 0.1 mm	
		DUCTILIDAD 25°C, 5 cm/min (cm)	
		VISCOSIDAD ABSOLUTA 60°C (P)	
	Base granular	Análisis Granulométrico por tamizado	
Clasificación AASHTO			
Equivalente de arena			
			Abrasión (%)

			CBR (%)
			Chata y alargadas (%)
			Caras de Fractura (%)
			Contenido de humedad (%)
			Sales Solubles en agregados de pavimentos (%)
		Sub base granular	Análisis Granulométrico por tamizado
			Clasificación AASHTO
			Equivalente de arena
			Abrasión (%)
			CBR (%)
			Chata y alargadas (%)
			Caras de Fractura (%)
			Contenido de humedad (%)
			Sales Solubles en agregados de pavimentos (%)
		Subrasante	Análisis Granulométrico por tamizado
			Clasificación AASHTO
			Limite liquido
			Índice de plasticidad
			Contenido de humedad (%)
			CBR
			Densidad In Situ
			Contenido de material orgánico (%)
Variable dependiente	Dimensión		Indicador
Vicio oculto en pavimento	Fallas		Nivel de severidad
			Tipo de fallas
			Magnitud

CAPÍTULO IV

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de estudio.

El terreno en estudio se encuentra ubicado en la Av. Néstor Gambeta altura Km. 5- Cercado Callao - Provincia Constitucional del Callao. El análisis comprende un terreno de 15,012.20 m².

Figura 13

Área de Estudio.



4.2. Diseño de Investigación.

La exploración no experimental es sistemática y basada en la evidencia, las variables independientes no se alteran o pueden modificarse porque ya han ocurrido en el pasado, afirman Valderrama et al. (2019, pág. 67). El examen de las correlaciones entre variables se deriva de la observación de estas asociaciones que surgen espontáneamente, en una situación natural, sin ninguna intervención o influencia directa.

En lugar de simplemente informar ideas, ocurrencias o establecer correlaciones entre variables, los estudios explicativos de Hernández et al. (2017, p. 78) buscan

encontrar las razones detrás de los sucesos y acontecimientos físicos o sociales. Su objetivo es dar cuenta de la razón detrás de que surge un evento o suceso, cómo se manifiesta o cómo se conectan dos o más variables, como sugiere su nombre.

4.3. Población y Muestra.

- Población: Se considera al patio de maniobra del proyecto: Obras de pavimentación - Mudanza locales de Ransa.
- Muestra: Se considera que el tamaño de la muestra es de 15,012.20 m².

4.4. Procedimiento, técnicas e instrumentos de recolección de información.

2.2.7. Procedimiento

El propósito de la investigación fue establecer la causa de los vicios ocultos a través de la ingeniería forense. Ello, debido a los defectos manifestados en la superficie del pavimento de la empresa Ransa del proyecto: “Obras de pavimentación – mudanzas locales de Ransa. Área Total: 15 012.20 m²”).

La investigación comprendió las tareas mencionadas a continuación:

- Creación de un plan de investigación en terreno.
- Realización de perforaciones con una profundidad mínima de 1.50 m a partir de la Subrasante.
- Descripción e identificación de suelos en cada excavación.
- Realización de pruebas de densidad in situ y contenido de la cantidad de humedad en campo.
- Tomar muestras representativas de los diversos estratos que forman la disposición del pavimento y la subrasante existente, para realizar los ensayos de clasificación correspondientes.
- Ensayos de pruebas en laboratorio y análisis, para establecer las propiedades generales de los suelos.

- Realización de evaluación, superficial, estructural y funcional en el pavimento flexible.

2.2.8. Técnicas

- Certificado de control de calidad.
- Formatos - Hojas de Cálculos.
- Procesamiento con el software EvalPav.

2.2.9. Instrumentos

- Regla de 3 metros de aluminio.
- Rugosímetro Merlin.
- Viga Benkelman.
- Odómetro manual.

4.5. Análisis estadístico.

Esta investigación no busca que los casos sean estadísticamente representativos del conjunto total porque utilizó una muestra no probabilística o guiada. Dado esto, probar su representatividad no requiere un análisis probabilístico. Hernández et al. (2014) afirman el beneficio de una muestra no aleatoria desde una perspectiva cuantitativa es que el beneficio de su empleo en ciertos planes de investigación no se basa tanto en la "representación" de los componentes del conjunto total que en la selección cuidadosa y regulada de las situaciones, con atributos particulares que fueron anticipadamente mencionadas en la formulación del problema.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

5.1. Trabajo de Campo y Laboratorio

Las prospecciones de campo, se excavaron un total de 06 calicatas con un nivel mínimo de profundidad de 1.50 m, que se describen a continuación:

Tabla 1

Prospecciones Ejecutadas

Sector	Calicata	Progresiva (Km)	Lado	Coordenadas	
				Norte	Sur
1	C-1	00+057	Izquierdo	8670133	267986
2	C-2	00+040	Izquierdo	8670179	268020
3	C-3	00+045	Izquierdo	8670265	267999
4	C-4	00+120	Derecho	8670268	267950
4	C-5	00+060	Derecho	8670220	267934
3	C-6	00+010	Derecho	8670276	268036

Según la Tabla 1, la vía se encuentra en servicio, las calicatas han sido ubicadas cuidando de no obstruir el tránsito, situándolos desde la berma hasta la huella externa del pavimento. Ver Anexo H. Panel Fotográfico

Muestreo de materiales

Empleando el propósito de determinar las propiedades físico-mecánicas de los materiales hallados en los distintos estratos, se recolectaron muestras específicas. Estas muestras se describieron y etiquetaron con la estación de la calicata, número de muestra y profundidad correspondiente. Posteriormente, se colocaron en bolsas de polietileno y se enviaron al laboratorio HOL Perú Consultores EIRL.

Realizado el muestreo necesario se procedió a la reposición del material de las calicatas para evitar posibles accidentes. Ver Anexo H. Panel Fotográfico

Registro de excavación

Simultáneamente con la realización de las excavaciones, se confeccionaron los informes de campo siguiendo el proceso indicado en la regulación "Descripción e Identificación de Suelos" (Procedimiento Visual – Manual) – NTP 339.150 (2001), indicando: grosor, clasificación del tipo de suelo, contenido de grava, arena o partículas finas, o los tres, intervalo del tamaño de partícula, forma de las partículas, plasticidad de los componentes finos, resistencia en condiciones secas, color, aroma, humedad y proporción de piedras redondeadas o fragmentos.

La información registrada en los informes de campo se armonizó con los datos obtenidos en los análisis de laboratorio, lo que permitió establecer la clasificación definitiva para cada uno de los estratos del suelo.

Mencionado anteriormente de la ejecución de las calicatas, presento los siguientes resúmenes de resultados obtenidos, de igual manera, cada resultado tiene un reporte de ensayos, que está en el Anexo D. Reporte de ensayos de suelos y capas granulares y Anexo E. Reporte de ensayos de asfaltos y carpeta asfáltica.

5.2. Perfil Estratigráfico

Tabla 2

Calidad de la base granular y sub base granular

Sector	Calicata	Profundidad (m)	Muestra	Lado	Equivalente de arena	Abrasión (%)	Proctor		CBR (%)				Chata y alargadas(%)	Caras defractura		Contenido de humedad (%)	Sales solubles(%)	
							MDS (g/cm ³)	OCH (%)	A 2,5 mm		A 5,0 mm			01 ó más (%)	02 ó más (%)		Agregado Grueso	Agregado Fino
									95% MDS	100% MDS	95% MDS	100% MDS						
01	C-1	0.05-0.25	2	I	12.0	17.5	-	-	-	-	-	-	N. T	98.6	88.4	7.7	0.1620	2.6165
02	C-2	0.05-0.25	2	I	14.0	20.2	2.222	6.8	42.4	65.8	56.3	87.2	N. T	98.0	87.7	7.1	0.1503	2.0627
03	C-3	0.05-0.25	2	I	19.0	19.7	2.217	6.3	40.7	63.9	53.5	83.6	N. T	95.6	84.0	7.4	0.1722	1.5171
		0.25-0.39	3	I	12.0	-	2.187	7.2	39.9	60.4	46.8	71.5	N. T	-	-	8.8	0.1218	1.1028
04	C-4	0.05-0.25	2	D	14.0	21.2	-	-	-	-	-	-	N. T	96.2	84.0	6.9	0.1566	2.2233
		0.25-0.47	3	D	18.0	-	-	-	-	-	-	-	N. T	-	-	4.8	0.2034	3.1739
04	C-5	0.05-0.25	2	D	11.0	20.0	-	-	-	-	-	-	N. T	98.7	89.7	10.7	0.1890	2.6379
		0.25-0.35	3	D	14.0	-	2.206	5.7	45.6	70.7	60.3	93.3	N. T	-	-	6.8	0.1691	2.0895
03	C-6	0.05-0.25	2	D	17.0	20.5	-	-	-	-	-	-	N. T	94.6	84.8	7.1	0.1506	1.7069
		0.25-0.40	3	D	12.0	-	-	-	-	-	-	-	N. T	-	-	7.6	0.1433	1.5509

Tabla 3

Características físico mecánicas de la base granular y subbase granular

Sector	Calicata	Profundidad (m)	Muestra	Lado	Granulometría (% que pasa)										Limite líquido (%)	Índice plástico (%)	SUCS	AASHTO
					3"	2"	1"	¾"	3/8"	N° 4	N° 10	N° 40	N° 100	N° 200				
01	C-1	0.05-0.25	2	I	100.0	100.0	87.0	79.0	61.0	49.0	38.5	31.0	27.5	22.3	24.0	8.0	GC	A-2-4 (0)
02	C-2	0.05-0.25	2	I	100.0	100.0	89.1	82.0	62.0	49.0	37.6	27.4	23.3	19.9	22.0	6.0	GM-GC	A-1-b (0)
03	C-3	0.05-0.25	2	I	100.0	100.0	95.4	88.0	71.0	57.0	44.1	32.4	27.3	22.7	23.0	8.0	GC	A-2-4 (0)
		0.25-0.39	3		100.0	100.0	93.0	82.0	66.0	54.0	42.5	31.9	27.1	22.2	26.0	9.0	GC	A-2-4 (0)
04	C-4	0.05-0.25	2	D	100.0	100.0	94.5	86.0	69.0	55.0	42.4	31.5	26.6	22.4	21.0	6.0	GM-GC	A-1-b (0)
		0.25-0.47	3		100.0	100.0	92.6	86.0	72.0	58.0	43.7	32.1	25.4	18.0	19.0	N. P	GM	A-1-b (0)
04	C-5	0.05-0.25	2	D	100.0	100.0	92.1	81.0	67.0	53.0	44.0	36.8	33.4	28.0	25.0	8.0	GC	A-2-4 (0)
		0.25-0.35	3		100.0	100.0	95.6	90.0	79.0	64.0	51.9	41.0	34.2	23.7	20.0	N. P	SM	A-1-b (0)
03	C-6	0.05-0.25	2	D	100.0	100.0	95.0	90.0	73.0	58.0	45.2	32.8	27.8	23.6	23.0	8.0	GC	A-2-4 (0)
		0.25-0.40	3		100.0	100.0	96.7	92.0	78.0	62.0	49.6	37.7	32.2	26.5	25.0	8.0	GC	A-2-4 (0)

5.3. Análisis e Interpretación de Resultados Base Granular y Subbase Granular

A. Base granular

En Sector I: Km 00+000 - Km 00+059- En Sector II: Km 00+000 - Km 00+046

De la Tabla 2 y Tabla 3, la base tiene un espesor de 0.20 m. El agregado grueso cumple con las especificaciones técnicas: Fragmentos con una superficie rota, fragmentos con dos superficies fracturadas, Fragmentos planos y alargados, Minerales solubles.

Los análisis al agregado fino y el agregado global, evidencian que se encuentran contaminadas (exceso de finos), porque se encuentran sobre estratos permeables con alta humedad, facilitando que las partículas de los estratos de la subrasante (incluyendo los estratos arcillosos y/o limos arcillosos) penetran en las capas granulares del pavimento contaminándolas, no existe Geosintético entre el pavimento y la subrasante.

El nivel de humedad es superior al óptimo comprendido requerido para compactación, indicativo que el agua llega a la base granular por la variación en el nivel freático.

En Sector III: Km 00+000 - Km 00+097 – Sector IV: Km 00+00 – Km 00+150

De la Tabla 2 y Tabla 3, la base tiene un espesor de 0.20 m. El agregado grueso cumple con las siguientes especificaciones técnicas: Partículas con una cara fracturada, Partículas con dos caras fracturadas, Partículas chatas y alargadas, Sales Solubles.

Los análisis al agregado fino y el agregado global, evidencian que se encuentran contaminadas (exceso de finos), porque se encuentran sobre estratos permeables con alta humedad, facilitando que las partículas de los estratos de la subrasante (incluyendo los estratos arcillosos y/o limos arcillosos) penetren en las capas granulares del pavimento contaminándolas, no existe Geosintético entre el Pavimento y la Subrasante.

El contenido de humedad es mayor al óptimo contenido requerido para compactación, indicativo que el agua llega a la base granular por la variación en el nivel freático.

B. Subbase granular

En Sector III: Km 00+000 - Km 00+097 – Sector IV: Km 00+00 – Km 00+150

De la Tabla 2 y Tabla 3, la base tiene un espesor de 0.15 m. El agregado cumple con las siguientes especificaciones técnicas: Límite Líquido, Índice de Plasticidad, Sales Solubles Partículas Chatas y Alargadas, CBR.

Los análisis al agregado global, evidencian que se encuentran contaminadas (exceso de finos), porque se encuentran sobre estratos permeables con alta humedad, facilitando que las partículas de los estratos de la subrasante (incluyendo los estratos arcillosos y/o limos arcillosos) penetren en las capas granulares del pavimento contaminándolas, no existe Geosintético entre el Pavimento y la Subrasante.

El contenido de humedad es mayor al óptimo contenido requerido para compactación, indicativo que el agua llega a la base granular por la variación en el nivel freático.

Tabla 4

Características físico mecánicas de la subrasante

Sector	Calicata	Profundidad (m)	Muestra	Lado	Granulometría (% que pasa)										Limite líquido (%)	Índice plástico (%)	SUCS	AASHTO
					3"	2"	1"	¾"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 100	Nº 200				
01	C-1	0.25-0.45	3	I	100.0	100.0	95.5	91.0	80.0	64.0	50.0	39.3	32.0	19.0	15.0	N. P	SM	A-1-b (0)
		0.45-1.50	4		RELLENO NO CONTROLADO													
02	C-2	0.25-0.55	3	I	100.0	100.0	96.2	93.0	79.0	65.0	54.1	42.5	34.9	23.6	17.0	N. P	SM	A-1-b-(0)
		0.55-0.80	4		RELLENO NO CONTROLADO													
		0.80-1.10	5		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.9	83.5	71.9	31.0	9.0	CL	A-4 (5)
03	C-3	1.10-1.50	6	I	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.8	90.7	82.0	63.6	26.0	7.0	ML-CL	A-4 (2)
		0.39-0.60	4		100.0	100.0	93.0	90.0	80.0	65.0	51.1	35.1	26.6	15.6	N. P	N. P	SM	A-1-b (0)
		0.60-0.82	5		RELLENO NO CONTROLADO													
04	C-4	0.82-1.50	6	D	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	92.4	77.2	63.1	25.0	6.0	ML-CL	A-4 (2)
		0.47-0.92	4		100.0	100.0	95.9	94.1	85.1	70.1	57.4	44.6	33.0	20.2	18.0	N. P	SM	A-1-b (0)
		0.92-1.05	5		RELLENO NO CONTROLADO													
04	C-5	1.05-1.29	6	D	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	96.3	86.0	65.3	25.0	7.0	ML-CL	A-4 (2)
		1.29-1.97	7		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	96.3	94.7	89.9	34.0	12.0	CL	A-6 (11)
		0.35-0.80	4		100.0	100.0	93.8	91.0	83.0	66.0	54.5	42.4	32.4	20.3	16.0	N. P	SM	A-1-b (0)
03	C-6	0.80-1.05	5	D	RELLENO NO CONTROLADO													
		1.05-1.50	6		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.1	92.3	75.9	67.2	30.0	9.0	CL	A-4 (4)
		0.40-0.55	4		100.0	100.0	88.9	86.0	73.0	56.0	41.9	28.7	20.2	11.7	N. P	N. P	SP-SM	A-1-a (0)
03	C-6	0.55-0.80	5	D	RELLENO NO CONTROLADO													
		0.80-1.50	6		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.5	94.9	87.1	74.1	25.0	8.0	CL	A-4 (4)

Tabla 5

Calidad de la subrasante

Sector	Calicata	Profundidad (m)	Muestra	Lado	Proctor		CBR (%)				Contenido de humedad (%)	Contenido de material orgánico (%)
					MDS (g/cm ³)	OCH (%)	A 2,5 mm		A 5,0 mm			
							95% MDS	100% MDS	95% MDS	100% MDS		
01	C-1	0.25-0.45	3	I	-	-	-	-	-	-	10.7	-
		0.45-1.50	4		RELLENO NO CONTROLADO							
02	C-2	0.25-0.55	3	I	-	-	-	-	-	-	9.3	-
		0.55-0.80	4		RELLENO NO CONTROLADO							
		0.80-1.10	5		1.919	13.0	4.5	6.7	5.3	7.9	29.1	3.45
		1.10-1.50	6		-	-	-	-	-	-	35.3	2.67
03	C-3	0.39-0.60	4	I	-	-	-	-	-	-	8.5	-
		0.60-0.82	5		RELLENO NO CONTROLADO							
		0.82-1.50	6		1.925	10.6	5.0	7.5	5.6	8.5	21.1	2.56
04	C-4	0.47-0.92	4	D	-	-	-	-	-	-	8.7	-
		0.92-1.05	5		RELLENO NO CONTROLADO							
		1.05-1.29	6		1.971	8.3	5.9	8.8	6.8	10.2	21.0	2.44
		1.29-1.97	7		-	-	-	-	-	-	32.5	4.84
04	C-5	0.35-0.80	4	D	2.197	5.2	47.2	68.2	61.8	90.1	9.6	-
		0.80-1.05	5		RELLENO NO CONTROLADO							
		1.05-1.50	6		-	-	-	-	-	-	33.3	5.04
03	C-6	0.40-0.55	4	D	2.253	5.9	58.3	88.9	75.1	115.9	4.7	-
		0.55-0.80	5		RELLENO NO CONTROLADO							
		0.80-1.50	6		-	-	-	-	-	-	31.6	1.97

5.4. Análisis e Interpretación de Resultados Subrasante

C. Subrasante.

En Sector I: Km 00+000 - Km 00+059

De la Tabla 4 y Tabla 5, se identificaron dos estratos en la subrasante. Entre 0.25 metros y 0.45 metros de profundidad, se encontró una capa de arena limosa no plástica con alta humedad y permeabilidad. En el intervalo de 0.45 metros a 1.00 metro, se detectó un relleno no controlado compuesto por un 60% de bolonería y otros materiales, evidenciando origen en demolición o residuos de construcción, siendo permeable y con humedad alta debido al nivel freático.

El estrato superior de la subrasante se encuentra por arriba del nivel de la capa freática a 0.75 metros de profundidad. La identificación de un estrato entre 1.00 metro y 1.50 metros fue dificultada por el nivel freático y las propiedades del suelo. La variabilidad del nivel freático requiere ajustes según los hallazgos.

De la tabla 5, el contenido de humedad en los estratos subrasantes se encuentra cercano o por arriba del límite líquido, influyendo en su deformación.

En Sector II: Km 00+000 hasta el Km 00+046

De la Tabla 4 y Tabla 5, se efectuó un análisis de la subrasante revelando cuatro estratos a partir de 0.25 m bajo la superficie de rodadura. Entre 0.25 m y 0.55 m de profundidad, se encontró una capa de arena no plástica, permeable, de 0.30 m de grosor y con alta humedad. En el intervalo de 0.55 m a 0.80 m, se identificó un relleno no controlado con 0.25 m de espesor insuficiente; que no cumple con las especificaciones de mejoramiento de suelos. Este relleno contiene un 60% de bolonería y otros materiales que indican su origen en demolición o residuos de construcción. Es permeable, evidenciándose in situ la humedad alta, por existencia del nivel freático.

De la Tabla 5, La parte de arriba de la subrasante se sitúa por arriba del nivel de la napa que es freática a una profundidad de 0.85 m. Entre 0.80 m y 1.50 m, se encuentran suelos arcillosos y/o limos arcillosos, el CBR representativo es 4.5%, que la califica como SUBRASANTE POBRE.

Tratarse de una subrasante pobre, la parte de arriba de la misma, debe permanecer por arriba del nivel freático como mínimo a 1.00 m; de la misma manera que se establece en el punto 4.5.4 Subrasante del Manual de Suelos y Pavimentos.

El nivel freático es variable, indicándose que el mismo se incrementa, entonces se reduce el nivel al que debe encontrar como mínimo el nivel freático.

El estrato al considerar arcilloso y/o limo arcilloso, encontrarse húmedos por el nivel freático y bajo estratos permeables, las partículas de estos estratos penetran en las capas granulares del pavimento contaminándolas, no existe Geosintético entre el pavimento y la subrasante.

En el Sector III: Km 00+000 - Km 00+097

De la Tabla 4 y Tabla 5, en la subrasante, se realizaron dos prospecciones que permitieron identificar los siguientes estratos:

- En la Calicata 3, a partir de 0.39 m desde la superficie de rodadura, se identificaron tres estratos. Desde 0.39 m hasta 0.60 m de profundidad, se encontró una capa de arena no plástica y permeable con un espesor de 0.21 m y alta humedad. Del 0.60 m al 0.82 m, se observó un relleno no controlado con un espesor insuficiente de 0.22 m que no cumple con las especificaciones de mejoramiento de suelos. Este relleno contiene un 60% de bolonería y otros materiales que indican su origen en demolición o residuos de construcción. De 0.82 m hacia 1.50 m, encuentran suelos arcillosos y/o limos arcillosos, el CBR representativo es 5.0%, que la califica como SUBRASANTE POBRE. Una subrasante pobre, el nivel de la parte de arriba del mismo, necesita mantenerse por arriba del nivel freático como mínimo a 1.00 m; igual que se establece en el punto 4.5.4 Subrasante del Manual de Suelos y Pavimentos.
- En la Calicata 6, a partir de 0.40 m desde la superficie de rodadura, se identificaron también tres estratos. Desde 0.40 m hasta 0.55 m de profundidad, se encontró una capa de arena limosa pobremente gradada, no plástica, permeable, con un espesor de 0.15 m y alta humedad. Del 0.55 m al 0.80 m, se identificó un relleno no controlado con un espesor insuficiente de 0.25 m que no cumple con las especificaciones de mejoramiento de suelos. Este relleno contiene un 60% de bolonería y otros materiales que indican su origen en demolición o residuos de construcción. Al igual que en el caso anterior, los niveles freáticos y la humedad alta influyen en la subrasante.

La parte superior de la subrasante queda por arriba de la napa que es freática a una profundidad de 0.80 m.

De 0.80 m hacia 1.50, se encuentran suelos arcillosos, el CBR representativo es 5.0%, que califica como SUBRASANTE POBRE.

Una subrasante pobre, el nivel de la parte de arriba del mismo debe quedar arriba del nivel freático como mínimo a 1.00 m; igual que se establece en el punto 4.5.4 Subrasante del Manual de Suelos y Pavimentos.

El nivel freático es variable, indicándose que el mismo se incrementa, entonces se reduce el nivel al que debe encontrar como mínimo el nivel freático.

El estrato arcilloso y/o limo arcilloso, al encontrarse húmedos por el nivel freático y bajo estratos permeables, las partículas de estos estratos penetran en las capas granulares del pavimento contaminándolas, no existe Geosintético entre el pavimento y la subrasante.

El contenido de humedad de los estratos de la subrasante se encuentra sobre o cerca al límite líquido, incidiendo en su deformación.

Los estratos arcillosos y limos arcillosos, presentan un índice de consistencia de líquido, incidiendo en la resistencia y deformación de la subrasante.

De la Tabla 5, el contenido de materia orgánica de los estratos arcillosos y/o limos arcillosos, son altos.

En Sector IV Km 00+000 a Km 00+150,

De la Tabla 4 y Tabla 5, se llevaron a cabo dos prospecciones que permitieron identificar los siguientes estratos:

- En la Calicata 4, a partir de 0.47 m desde la superficie de rodadura, se identificaron cuatro estratos. Desde 0.47 m hasta 0.92 m de profundidad, se

encontró una capa de arena no plástica y permeable con un espesor de 0.45 m y alta humedad. Del 0.92 m al 1.05 m, se observó un relleno no controlado con un espesor insuficiente de 0.13 m que no cumple con las especificaciones de mejoramiento de suelos. Este relleno contiene un 60% de bolonería y otros materiales que indican su origen en demolición o residuos de construcción. Los niveles freáticos y la humedad alta tienen influencia en la subrasante.

La parte superior de la subrasante queda por arriba del nivel de la napa que es freática a una profundidad de 0.89 m.

De 1.05 m hacia 1.50 m, se encuentran suelos arcillosos y/o limos arcillosos, el CBR representativo es 5.9%, que la califica como SUBRASANTE POBRE.

La subrasante pobre, el nivel de la parte de arriba del mismo, debe quedar arriba del nivel freático como mínimo a 1.00 m; igual que se establece en el punto 4.5.4 Subrasante del Manual de Suelos y Pavimentos.

El nivel freático es variable, indicándose que el mismo se incrementa, entonces se reduce el nivel al que se debe encontrar como mínimo el nivel freático.

Este estrato al ser arcilloso y/o limo arcilloso, al encontrarse húmedos por el nivel freático y bajo estratos permeables, las partículas de estos estratos penetran en las capas granulares del pavimento contaminándolas no existe Geosintético entre el Pavimento y la subrasante.

De la Tabla 5, el contenido de humedad de los estratos de la subrasante se encuentra sobre o cerca al límite líquido, incidiendo en su deformación.

Los estratos arcillosos y limos arcillosos, presentan un índice de liquidez de colapsable y un índice de consistencia de semi líquido, incidiendo en la resistencia y deformación de la subrasante.

El contenido de materia orgánica de los estratos arcillosos y/o limos arcillosos, son altos.

- En la Calicata 5, a partir de 0.35 m desde la superficie de rodadura, se identificaron tres estratos. Desde 0.35 m hasta 0.80 m de profundidad, se encontró una capa de arena no plástica y permeable con un espesor de 0.45 m y alta humedad. Del 0.80 m al 1.05 m, se observó un relleno no controlado con un espesor insuficiente de 0.25 m que no cumple con las especificaciones de mejoramiento de suelos; contiene 60% de bolonería, y otros materiales, que demuestran que provienen de material de demolición o residuos de construcción. Es permeable, evidenciándose in situ la humedad alta, por existencia del nivel freático.

La parte superior de la subrasante queda por arriba del nivel de la napa que es freática a una profundidad de 0.75 m.

De 1.05 m hacia 1.50, se encuentran suelos arcillosos y/o limos arcillosos, el CBR representativo es 5.9%, que la califica como SUBRASANTE POBRE.

Una subrasante pobre, el nivel de la parte de arriba del mismo, necesita permanecer por arriba del nivel freático como mínimo a 1.00 m; igual que se establece en el punto 4.5.4 Subrasante del Manual de Suelos y Pavimentos.

El nivel freático es variable, indicándose que el mismo se incrementa, entonces se reduce el nivel al que debe encontrar como mínimo el nivel freático.

Este estrato al ser arcilloso y/o limo arcilloso, al encontrarse húmedos por el nivel freático y bajo estratos permeables, las partículas de estos estratos penetran en las capas granulares del pavimento contaminándolas, no existe Geosintético entre el pavimento y la subrasante.

El contenido de humedad de los estratos de la subrasante se encuentra sobre o cerca al límite líquido, incidiendo en la resistencia y deformación de la subrasante.

De la Tabla 5, el contenido de materia orgánica de los estratos arcillosos y/o limos arcillosos, son altos.

Ensayos de la Carpeta Asfáltica

Como parte del control del deterioro y/o envejecimiento de la capa asfáltica se realizaron extracciones de 06 muestras de carpeta asfáltica, con la finalidad de conocer los espesores, porcentaje de cemento de asfalto , porcentaje de espacios vacíos de aire y la composición granulométrica; así como la calidad del cemento de asfalto empleado.

Los ensayos detallados a continuación, se realizaron en el laboratorio de HOL Perú Consultores EIR.

Mencionado anteriormente de la extracción de la carpeta asfáltica, presento los siguientes resúmenes de resultados obtenidos, de igual manera, cada resultado tiene un reporte de ensayos, que está en el Anexo E. Reporte de Ensayos de Asfalto y Carpeta Asfáltica.

Tabla 6

Grado de compactación del sistema pavimento

Sector	Calicata	Profundidad (m)	Muestra	Lado	Capa	Grado de compactación (%)
01	C-1	0.05-0.25	2	I	Base granular	100.2
02	C-2	0.05-0.25	2	I	Base granular	101.7
03	C-3	0.05-0.25	2	I	Base granular	104.0
		0.25-0.39	3		Sub base granular	100.8
04	C-4	0.05-0.25	2	D	Base granular	100.9
		0.25-0.47	3		Sub base granular	101.3
04	C-5	0.05-0.25	2	D	Base granular	100.6
		0.25-0.35	3		Sub base granular	101.2
03	C-6	0.05-0.25	2	D	Base granular	100.3
		0.25-0.40	3		Sub base granular	102.1

Tabla 7

Propiedades de la mezcla asfáltica

Sector	Calicata	Espesor	Muestra	Carril	Carpeta	Peso específico teórico máximo	Peso específico aparente	%	Espesor o altura promedio total	Contenido de asfalto
01	C-1	0.00-0.05	1	I	A	2.443	2.338	4.32	5.92	5.9
02	C-2	0.00-0.05	1	I	A	2.425	2.358	2.78	4.89	6.2
03	C-3	0.00-0.05	1	I	A	2.445	2.325	4.89	4.82	6.0
04	C-4	0.00-0.05	1	D	A	2.440	2.357	3.39	5.58	5.9
04	C-5	0.00-0.05	1	D	A	2.441	2.356	3.47	6.48	6.0
03	C-6	0.00-0.05	1	D	A	2.438	2.305	5.47	4.25	6.1

Tabla 8

Caracterización del cemento asfáltico

Sector	Calicata	Muestra	Progresivas Km	Penetración, 25°C, 100 g, 5 s, 0.1 mm	Ductilidad 25°C, 5 Cm/min (cm)	Viscosidad absoluta 60 °C (p)
01	C-1	1	00+057	22	5.5	123,729.0
03	C-3	1	00+045	18	3.5	131,976.2
05	C-5	1	00+060	18	3.5	130,751.3

Tabla 1

Características físico mecánicas del sistema pavimento

Sector	Calicata	Profundidad (m)	Muestra	Lado	Granulometría (% que pasa)																		
					3"	2"	1"	¾"	1/2"	3/8"	1/4"	Nº 4	Nº 6	Nº 8	Nº 10	Nº 16	Nº 20	Nº 30	Nº 40	Nº 50	Nº 80	Nº 100	Nº 200
01	C-1	0.00-0.05	1	I	100.0	100.0	100.0	100.0	88.0	83.8	72.4	63.1	51.1	42.2	38.8	31.3	27.8	24.6	22.1	18.9	12.9	9.8	5.2
02	C-2	0.00-0.05	1	I	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	92.8	85.9	78.9	67.5	55.0	50.2	39.9	35.6	31.6	28.8	24.6	15.9	12.7	7.4
03	C-3	0.00-0.05	1	I	100.0	100.0	100.0	100.0	92.4	85.8	74.5	65.7	55.6	46.1	42.5	34.9	31.3	28.1	25.6	22.0	14.2	11.1	6.1
04	C-4	0.00-0.05	1	D	100.0	100.0	100.0	100.0	94.9	90.5	80.6	71.8	60.9	49.9	45.5	36.1	32.1	28.9	25.7	21.1	12.6	10.1	5.7
04	C-5	0.00-0.05	1	D	100.0	100.0	100.0	100.0	92.3	83.8	73.7	65.7	55.7	46.7	43.4	35.5	32.2	29.5	26.5	22.4	13.7	10.4	5.3
03	C-6	0.00-0.05	1	D	100.0	100.0	100.0	100.0	91.4	87.5	81.2	74.8	64.6	54.1	49.4	38.9	34.5	31.1	27.8	23.9	16.0	13.0	8.3

5.5. Análisis e Interpretación de Resultados

D. Carpeta asfáltica

En relación a la carpeta asfáltica, en la tabla 6, 7, 8 y 9 se determinó que en todos los sectores se cuenta con un espesor de 5 cm. Los vacíos de aire se ajustan a las especificaciones técnicas requeridas, asegurando un adecuado comportamiento del pavimento. El contenido de asfalto se encuentra en un nivel de 6.2%. El PEN utilizado en el proyecto corresponde al grado 60-70. Además, se verificó que la granulometría se encuentra en conformidad con los requisitos establecidos para el agregado mineral en caliente (MAC).

5.6. Evaluación de Pavimentos

5.6.1. Evaluación de la apariencia superficial del Pavimento

5.6.1.1. Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Se ha aludido al concepto de "categorías de degradación" o "Degradaciones Típicas". Estas degradaciones son aquellas que comúnmente aparecen en las superficies de las carreteras y han sido clasificadas y definidas detalladamente para los diversos tipos de pavimentos (tanto flexibles como rígidos).

La designación ASTM D6433-20, detallan estas degradaciones típicas, además de proporcionar pautas para reconocer los diversos grados de gravedad relacionados con ellas. El índice de Condición del Pavimento nos permitió:

- Evaluar la condición de los pavimentos en lo que concierne a su solidez estructural y su calidad de funcionamiento.
- Adquirir una métrica que posibilite la comparación uniforme de la situación y desempeño del pavimento.
- Alcanzar un criterio lógico para respaldar los niveles de intervención a realizar.

- Obtener datos significativos de retroalimentación acerca del rendimiento de las soluciones implementadas en el diseño, evaluación y directrices de mantenimiento de pavimentos.

Metodología para el Relevamiento de Fallas

La evaluación de la apariencia superficial del pavimento se efectuó a través del relevamiento de fallas de acuerdo a los procedimientos establecidos según la regulación ASTM D 6433-20 (Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys).

La valoración de la calidad de la superficie del pavimento se llevó a cabo en dos fases: la primera se desarrolló en el terreno y la segunda tuvo lugar en la oficina para la evaluación del PCI de cada unidad de muestreo y el promedio por sección.

El equipo necesario utilizado para la evaluación es un odómetro manual (rueda de medición), utilizando para medir las dimensiones de los daños, y una regla para medir la profundidad de los baches, ahuellamiento, hundimiento y abultamiento, corrugación, depresión, desplazamiento.

Mencionado anteriormente del enfoque para la Evaluación Condicional Superficial del Pavimento, presento los resultados obtenidos, cada uno tiene un reporte, que está en el Anexo B. Plantilla de Relevamiento de Fallas.

Tabla 10

Resultados PCI por carril

Carril	Sección	PCI	Clasificación PCI
Único	Km 00+000 - Km 00+059	52	Regular
Derecho	Km 00+000 - Km 00+046	48	Regular
Derecho	Km 00+000 - Km 00+040	61	Bueno
Derecho	Km 00+040 - Km 00+097	51	Regular
Derecho	Km 00+000 - Km 00+050	76	Muy Bueno
Derecho	Km 00+050 - Km 00+100	50	Regular

Derecho	Km 00+100 - Km 00+130	61	Bueno
Izquierdo	Km 00+000 - Km 00+046	67	Bueno
Izquierdo	Km 00+000 - Km 00+040	46	Regular
Izquierdo	Km 00+040 - Km 00+097	44	Regular
Izquierdo	Km 00+000 - Km 00+050	77	Muy Bueno
Izquierdo	Km 00+050 - Km 00+100	93	Excelente
Izquierdo	Km 00+100 - Km 00+130	64	Bueno

5.6.1.2. Análisis e Interpretación de Resultados

Según la Tabla 10, los tramos del carril izquierdo obtuvieron clasificaciones entre Regular y Excelente, con un PCI máximo de 93 para el segmento entre el Km 0+050 y 0+100, categorizado como Excelente. Por otro lado, en el carril derecho, los trechos evaluados se clasificaron entre Regular y Bueno, con un PCI máximo de 76 entre el Km 0+000 y 0+050, correspondiente a un estado Muy Bueno. Cabe resaltar que no se detectaron tramos en condición Fallado o Muy Malo en ninguno de los dos carriles. Por tanto, el análisis PCI refleja un pavimento en relativamente buen estado, con mejores características de rodadura en el carril izquierdo.

5.7. Tipos de fallas superficiales, severidad y magnitud

Interpretando la Tabla 12 sobre categorías de defectos en el pavimento. se obtuvo:

- En la Zona 1 (Km 0+000 - 0+059) solo se detectó 1 falla, que fue de tipo depresión y representó el 100% de fallas de ese tramo.
- En la Zona 2 (Km 0+000 - 0+043) hubo 4 fallas: 1 depresión (25%), 1 exudación (25%) y 2 piel de cocodrilo (50%).
- En la Zona 3 (Km 0+000 - 0+097) se encontraron 5 fallas: 2 depresiones (40%) y 3 piel de cocodrilo (60%).
- En la Zona 4 (Km 0+000 - 0+150) se registraron 5 fallas: 2 ahuellamientos (40%), 1 depresión (20%) y 2 piel de cocodrilo (40%).
- Las fallas más frecuentes en el tramo analizado fueron piel de cocodrilo (7 fallas, 41.2%) y depresiones (5 fallas, 29.4%).

La falla predominante en la vía evaluada es la piel de cocodrilo, seguida por depresiones, lo que podría indicar problemas estructurales.

Tabla 11

Tipo de fallas superficiales

Zona	Ahuellamiento		Fallas				Piel de cocodrilo	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ZONA 1: KM 00+000 - KM 00+059	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%
ZONA 2: KM 00+000 - KM 00+046	0	0.0%	1	25.0%	1	25.0%	2	50.0%
ZONA 3: KM 00+000 - KM 00+097	0	0.0%	2	40.0%	0	0.0%	3	60.0%
ZONA 4: KM 00+000 - KM 00+150	2	40.0%	1	20.0%	0	0.0%	2	40.0%

Al analizar la Tabla 11 que aborda la evaluación de la severidad de las fallas, se puede observar que en la Zona 1 se identificó una única falla de severidad leve, representando el 100% de las observaciones. En la Zona 2, se constata que el 50% de las fallas fueron leves y el otro 50% moderadas. Por otro lado, en la Zona 3, todas las fallas registradas fueron de alta severidad, abarcando el 100% de las incidencias. En cuanto a la Zona 4, el 60% de las fallas tuvo severidad leve, mientras que el 40% restante presentó un nivel moderado. En general, se evidenció que las fallas de severidad leve se manifestaron en todas las zonas evaluadas. Asimismo, la Zona 3 exhibe el nivel más alto de severidad en las fallas detectadas, con el 100% de estas categorizadas como de alta severidad.

Tabla 12

Severidad de las fallas

Zona	Severidad					
	Alta		Leve		Moderada	
	n	%	N	%	n	%
ZONA 1: KM 00+000 - KM 00+059	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%
ZONA 2: KM 00+000 - KM 00+046	0	0.0%	2	50.0%	2	50.0%
ZONA 3: KM 00+000 - KM 00+097	5	100.0%	0	0.0%	0	0.0%
ZONA 4: KM 00+000 - KM 00+133	0	0.0%	3	60.0%	2	40.0%

La Tabla 12 sobre la magnitud de las fallas revela que la Zona 3 presenta la mayor magnitud promedio de fallas (40.3), seguida por la Zona 2 (32.6). En contraste, la Zona 4 muestra la menor magnitud promedio (18.6). Las desviaciones estándar en las Zonas 2 y 3 indican variabilidad en la magnitud de las fallas. En definitiva, la Zona 3 muestra daños más graves en el pavimento, mientras que la Zona 4 exhibe fallas de menor magnitud.

5.7.1. Evaluación Estructural

Metodología de Medición con Viga Benkelman

Caracterización deflectométrica

Empleo el procedimiento deflectométrica CONREVIAl-MTC; dado que involucra las medidas de deflexiones de pavimentos y su análisis con respecto al tráfico actual, este procedimiento tiene la ventaja de medir directamente la respuesta estructural del pavimento para cargas de tráfico.

Medición de deflexiones

Para la medición de las deflexiones, se ha marcado la carretera pintando ambos carriles con una línea transversal en cada extremo cada 50 metros por carril. El ensayo se lleva a cabo utilizando una carga de ensayo en un solo eje de 18,000 libras (equivalentes a 8.2 toneladas), que es ampliamente utilizada y cuenta con una vasta experiencia. Las llantas de la rueda dual que se emplean son de 10 x 20 pulgadas, con una clasificación de 14 lonas, y se inflan a una presión de 5.6 kg/cm² (80 psi).

A continuación, se describe el procedimiento empleado para calcular, mediante un dispositivo Benkelman, la deflexión recuperable causada por una carga estática.

- Se utilizó un camión de un solo eje, con la carga del eje, las dimensiones de los neumáticos, el espacio entre las ruedas dobles y la presión de inflado previamente verificados, cumpliendo con todos los requisitos previamente establecidos.

- Se señaló adecuadamente los puntos en el pavimento que se someterán a ensayo, utilizando líneas transversales en la carretera. Estos puntos se encuentran

a una distancia de 0.75 metros desde el borde y están distribuidos aproximadamente cada 50 metros por carril.

- Se posicionó la rueda doble exterior sobre el punto designado, de manera que dicho punto quedara entre ambas ruedas. Esta disposición garantiza una colocación precisa de la rueda dual se colocó convenientemente en la parte trasera externa del camión, se ha instalado una guía vertical alineada con el eje de carga. Al desplazar el camión de manera suave, se logra que la guía vertical coincida con la línea transversal marcada en el pavimento, asegurando al mismo tiempo que el punto quede ubicado entre ambas cubiertas de la rueda dual.
- La regla se situó en el pavimento detrás del camión de forma perpendicular al eje de carga, de manera que la punta de prueba de la regla quedara alineada con el punto de referencia coincidiera de manera que la regla no tocara las cubiertas de la rueda en uso y quedara alineada con el punto de ensayo.
- Se procedió a liberar la traba de la regla y ajustar la base utilizando el tornillo trasero, asegurando que el brazo de medición quedara en contacto con el vástago del indicador.
- Se ajustó el flexómetro del brazo de manera que el vástago tuviera un recorrido libre entre 4 y 6 mm. Luego, se giró la esfera del flexómetro hasta que la aguja indicara cero y se verificó esta lectura golpeando suavemente con un lápiz y poniendo en marcha el vibrador de la regla. Se inició la prueba asegurando el equilibrio del pavimento bajo carga. La deformación producida por la carga se consideró estabilizada cuando la lectura inicial varió en 0.01 mm.

Mencionado anteriormente de la ejecución del ensayo para la Evaluación Estructural del Pavimento, presento los resultados que se obtuvieron, cada uno tiene un reporte que está en el Anexo C. Reporte de la Característica Deflectométrica.

Tabla 13

Resultados de la evaluación estructural: deflexiones

Progresivas (Km)	Desviación Estándar	Deflexiones corregidas (10-2mm)					
		Promedio	Característica	Admisible	Máximo	Mínimo	Cv
00+000 00+060	9.3	83.3	117.6	87.1	105.6	73.0	97
00+000 00+046	14.4	76.4	100.1	87.1	101.1	59.5	93
00+000 00+097	49.3	140.2	221.3	87.1	257.8	92.2	63
00+000 00+0150	11.0	105.1	123.1	87.1	120.6	82.3	74

De la Tabla 13, aprecia que la deflexión característica es mayor a la deflexión admisible, que indica que existe insuficiencia estructural en el sistema pavimento-subrasante, por una subrasante débil o inadecuada. En este caso, es para los cuatro progresivas.

5.7.2. Evaluación Funcional del Pavimento

Equipo Rugosímetro de Merlín

Se trata de un dispositivo de aplicación manual que se basa en la evaluación de las desviaciones de la superficie con respecto a una línea promedio. El procedimiento requiere la medición de 200 desviaciones consecutivas en relación con la línea promedio a lo largo de la vía, manteniendo un intervalo constante entre cada medición. En estas condiciones, se observa que a medida que la rugosidad de la superficie aumenta, también lo hace la variabilidad en los desplazamientos.

Medición de IRI

Para llevar a cabo los ensayos, es necesario seleccionar un segmento de aproximadamente 400 metros de longitud a lo largo de un canal de la vía

específica. Se deben realizar 200 mediciones, estacionando el equipo a intervalos regulares, típicamente cada 2 metros de separación. En la práctica, se utiliza como referencia las circunferencias de la rueda del equipo Merlín, que es de aproximadamente esa dimensión, es decir, cada medición se efectúa al concluir una vuelta completa de la rueda. Para ello, se coloca una señal o marca visible en la rueda, asegurándose de que permanezca en contacto con el suelo. Esto facilita la tarea del operador, quien, después de tomar la lectura, levanta el equipo y verifica que la llanta gire una vuelta completa, haciendo coincidir nuevamente la marca con el suelo.

Mencionando anteriormente sobre la Evaluación Funcional, podemos concluir que, de acuerdo a los 4 sectores analizado en el proyecto, no cumple para realizar dicho ensayo.

6. DISCUSIÓN

Este trabajo se centró en su objetivo general en evaluar si la Ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimento. En este sentido, los análisis realizados demuestran la detección de imperfecciones en el pavimento como la piel conocida como de cocodrilo y corrugación, asimismo, la deflexión característica es superior al límite permitido en todas las zonas evaluadas, indicando insuficiencia estructural por problemas en la subrasante. Igualmente, se identificó la existencia de una subrasante pobre, con suelos inadecuados y nivel freático variable que genera altas deformaciones y agrietamiento de la carpeta asfáltica. También se detectó contaminación de las capas granulares por falta de geosintéticos y variación del nivel freático. Del mismo modo, las pruebas de hipótesis realizadas confirman que la evaluación estructural y el análisis de humedad determinan las causas de las fallas y su magnitud.

Por ende, se evidencia a través del análisis estructural y la evaluación del conjunto pavimento-subrasante, la presencia de suelos inapropiados o una base subyacente débil junto a fluctuaciones en el nivel freático, generando deformaciones significativas que resultan en fisuras en el asfalto. Estas deficiencias derivan de discrepancias entre la documentación técnica y las alteraciones realizadas durante la ejecución por parte de RANSA, ya que la solución planteada no concuerda con la realidad en el terreno, impactando y contaminando las capas granulares del pavimento.

Por lo tanto, queda demostrado desde una perspectiva técnica que la metodología de la Ingeniería Forense fue decisiva para identificar las causas fundamentales de los vicios ocultos hallados en este pavimento, cumpliendo a cabalidad con el objetivo general planteado inicialmente en la investigación, es decir, los diversos análisis realizados desde la perspectiva de la ingeniería forense permitieron encontrar las raíces de las fallas detectadas. Estos hallazgos, concuerdan con Rios et al. (2020) quienes afirman que es

apropiado diseñar sistemas de construcción de pavimentos que incorporen la detección y categorización de un rango de problemas, incluyendo información sobre su gravedad. Asimismo, se concuerda con Holgado (2021) quien indicó que el examen de vicios ocultos tiene un impacto sustancial en la capacidad de tránsito tanto para vehículos como para peatones en la vía que se está evaluando.

En cuanto al primer objetivo específico del trabajo se buscaba identificar si la evaluación superficial determina la causa del tipo de falla en el pavimento, al respecto, se halló que las fallas existentes sobre el pavimento son patrones similares: piel de tipo cocodrilo de severidad moderada y depresión. Asimismo, se realizaron pruebas de hipótesis para analizar si la categorización del Índice de Condición de Pavimento (PCI) influye en el tipo de falla en el pavimento. Por lo tanto, a pesar de las ventajas de la evaluación superficial, no se logró demostrar una relación directa entre la evaluación superficial y la determinación de la causa del tipo de falla en el pavimento en la progresiva estudiada. Esta evidencia concuerda con los resultados de Sánchez (2022) quien reportó que el análisis superficial mediante la estimación del valor PCI es preciso y confiable para evaluar la capa superior del asfalto, pero que requiere de análisis estructurales complementarios.

En cuanto al segundo objetivo específico del trabajo se centraba en evaluar si la evaluación estructural determina la causa de la magnitud en el pavimento. Esto sugiere que, la evaluación estructural sí determina la causa de la magnitud en el pavimento durante la progresiva analizada. En otras palabras, hay evidencia que la evaluación de la deflexión característica del pavimento está relacionada con la severidad de las fallas presentes. Ello se corrobora pues la deflexión característica de todas las zonas, es mayor a la deflexión admisible, que indica que existe insuficiencia estructural en el sistema pavimento-subrasante, por una subrasante débil o inadecuada. En este caso, se concuerda

con Apaza (2023) quien aplicó la metodología SEFACE (Serviciabilidad, Falla y Condición Estructural), refiriendo que proporciona parámetros de codificación que sugieren intervenciones óptimas a realizar.

En relación al tercer objetivo específico del trabajo se enfocaba evaluar si el análisis de componentes determina la causa de la magnitud en el pavimento. Al respecto, el análisis de componentes demostró que la capa de Base granular y la capa de Sub Base Granular, posee una contaminación por exceso de finos debido a estratos permeables con alta humedad, lo que compromete las capas granulares. También se halló la falta de un geosintético entre el pavimento y la subrasante, y la humedad excesiva en los materiales, posiblemente debido a variaciones en el nivel freático. En este sentido se tiene concordancia con Vargas (2021) quien señala que el desprendimiento de agregados fue parte de las categorías de errores que ocurrieron más frecuentemente en pavimentos analizados, mientras que la corrugación falló con menor frecuencia.

Sobre la subrasante, se resaltan características como arena limosa no plástica, relleno no controlado, niveles freáticos variables, suelos arcillosos y limos arcillosos, humedad elevada, índices de consistencia y contenido de materia orgánica. El análisis enfatiza la importancia de mantener La parte superior de la subrasante sobre el nivel freático según normativas. Además, el contenido de humedad de los estratos de la subrasante se encuentra sobre o cerca al límite líquido, incidiendo en su deformación. En relación a la carpeta asfáltica, los resultados muestran el acatamiento de las directrices técnicas para la carpeta asfáltica.

Por lo tanto, se puede afirmar, en este contexto particular de la evaluación de la humedad que tiene la base granular y la que posee la sub base granular en relación a la severidad de las fallas en el pavimento, así como también la de la subrasante, el análisis de componentes sí tiene un papel crucial en el reconocimiento de la causa de la magnitud

de estas fallas. Sobre este hallazgo, se tiene correspondencia con Fernández et al. (2021) quien reportó que un alto porcentaje de las obras presentaba vicios ocultos, como fisuras en la estructura, problemas de drenaje y desgaste prematuro de materiales, entre otros. Por tanto, resaltó la significativa relevancia de abordar de forma idónea la atribución de responsabilidad civil por defectos ocultos.

Los resultados de este estudio, enfocado en la evaluación de fallos ocultos en pavimentación mediante la Ingeniería Forense, poseen relevantes consecuencias prácticas en el campo de la ingeniería civil. Los estudios efectuados ayudarían las decisiones en las etapas de planificación, ejecución y conservación de carreteras, optimizando recursos, reforzando la seguridad vial y prolongando la viabilidad de las estructuras. De igual forma, las conclusiones influyen en la estrategia de intervenciones puntuales y en la selección apropiada de materiales, asegurando la resistencia y el rendimiento óptimo de las vías. Se puso de manifiesto la necesidad de cumplir con la normativa de Contrataciones con el Estado (2014) establece la responsabilidad del contratista en asegurar la excelencia de los productos o servicios proporcionados, así como en cubrir los posibles defectos ocultos por un período no menor de un (1) año desde la validación por parte de la entidad contratante.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

1. Se logró determinar que la Ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimento. En este sentido, los análisis efectuados revelan la existencia de fallas como la formación de fisuras con un patrón similar a la piel de cocodrilo y depresiones, además de deformaciones excesivas y problemas estructurales en la subrasante. Los vicios ocultos, tales como problemas derivados de una subrasante deficiente, inadecuación de los suelos y variaciones del nivel freático, provocan deformaciones y daños en la capa asfáltica. Además, la ausencia de materiales geosintéticos y las fluctuaciones del nivel freático también afectan negativamente las capas granulares. Por lo tanto, queda demostrado desde una perspectiva técnica que la metodología de la Ingeniería Forense fue decisiva para identificar las causas fundamentales de los vicios ocultos hallados en este pavimento.
2. Se determinó que, aunque la evaluación funcional del pavimento a través del Rugosímetro de Merlín no proporciona una identificación directa de los motivos de las fallas o grietas en el pavimento, se ha encontrado un patrón recurrente en las fallas presentes en los cuatro sectores analizados. Estas fallas se manifiestan con características similares, presentando una apariencia de "piel de cocodrilo" de severidad media y depresiones en la superficie. Este patrón observado sugiere la posible existencia de indicios relacionados con vicios ocultos en el pavimento.
3. Se logró identificar que la evaluación superficial no determina directamente la causa del tipo de falla en el pavimento, sin embargo, se halló que las fallas existentes sobre el pavimento son patrones similares: piel de cocodrilo de severidad media y depresión lo cual puede revelar indicios de vicios ocultos.

4. Se determinó que la evaluación estructural determina la causa de la magnitud en el pavimento, en efecto, se halló que la evaluación de la deflexión característica del pavimento está relacionada con la severidad de las fallas presentes. Asimismo, se corrobora pues la deflexión característica de todas las zonas, es mayor a la deflexión admisible, que indica que existe insuficiencia estructural en el sistema pavimento-subrasante, por una subrasante débil o inadecuada.
5. Se logró determinar que el análisis de componentes determina la causa de la magnitud en el pavimento. Efectivamente, se constató que la capa de base granular y la capa de sub base granular presenta contaminación por exceso de finos debido a estratos permeables con alta humedad, afectando las capas granulares. Además, se detectó la ausencia de un Geosintético entre el pavimento y la subrasante, y elevados niveles de humedad en los materiales, por variaciones en el nivel freático. Respecto a la subrasante, se destacan elementos como arena limosa no plástica, relleno no controlado, fluctuaciones en los niveles freáticos, suelos arcillosos y limos arcillosos, elevada humedad, índices de consistencia y contenido de materia orgánica.

7.2. Recomendaciones

1. Dado que la ingeniería forense se ha mostrado efectiva en la determinación de vicios ocultos en pavimentos, se recomienda aplicar este enfoque de manera preventiva en futuros proyectos de pavimentación. Realizar evaluaciones tempranas de la calidad de suelos y subrasantes, así como análisis estructurales, podría ayudar a evitar problemas graves a largo plazo.
2. A pesar de que la evaluación superficial no puede identificar directamente la causa de las fallas en el pavimento, se recomienda utilizarla como una herramienta inicial de detección de patrones similares a "piel de cocodrilo" y depresiones. Estos patrones podrían indicar la presencia de vicios ocultos, lo que justificaría una evaluación más profunda.
3. Realizar una evaluación más detallada y exhaustiva de los pavimentos en los sectores analizados, considerando un estudio exhaustivo de los materiales de la estructura del pavimento, una revisión de los procedimientos de planificación, y conservación, y la aplicación de técnicas de ensayos no destructivos para detectar posibles defectos ocultos. La identificación temprana de vicios ocultos y su abordaje adecuado son esenciales para mantener la calidad y durabilidad de las vías, reducir los gastos de conservación a largo plazo y garantizar la seguridad.
4. La evaluación estructural es fundamental para establecer la causa de las fallas o grietas en el pavimento, especialmente en relación con su magnitud. Se sugiere que en futuros proyectos de pavimentación se realicen evaluaciones exhaustivas de la deflexión característica del pavimento, lo que podría ayudar a identificar problemas estructurales y evitar insuficiencias en el sistema pavimento-subrasante.

5. El análisis de componentes es esencial para determinar la causa de las deformaciones en el pavimento. Se aconseja prestar una atención especial a la calidad de la base granular y de la sub base granular, evitando la contaminación por exceso de finos. La utilización de geosintéticos entre el pavimento y la subrasante puede mejorar la durabilidad de las capas granulares. Además, es importante controlar y regular los niveles de humedad en los materiales y tener en cuenta la naturaleza de la subrasante, evitando suelos con alta humedad y alto contenido de materia orgánica.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society for Testing and Materials (ASTM).2003. Standard Practice for surveys pavement condition index of roads and parking lots.(ASTM D6433-03). West Conshohocken, PA, USA. Doi:10.1520 / D6433-03
- Apaza, M. (2023). *Propuesta metodológica para la evaluación integral de PF en la carretera Conococha-Yanacancha*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Federico Villareal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/6789>
- Armas, I. (2018). Evaluación del estado de conservación del pavimento flexible de la carretera Cajabambina-Rio Negro, utilizando el método VIZIR [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2540>
- Aro, P., & Pongo, G. (2023). Evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este-Tacna 2022. Retrieved from <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2696/Aro-Arocutipa-Pongo-Machaca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bojurque, J. (2021). *Análisis de esfuerzos en pavimentos de concreto tipo whitetopping: caso de estudio vía Biblián-Zhud*. MASKANA, Vol. 12, No. 2, 80-87. 10.18537/mskn.12.02.09
- Fareed, M.A.K., Khaled, H.R. & Saled, A. (2016). The road pavement condition index (PCI) evaluation and maintenance: A case study of Yemen. *Organization, Technology and Management in Construction*, 8(1), pp. 1446 –1455.DOI 10.1515/otmcj-2016-0008
- Hernández, R., Mendez, S., Mendoza, C., & Cuevas, A. (2017). *Fundamentos de investigación*. México: Mc Graw Hill education.
- Higuera, C.H.& Pacheco, O.F. (2010). Patología de pavimentos articulados. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*,9(17), pp. 75–94.
- Holgado, M. (2022). *Influencia de las fallas superficiales del pavimento flexible en la transitabilidad del tramo vía nacional San Salvador - Pisac, provincia de Calca, departamento del Cusco - 2021*. [Tesis de grado, Universidad Continental]. Repositorio Continental. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12397>

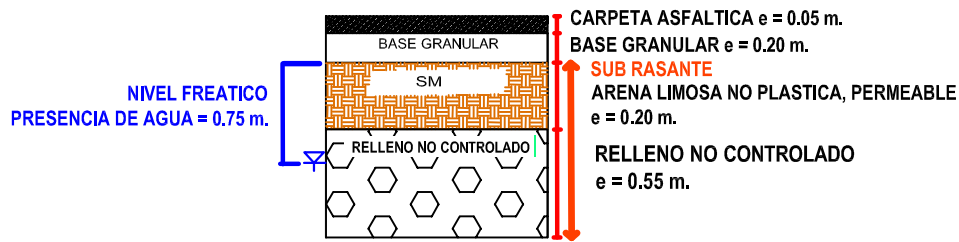
- Mendoza, M., & Guadarrama, J. (2008). Bases y Subbases. Retrieved from <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/86/Tesis%20BASES%20Y%20SUBBASESmendozamendiola.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2015). Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de carreteras. Retrieved from https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf
- Ortega-Piana, M. A. (2008). Notas sobre los alcances del artículo 1784 del Código Civil y la responsabilidad del contratista. *Advocatus*, (019), 363-381. <https://doi.org/10.26439/advocatus2008.n019.466>
- Química Latinoamericana. (2022). Cementos asfálticos para mezcla en calientes / Tradicionales. Retrieved from <https://www.quimicalatinoamericana.cl/cementos-asfalticos#:~:text=El%20asfalto%2C%20o%20cemento%20asf%C3%A1ltico,en%20funci%C3%B3n%20de%20su%20temperatura.>
- Ramos Romero, E., & Ramos Romero, L. (2023). Evaluación del Pavimento Flexible Mediante el Método PCI y Propuestas de Mejora de la Av. Pedro Sayán - Barranza, 2021. Retrieved from <https://repositorio.unab.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12935/207/TESIS%20Ramos%20Romero%2c%20Estefany%20Jakeline.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ríos, N. X., Bacca, B., Caicedo, E., & Orobio, A. (2020). *Revisión de métodos para la clasificación de fallas superficiales en PF*. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 30(2), 109-127. <https://doi.org/10.18359/rcin.4385>
- Sánchez, K. (2022). *Evaluación de las fallas estructurales del pavimento flexible de la avenida centenario en el distrito de Santa María – 2021*. [Tesis de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio UNJFSC. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/7460>
- Shahnazari, H., M.A. Tutunchian, M. Mashayekhi & A.A. Amini (2012). Application of Soft Computing for Prediction of Pavement Condition Index. *Journal of Transportation Engineering*, 138(12), pp. 200 –212.
- Sharma, M., P. Kumar & S. Kumar. (2019). A review of pavement condition rating models for flexible pavements. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 6(6), pp. 2218 –2223.

- Tello, L., Aguirre, M., Díaz, J., & Hernandez, F. (2021). Evaluación de daños en pavimento flexible usando fotogrametría terrestre y redes neuronales. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992021000100059
- Valderrama, S. (2019). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta (10 ed.)*. Lima: Editorial San Marcos.
- Vargas, C. (2021). IDENTIFICACIÓN DE FALLAS MÁS FRECUENTES E ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES, A PARTIR DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL PERÚ – CAJAMARCA 2021. Retrieved from <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/30234/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

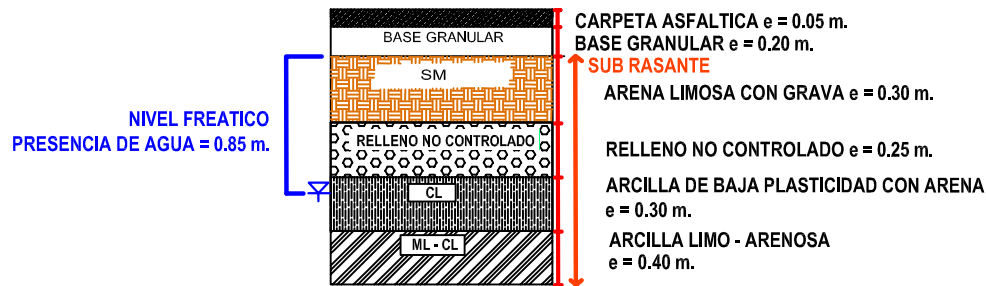
9. ANEXOS

ANEXO A. PLANOS

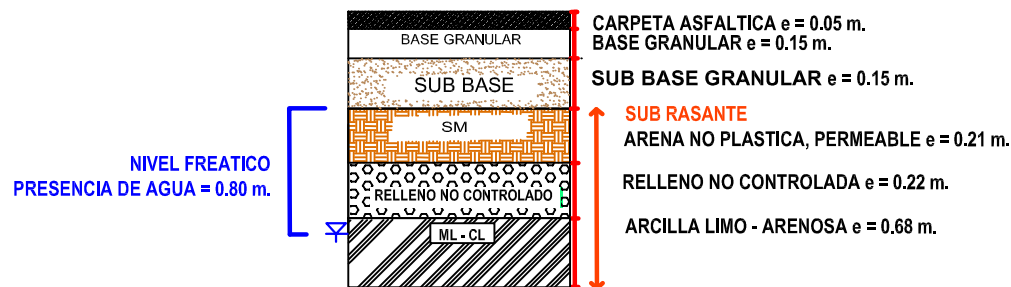
DETALLE DE PAVIMENTO
ZONA 1 / C-1



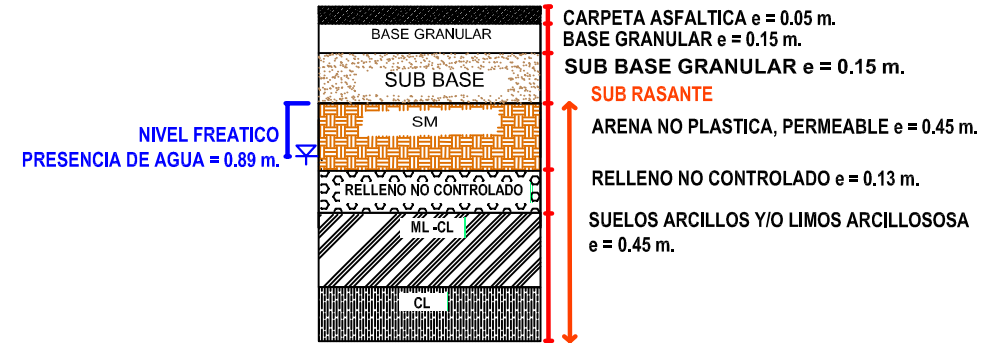
DETALLE DE PAVIMENTO
ZONA 2 / C-2



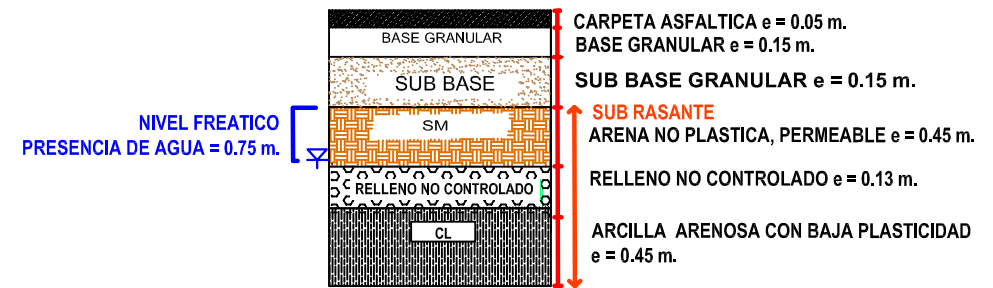
DETALLE DE PAVIMENTO
ZONA 3 / C-3



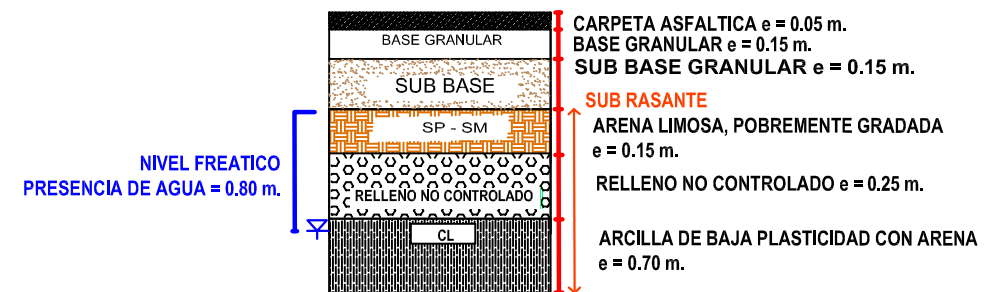
DETALLE DE PAVIMENTO
ZONA 4 / C-4



DETALLE DE PAVIMENTO
ZONA 4 / C-5



DETALLE DE PAVIMENTO
ZONA 3 / C-6



SECCIONES DE PAVIMENTO Y NIVEL FREATICO

Esc: 1/80

ELABORADO POR:



PROYECTO:

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA. AREA TOTAL: 15,012.20 M²

UBICACION:

DISTRITO: CALLAO
PROVINCIA: CALLAO
DEPARTAMENTO: CALLAO

PLANO:

PLANO DE DETALLE
ESPESORES DE PAVIMENTO Y
NIVEL FREATICO

DIBUJANTE: BACH. EDWARD ESPINOZA M.

EJECUTADO:

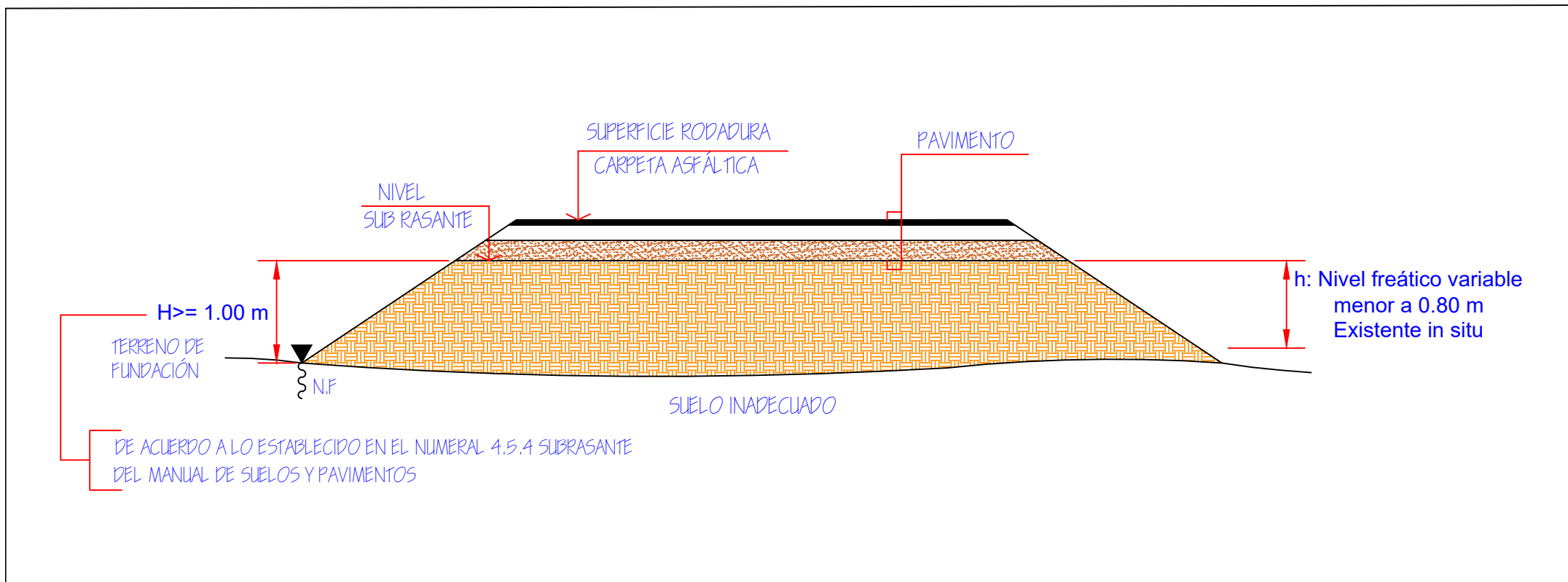
APROBADO: ING. GERBER ZAVALA

ESCALA: INDICADA

FECHA: 09-08-2021

LAMINA:

LAMINA 02



ELABORADO POR:



PROYECTO:

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL
 PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y, PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE
 SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
 PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA. ÁREA TOTAL: 15012.20 m²

UBICACIÓN:

DISTRITO: CALLAO
 PROVINCIA: CALLAO
 DEPARTAMENTO: CALLAO

PLANO:

CORTE
 DEL PAVIMENTO

DIBUJANTE:

EDWARD P. ESPINOZA MEJIA

EJECUTADO:

APROBADO: ING. GERBER ZAVALA

ESCALA: S/E

ESCALA: 09-08-21

LAMINA:

03

ANEXO B. PLANILLA DE RELEVAMIENTO DE FALLAS

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			6L				
SECTOR 1			000+000				1							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
UNICO			000+059				241.9							
INSPECCIONADO POR							FECHA							
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA							12/09/2023							
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
6	L	241.90										241.9	100.0	48

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
 CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA
 ASTM D 6433 (2020)

TRAMO: SECTOR 1 / CARRIL: UNICO

N°	AREA (m2)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA			m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	-	FINAL				
1	241.9	1	000+000	-	000+059	5.8	48	52	REGULAR



DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			L					
SECTOR 2			000+000			1								
CARRIL			PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO								
DERECHO			000+046			172.5			5L					
INSPECCIONADO POR			FECHA											
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA			12/09/2023											
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo			8. Grieta de reflexión de juntas			15. Ahuellamiento			5L					
2. Exudación			9. Desnivel carril / berma			16. Desplazamiento								
3. Agrietamiento en bloque			10. Grietas longitudinales y			17. Grieta parabólica (slippage)								
4. Abullamientos y			11. Parcheo			18. Hinchamiento								
5. Corrugación			12. Pulimiento de agregados			19. Desprendimiento de agregados								
6. Depresión			13. Huecos			20. Desgaste Superficial								
7. Grieta de borde			14. Cruce de vía ferrea											
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	23.68	4.68									28.36	16.4	38
5	L	77.33										77.33	44.8	26
6	L	7.44										7.44	4.3	9

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
 CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA
 ASTM D 6433 (2020)

TRAMO: SECTOR 2 / CARRIL: DERECHO

N°	AREA (m2)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA			m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	-	FINAL				
1	172.5	1	000+000	-	000+046	6.7	48	52	REGULAR



DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			<div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 50px; margin: 5px;">IL</div> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; height: 20px; margin: 5px;">IL</div>				
SECTOR 2			000+000				1							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			000+046				172.5							
INSPECCIONADO POR						FECHA								
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA						12/09/2023								
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	4.70	12.48									17.18	10.0	33

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
 CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA
 ASTM D 6433 (2020)

TRAMO: SECTOR 2 / CARRIL: IZQUIERDO

N°	AREA (m2)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA			m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	-	FINAL				
1	172.5	1	000+000	-	000+046	7.2	33	67	BUENO



DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			1L				
SECTOR 3			000+045				2							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
DERECHO			000+097				205.4							
INSPECCIONADO POR						FECHA			1L					
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA						12/09/2023								
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea				1L						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	3.60	5.60	79.65								88.850000	43.3	50

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
 CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA
 ASTM D 6433 (2020)

TRAMO: SECTOR 3 / CARRIL: DERECHO

N°	AREA (m2)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA			m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	-	FINAL				
1	177.8	1	000+000	-	000+045	7.8	37	63	BUENO
2	205.4	2	000+045	-	000+097	5.6	50	50	REGULAR



DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6L</div> </div>				
SECTOR 3			000+000				1							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			000+045				177.8							
INSPECCIONADO POR						FECHA								
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA						12/09/2023								
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Agrietamiento en bloque 4. Abullamientos y 5. Corrugación 6. Depresión 7. Grieta de borde				8. Grieta de reflexión de juntas 9. Desnivel carril / berma 10. Grietas longitudinales y 11. Parcheo 12. Pulimiento de agregados 13. Huecos 14. Cruce de vía ferrea				15. Ahuellamiento 16. Desplazamiento 17. Grieta parabólica (slippage) 18. Hinchamiento 19. Desprendimiento de agregados 20. Desgaste Superficial						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	12.69	4.05	5.61	16.23							38.58	21.7	42
6	L	37.92										37.92	21.3	30

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; flex-direction: column; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80%; height: 80%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">1L</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80%; height: 80%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">1L</div> </div>				
SECTOR 3			000+045				2							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			000+097				205.4							
INSPECCIONADO POR							FECHA							
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA							12/09/2023							
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	65.17	83.51									148.68	72.4	57

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
 CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA
 ASTM D 6433 (2020)

TRAMO: SECTOR 3 / CARRIL: IZQUIERDO

N°	AREA (m2)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA			m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	-	FINAL				
1	177.8	1	000+000	-	000+045	6.3	52	48	REGULAR
2	205.4	2	000+045	-	000+097	5.0	57	43	REGULAR



DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.5L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6L</div> </div>				
SECTOR 4			000+000				1							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
DERECHO			000+050				175.0							
INSPECCIONADO POR							FECHA							
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA							12/09/2023							
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
6	L	3.20	2.96	2.96								9.12	5.2	10
15	L	5.40										5.4	3.1	13

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			1L				
SECTOR 4			000+050				2							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
DERECHO			000+100				175.0			1L				
INSPECCIONADO POR			FECHA				12/09/2023							
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA			DAÑOS							1L				
1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Agrietamiento en bloque 4. Abullamientos y 5. Corrugación 6. Depresión 7. Grieta de borde			8. Grieta de reflexión de juntas 9. Desnivel carril / berma 10. Grietas longitudinales y 11. Parcheo 12. Pulimiento de agregados 13. Huecos 14. Cruce de vía ferrea				15. Ahuellamiento 16. Desplazamiento 17. Grieta parabólica (slippage) 18. Hinchamiento 19. Desprendimiento de agregados 20. Desgaste Superficial							
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	35.00	7.32									42.32	24.2	43
15	L	6.60										6.6	3.8	15

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO							
SECTOR 4			000+100				3							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
DERECHO			000+150				175.0							
INSPECCIONADO POR						FECHA								
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA						12/09/2023								
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
1L														
1L														
1L														
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	12.40	6.72	10.27								29.39	16.8	38

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
 CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA
 ASTM D 6433 (2020)

TRAMO: SECTOR 4 / CARRIL: DERECHO

N°	AREA (m2)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA			m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	-	FINAL				
1	175.0	1	000+000	-	000+050	9.0	17	83	MUY BUENO
2	175.0	2	000+050	-	000+100	6.2	45	55	REGULAR
3	175.0	3	000+100	-	000+150	6.7	38	62	BUENO



DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO			<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">\$L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">\$L</div> </div>				
SECTOR 4			000+000				1							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			000+050				175.0							
INSPECCIONADO POR							FECHA							
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA							12/09/2023							
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
6	L	13.51	11.90									25.41	14.5	23

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			0L					
SECTOR 4			000+050			2								
CARRIL			PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO								
IZQUIERDO			000+100			175.0								
INSPECCIONADO POR						FECHA								
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA						12/09/2023								
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
6	L	6.60										6.6	3.8	8

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2020)														
SECCIÓN			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO							
SECTOR 4			000+100				3							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			000+150				175.0							
INSPECCIONADO POR						FECHA								
EDWARD P. ESPINOZA MEJIA						12/09/2023								
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo				8. Grieta de reflexión de juntas				15. Ahuellamiento						
2. Exudación				9. Desnivel carril / berma				16. Desplazamiento						
3. Agrietamiento en bloque				10. Grietas longitudinales y				17. Grieta parabólica (slippage)						
4. Abullamientos y				11. Parcheo				18. Hinchamiento						
5. Corrugación				12. Pulimiento de agregados				19. Desprendimiento de agregados						
6. Depresión				13. Huecos				20. Desgaste Superficial						
7. Grieta de borde				14. Cruce de vía ferrea										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	3.22										3.22	1.8	15
6	L	41.80										41.8	23.9	31

DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO

METODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
 CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA
 ASTM D 6433 (2020)

TRAMO: SECTOR 4 / CARRIL: IZQUIERDO

N°	AREA (m2)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA			m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	-	FINAL				
1	175.0	1	000+000	-	000+050	8.1	23	77	MUY BUENO
2	175.0	2	000+050	-	000+100	9.4	8	92	EXCELENTE
3	175.0	3	000+100	-	000+150	7.3	34	66	BUENO



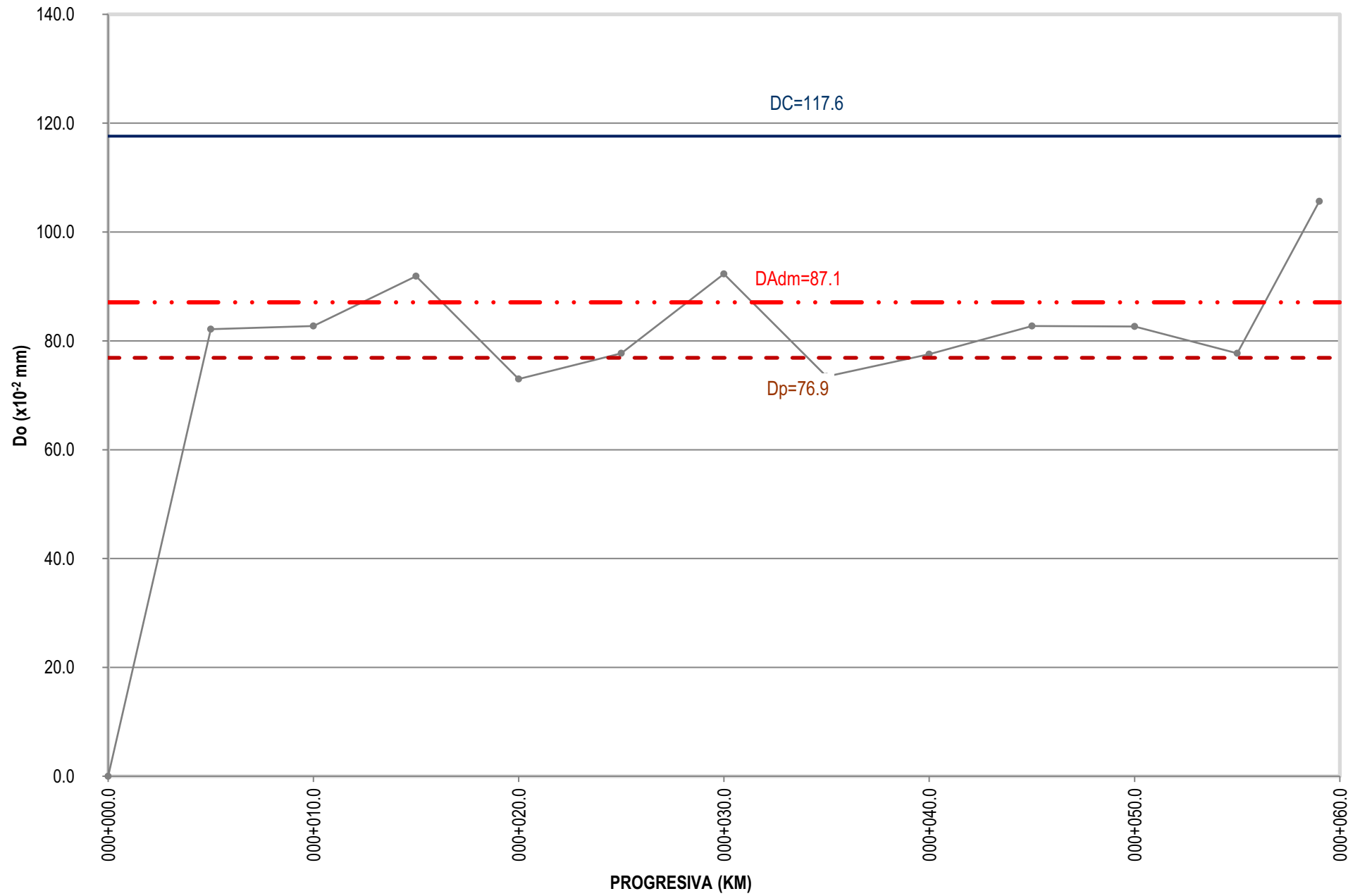
ANEXO C. REPORTE DE LA CARACTERIZACIÓN DEFLECTOMETRICA

DEFLECTOMETRICA

SECTOR 1

Progresiva (km)	CARRIL	Lecturas de Dial (10 ⁻³ pul)		Espesor (cm)	Ahuellamiento (mm)			Temp (°C)	RESULTADOS DEFLECTOMÉTRICOS		
		L ₂₅	L _{max}		Ahue ext.	Ahue int.	Prom		Deflexiones Corregidas		Radio Curvatura (m)
									D ₂₅ x 10 ⁻² mm	D _{MAX} x 10 ⁻² mm	
000+000.0	I	0	0	5.0	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
000+005.0	D	10	18	5.0	-	-	-	30.4	36.5	82.1	68.5
000+010.0	I	10	18	5.0	-	-	-	28.9	36.8	82.7	68.0
000+015.0	D	11	20	5.0	-	-	-	29.0	41.3	91.9	61.8
000+020.0	I	4	16	5.0	-	-	-	30.4	54.8	73.0	171.2
000+025.0	D	7	17	5.0	-	-	-	30.0	45.7	77.7	97.7
000+030.0	I	10	20	5.0	-	-	-	28.0	46.2	92.3	67.7
000+035.0	D	7	16	5.0	-	-	-	29.1	41.3	73.5	97.2
000+040.0	I	7	17	5.0	-	-	-	30.4	45.6	77.6	97.8
000+045.0	D	6	18	5.0	-	-	-	28.9	55.1	82.7	113.3
000+050.0	I	5	18	5.0	-	-	-	29.1	59.7	82.6	136.1
000+055.0	D	4	17	5.0	-	-	-	30.0	59.4	77.7	170.9
000+059.0	I	6	23	5.0	-	-	-	29.0	78.1	105.6	113.4
000+070.0											

SECTOR	DEL (Km)	AL (Km)	DESVIACION ESTANDAR (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION PROMEDIO (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MAXIMA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MINIMA (x10 ⁻² mm)	RADIO CURVATURA (m)	DEFLEXION CARACTERISTICA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION ADMISIBLE (x10 ⁻² mm)
1	00+000	00+060	24.8	76.9	105.6	0.0	97.2	117.6	87.1

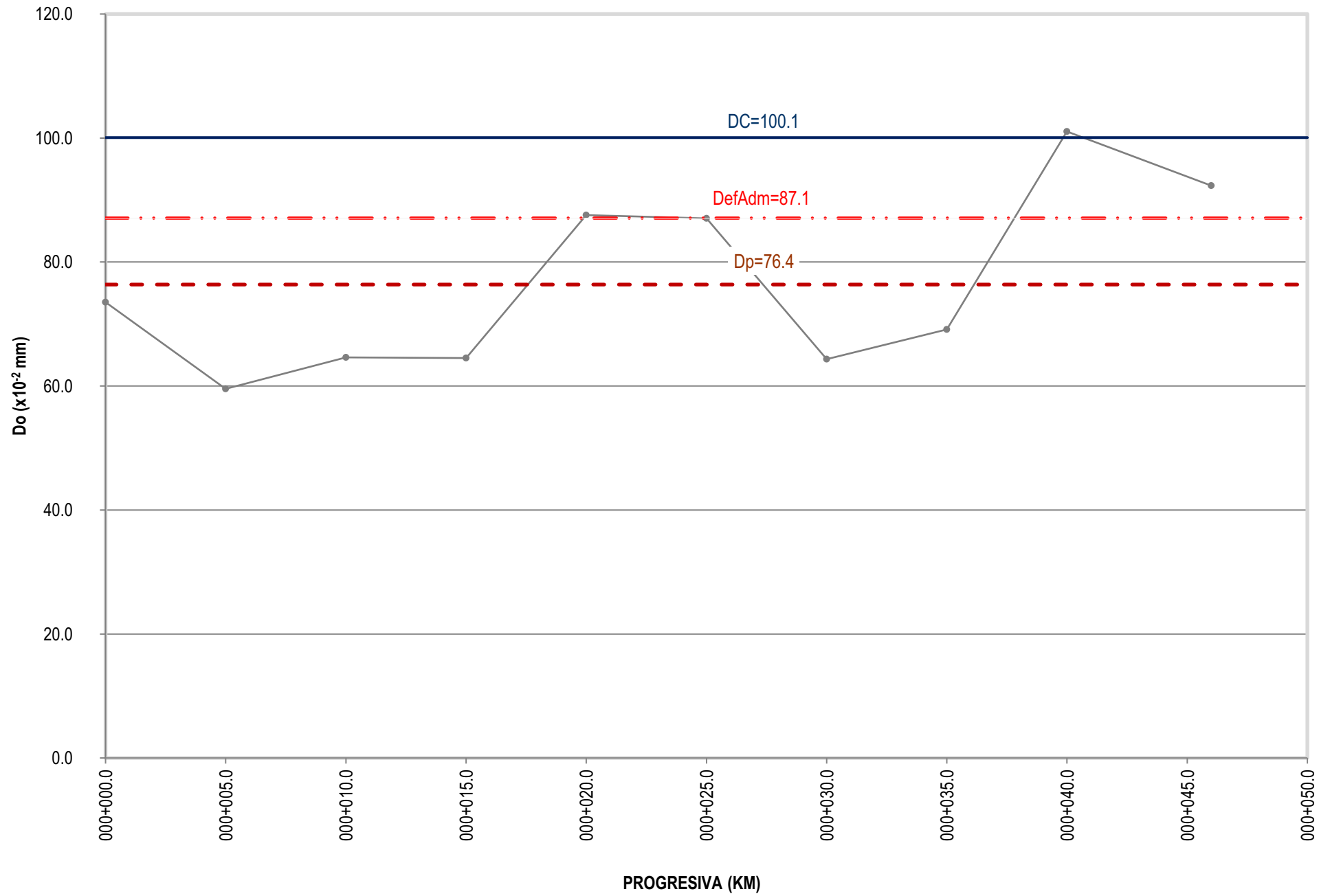


DEFLECTOMETRICA

SECTOR 2

Progresiva (km)	CARRIL	Lecturas de Dial (10 ⁻³ pul)		Espesor (cm)	Ahuellamiento (mm)			Temp (°C)	RESULTADOS DEFLECTOMÉTRICOS		
		L ₂₅	L _{max}		Ahue ext.	Ahue int.	Prom		Deflexiones Corregidas		Radio Curvatura (m)
									D ₂₅ x 10 ⁻² mm	D _{MAX} x 10 ⁻² mm	
000+000.0	D	7	16	-	-	-	-	28.9	41.4	73.5	97.1
000+005.0	I	7	13	-	-	-	-	29.6	27.5	59.5	97.5
000+010.0	D	6	14	-	-	-	-	28.0	36.9	64.6	112.8
000+015.0	I	6	14	-	-	-	-	28.3	36.9	64.5	113.0
000+020.0	D	8	19	-	-	-	-	28.3	50.7	87.6	84.8
000+025.0	I	8	19	-	-	-	-	29.6	50.4	87.0	85.3
000+030.0	D	5	14	-	-	-	-	28.9	41.4	64.3	136.0
000+035.0	I	9	15	-	-	-	-	28.3	27.7	69.1	75.3
000+040.0	D	13	22	-	-	-	-	29.0	41.3	101.1	52.3
000+046.0	I	9	20	-	-	-	-	28.0	50.8	92.3	75.2

SECTOR	DEL (Km)	AL (Km)	DESVIACION ESTANDAR (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION PROMEDIO (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MAXIMA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MINIMA (x10 ⁻² mm)	RADIO CURVATURA (m)	DEFLEXION CARACTERISTICA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION ADMISIBLE (x10 ⁻² mm)
2	00+000	00+050	14.4	76.4	101.1	59.5	92.9	100.1	87.1

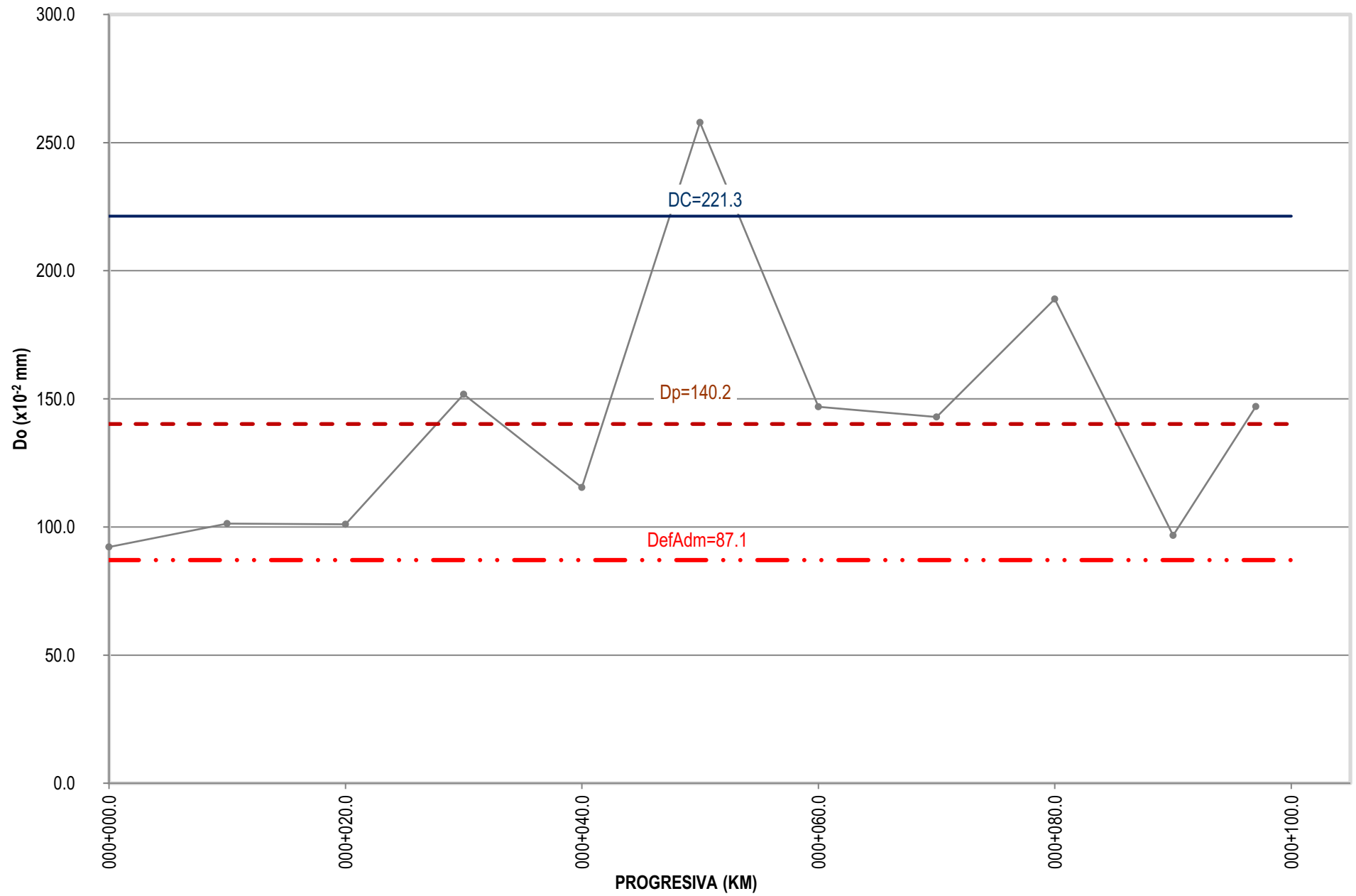


DEFLECTOMETRICA

SECTOR 3

Progresiva (km)	CARRIL	Lecturas de Dial (10 ⁻³ pul)		Espesor (cm)	Ahuellamiento (mm)			Temp (°C)	RESULTADOS DEFLECTOMÉTRICOS		
		L ₂₅	L _{max}		Ahue ext.	Ahue int.	Prom		Deflexiones Corregidas		Radio Curvatura (m)
									D ₂₅ x 10 ⁻² mm	D _{MAX} x 10 ⁻² mm	
000+000.0	D	10	20	-	-	-	-	28.3	46.1	92.2	67.8
000+010.0	I	14	22	-	-	-	-	28.5	36.8	101.3	48.5
000+020.0	D	10	22	-	-	-	-	29.0	55.1	101.1	68.0
000+030.0	I	12	33	-	-	-	-	28.7	96.6	151.8	56.6
000+040.0	D	14	25	-	-	-	-	28.0	50.8	115.4	48.4
000+050.0	I	6	56	-	-	-	-	28.5	230.2	257.8	113.1
000+060.0	D	11	32	-	-	-	-	29.1	96.4	146.9	61.9
000+070.0	I	11	31	-	-	-	-	28.2	92.2	142.9	61.6
000+080.0	D	10	41	-	-	-	-	28.3	142.9	189.0	67.8
000+090.0	I	12	21	-	-	-	-	28.5	41.4	96.7	56.6
000+097.0	D	15	32	-	-	-	-	29.0	78.1	147.0	45.4
000+110.0											

SECTOR	DEL (Km)	AL (Km)	DESVIACION ESTANDAR (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION PROMEDIO (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MAXIMA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MINIMA (x10 ⁻² mm)	RADIO CURVATURA (m)	DEFLEXION CARACTERISTICA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION ADMISIBLE (x10 ⁻² mm)
3	00+000	00+100	49.3	140.2	257.8	92.2	63.2	221.3	87.1

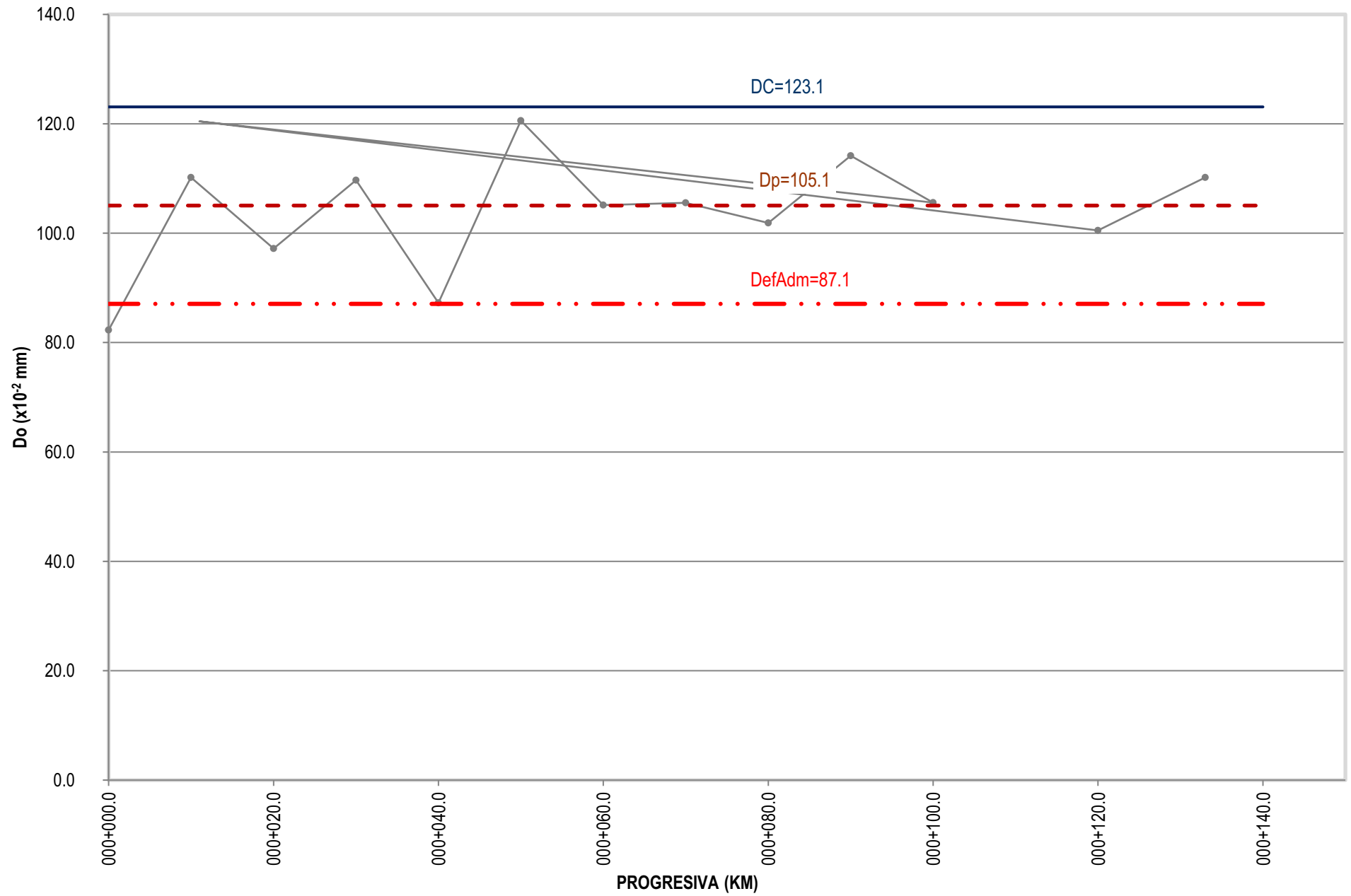


DEFLECTOMETRICA

SECTOR 4

Progresiva (km)	CARRIL	Lecturas de Dial (10 ⁻³ pul)		Espesor (cm)	Ahuellamiento (mm)			Temp (°C)	RESULTADOS DEFLECTOMÉTRICOS		
		L ₂₅	L _{max}		Ahue ext.	Ahue int.	Prom		Deflexiones Corregidas		Radio Curvatura (m)
									D ₂₅ x 10 ⁻² mm	D _{MAX} x 10 ⁻² mm	
000+000.0	I	7	18	-	-	-	-	30.0	50.3	82.3	97.7
000+010.0	D	9	24	-	-	-	-	29.1	68.9	110.2	75.6
000+020.0	I	12	21	-	-	-	-	27.4	41.7	97.2	56.3
000+030.0	D	13	24	-	-	-	-	30.0	50.3	109.7	52.6
000+040.0	I	10	19	-	-	-	-	29.0	41.3	87.3	68.0
000+050.0	D	10	26	-	-	-	-	27.0	74.2	120.6	67.4
000+060.0	I	10	23	-	-	-	-	30.0	59.4	105.1	68.4
000+070.0	D	8	23	-	-	-	-	29.2	68.8	105.5	85.1
000+080.0	I	9	22	-	-	-	-	27.3	60.2	101.9	75.0
000+090.0	D	9	25	-	-	-	-	30.2	73.1	114.2	76.0
000+100.0	I	10	23	-	-	-	-	29.1	59.7	105.6	68.1
000+011.0	D	9	26	-	-	-	-	27.2	78.8	120.5	74.9
000+120.0	I	7	22	-	-	-	-	30.1	68.5	100.5	97.7
000+133.0	D	10	24	-	-	-	-	29.1	64.3	110.2	68.1

SECTOR	DEL (Km)	AL (Km)	DESVIACION ESTANDAR (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION PROMEDIO (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MAXIMA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION MINIMA (x10 ⁻² mm)	RADIO CURVATURA (m)	DEFLEXION CARACTERISTICA (x10 ⁻² mm)	DEFLEXION ADMISIBLE (x10 ⁻² mm)
4	00+000	00+140	11.0	105.1	120.6	82.3	73.6	123.1	87.1



**ANEXO D. REPORTE DE ENSAYOS DE SUELOS Y CAPAS
GRANULARES**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, Base Granular, C-1/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127**

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	659.4
Peso cápsula + suelo seco (g)	618.2
Peso del Agua (g)	41.2
Peso de la cápsula (g)	80.7
Peso del suelo seco (g)	537.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.7

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS- 010
 VERSIÓN : 1.0
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, Base Granular, C-1/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 127**

DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
	1	2	
Nº DE ENSAYO			
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE) (g)	285.7	278.3	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA) (g)	178.9	174.3	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	106.8	104.0	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	283.6	275.9	
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	104.7	101.6	
PESO BULK BASE SECA (g/cm ³)	2.655	2.653	2.654
PESO BULK BASE SATURADA (g/cm ³)	2.675	2.676	2.676
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.709	2.716	2.712
ABSORCIÓN (%)	0.74	0.87	0.81

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, Base Granular, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127**

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	767.9
Peso cápsula + suelo seco (g)	722.5
Peso del Agua (g)	45.4
Peso de la cápsula (g)	80.3
Peso del suelo seco (g)	642.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.1

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS- 010
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M ²	
UBICACIÓN : Callao,Callao	FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
IDENTIFICACIÓN : Sector 2, Base Granular, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m	PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO ASTM C 127				
DESCRIPCIÓN		AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
		1	2	
Nº DE ENSAYO		1	2	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE)	(g)	341.5	340.2	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA)	(g)	213.1	210.7	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS	(cm ³)	128.4	129.5	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C	(g)	339.3	337.8	
VOLUMEN DE MASA	(cm ³)	126.2	127.1	
PESO BULK BASE SECA	(g/cm ³)	2.643	2.608	2.626
PESO BULK BASE SATURADA	(g/cm ³)	2.660	2.627	2.643
PESO APARENTE BASE SECA	(g/cm ³)	2.689	2.658	2.673
ABSORCIÓN	(%)	0.65	0.71	0.68

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, Base Granular, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,22m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127	
DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	691.2
Peso cápsula + suelo seco (g)	649.5
Peso del Agua (g)	41.7
Peso de la cápsula (g)	86.8
Peso del suelo seco (g)	562.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.4

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS- 010
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, Base Granular, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,22m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO ASTM C 127				
DESCRIPCIÓN		AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
		1	2	
Nº DE ENSAYO		1	2	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE)	(g)	361.7	351.3	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA)	(g)	226.0	219.8	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS	(cm ³)	135.7	131.5	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C	(g)	358.7	347.9	
VOLUMEN DE MASA	(cm ³)	132.7	128.1	
PESO BULK BASE SECA	(g/cm ³)	2.643	2.646	2.644
PESO BULK BASE SATURADA	(g/cm ³)	2.665	2.671	2.668
PESO APARENTE BASE SECA	(g/cm ³)	2.703	2.716	2.709
ABSORCIÓN	(%)	0.84	0.98	0.91

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, Subbase Granular, C-3/M-3, Prof. 0,22m - 0,38m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127**

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	679.9
Peso cápsula + suelo seco (g)	632.5
Peso del Agua (g)	47.4
Peso de la cápsula (g)	93.6
Peso del suelo seco (g)	538.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.8

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS- 010
 VERSIÓN : 1.0
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, Subbase Granular, C-3/M-3, Prof. 0,22m - 0,38m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 127**

DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
	1	2	
Nº DE ENSAYO			
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE) (g)	336.7	334.6	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA) (g)	210.8	209.1	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	125.9	125.5	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	333.9	331.6	
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	123.1	122.5	
PESO BULK BASE SECA (g/cm ³)	2.652	2.642	2.647
PESO BULK BASE SATURADA (g/cm ³)	2.674	2.666	2.670
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.712	2.707	2.710
ABSORCIÓN (%)	0.84	0.90	0.87

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Base Granular, C-4/M-2, Prof. 0,05m - 0,22m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127	
DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	706.6
Peso cápsula + suelo seco (g)	667.2
Peso del Agua (g)	39.4
Peso de la cápsula (g)	94.6
Peso del suelo seco (g)	572.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.9

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS- 010
 VERSIÓN : 1.0
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Base Granular, C-4/M-2, Prof. 0,05m - 0,22m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 127**

DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
	1	2	
Nº DE ENSAYO			
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE) (g)	379.6	373.6	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA) (g)	237.8	233.3	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	141.8	140.3	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	376.9	371.2	
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	139.1	137.9	
PESO BULK BASE SECA (g/cm ³)	2.658	2.646	2.652
PESO BULK BASE SATURADA (g/cm ³)	2.677	2.663	2.670
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.710	2.692	2.701
ABSORCIÓN (%)	0.72	0.65	0.68

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Subbase Granular, C-4/M-3, Prof. 0,22m - 0,47m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127	
DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	718.0
Peso cápsula + suelo seco (g)	689.1
Peso del Agua (g)	28.9
Peso de la cápsula (g)	92.7
Peso del suelo seco (g)	596.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.8

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS- 010
 VERSIÓN : 1.0
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Subbase Granular, C-4/M-3, Prof. 0,22m - 0,47m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 127**

DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
	1	2	
Nº DE ENSAYO			
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE) (g)	798.3	788.4	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA) (g)	501.4	492.2	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	296.9	296.2	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	794.2	784.4	
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	292.8	292.2	
PESO BULK BASE SECA (g/cm ³)	2.675	2.648	2.662
PESO BULK BASE SATURADA (g/cm ³)	2.689	2.662	2.675
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.712	2.684	2.698
ABSORCIÓN (%)	0.52	0.51	0.51

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Base Granular, C-5/M-2, Prof. 0,05m - 0,20m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127	
DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	621.8
Peso cápsula + suelo seco (g)	568.2
Peso del Agua (g)	53.6
Peso de la cápsula (g)	65.1
Peso del suelo seco (g)	503.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.7

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS- 010
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M ²	
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Base Granular, C-5/M-2, Prof. 0,05m - 0,20m	PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO ASTM C 127				
DESCRIPCIÓN		AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
		1	2	
Nº DE ENSAYO		1	2	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE)	(g)	880.8	845.4	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA)	(g)	552.8	529.2	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS	(cm ³)	328.0	316.2	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C	(g)	874.7	840.2	
VOLUMEN DE MASA	(cm ³)	321.9	311.0	
PESO BULK BASE SECA	(g/cm ³)	2.667	2.657	2.662
PESO BULK BASE SATURADA	(g/cm ³)	2.685	2.674	2.679
PESO APARENTE BASE SECA	(g/cm ³)	2.717	2.702	2.709
ABSORCIÓN	(%)	0.70	0.62	0.66

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Subbase Granular, C-5/M-3, Prof. 0,20m - 0,35m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127**

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	678.0
Peso cápsula + suelo seco (g)	640.2
Peso del Agua (g)	37.8
Peso de la cápsula (g)	84.2
Peso del suelo seco (g)	556.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.8

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS- 010
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, Subbase Granular, C-5/M-3, Prof. 0,20m - 0,35m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO ASTM C 127				
DESCRIPCIÓN		AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
		1	2	
Nº DE ENSAYO		1	2	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE)	(g)	425.3	404.5	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA)	(g)	266.6	253.2	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS	(cm ³)	158.7	151.3	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C	(g)	422.2	401.6	
VOLUMEN DE MASA	(cm ³)	155.6	148.4	
PESO BULK BASE SECA	(g/cm ³)	2.660	2.654	2.657
PESO BULK BASE SATURADA	(g/cm ³)	2.680	2.673	2.677
PESO APARENTE BASE SECA	(g/cm ³)	2.713	2.706	2.710
ABSORCIÓN	(%)	0.73	0.72	0.73

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-2, Prof. 0,05m - 0,20m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
NTP 339.127**

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	684.7
Peso cápsula + suelo seco (g)	645.3
Peso del Agua (g)	39.4
Peso de la cápsula (g)	90.7
Peso del suelo seco (g)	554.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.1

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS- 010
 VERSIÓN : 1.0
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-2, Prof. 0,05m - 0,20m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 127**

DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
	1	2	
Nº DE ENSAYO			
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE) (g)	256.4	248.9	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA) (g)	161.1	156.1	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	95.3	92.8	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	254.0	246.3	
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	92.9	90.2	
PESO BULK BASE SECA (g/cm ³)	2.665	2.654	2.660
PESO BULK BASE SATURADA (g/cm ³)	2.690	2.682	2.686
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.734	2.731	2.732
ABSORCIÓN (%)	0.94	1.06	1.00

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FS - 004
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-3, Prof. 0,20m - 0,40m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127	
DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	776.7
Peso cápsula + suelo seco (g)	728.5
Peso del Agua (g)	48.2
Peso de la cápsula (g)	93.9
Peso del suelo seco (g)	634.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.6

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS- 010
 VERSIÓN : 1.0
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN Callao,Callao FECHA DE EMISIÓN : 3/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-3, Prof. 0,20m - 0,40m PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

**EL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 127**

DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO		RESULTADOS
	1	2	
Nº DE ENSAYO			
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AIRE) (g)	252.0	246.5	
PESO MAT.SATURADO Y SUPERFICIE SECA (EN AGUA) (g)	157.7	154.5	
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	94.3	92.0	
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	250.3	244.9	
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	92.6	90.4	
PESO BULK BASE SECA (g/cm ³)	2.654	2.662	2.658
PESO BULK BASE SATURADA (g/cm ³)	2.672	2.679	2.676
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.703	2.709	2.706
ABSORCIÓN (%)	0.68	0.65	0.67

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2488	CÓDIGO : FS - 001
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²


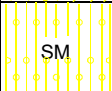


UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA EMISIÓN : 15/07/2021

CALICATA C - 01




IDENTIFICACIÓN : C - 01

COORDENADAS UTM : 8670133 N - 0267986 E

Prof. 0.00	m	MUESTRA	P.A.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.05		M-1					Carpeta Asfáltica.
0.25		M-2		GC	A-2-4 (0)		Grava arcillosa con arena; contiene 51 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 26.7 % de arena gruesa, media y fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=24, L.P.= 16 e IP=8), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 7.7 %
0.45		M-3		SM	A-1-b (0)		Arena limosa con grava; contiene 36 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, se fractura al golpe; contiene 45 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=15, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón oscuro, con un contenido de humedad de 10.7 %
1.50		M-4					Boloneria, Presencia de agua a -1.00m.



Observaciones:

L E Y E N D A	P.A.: Presencia de Agua 
	Calicata 
	Trinchera 

TÉCNICO: Juan Ccorahua C.
ELABORADO POR: Bach. Carlos León L.
REVISADO POR: Ing. José Calderón D.


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 56,852.0 g

COORDENADAS UTM : 8670133 N - 0267986 E

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 16,748.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 476.7 g

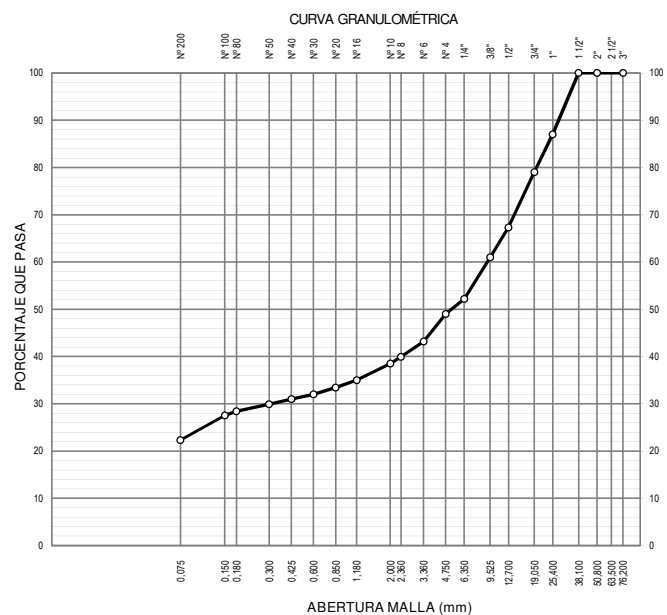
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	2,177.2	13.0	13.0	87.0
3/4"	19.050	1,339.8	8.0	21.0	79.0
1/2"	12.700	1,959.5	11.7	32.7	67.3
3/8"	9.525	1,055.1	6.3	39.0	61.0
1/4"	6.350	1,473.8	8.8	47.8	52.2
N° 4	4.750	535.9	3.2	51.0	49.0
N° 6	3.360	56.4	5.8	56.8	43.2
N° 8	2.360	32.1	3.3	60.1	39.9
N° 10	2.000	13.6	1.4	61.5	38.5
N° 16	1.180	34.1	3.5	65.0	35.0
N° 20	0.850	15.6	1.6	66.6	33.4
N° 30	0.600	13.6	1.4	68.0	32.0
N° 40	0.425	9.7	1.0	69.0	31.0
N° 50	0.300	10.7	1.1	70.1	29.9
N° 80	0.180	14.6	1.5	71.6	28.4
N° 100	0.150	8.8	0.9	72.5	27.5
N° 200	0.075	50.6	5.2	77.7	22.3
< N° 200	FONDO	216.9	22.3	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,062.1
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,621.6
Peso del Agua	(g) 440.5
Peso del Recipiente	(g) 901.2
Peso de Suelo Seco	(g) 5,720.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 7.7

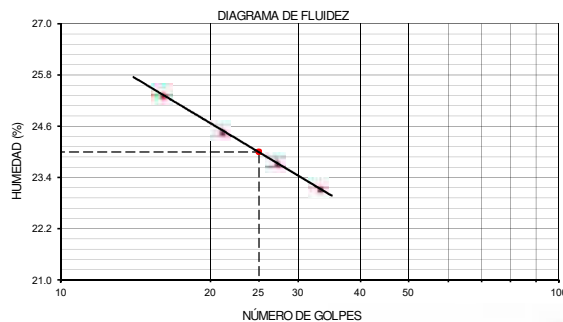
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 51.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 26.7
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 22.3

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 551.8
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 334.6
Peso del Tarro	(g) 75.1
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 22.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GC		Grava arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-2-4 (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)		
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	35.1	30.63	33.95	36.33	27.3	30.97
Peso de Cápsula + Suelo Seco	31.61	27.47	30.2	32.91	25.99	29.32
Peso del Agua	3.49	3.16	3.75	3.42	1.31	1.65
Peso de la Cápsula	17.85	14.57	14.41	18.15	17.78	18.96
Peso de Suelo Seco	13.76	12.9	15.79	14.76	8.21	10.36
Contenido de humedad	25.36	24.50	23.75	23.17	15.96	15.93
Número de golpes	16	21	27	33		
RESULTADOS	24.0			16.0		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 56.852.0 g

COORDENADAS UTM : 8670133 N - 0267986 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
 ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.0	60	126.7	6.3	33.3	210.0
1"	3/4"	1.501.0	106	59.1	3.9	20.5	80.0
3/4"	1/2"	1.202.4	249	57.7	4.8	30.0	144.0
1/2"	3/8"	300.0	184	20.4	6.8	16.2	109.8
				TOTAL	21.8	100.0	543.8
				PARTÍCULAS CHATAS (%)			5.4%

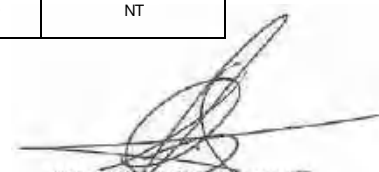
B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.0	60	0.0	0.0	33.3	0.0
1"	3/4"	1.501.0	106	0.0	0.0	20.5	0.0
3/4"	1/2"	1.202.4	249	0.0	0.0	30.0	0.0
1/2"	3/8"	300.0	184	0.0	0.0	16.2	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS ALARGADAS (%)			NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.0	60	0.0	0.0	33.3	0.0
1"	3/4"	1.501.0	106	0.0	0.0	20.5	0.0
3/4"	1/2"	1.202.4	249	0.0	0.0	30.0	0.0
1/2"	3/8"	300.0	184	0.0	0.0	16.2	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)			NT

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 005
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA, Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 56,852.0 g

COORDENADAS UTM : 8670133 N - 0267986 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN EL AGREGADO GRUESO
ASTM D 5821 / MTC E 210

A) CON UNA A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,000.0	60	1957.6	97.9	33.3	3263.0
1"	3/4"	1,501.0	106	1,488.1	99.1	20.5	2032.5
3/4"	1/2"	1,202.4	249	1,192.4	99.2	30.0	2976.0
1/2"	3/8"	300.0	184	295.3	98.4	16.2	1589.2
TOTAL					394.6	100.0	9,860.7
PARTÍCULAS CON UNA A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							98.6 %

B) CON DOS A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,000.0	60	1747.4	87.4	33.3	2913.0
1"	3/4"	1,501.0	106	1405.3	93.6	20.5	1919.7
3/4"	1/2"	1,202.4	249	1065.7	88.6	30.0	2658.0
1/2"	3/8"	300.0	184	250.0	83.3	16.2	1345.3
TOTAL					352.9	100.0	8,836.1
PARTÍCULAS CON DOS A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							88.4 %

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 022
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 56,852.0 g

COORDENADAS UTM : 8670133 N - 0267986 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO ASTM D 2419 / MTC E 114				
DESCRIPCIÓN	Nº DE ENSAYO			RESULTADO (%)
	1	2	3	
TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULA DE ENSAYO (mm)	4.750			12.0
HORA DE ENTRADA A SATURACIÓN (hh:mm:ss)	07:25:00 a.m.	07:29:00 a.m.	07:33:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE SATURACIÓN (MAS 10") (hh:mm:ss)	07:35:00 a.m.	07:39:00 a.m.	07:43:00 a.m.	
HORA DE ENTRADA A DECANTACIÓN (hh:mm:ss)	07:37:00 a.m.	07:41:00 a.m.	07:45:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE DECANTACIÓN (MAS 20") (hh:mm:ss)	07:57:00 a.m.	08:01:00 a.m.	08:05:00 a.m.	
ALTURA MÁXIMA DE MATERIAL FINO (pulg.)	12.2	12.4	12.5	
ALTURA MÁXIMA DE LA ARENA (pulg.)	1.4	1.2	1.4	
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	12.0	10.0	12.0	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao

REGISTRO : 028-2021/HOL
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-3, Prof. 0,25m - 0,45m
 COORDENADAS UTM : 8670133 N - 0267986 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 36,425.0 g
 PESO MUESTRA DE ENSAYO : 18,301.0 g
 PESO FRACCIÓN < N°4 : 488.1 g

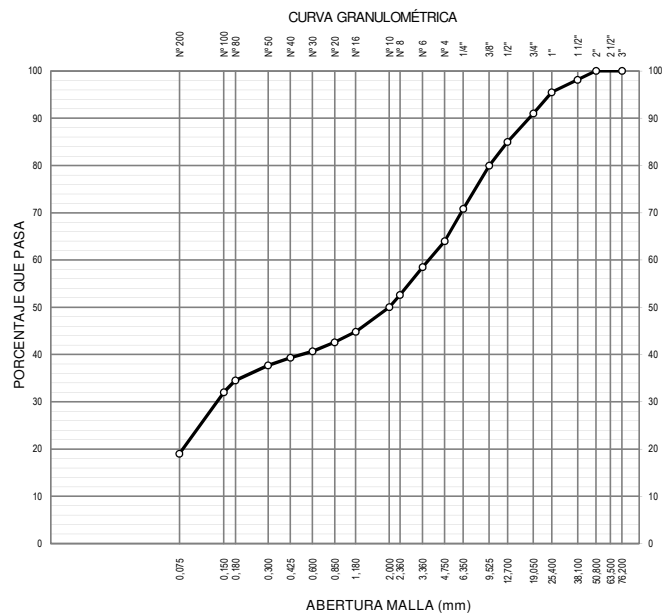
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				100.0
1 1/2"	38.100	347.7	1.9	1.9	98.1
1"	25.400	475.8	2.6	4.5	95.5
3/4"	19.050	823.5	4.5	9.0	91.0
1/2"	12.700	1,098.1	6.0	15.0	85.0
3/8"	9.525	915.1	5.0	20.0	80.0
1/4"	6.350	1,683.7	9.2	29.2	70.8
N° 4	4.750	1,244.5	6.8	36.0	64.0
N° 6	3.360	41.9	5.5	41.5	58.5
N° 8	2.360	45.0	5.9	47.4	52.6
N° 10	2.000	19.8	2.6	50.0	50.0
N° 16	1.180	39.7	5.2	55.2	44.8
N° 20	0.850	16.8	2.2	57.4	42.6
N° 30	0.600	14.5	1.9	59.3	40.7
N° 40	0.425	10.7	1.4	60.7	39.3
N° 50	0.300	12.2	1.6	62.3	37.7
N° 80	0.180	24.4	3.2	65.5	34.5
N° 100	0.150	19.1	2.5	68.0	32.0
N° 200	0.075	99.1	13.0	81.0	19.0
< N° 200	FONDO	144.9	19.0	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,612.8
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,984.0
Peso del Agua	(g) 628.8
Peso del Recipiente	(g) 1,126.8
Peso de Suelo Seco	(g) 5,857.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 10.7

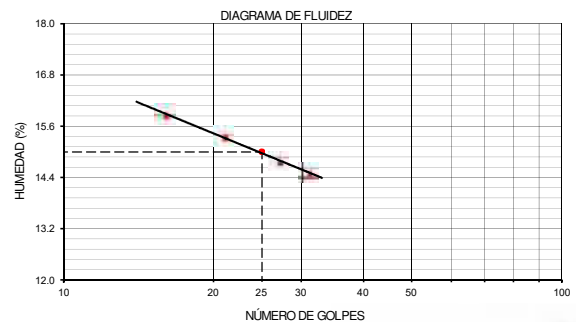
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 36.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 45.0
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 19.0

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 582
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 436.8
Peso del Tarro	(g) 93.9
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 19.0

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : SM		Arena limosa con grava
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111				
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)		LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	30.16	33.2	30	27.5
Peso de Cápsula + Suelo Seco	27.98	30.88	28	25.9
Peso del Agua	2.18	2.32	2.00	1.60
Peso de la Cápsula	14.25	15.78	14.48	14.88
Peso de Suelo Seco	13.73	15.1	13.52	11.02
Contenido de humedad	15.88	15.36	14.79	14.52
Número de golpes	16	21	27	31
RESULTADOS	15.0		NP	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP			



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2488	CÓDIGO : FS - 001
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²


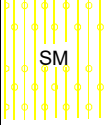
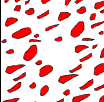



UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA EMISIÓN : 15/07/2021

CALICATA C - 02

IDENTIFICACIÓN : C - 02


COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

Prof. 0.00	m	MUESTRA	P.A.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.05		M-1					Carpeta Asfáltica.
0.25		M-2		GM-GC	A-1-b (0)		Grava limosa arcillosa con arena; contiene 51 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 29.1 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos de baja plasticidad (L.L.=22, L.P.= 16 e IP=6), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 7.1 %
		M-3		SM	A-1-b (0)		Arena limosa con grava; contiene 35 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, se fractura al golpe; contiene 41.4 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=17, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 9.3 %
0.55		M-4					Boloneria.
0.80		M-5		CL	A-4 (5)		Arcilla de baja plasticidad con arena; con poca arena gruesa a media y 25 % de arena fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=31, L.P.= 22 e IP=9), estrato de consistencia media, color gris, muy húmeda (29.1 %), de olor fétido, Presencia de agua a -1.10m.
1.10		M-6		ML-CL	A-4 (2)		Arcilla limo-arenosa; con poca arena gruesa (4.2 %) y 32.2 % de arena media a fina, con finos limosos de baja plasticidad (L.L.=26, L.P.= 19 e IP=7), estrato de consistencia blanda, color gris oscuro, muy húmeda (35.3 %), de olor fétido
1.50							



Observaciones:

L
E
Y
E
N
D
A

P.A.: Presencia de Agua 

TÉCNICO:

Juan Ccorahua C.

Calicata 

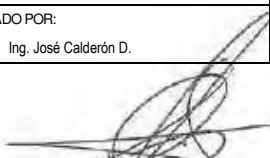
ELABORADO POR:

Bach. Carlos León L.

Trinchera 

REVISADO POR:

Ing. José Calderón D.


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 79,584.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 15,240.0 g

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 479.0 g

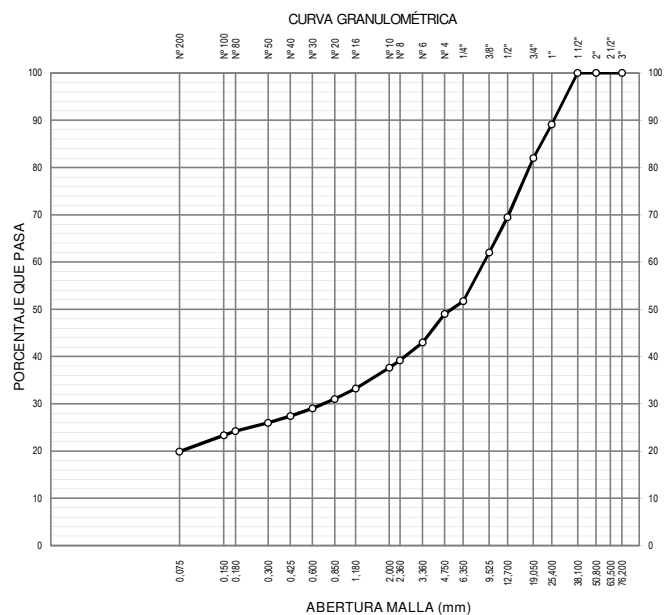
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	1,661.2	10.9	10.9	89.1
3/4"	19.050	1,082.0	7.1	18.0	82.0
1/2"	12.700	1,905.0	12.5	30.5	69.5
3/8"	9.525	1,143.0	7.5	38.0	62.0
1/4"	6.350	1,569.7	10.3	48.3	51.7
N° 4	4.750	411.5	2.7	51.0	49.0
N° 6	3.360	58.7	6.0	57.0	43.0
N° 8	2.360	37.1	3.8	60.8	39.2
N° 10	2.000	15.6	1.6	62.4	37.6
N° 16	1.180	43.0	4.4	66.8	33.2
N° 20	0.850	21.5	2.2	69.0	31.0
N° 30	0.600	19.6	2.0	71.0	29.0
N° 40	0.425	15.6	1.6	72.6	27.4
N° 50	0.300	13.7	1.4	74.0	26.0
N° 80	0.180	17.6	1.8	75.8	24.2
N° 100	0.150	8.8	0.9	76.7	23.3
N° 200	0.075	33.2	3.4	80.1	19.9
< N° 200	FONDO	194.5	19.9	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 6,648.4
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,274.4
Peso del Agua	(g) 374.0
Peso del Recipiente	(g) 1,005.4
Peso de Suelo Seco	(g) 5,269.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 7.1

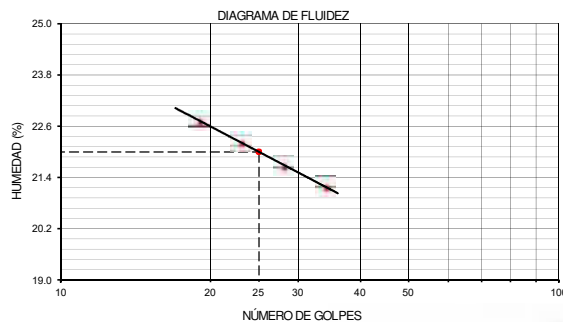
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 51.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 29.1
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 19.9

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 570.4
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 375.7
Peso del Tarro	(g) 91.4
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 19.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GM-GC		Grava limosa arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	31.6	38.14	34.89	34.36	29.06	30.73
Peso de Cápsula + Suelo Seco	29.13	34.59	32.02	31.62	27.31	28.98
Peso del Agua	2.47	3.55	2.87	2.74	1.75	1.75
Peso de la Cápsula	18.26	18.63	18.78	18.69	16.5	17.95
Peso de Suelo Seco	10.87	15.96	13.24	12.93	10.81	11.03
Contenido de humedad	22.72	22.24	21.68	21.19	16.19	15.87
Número de golpes	19	23	28	34		
RESULTADOS	22.0				16.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)					6.0	



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 79.584.0 g

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.003.7	58	102.0	5.1	28.7	146.3
1"	3/4"	1.504.4	111	111.5	7.4	18.7	138.2
3/4"	1/2"	1.200.3	276	66.1	5.5	32.9	180.9
1/2"	3/8"	300.0	207	31.3	10.4	19.7	205.3
				TOTAL	28.4	100.0	670.7
				PARTÍCULAS CHATAS (%)			6.7%

B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.003.7	58	0.0	0.0	28.7	0.0
1"	3/4"	1.504.4	111	0.0	0.0	18.7	0.0
3/4"	1/2"	1.200.3	276	0.0	0.0	32.9	0.0
1/2"	3/8"	300.0	207	0.0	0.0	19.7	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS ALARGADAS (%)			NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.003.7	58	0.0	0.0	28.7	0.0
1"	3/4"	1.504.4	111	0.0	0.0	18.7	0.0
3/4"	1/2"	1.200.3	276	0.0	0.0	32.9	0.0
1/2"	3/8"	300.0	207	0.0	0.0	19.7	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)			NT

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 005
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA, Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 79,584.0 g

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN EL AGREGADO GRUESO
ASTM D 5821 / MTC E 210

A) CON UNA A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,003.7	58	1980.2	98.8	28.7	2833.6
1"	3/4"	1,504.4	111	1,478.0	98.2	18.7	1834.4
3/4"	1/2"	1,200.3	276	1,176.3	98.0	32.9	3223.2
1/2"	3/8"	300.0	207	289.8	96.6	19.7	1906.9
TOTAL					391.6	100.0	9,798.1
PARTÍCULAS CON UNA A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							98.0 %

B) CON DOS A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,003.7	58	1885.0	94.1	28.7	2698.8
1"	3/4"	1,504.4	111	1330.9	88.5	18.7	1653.2
3/4"	1/2"	1,200.3	276	1056.4	88.0	32.9	2894.3
1/2"	3/8"	300.0	207	230.9	77.0	19.7	1520.0
TOTAL					347.6	100.0	8,766.3
PARTÍCULAS CON DOS A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							87.7 %

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 022
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 79,584.0 g

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO ASTM D 2419 / MTC E 114				
DESCRIPCIÓN	Nº DE ENSAYO			RESULTADO (%)
	1	2	3	
TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULA DE ENSAYO (mm)	4.750			14.0
HORA DE ENTRADA A SATURACIÓN (hh:mm:ss)	08:09:00 a.m.	08:13:00 a.m.	08:17:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE SATURACIÓN (MAS 10") (hh:mm:ss)	08:19:00 a.m.	08:23:00 a.m.	08:27:00 a.m.	
HORA DE ENTRADA A DECANTACIÓN (hh:mm:ss)	08:21:00 a.m.	08:25:00 a.m.	08:29:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE DECANTACIÓN (MAS 20") (hh:mm:ss)	08:41:00 a.m.	08:45:00 a.m.	08:49:00 a.m.	
ALTURA MÁXIMA DE MATERIAL FINO (pulg.)	11.3	11.5	11.7	
ALTURA MÁXIMA DE LA ARENA (pulg.)	1.5	1.6	1.6	
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	14.0	14.0	14.0	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-3, Prof. 0,25m - 0,55m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 34,511.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 17,548.0 g

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 489.0 g

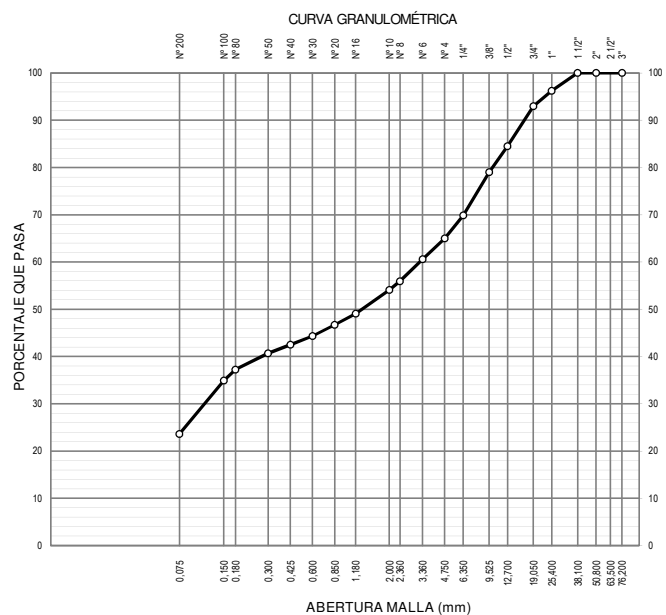
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	666.8	3.8	3.8	96.2
3/4"	19.050	561.5	3.2	7.0	93.0
1/2"	12.700	1,491.6	8.5	15.5	84.5
3/8"	9.525	965.1	5.5	21.0	79.0
1/4"	6.350	1,596.9	9.1	30.1	69.9
N° 4	4.750	859.9	4.9	35.0	65.0
N° 6	3.360	33.1	4.4	39.4	60.6
N° 8	2.360	35.4	4.7	44.1	55.9
N° 10	2.000	13.5	1.8	45.9	54.1
N° 16	1.180	37.6	5.0	50.9	49.1
N° 20	0.850	18.1	2.4	53.3	46.7
N° 30	0.600	18.1	2.4	55.7	44.3
N° 40	0.425	13.5	1.8	57.5	42.5
N° 50	0.300	13.5	1.8	59.3	40.7
N° 80	0.180	26.3	3.5	62.8	37.2
N° 100	0.150	17.3	2.3	65.1	34.9
N° 200	0.075	85.0	11.3	76.4	23.6
< N° 200	FONDO	177.5	23.6	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 6,837.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,336.0
Peso del Agua	(g) 501.6
Peso del Recipiente	(g) 957.0
Peso de Suelo Seco	(g) 5,379.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 9.3

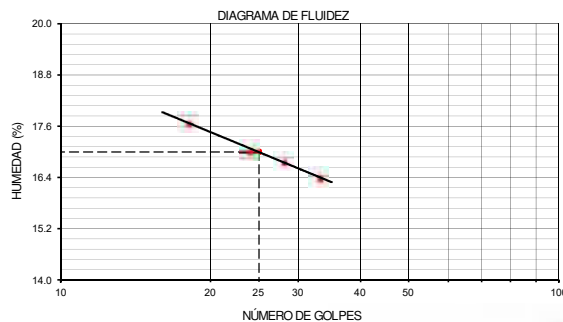
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 35.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 41.4
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 23.6

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 576
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 398.4
Peso del Tarro	(g) 87
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 23.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : SM		Arena limosa con grava
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111				
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	28.69	30.49	29.82	35.83
Peso de Cápsula + Suelo Seco	26.91	28.22	27.97	33.29
Peso del Agua	1.78	2.27	1.85	2.54
Peso de la Cápsula	16.85	14.9	16.95	17.81
Peso de Suelo Seco	10.06	13.32	11.02	15.48
Contenido de humedad	17.69	17.04	16.79	16.41
Número de golpes	18	24	28	33
RESULTADOS	17.0			NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP			



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-5, Prof. 0,80m - 1,10m

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 10,050.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 5,642.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 332.4 g

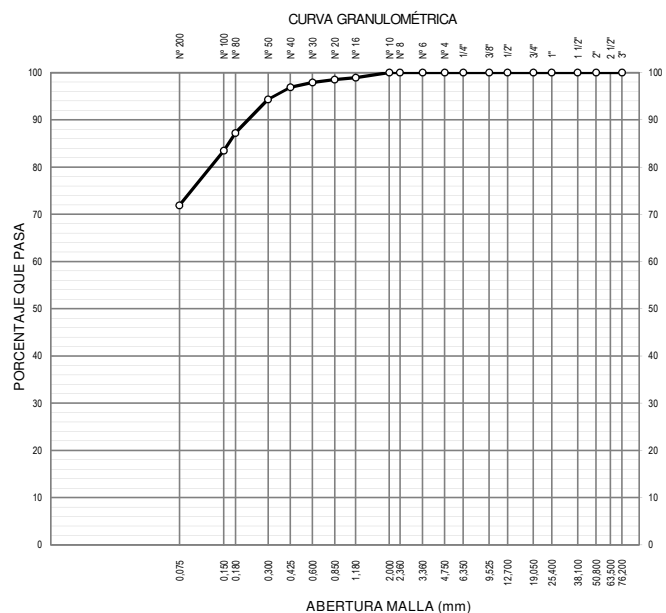
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N° 4	4.750				
N° 6	3.360				
N° 8	2.360				
N° 10	2.000				100.0
N° 16	1.180	3.7	1.1	1.1	98.9
N° 20	0.850	1.3	0.4	1.5	98.5
N° 30	0.600	2.0	0.6	2.1	97.9
N° 40	0.425	3.3	1.0	3.1	96.9
N° 50	0.300	8.6	2.6	5.7	94.3
N° 80	0.180	23.6	7.1	12.8	87.2
N° 100	0.150	12.3	3.7	16.5	83.5
N° 200	0.075	38.6	11.6	28.1	71.9
< N° 200	FONDO	239.0	71.9	100.0	0.0

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 1,026.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 833.4
Peso del Agua	(g) 193.2
Peso del Recipiente	(g) 168.6
Peso de Suelo Seco	(g) 664.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 29.1

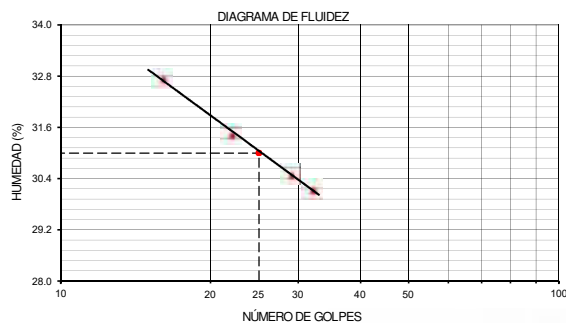
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) N° 10
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%)
Porcentaje de Arena N° 200 < N° 4	(%) 28.1
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 71.9

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 416.7
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 177.7
Peso del Tarro	(g) 84.3
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 71.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : CL		Arcilla de baja plasticidad con arena
AAASHTO	ASTM D 3282 : A-4 (5)		Regular - Malo



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)		
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	37	38.32	31.78	36.79	24.49	30
Peso de Cápsula + Suelo Seco	32.2	33.68	28.14	32.61	22.85	27.67
Peso del Agua	4.80	4.64	3.64	4.18	1.64	2.33
Peso de la Cápsula	17.54	18.93	16.21	18.75	15.47	17
Peso de Suelo Seco	14.66	14.75	11.93	13.86	7.38	10.67
Contenido de humedad	32.74	31.46	30.51	30.16	22.22	21.84
Número de golpes	16	22	29	32		
RESULTADOS	31.0			22.0		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	9.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FC - 037
VERSIÓN : 1.1
VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-5, Prof. 0,80m - 1,10m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 10,050.0 g

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ORGÁNICO EN LOS SUELOS POR PÉRDIDA POR IGNICIÓN
ASTM C 140 / MTC E 213**

IDENTIFICACIÓN	RESULTADOS (%)	
	M-1	M-2
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (INICIO) (g)	42.0534	40.6857
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (FINAL) (g)	41.4321	40.1626
PESO DEL CRISOL (g)	23.4669	24.9610
PESO DE LA MUESTRA (FINAL) (g)	17.9652	15.2016
MATERIA ORGÁNICA (%)	3.46	3.44
PROMEDIO MATERIA ORGÁNICA (%)	3.45	

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-6, Prof. 1,10m - 1,50m

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 9,700.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 4,698.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 392.4 g

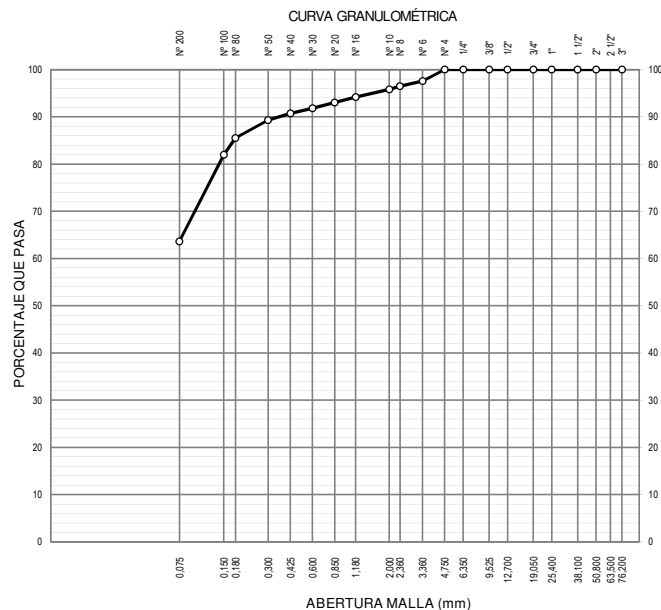
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N° 4	4.750				100.0
N° 6	3.360	9.4	2.4	2.4	97.6
N° 8	2.360	4.3	1.1	3.5	96.5
N° 10	2.000	2.7	0.7	4.2	95.8
N° 16	1.180	6.3	1.6	5.8	94.2
N° 20	0.850	4.7	1.2	7.0	93.0
N° 30	0.600	4.7	1.2	8.2	91.8
N° 40	0.425	4.3	1.1	9.3	90.7
N° 50	0.300	5.5	1.4	10.7	89.3
N° 80	0.180	14.9	3.8	14.5	85.5
N° 100	0.150	13.7	3.5	18.0	82.0
N° 200	0.075	72.2	18.4	36.4	63.6
< N° 200	FONDO	249.6	63.6	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 1,231.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 954.2
Peso del Agua	(g) 277.4
Peso del Recipiente	(g) 169.4
Peso de Suelo Seco	(g) 784.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 35.3

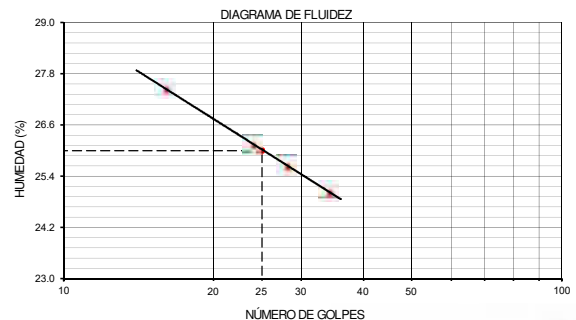
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) N° 4
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%)
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 36.4
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 63.6

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 477.1
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 227.7
Peso del Tarro	(g) 84.7
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 63.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : ML-CL	Arcilla limo-arenosa	
AASHTO	ASTM D 3282 : A-4 (2)	Regular - Malo	



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	27.35	34.7	36.24	33.18	25.72	27.19
Peso de Cápsula + Suelo Seco	24.53	31.11	32.14	29.78	24.21	25.14
Peso del Agua	2.82	3.59	4.10	3.40	1.51	2.05
Peso de la Cápsula	14.26	17.38	16.16	16.21	16.2	14.44
Peso de Suelo Seco	10.27	13.73	15.98	13.57	8.01	10.7
Contenido de humedad	27.46	26.15	25.66	25.06	18.85	19.16
Número de golpes	16	24	28	34		
RESULTADOS	26.0				19.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 037
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao

REGISTRO : 028-2021/HOL
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-6, Prof. 1,10m - 1,50m
 PESO DE MUESTRA RECEP. : 9,700.0 g

COORDENADAS UTM : 8670179 N - 0268020 E

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ORGÁNICO EN LOS SUELOS POR PÉRDIDA POR IGNICIÓN ASTM C 140 / MTC E 213			
IDENTIFICACIÓN		RESULTADOS (%)	
		M-1	M-2
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (INICIO)	(g)	46.1691	45.9819
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (FINAL)	(g)	45.7024	45.4100
PESO DEL CRISOL	(g)	28.2776	23.8488
PESO DE LA MUESTRA (FINAL)	(g)	17.4248	21.5612
MATERIA ORGÁNICA	(%)	2.68	2.65
PROMEDIO MATERIA ORGÁNICA	(%)	2.67	

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO N° : 028-2021/HOL

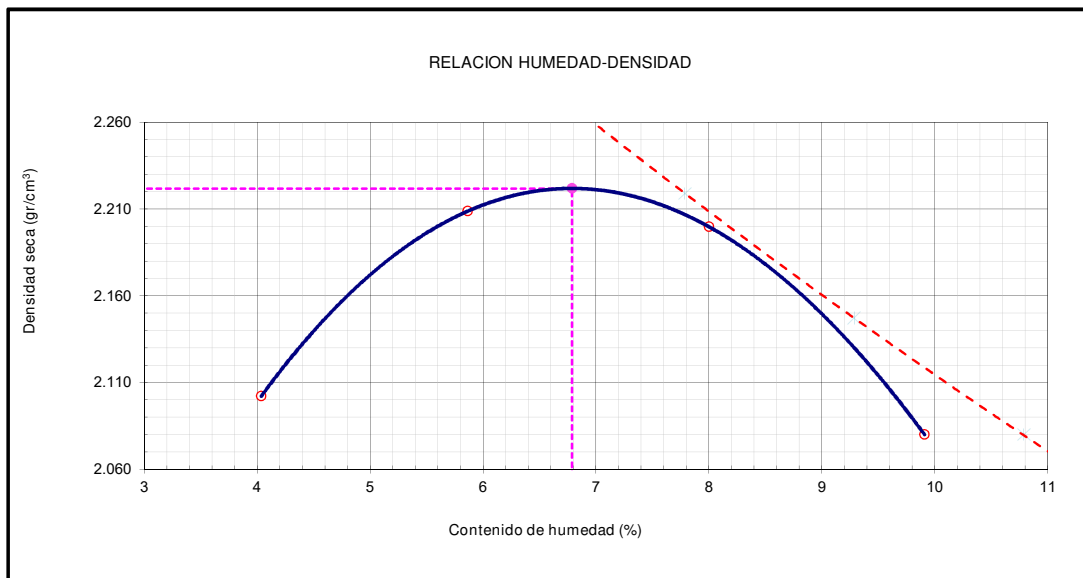
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m CLASF. (SUCS) : GM-GC

DESCRIPCIÓN : Grava limosa arcillosa con arena CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
		Metodo C				
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	8101.00	8420.00	8499.00	8310.00	
Peso molde	gr	3491.00	3491.00	3491.00	3491.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4610.00	4929.00	5008.00	4819.00	
Volumen del molde	cm ³	2108.00	2108.00	2108.00	2108.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.187	2.338	2.376	2.286	
Recipiente N°		613	614	2	96	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	664.00	672.00	685.90	681.35	
Peso del suelo seco + tara	gr	641.90	639.90	642.15	627.75	
Tara	gr	94.40	92.50	95.40	86.85	
Peso de agua	gr	22.10	32.10	43.75	53.60	
Peso del suelo seco	gr	547.50	547.40	546.75	540.90	
Contenido de agua	%	4.04	5.86	8.00	9.91	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.102	2.209	2.200	2.080	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.222
					Humedad óptima (%)	6.8



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Especifica (Promedio Ponderado) : 2.682 g/cm³


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m	CLASF. (SUCS) : GM-GC	
DESCRIPCIÓN : Grava limosa arcillosa con arena	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	50		19		70	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9962.00	10008.00	9922.00	9961.00	9987.00	10026.00
Peso de molde (g)	4899.00	4899.00	4952.00	4952.00	5161.00	5161.00
Peso del suelo húmedo (g)	5063.00	5109.00	4970.00	5009.00	4826.00	4865.00
Volumen del molde (cm ³)	2133.50	2133.50	2148.55	2148.55	2140.52	2140.52
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.373	2.395	2.313	2.331	2.255	2.273
Tara (N°)	23	665	514	402	189	84
Peso suelo húmedo + tara (g)	706.9	685.1	710.0	686.9	693.9	722.1
Peso suelo seco + tara (g)	667.6	641.3	669.4	642.0	655.5	675.9
Peso de tara (g)	90.5	86.9	72.5	81.4	92.1	113.6
Peso de agua (g)	39.3	43.8	40.6	44.9	38.4	46.2
Peso de suelo seco (g)	577.1	554.4	596.9	560.6	563.4	562.3
Contenido de humedad (%)	6.8	7.9	6.8	8.0	6.8	8.2
Densidad seca (g/cm ³)	2.222	2.219	2.166	2.158	2.111	2.100

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	10:33	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	10:39	24	14.0	0.356	0.31	18.0	0.457	0.39	24.0	0.610	0.53
7/07/2021	10:45	48	17.0	0.432	0.37	23.0	0.584	0.50	28.0	0.711	0.61
8/07/2021	10:51	72	21.0	0.533	0.46	28.0	0.711	0.61	32.0	0.813	0.70
9/07/2021	10:57	96	26.0	0.660	0.57	33.0	0.838	0.72	36.0	0.914	0.79

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 50				MOLDE N° 19				MOLDE N° 70			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		61.0	216.6			51.0	180.8			41.0	145.1		
1.270		120.0	430.2			101.0	361.0			80.0	284.9		
1.905		180.0	651.6			151.0	544.0			121.0	433.8		
2.540	70.5	238.0	869.6	936.5	65.8	200.0	726.3	772.2	54.3	159.0	573.6	603.6	42.4
3.175		279.0	1026.1			234.0	854.5			187.0	677.7		
3.810		345.0	1282.2			290.0	1068.5			231.0	843.1		
5.080	105.7	457.0	1728.5	1861.1	87.2	384.0	1435.9	1535.1	72.0	306.0	1130.3	1200.2	56.3
7.620		676.0	2643.6			568.0	2185.3			453.0	1712.3		
10.160		790.0	3142.2			664.0	2592.0			529.0	2023.1		

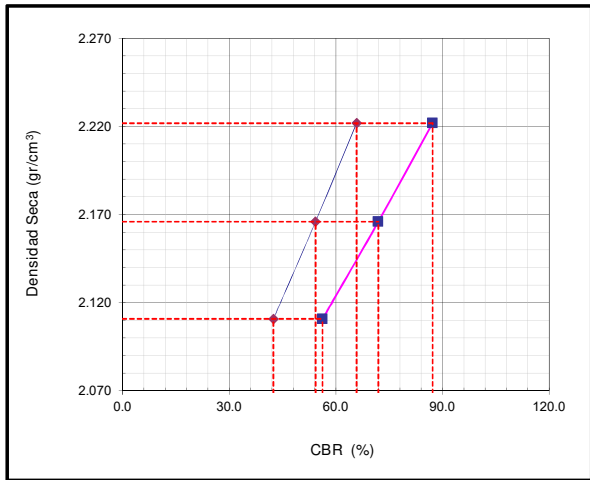
OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²	
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m	CLASF. (SUCS) : GM-GC
DESCRIPCIÓN : Grava limosa arcillosa con arena	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

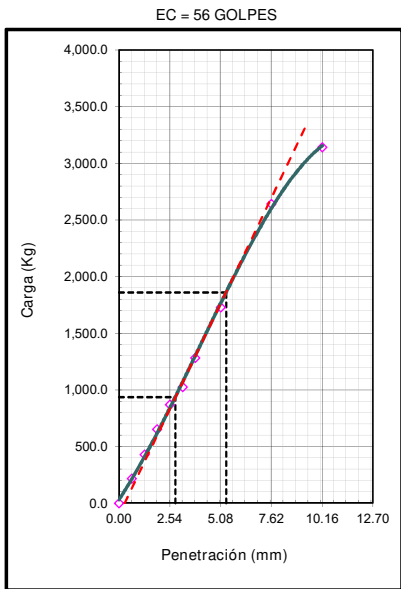


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.222
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.8
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.111

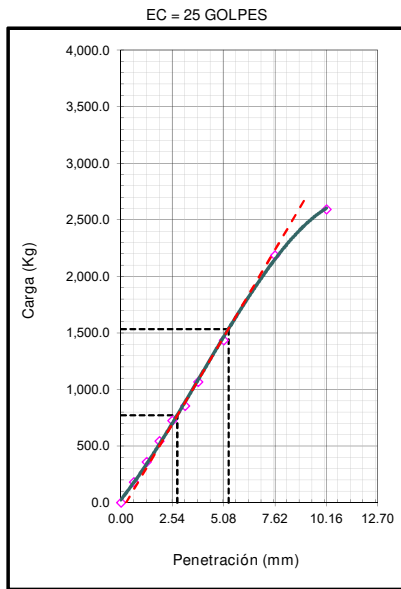
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 65.8	0.2" : 87.2
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 42.4	0.2" : 56.3

RESULTADOS CBR a 0.1":
 VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 65.8 (%)
 VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 42.4 (%)

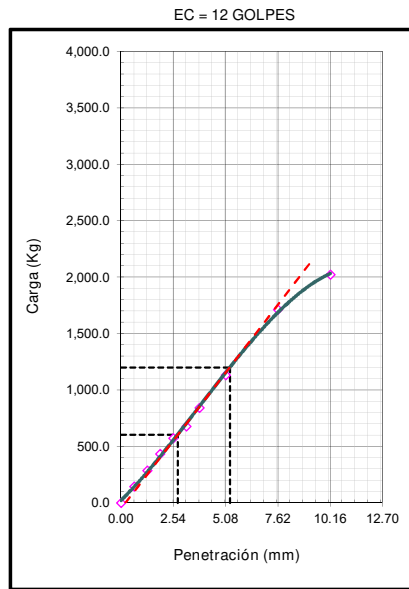
OBSERVACIONES:



CBR (0.1")	65.8%
CBR (0.2")	87.2%



CBR (0.1")	54.3%
CBR (0.2")	72.0%



CBR (0.1")	42.4%
CBR (0.2")	56.3%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 003
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE	: MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO	: 028-2021/HOL
UBICACIÓN	: DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL: 15,012.20 M ²		
UBICACIÓN	: Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN	: 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN	: Sector 2, C-2/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m	PESO DE MUESTRA DE ENSAYO	: 5.0 kg aprox.
----------------	--	---------------------------	-----------------

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	F
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	674.3
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	974.3
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	862.7
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	111.6
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.689

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS MTC E 206 - 2016	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO
Nº DE ENSAYO	1
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	1,553.1
PESO MAT. SATURADO (EN AGUA 24 HORAS) (g)	972.5
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	580.6
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.675

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES				
DESCRIPCIÓN		AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)	51	49		100.0
Gravedad Específica (g/cm ³)	2.675	2.689		2.682

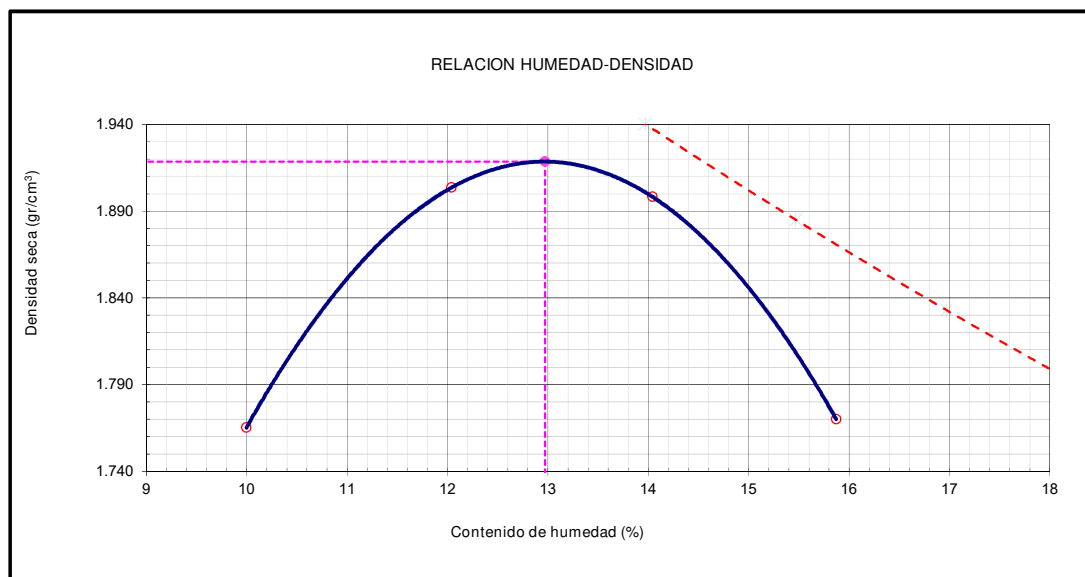


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.	
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-5, Prof. 0,80m - 1,10m	CLASF. (SUCS) : CL
DESCRIPCIÓN : Arcilla de baja plasticidad con arena	CLASF. (AASHTO) : A-4 (5)

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
		Metodo A				
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	3552.00	3732.00	3762.00	3655.00	
Peso molde	gr	1725.00	1725.00	1725.00	1725.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1827.00	2007.00	2037.00	1930.00	
Volumen del molde	cm ³	941.00	941.00	941.00	941.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.942	2.133	2.165	2.051	
Recipiente N°		117	430	18	21	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	700.05	675.15	672.10	738.30	
Peso del suelo seco + tara	gr	643.95	611.95	599.40	645.70	
Tara	gr	82.80	87.10	81.70	62.30	
Peso de agua	gr	56.10	63.20	72.70	92.60	
Peso del suelo seco	gr	561.15	524.85	517.70	583.40	
Contenido de agua	%	10.00	12.04	14.04	15.87	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.765	1.904	1.898	1.770	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	1.919
					Humedad óptima (%)	13.0



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Especifica (Promedio Ponderado) : 2.661 g/cm³


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-5, Prof. 0,80m - 1,10m	CLASF. (SUCS) : CL	
DESCRIPCIÓN : Arcilla de baja plasticidad con arena	CLASF. (AASHTO) : A-4 (5)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	73		77		29	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9217.00	9253.00	9044.00	9081.00	9369.00	9406.00
Peso de molde (g)	4571.00	4571.00	4504.00	4504.00	4976.00	4976.00
Peso del suelo húmedo (g)	4646.00	4682.00	4540.00	4577.00	4393.00	4430.00
Volumen del molde (cm ³)	2142.53	2142.53	2147.54	2147.54	2132.50	2132.50
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.168	2.185	2.114	2.131	2.060	2.077
Tara (N°)	63	127	45	88	95	245
Peso suelo húmedo + tara (g)	691.9	688.4	732.9	712.5	684.5	699.9
Peso suelo seco + tara (g)	624.2	612.7	658.2	632.2	613.7	622.2
Peso de tara (g)	103.9	80.4	84.0	75.2	69.4	91.4
Peso de agua (g)	67.7	75.7	74.7	80.3	70.8	77.7
Peso de suelo seco (g)	520.3	532.3	574.2	557.0	544.3	530.8
Contenido de humedad (%)	13.0	14.2	13.0	14.4	13.0	14.6
Densidad seca (g/cm ³)	1.919	1.913	1.871	1.863	1.823	1.812

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	09:34	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	09:40	24	35.0	0.889	0.77	44.0	1.118	0.96	59.0	1.499	1.29
7/07/2021	09:46	48	40.0	1.016	0.88	50.0	1.270	1.09	61.0	1.549	1.34
8/07/2021	09:52	72	45.0	1.143	0.99	58.0	1.473	1.27	66.0	1.676	1.45
9/07/2021	09:58	96	51.0	1.295	1.12	67.0	1.702	1.47	70.0	1.778	1.53

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 73				MOLDE N° 77				MOLDE N° 29			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		11.0	23.9			9.0	19.5			7.0	15.2		
1.270		25.0	54.4			21.0	45.6			17.0	36.9		
1.905		34.0	74.1			29.0	63.1			23.0	50.0		
2.540	70.5	42.0	91.8	94.9	6.7	35.0	76.3	79.8	5.6	28.0	60.9	63.6	4.5
3.175		52.0	113.9			44.0	96.2			35.0	76.3		
3.810		62.0	136.2			52.0	113.9			42.0	91.8		
5.080	105.7	76.0	167.7	168.2	7.9	64.0	140.7	140.7	6.6	51.0	111.7	112.4	5.3
7.620		98.0	217.6			82.0	181.2			66.0	145.2		
10.160		107.0	238.2			90.0	199.4			72.0	158.7		

OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FCO - 003
VERSIÓN : 1.1
VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
REGISTRO N° : 028-2021/HOL

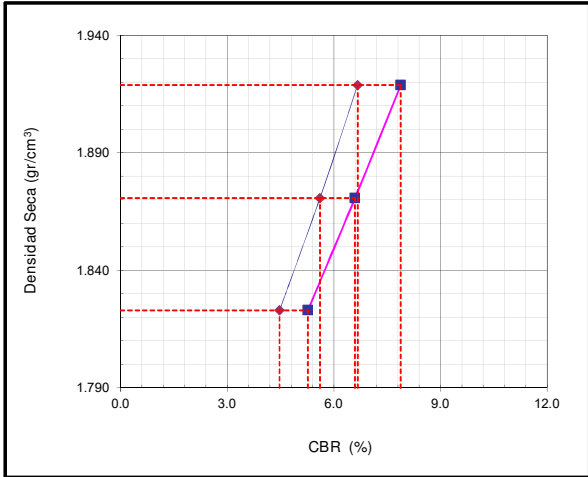
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
 PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao
FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-5, Prof. 0,80m - 1,10m
CLASF. (SUCS) : CL

DESCRIPCIÓN : Arcilla de baja plasticidad con arena
CLASF. (AASHTO) : A-4 (5)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
 ASTM D 1883 / MTC E 132**

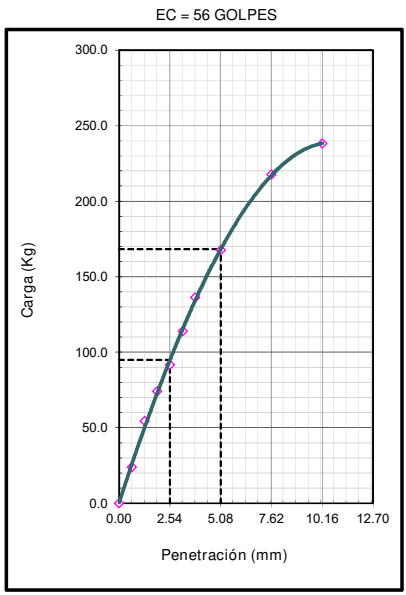


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.919
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 13.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.823

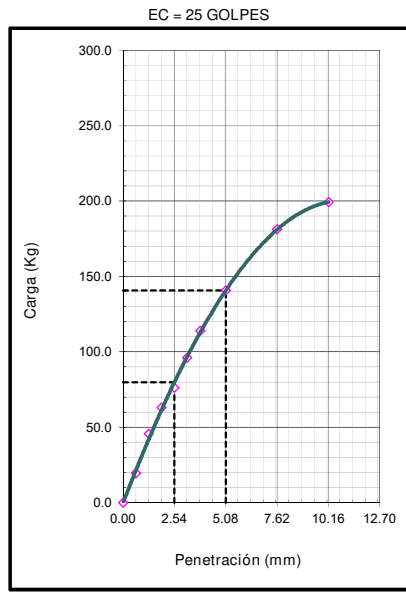
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" :	6.7	0.2" :	7.9
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" :	4.5	0.2" :	5.3

RESULTADOS CBR a 0.1" :
VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 6.7 (%)
VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 4.5 (%)

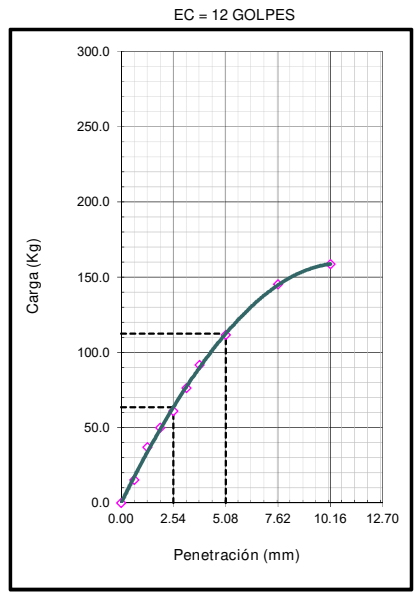
OBSERVACIONES:



CBR (0.1")	6.7%
CBR (0.2")	7.9%



CBR (0.1")	5.6%
CBR (0.2")	6.6%



CBR (0.1")	4.5%
CBR (0.2")	5.3%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-5, Prof. 0,80m - 1,10m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	A
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	665.2
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	965.2
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	852.5
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	112.7
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.661

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES			
DESCRIPCIÓN	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)		100	100.0
Gravedad Especifica (g/cm ³)		2.661	2.661



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2488	CÓDIGO : FS - 001
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²


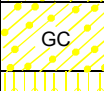
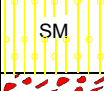
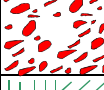


UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA EMISIÓN : 15/07/2021

CALICATA C - 03

IDENTIFICACIÓN : C - 03


COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

Prof. 0.00	m	MUESTRA	P.A.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.05		M-1					Carpeta Asfáltica.
0.25		M-2		GC	A-2-4 (0)		Grava arcillosa con arena; contiene 43 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 34.3 % de arena gruesa, media y fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=23, L.P.= 15 e IP=8), estrato medianamente denso, color marrón claro, con un contenido de humedad de 7.4 %
	0.39	M-3		GC	A-2-4 (0)		Grava arcillosa con arena; contiene 46 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 31.8 % de arena gruesa, media y fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=26, L.P.= 17 e IP=9), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 8.8 %
0.60		M-4		SM	A-1-b (0)		Arena limosa con grava; contiene 35 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, se fractura al golpe; contiene 49.4 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=NP, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 8.5 %
0.82		M-5					Boloneria.
1.50		M-6		ML-CL	A-4 (2)		Arcilla limo-arenosa; con poca arena gruesa (2.1 %) y 34.8 % de arena media a fina, con finos limosos de baja plasticidad (L.L.=25, L.P.= 19 e IP=6), estrato de consistencia blanda, color marrón oscuro, muy húmeda (21.1 %). Presencia de agua a -1.20m.



Observaciones:

L
E
Y
E
N
D
A

P.A.: Presencia de Agua 

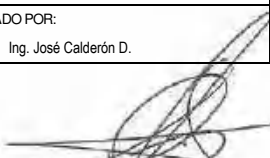
TÉCNICO:
Juan Ccorahua C.

Calicata 

ELABORADO POR:
Bach. Carlos León L.

Trinchera 

REVISADO POR:
Ing. José Calderón D.


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 76,841.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 14,874.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 482.0 g

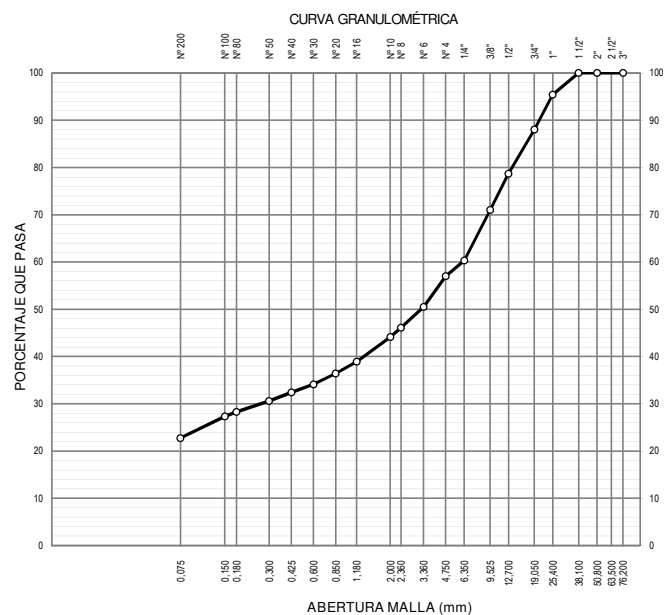
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	684.2	4.6	4.6	95.4
3/4"	19.050	1,100.7	7.4	12.0	88.0
1/2"	12.700	1,383.3	9.3	21.3	78.7
3/8"	9.525	1,145.3	7.7	29.0	71.0
1/4"	6.350	1,591.5	10.7	39.7	60.3
N° 4	4.750	490.8	3.3	43.0	57.0
N° 6	3.360	55.0	6.5	49.5	50.5
N° 8	2.360	37.2	4.4	53.9	46.1
N° 10	2.000	16.9	2.0	55.9	44.1
N° 16	1.180	44.0	5.2	61.1	38.9
N° 20	0.850	21.1	2.5	63.6	36.4
N° 30	0.600	19.4	2.3	65.9	34.1
N° 40	0.425	14.4	1.7	67.6	32.4
N° 50	0.300	15.2	1.8	69.4	30.6
N° 80	0.180	19.4	2.3	71.7	28.3
N° 100	0.150	8.5	1.0	72.7	27.3
N° 200	0.075	38.9	4.6	77.3	22.7
< N° 200	FONDO	192.0	22.7	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 6,103.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 5,747.0
Peso del Agua	(g) 356.6
Peso del Recipiente	(g) 927.0
Peso de Suelo Seco	(g) 4,820.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 7.4

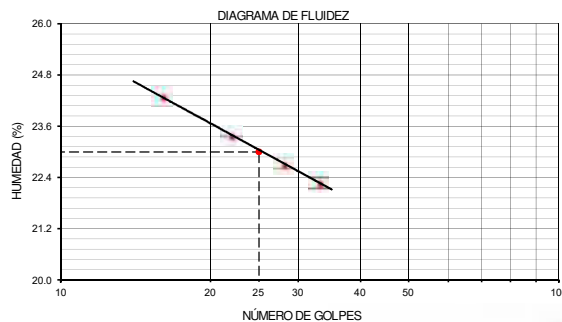
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 43.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 34.3
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 22.7

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 574.7
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 382.8
Peso del Tarro	(g) 92.7
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 22.7

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GC		Grava arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-2-4 (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)		
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	31.96	32.75	34.68	27.41	31.08	29.05
Peso de Cápsula + Suelo Seco	29.28	29.76	31.4	25.12	29.47	27.75
Peso del Agua	2.68	2.99	3.28	2.29	1.61	1.30
Peso de la Cápsula	18.25	16.97	16.97	14.85	18.93	18.9
Peso de Suelo Seco	11.03	12.79	14.43	10.27	10.54	8.85
Contenido de humedad	24.30	23.38	22.73	22.30	15.28	14.69
Número de golpes	16	22	28	33		
RESULTADOS	23.0			15.0		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 76,841.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
 ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.4	59	109.5	5.5	15.9	87.2
1"	3/4"	1.500.0	105	74.8	5.0	25.5	127.6
3/4"	1/2"	1.200.0	246	60.2	5.0	32.1	160.4
1/2"	3/8"	300.0	190	36.0	12.0	26.6	318.6
TOTAL					27.5	100.0	693.8
					PARTÍCULAS CHATAS (%)		6.9%

B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.4	59	0.0	0.0	15.9	0.0
1"	3/4"	1.500.0	105	0.0	0.0	25.5	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	246	0.0	0.0	32.1	0.0
1/2"	3/8"	300.0	190	0.0	0.0	26.6	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
					PARTÍCULAS ALARGADAS (%)		NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.4	59	0.0	0.0	15.9	0.0
1"	3/4"	1.500.0	105	0.0	0.0	25.5	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	246	0.0	0.0	32.1	0.0
1/2"	3/8"	300.0	190	0.0	0.0	26.6	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
					PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)		NT

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 005
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA, Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 76,841.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN EL AGREGADO GRUESO
ASTM D 5821 / MTC E 210

A) CON UNA A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,000.4	59	1945.1	97.2	15.9	1541.6
1"	3/4"	1,500.0	105	1,458.5	97.2	25.5	2480.5
3/4"	1/2"	1,200.0	246	1,139.0	94.9	32.1	3043.4
1/2"	3/8"	300.0	190	282.0	94.0	26.6	2495.7
TOTAL					383.3	100.0	9,561.3
PARTÍCULAS CON UNA A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							95.6 %

B) CON DOS A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,000.4	59	1725.8	86.3	15.9	1368.7
1"	3/4"	1,500.0	105	1260.1	84.0	25.5	2143.7
3/4"	1/2"	1,200.0	246	1038.2	86.5	32.1	2774.1
1/2"	3/8"	300.0	190	238.4	79.5	26.6	2110.7
TOTAL					336.3	100.0	8,397.2
PARTÍCULAS CON DOS A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							84.0 %

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 022
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 76,841.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO ASTM D 2419 / MTC E 114				
DESCRIPCIÓN	Nº DE ENSAYO			RESULTADO (%)
	1	2	3	
TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULA DE ENSAYO (mm)	4.750			13.0
HORA DE ENTRADA A SATURACIÓN (hh:mm:ss)	08:50:00 a.m.	08:54:00 a.m.	08:58:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE SATURACIÓN (MAS 10") (hh:mm:ss)	09:00:00 a.m.	09:04:00 a.m.	09:08:00 a.m.	
HORA DE ENTRADA A DECANTACIÓN (hh:mm:ss)	09:02:00 a.m.	09:06:00 a.m.	09:10:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE DECANTACIÓN (MAS 20") (hh:mm:ss)	09:22:00 a.m.	09:26:00 a.m.	09:30:00 a.m.	
ALTURA MÁXIMA DE MATERIAL FINO (pulg.)	10.2	10.4	10.6	
ALTURA MÁXIMA DE LA ARENA (pulg.)	1.3	1.2	1.3	
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	13.0	12.0	13.0	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-3, Prof. 0,25m - 0,39m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 66,105.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 18,421.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 453.2 g

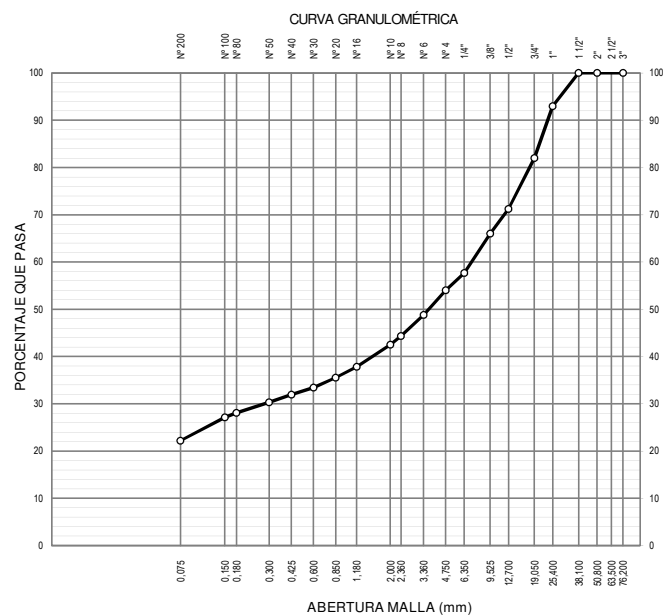
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	1,289.5	7.0	7.0	93.0
3/4"	19.050	2,026.3	11.0	18.0	82.0
1/2"	12.700	1,989.5	10.8	28.8	71.2
3/8"	9.525	957.9	5.2	34.0	66.0
1/4"	6.350	1,528.9	8.3	42.3	57.7
N° 4	4.750	681.6	3.7	46.0	54.0
N° 6	3.360	43.6	5.2	51.2	48.8
N° 8	2.360	37.8	4.5	55.7	44.3
N° 10	2.000	15.1	1.8	57.5	42.5
N° 16	1.180	39.4	4.7	62.2	37.8
N° 20	0.850	19.3	2.3	64.5	35.5
N° 30	0.600	17.6	2.1	66.6	33.4
N° 40	0.425	12.6	1.5	68.1	31.9
N° 50	0.300	13.4	1.6	69.7	30.3
N° 80	0.180	18.5	2.2	71.9	28.1
N° 100	0.150	8.4	1.0	72.9	27.1
N° 200	0.075	41.1	4.9	77.8	22.2
< N° 200	FONDO	186.3	22.2	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 6,441.4
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,002.7
Peso del Agua	(g) 438.7
Peso del Recipiente	(g) 1,017.5
Peso de Suelo Seco	(g) 4,985.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 8.8

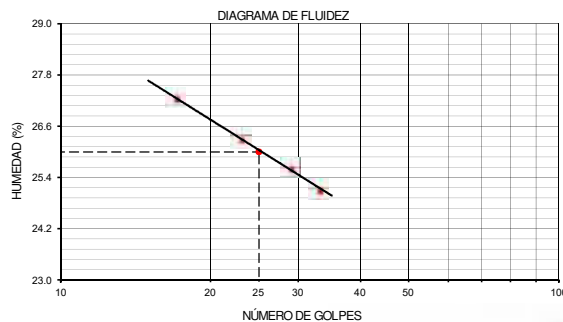
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 46.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 31.8
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 22.2

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 545.7
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 359.7
Peso del Tarro	(g) 92.5
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 22.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GC		Grava arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-2-4 (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	30.76	32.91	30.98	33.66	30.31	28.31
Peso de Cápsula + Suelo Seco	27.44	29.04	28.01	29.99	28.34	26.38
Peso del Agua	3.32	3.87	2.97	3.67	1.97	1.93
Peso de la Cápsula	15.26	14.33	16.42	15.38	17.02	14.77
Peso de Suelo Seco	12.18	14.71	11.59	14.61	11.32	11.61
Contenido de humedad	27.26	26.31	25.63	25.12	17.40	16.62
Número de golpes	17	23	29	33		
RESULTADOS	26.0				17.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	9.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 004
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-3, Prof. 0,25m - 0,39m PESO DE MUESTRA RECEP. : 66,105.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
 ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.0	36	68.5	3.4	20.6	70.0
1"	3/4"	1.500.1	86	103.0	6.9	32.4	223.2
3/4"	1/2"	1.200.0	232	34.7	2.9	31.8	92.1
1/2"	3/8"	300.0	138	17.3	5.8	15.3	88.7
TOTAL					19.0	100.0	474.0
PARTÍCULAS CHATAS (%)							4.7%

B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.0	36	0.0	0.0	20.6	0.0
1"	3/4"	1.500.1	86	0.0	0.0	32.4	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	232	0.0	0.0	31.8	0.0
1/2"	3/8"	300.0	138	0.0	0.0	15.3	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS ALARGADAS (%)							NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.0	36	0.0	0.0	20.6	0.0
1"	3/4"	1.500.1	86	0.0	0.0	32.4	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	232	0.0	0.0	31.8	0.0
1/2"	3/8"	300.0	138	0.0	0.0	15.3	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)							NT

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 006
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-3, Prof. 0,25m - 0,39m PESO DE MUESTRA RECEP. : 66,105.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

ABRASIÓN LOS ANGELES (L.A) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 MM (1 1/2") ASTM C 131 / MTC E 207									
METODO		PESOS Y GRANULOMETRIAS REQUERIDOS (g)				PESOS Y GRANULOMETRIAS EMPLEADOS (g)			
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ	A	B	C	D	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250 ± 25				1249			
1"	3/4"	1250 ± 25				1250			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10			1249			
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10			1252			
3/8"	1/4"			2500 ± 10					
1/4"	N° 4			2500 ± 10					
N° 4	N° 8				5000				
PESO TOTAL		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000			
N° de esferas		12	11	8	6	12			
Peso de las esferas		5002	4585	3335	2501	5002			
Peso Retenido en la malla N° 12 (g)						3,670.0			
Peso pasa en la malla N° 12 (g)						1,330.0			
"% Desgaste"						26.6			

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-4, Prof. 0,39m - 0,60m

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 37,840.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 17,044.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 473.4 g

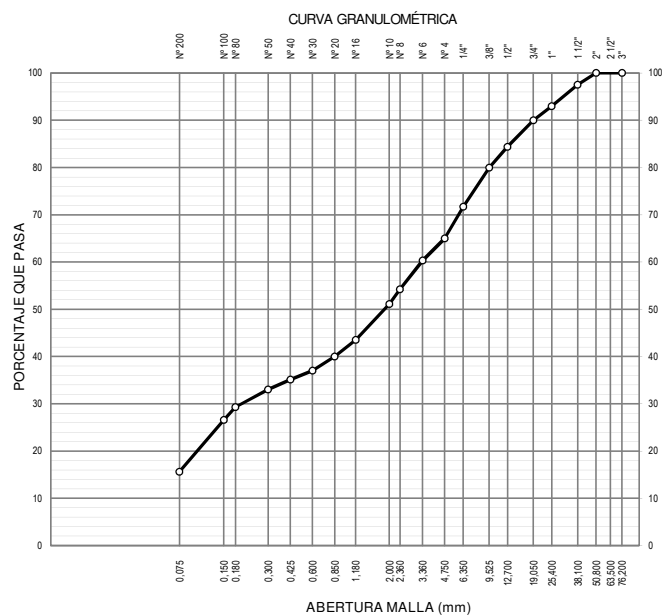
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				100.0
1 1/2"	38.100	426.1	2.5	2.5	97.5
1"	25.400	767.0	4.5	7.0	93.0
3/4"	19.050	511.3	3.0	10.0	90.0
1/2"	12.700	954.5	5.6	15.6	84.4
3/8"	9.525	749.9	4.4	20.0	80.0
1/4"	6.350	1,414.7	8.3	28.3	71.7
N° 4	4.750	1,141.9	6.7	35.0	65.0
N° 6	3.360	34.2	4.7	39.7	60.3
N° 8	2.360	44.4	6.1	45.8	54.2
N° 10	2.000	22.6	3.1	48.9	51.1
N° 16	1.180	55.4	7.6	56.5	43.5
N° 20	0.850	25.5	3.5	60.0	40.0
N° 30	0.600	21.8	3.0	63.0	37.0
N° 40	0.425	13.8	1.9	64.9	35.1
N° 50	0.300	15.3	2.1	67.0	33.0
N° 80	0.180	26.9	3.7	70.7	29.3
N° 100	0.150	19.7	2.7	73.4	26.6
N° 200	0.075	80.1	11.0	84.4	15.6
< N° 200	FONDO	113.6	15.6	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,206.0
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,721.2
Peso del Agua	(g) 484.8
Peso del Recipiente	(g) 1,040.4
Peso de Suelo Seco	(g) 5,680.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 8.5

FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 35.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 49.4
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 15.6

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 560.1
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 446.8
Peso del Tarro	(g) 86.7
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 15.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : SM		Arena limosa con grava
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111					
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	--	--	--	--	--
Peso de Cápsula + Suelo Seco	--	--	--	--	--
Peso del Agua	--	--	--	--	--
Peso de la Cápsula	--	--	--	--	--
Peso de Suelo Seco	--	--	--	--	--
Contenido de humedad	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	--
RESULTADOS	NP			NP	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP				



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-6, Prof. 0,82m - 1,50m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 17,350.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 5,942.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 352.4 g

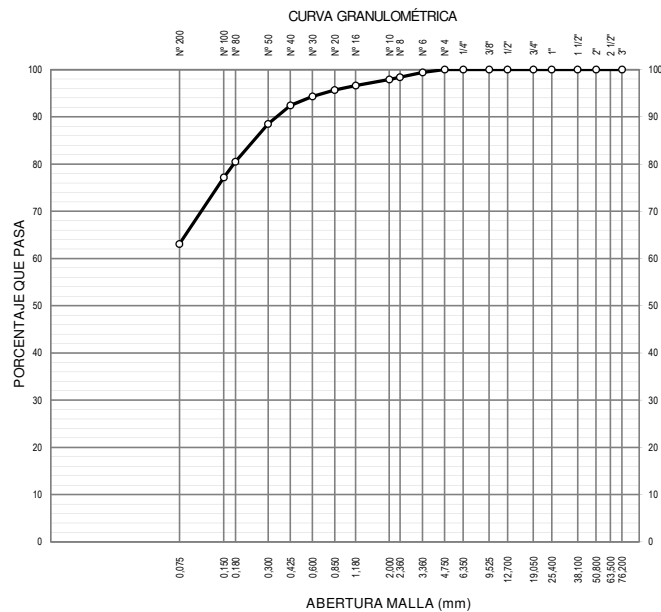
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N° 4	4.750				100.0
N° 6	3.360	2.1	0.6	0.6	99.4
N° 8	2.360	3.5	1.0	1.6	98.4
N° 10	2.000	1.8	0.5	2.1	97.9
N° 16	1.180	4.6	1.3	3.4	96.6
N° 20	0.850	3.2	0.9	4.3	95.7
N° 30	0.600	4.9	1.4	5.7	94.3
N° 40	0.425	6.7	1.9	7.6	92.4
N° 50	0.300	13.7	3.9	11.5	88.5
N° 80	0.180	28.2	8.0	19.5	80.5
N° 100	0.150	11.6	3.3	22.8	77.2
N° 200	0.075	49.7	14.1	36.9	63.1
< N° 200	FONDO	222.4	63.1	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 1,017.2
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 868.6
Peso del Agua	(g) 148.6
Peso del Recipiente	(g) 163.8
Peso de Suelo Seco	(g) 704.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 21.1

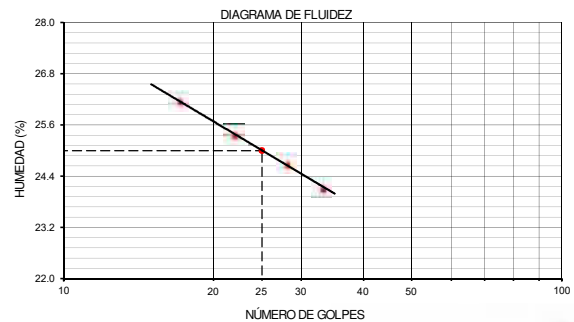
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) N° 4
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%)
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 36.9
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 63.1

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 434.3
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 211.9
Peso del Tarro	(g) 81.9
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 63.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : ML-CL		Arcilla limo-arenosa
AASHTO	ASTM D 3282 : A-4 (2)		Regular - Malo



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)		
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	35.71	31.08	28.93	37.34	29.28	26.86
Peso de Cápsula + Suelo Seco	32.11	28.47	26.36	33.57	27.02	25.18
Peso del Agua	3.60	2.61	2.57	3.77	2.26	1.68
Peso de la Cápsula	18.35	18.19	15.96	17.95	15.42	16.11
Peso de Suelo Seco	13.76	10.28	10.4	15.62	11.6	9.07
Contenido de humedad	26.16	25.39	24.71	24.14	19.48	18.52
Número de golpes	17	22	28	33		
RESULTADOS	25.0			19.0		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FC - 037
VERSIÓN : 1.1
VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-6, Prof. 0,82m - 1,50m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 17,350.0 g

COORDENADAS UTM : 8670265 N - 0267999 E

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ORGÁNICO EN LOS SUELOS POR PÉRDIDA POR IGNICIÓN
ASTM C 140 / MTC E 213**

IDENTIFICACIÓN	RESULTADOS (%)	
	M-1	M-2
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (INICIO) (g)	47.3009	55.5412
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (FINAL) (g)	46.8010	54.9148
PESO DEL CRISOL (g)	27.0997	30.5670
PESO DE LA MUESTRA (FINAL) (g)	19.7013	24.3478
MATERIA ORGÁNICA (%)	2.54	2.57
PROMEDIO MATERIA ORGÁNICA (%)	2.56	

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

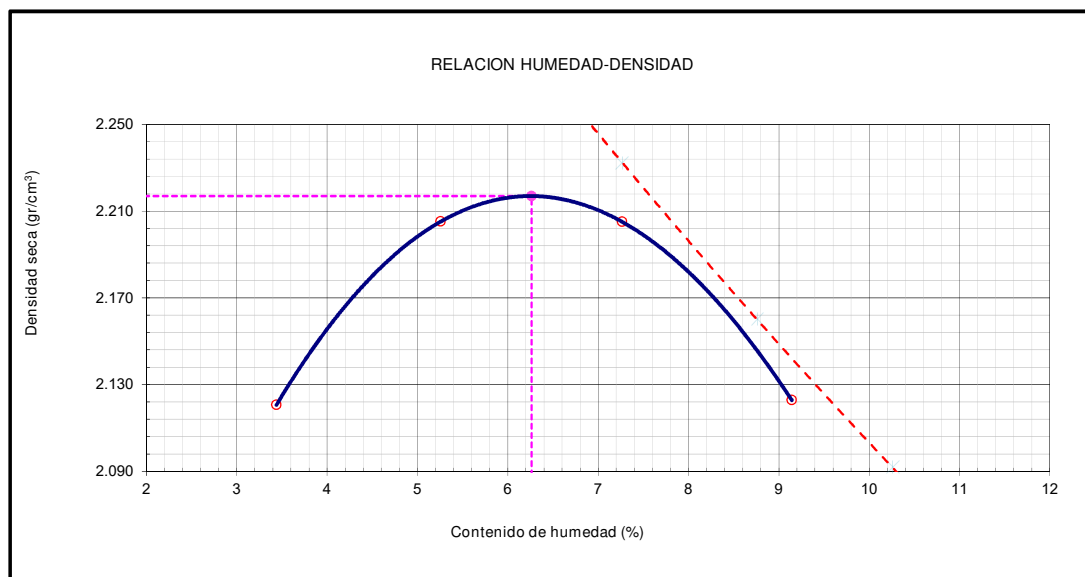
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m CLASF. (SUCS) : GC

DESCRIPCIÓN : Grava arcillosa con arena CLASF. (AASHTO) : A-2-4 (0)

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
		Metodo C				
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	8115.00	8384.00	8477.00	8375.00	
Peso molde	gr	3491.00	3491.00	3491.00	3491.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4624.00	4893.00	4986.00	4884.00	
Volumen del molde	cm ³	2108.00	2108.00	2108.00	2108.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.194	2.321	2.365	2.317	
Recipiente N°		104	34	443	84	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	680.20	662.00	672.80	693.25	
Peso del suelo seco + tara	gr	660.40	633.60	633.65	641.90	
Tara	gr	84.80	93.60	94.95	80.35	
Peso de agua	gr	19.80	28.40	39.15	51.35	
Peso del suelo seco	gr	575.60	540.00	538.70	561.55	
Contenido de agua	%	3.44	5.26	7.27	9.14	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.121	2.205	2.205	2.123	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.217
					Humedad óptima (%)	6.3



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Específica (Promedio Ponderado) : 2.664 g/cm³


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m	CLASF. (SUCS) : GC	
DESCRIPCIÓN : Grava arcillosa con arena	CLASF. (AASHTO) : A-2-4 (0)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	20		72		11	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	10005.00	9995.00	9050.00	8573.00	9272.00	9067.00
Peso de molde (g)	4982.00	4982.00	4099.00	4099.00	4467.00	4467.00
Peso del suelo húmedo (g)	5023.00	5013.00	4951.00	4474.00	4805.00	4600.00
Volumen del molde (cm ³)	2131.50	2131.50	2155.57	2155.57	2146.54	2146.54
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.357	2.352	2.297	2.076	2.238	2.143
Tara (N°)	135	268	415	108	302	174
Peso suelo húmedo + tara (g)	704.4	686.9	673.2	695.4	690.0	711.1
Peso suelo seco + tara (g)	668.6	644.9	638.2	651.2	653.2	668.0
Peso de tara (g)	100.6	86.0	82.1	70.9	69.4	116.5
Peso de agua (g)	35.8	42.0	35.0	44.2	36.8	43.1
Peso de suelo seco (g)	568.0	558.9	556.1	580.3	583.8	551.5
Contenido de humedad (%)	6.3	7.5	6.3	7.6	6.3	7.8
Densidad seca (g/cm ³)	2.217	2.187	2.161	1.929	2.106	1.988

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	11:50	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	11:56	24	13.0	0.330	0.28	16.0	0.406	0.35	21.0	0.533	0.46
7/07/2021	12:02	48	17.0	0.432	0.37	20.0	0.508	0.44	26.0	0.660	0.57
8/07/2021	12:08	72	21.0	0.533	0.46	24.0	0.610	0.53	30.0	0.762	0.66
9/07/2021	12:14	96	25.0	0.635	0.55	29.0	0.737	0.64	34.0	0.864	0.74

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 20				MOLDE N° 72				MOLDE N° 11			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		43.0	152.2			36.0	127.3			29.0	102.4		
1.270		95.0	339.2			80.0	284.9			64.0	227.3		
1.905		148.0	533.0			124.0	444.8			99.0	353.7		
2.540	70.5	198.0	718.8	909.2	63.9	166.0	599.5	744.6	52.3	133.0	477.8	577.3	40.6
3.175		261.0	957.2			219.0	797.8			175.0	633.0		
3.810		318.0	1176.8			267.0	980.1			213.0	775.2		
5.080	105.7	430.0	1619.6	1782.5	83.5	361.0	1345.1	1464.4	68.6	288.0	1060.8	1139.4	53.4
7.620		635.0	2468.0			533.0	2039.7			425.0	1599.5		
10.160		830.0	3320.8			697.0	2734.3			556.0	2135.2		

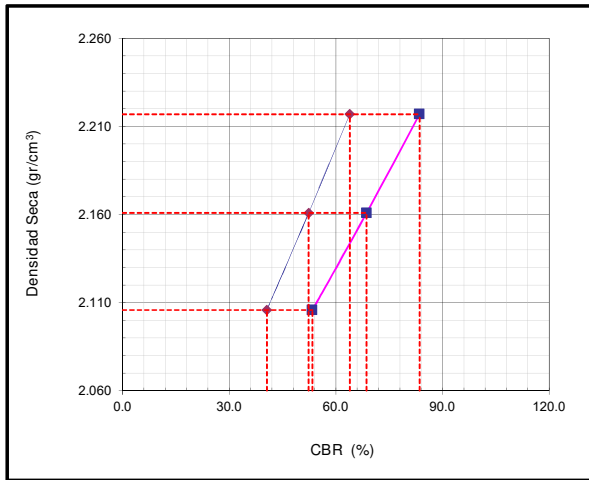
OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M ² AUXILIADORA DE AMAZONAS.	
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m	CLASF. (SUCS) : GC
DESCRIPCIÓN : Grava arcillosa con arena	CLASF. (AASHTO) : A-2-4 (0)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

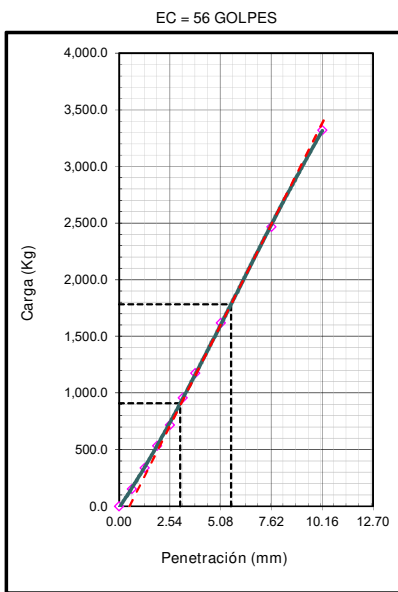


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.217
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.3
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.106

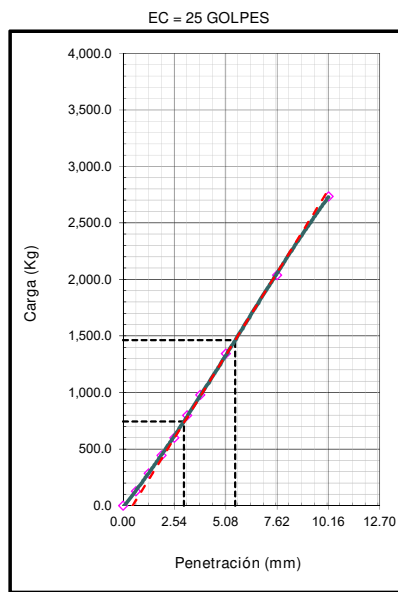
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 63.9	0.2" : 83.6
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 40.7	0.2" : 53.5

RESULTADOS CBR a 0.1":
 VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 63.9 (%)
 VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 40.7 (%)

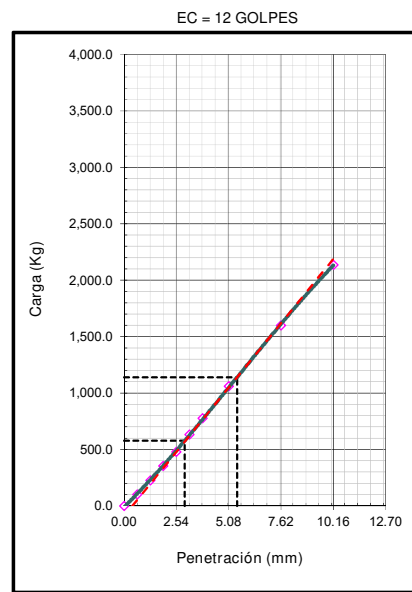
OBSERVACIONES:



CBR (0.1")	63.9%
CBR (0.2")	83.5%



CBR (0.1")	52.3%
CBR (0.2")	68.6%



CBR (0.1")	40.6%
CBR (0.2")	53.4%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 003
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	H
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	675.8
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	975.8
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	862.5
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	113.3
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.649

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS MTC E 206 - 2016	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO
Nº DE ENSAYO	1
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	1,553.1
PESO MAT. SATURADO (EN AGUA 24 HORAS) (g)	974.4
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	578.7
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.684

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES				
DESCRIPCIÓN	AGREGADO	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)	43	57	100.0	
Gravedad Específica (g/cm ³)	2.684	2.649	2.664	

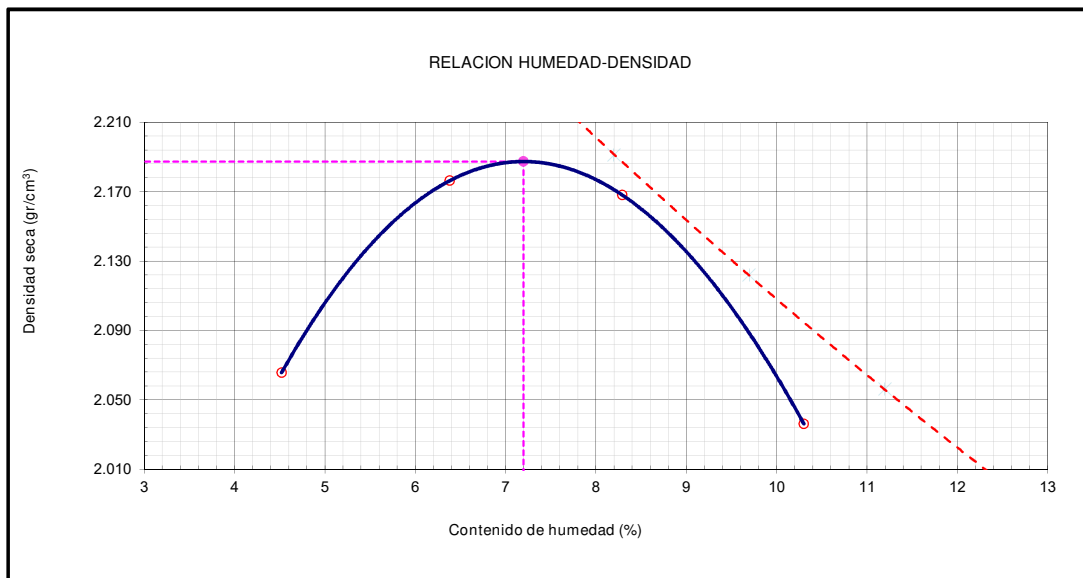


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.	
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-3, Prof. 0,25m - 0,39m	CLASF. (SUCS) : GC
DESCRIPCIÓN : Grava arcillosa con arena	CLASF. (AASHTO) : A-2-4 (0)

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
		Metodo C				
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	8075.00	8406.00	8475.00	8259.00	
Peso molde	gr	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4575.00	4906.00	4975.00	4759.00	
Volumen del molde	cm ³	2119.00	2119.00	2119.00	2119.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.159	2.315	2.348	2.246	
Recipiente N°		102	66	466	402	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	688.20	730.60	732.90	683.50	
Peso del suelo seco + tara	gr	662.00	692.35	683.40	626.40	
Tara	gr	82.50	93.10	86.40	72.10	
Peso de agua	gr	26.20	38.25	49.50	57.10	
Peso del suelo seco	gr	579.50	599.25	597.00	554.30	
Contenido de agua	%	4.52	6.38	8.29	10.30	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.066	2.176	2.168	2.036	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.187
					Humedad óptima (%)	7.2



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Especifica (Promedio Ponderado) : 2.671 g/cm³


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN		REGISTRO N° : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao		FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-3, Prof. 0,25m - 0,39m		CLASF. (SUCS) : GC
DESCRIPCIÓN : Grava arcillosa con arena		CLASF. (AASHTO) : A-2-4 (0)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	65		79		25	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9956.00	9995.00	8539.00	8573.00	9031.00	9067.00
Peso de molde (g)	4959.00	4959.00	3653.00	3653.00	4285.00	4285.00
Peso del suelo húmedo (g)	4997.00	5036.00	4886.00	4920.00	4746.00	4782.00
Volumen del molde (cm ³)	2131.50	2131.50	2136.51	2136.51	2130.49	2130.49
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.344	2.363	2.287	2.303	2.228	2.245
Tara (N°)	466	421	318	295	18	70
Peso suelo húmedo + tara (g)	704.4	686.9	673.2	695.4	690.0	711.1
Peso suelo seco + tara (g)	663.8	639.8	633.4	645.4	648.3	662.5
Peso de tara (g)	100.6	86.0	82.1	70.9	69.4	116.5
Peso de agua (g)	40.6	47.1	39.8	50.0	41.7	48.6
Peso de suelo seco (g)	563.2	553.8	551.3	574.5	578.9	546.0
Contenido de humedad (%)	7.2	8.5	7.2	8.7	7.2	8.9
Densidad seca (g/cm ³)	2.187	2.177	2.133	2.118	2.078	2.061

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	09:50	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	09:56	24	14.0	0.356	0.31	18.0	0.457	0.39	22.0	0.559	0.48
7/07/2021	10:02	48	18.0	0.457	0.39	23.0	0.584	0.50	27.0	0.686	0.59
8/07/2021	10:08	72	22.0	0.559	0.48	27.0	0.686	0.59	32.0	0.813	0.70
9/07/2021	10:14	96	27.0	0.686	0.59	31.0	0.787	0.68	36.0	0.914	0.79

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 65				MOLDE N° 79				MOLDE N° 25			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		59.0	209.4			50.0	177.2			40.0	141.5		
1.270		119.0	426.5			100.0	357.3			80.0	284.9		
1.905		187.0	677.7			157.0	566.2			125.0	448.5		
2.540	70.5	230.0	839.3	858.0	60.3	193.0	700.1	716.3	50.4	154.0	555.1	567.1	39.9
3.175		284.0	1045.4			239.0	873.4			190.0	688.9		
3.810		326.0	1208.0			274.0	1006.9			218.0	794.0		
5.080	105.7	416.0	1563.4	1523.1	71.4	349.0	1297.9	1266.9	59.4	279.0	1026.1	999.2	46.8
7.620		527.0	2014.9			443.0	1671.9			353.0	1313.6		
10.160		642.0	2497.8			539.0	2064.5			430.0	1619.6		

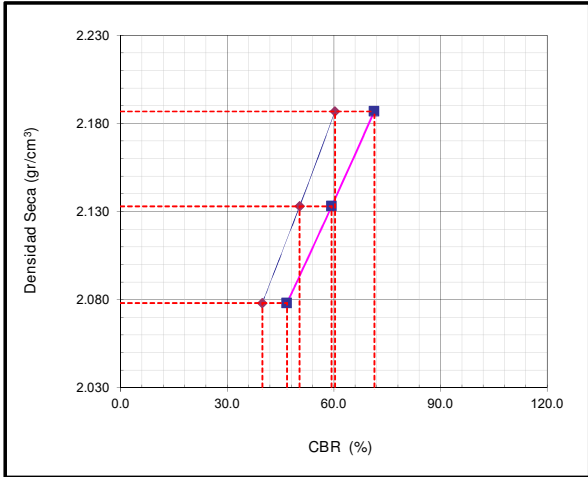
OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.	
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-3, Prof. 0,25m - 0,39m	CLASF. (SUCS) : GC
DESCRIPCIÓN : Grava arcillosa con arena	CLASF. (AASHTO) : A-2-4 (0)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

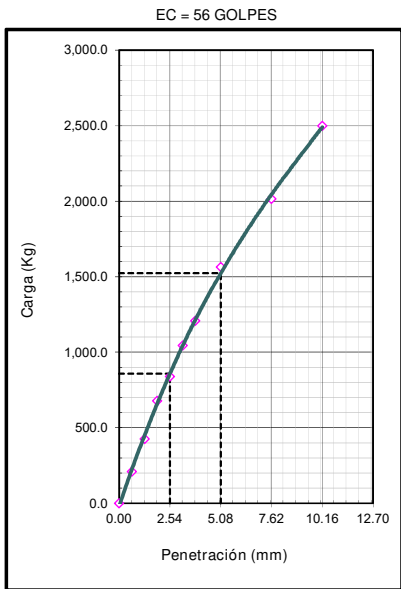


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.187
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 7.2
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.078

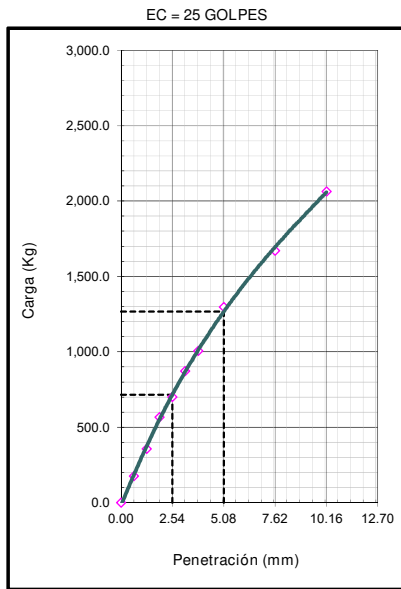
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 60.4	0.2" : 71.5
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 39.9	0.2" : 46.8

RESULTADOS CBR a 0.1" :
 VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 60.4 (%)
 VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 39.9 (%)

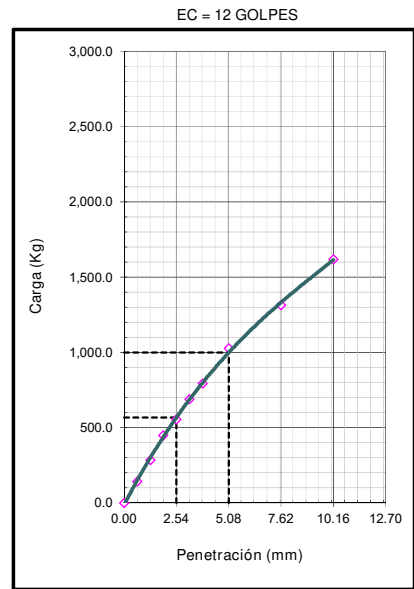
OBSERVACIONES:



CBR (0.1")	60.3%
CBR (0.2")	71.4%



CBR (0.1")	50.4%
CBR (0.2")	59.4%



CBR (0.1")	39.9%
CBR (0.2")	46.8%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-3, Prof. 0,25m - 0,39m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	K
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	675.4
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	975.4
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	862.2
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	113.2
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.651

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS MTC E 206 - 2016	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO
Nº DE ENSAYO	1
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	1,553.1
PESO MAT. SATURADO (EN AGUA 24 HORAS) (g)	976.8
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	576.3
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.695

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES				
DESCRIPCIÓN	AGREGADO	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)	46	54	100.0	
Gravedad Específica (g/cm ³)	2.695	2.651	2.671	



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

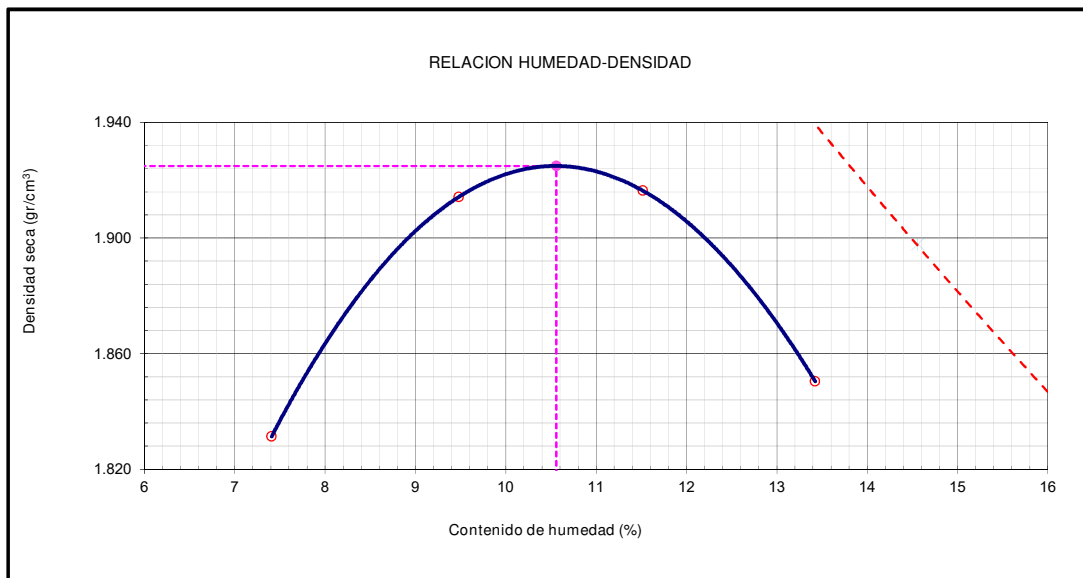
UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-6, Prof. 0,82m - 1,50m CLASF. (SUCS) : ML-CL

DESCRIPCIÓN : Arcilla limo-arenosa CLASF. (AASHTO) : A-4 (2)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA
(PROCTOR MODIFICADO)
ASTM D 1557 / MTC E 115**

Numero de Ensayo		Metodo A				
		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	3576.00	3697.00	3736.00	3700.00	
Peso molde	gr	1725.00	1725.00	1725.00	1725.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1851.00	1972.00	2011.00	1975.00	
Volumen del molde	cm ³	941.00	941.00	941.00	941.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.967	2.096	2.137	2.099	
Recipiente N°		16	36	58	134	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	719.15	710.80	728.40	733.20	
Peso del suelo seco + tara	gr	674.40	656.25	661.90	657.40	
Tara	gr	70.45	80.80	84.50	92.80	
Peso de agua	gr	44.75	54.55	66.50	75.80	
Peso del suelo seco	gr	603.95	575.45	577.40	564.60	
Contenido de agua	%	7.41	9.48	11.52	13.43	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.831	1.914	1.916	1.850	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	1.925
					Humedad óptima (%)	10.6



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Específica (Promedio Ponderado) : 2.622 g/cm³


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-6, Prof. 0,82m - 1,50m	CLASF. (SUCS) : ML-CL	
DESCRIPCIÓN : Arcilla limo-arenosa	CLASF. (AASHTO) : A-4 (2)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	67		15		47	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9118.00	9154.00	8443.00	8476.00	9314.00	9351.00
Peso de molde (g)	4568.00	4568.00	3999.00	3999.00	5003.00	5003.00
Peso del suelo húmedo (g)	4550.00	4586.00	4444.00	4477.00	4311.00	4348.00
Volumen del molde (cm ³)	2137.51	2137.51	2140.52	2140.52	2131.50	2131.50
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.129	2.145	2.076	2.092	2.023	2.040
Tara (N°)	9	20	108	321	45	62
Peso suelo húmedo + tara (g)	682.3	730.4	722.5	711.4	692.7	685.8
Peso suelo seco + tara (g)	627.4	662.7	660.6	642.8	635.2	620.6
Peso de tara (g)	109.5	89.2	77.4	71.8	92.4	86.8
Peso de agua (g)	54.9	67.7	61.9	68.6	57.5	65.2
Peso de suelo seco (g)	517.9	573.5	583.2	571.0	542.8	533.8
Contenido de humedad (%)	10.6	11.8	10.6	12.0	10.6	12.2
Densidad seca (g/cm ³)	1.925	1.919	1.877	1.867	1.829	1.818

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	09:07	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	09:13	24	26.0	0.660	0.57	33.0	0.838	0.72	41.0	1.041	0.90
7/07/2021	09:19	48	30.0	0.762	0.66	37.0	0.940	0.81	46.0	1.168	1.01
8/07/2021	09:25	72	34.0	0.864	0.74	41.0	1.041	0.90	50.0	1.270	1.09
9/07/2021	09:31	96	37.0	0.940	0.81	46.0	1.168	1.01	54.0	1.372	1.18

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 67				MOLDE N° 15				MOLDE N° 47			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		16.0	34.7			13.0	28.2			11.0	23.9		
1.270		28.0	60.9			24.0	52.2			19.0	41.3		
1.905		40.0	87.3			34.0	74.1			27.0	58.7		
2.540	70.5	49.0	107.3	106.8	7.5	41.0	89.5	89.6	6.3	33.0	71.9	71.3	5.0
3.175		57.0	125.1			48.0	105.0			38.0	82.9		
3.810		66.0	145.2			55.0	120.6			44.0	96.2		
5.080	105.7	81.0	179.0	180.8	8.5	68.0	149.7	151.2	7.1	54.0	118.4	120.0	5.6
7.620		107.0	238.2			90.0	199.4			72.0	158.7		
10.160		125.0	279.8			105.0	233.6			84.0	185.8		

OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

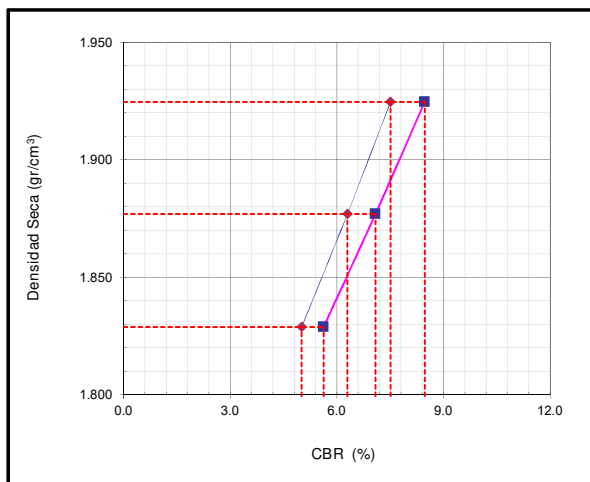
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-6, Prof. 0,82m - 1,50m CLASF. (SUCS) : ML-CL

DESCRIPCIÓN : Arcilla limo-arenosa CLASF. (AASHTO) : A-4 (2)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**



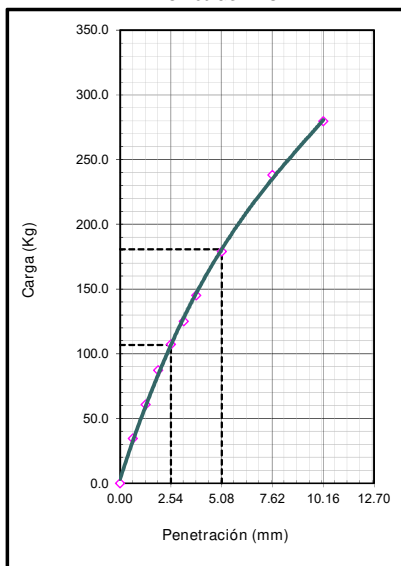
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.925
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.6
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.829

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 7.5	0.2" : 8.5
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 5.0	0.2" : 5.6

RESULTADOS CBR a 0.1":
 VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 7.5 (%)
 VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 5.0 (%)

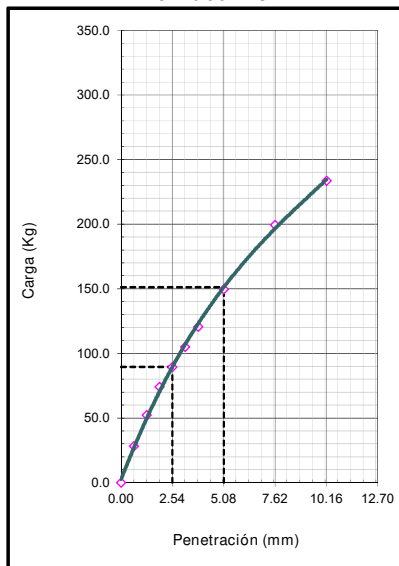
OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES



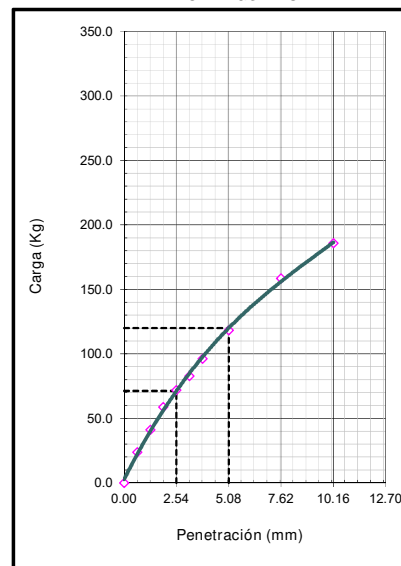
CBR (0.1")	7.5%
CBR (0.2")	8.5%

EC = 25 GOLPES



CBR (0.1")	6.3%
CBR (0.2")	7.1%

EC = 12 GOLPES



CBR (0.1")	5.0%
CBR (0.2")	5.6%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-6, Prof. 0,82m - 1,50m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	J
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	672.4
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	972.4
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	858.0
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	114.4
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.622

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES			
DESCRIPCIÓN	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)		100	100.0
Gravedad Especifica (g/cm ³)		2.622	2.622



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2488	CÓDIGO : FS - 001
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA EMISIÓN : 15/07/2021

CALICATA C - 04




IDENTIFICACIÓN : C - 04

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

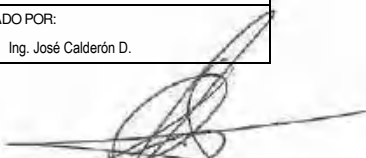
Prof. 0.00	m	MUESTRA	P.A.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.05		M-1					Carpeta Asfáltica.
0.25		M-2		GM-GC	A-1-b (0)	GM - GC	Grava limosa arcillosa con arena; contiene 45 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 32.6 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos de baja plasticidad (L.L.=21, L.P.= 15 e IP=6), estrato medianamente denso, color marrón claro, con un contenido de humedad de 6.9 %
0.47		M-3		GM	A-1-b (0)	GM	Grava limosa con arena; contiene 42 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 40 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=19, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 4.8 %
0.92		M-4		SM	A-1-b (0)	SM	Arena limosa con grava; contiene 29.9 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, se fractura al golpe; contiene 49.9 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=18, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 8.7 %
1.05		M-5					Bolonería.
1.29		M-6		ML-CL	A-4 (2)	ML - CL	Arcilla limo-arenosa; con poca arena gruesa a media y 31 % de arena fina, con finos limosos de baja plasticidad (L.L.=25, L.P.= 18 e IP=7), estrato de consistencia media, color marrón oscuro, muy húmeda (21 %)
1.97		M-7		CL	A-6 (11)	CL	Arcilla de baja plasticidad; con poca arena gruesa a media y 6 % de arena fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=34, L.P.= 22 e IP=12), estrato de consistencia blanda, color marrón oscuro, muy húmeda (32.5 %)



Observaciones:

L E Y E N D A	P.A.: Presencia de Agua 
	Calicata 
	Trinchera 

TÉCNICO: Juan Ccorahua C.
ELABORADO POR: Bach. Carlos León L.
REVISADO POR: Ing. José Calderón D.


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 84,251.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 16,748.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 480.8 g

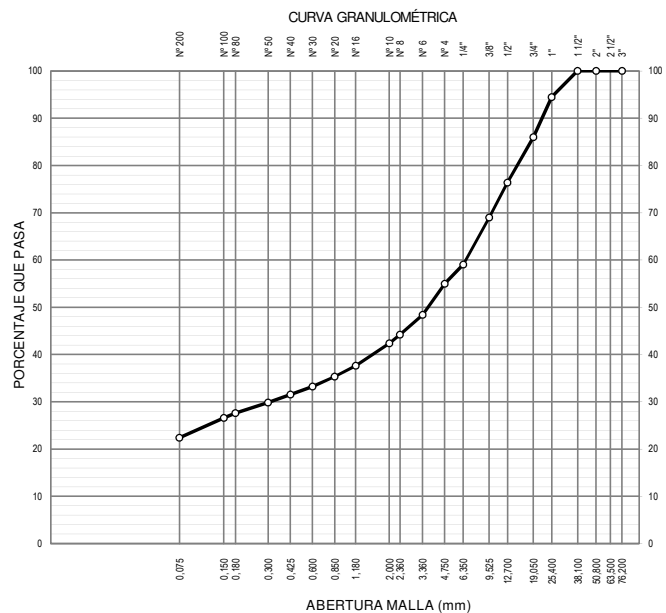
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	921.1	5.5	5.5	94.5
3/4"	19.050	1,423.6	8.5	14.0	86.0
1/2"	12.700	1,607.8	9.6	23.6	76.4
3/8"	9.525	1,239.4	7.4	31.0	69.0
1/4"	6.350	1,674.8	10.0	41.0	59.0
N° 4	4.750	669.9	4.0	45.0	55.0
N° 6	3.360	57.7	6.6	51.6	48.4
N° 8	2.360	36.7	4.2	55.8	44.2
N° 10	2.000	15.7	1.8	57.6	42.4
N° 16	1.180	42.0	4.8	62.4	37.6
N° 20	0.850	20.1	2.3	64.7	35.3
N° 30	0.600	18.4	2.1	66.8	33.2
N° 40	0.425	14.9	1.7	68.5	31.5
N° 50	0.300	14.9	1.7	70.2	29.8
N° 80	0.180	19.2	2.2	72.4	27.6
N° 100	0.150	8.7	1.0	73.4	26.6
N° 200	0.075	36.7	4.2	77.6	22.4
< N° 200	FONDO	195.8	22.4	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,235.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,837.6
Peso del Agua	(g) 398.0
Peso del Recipiente	(g) 1,068.0
Peso de Suelo Seco	(g) 5,769.6
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 6.9

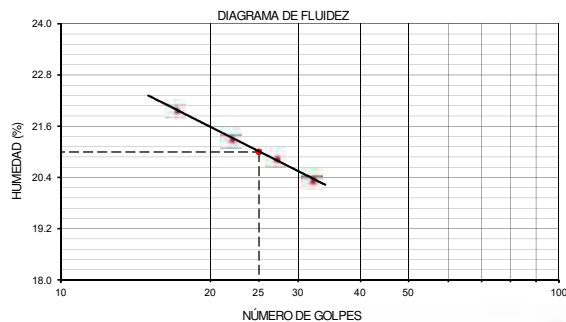
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 45.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 32.6
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 22.4

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 569.8
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 374.2
Peso del Tarro	(g) 89
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 22.4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GM-GC		Grava limosa arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)		
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	29.46	33.78	29.11	32.48	24.05	29.19
Peso de Cápsula + Suelo Seco	27.17	30.58	26.93	29.87	22.75	27.55
Peso del Agua	2.29	3.20	2.18	2.61	1.30	1.64
Peso de la Cápsula	16.76	15.57	16.48	17.05	14.2	16.56
Peso de Suelo Seco	10.41	15.01	10.45	12.82	8.55	10.99
Contenido de humedad	22.00	21.32	20.86	20.36	15.20	14.92
Número de golpes	17	22	27	32		
RESULTADOS	21.0			15.0		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 004
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 84,251.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.0	58	129.7	6.5	17.7	115.3
1"	3/4"	1.500.0	101	55.6	3.7	27.4	101.5
3/4"	1/2"	1.200.7	244	62.8	5.2	31.0	161.0
1/2"	3/8"	300.5	198	32.7	10.9	23.9	260.2
				TOTAL		100.0	638.0
				PARTÍCULAS CHATAS (%)			6.4%

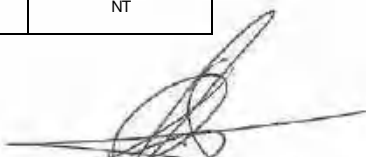
B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.0	58	0.0	0.0	17.7	0.0
1"	3/4"	1.500.0	101	0.0	0.0	27.4	0.0
3/4"	1/2"	1.200.7	244	0.0	0.0	31.0	0.0
1/2"	3/8"	300.5	198	0.0	0.0	23.9	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS ALARGADAS (%)			NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.0	58	0.0	0.0	17.7	0.0
1"	3/4"	1.500.0	101	0.0	0.0	27.4	0.0
3/4"	1/2"	1.200.7	244	0.0	0.0	31.0	0.0
1/2"	3/8"	300.5	198	0.0	0.0	23.9	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)			NT

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 005
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA, Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-2, Prof. 0.05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 84,251.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN EL AGREGADO GRUESO
ASTM D 5821 / MTC E 210

A) CON UNA A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,002.0	58	1906.1	95.2	17.7	1688.9
1"	3/4"	1,500.0	101	1,454.7	97.0	27.4	2659.7
3/4"	1/2"	1,200.7	244	1,152.7	96.0	31.0	2973.1
1/2"	3/8"	300.5	198	288.8	96.1	23.9	2293.9
TOTAL					384.3	100.0	9,615.6
PARTÍCULAS CON UNA A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							96.2 %

B) CON DOS A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,002.0	58	1702.1	85.0	17.7	1507.9
1"	3/4"	1,500.0	101	1250.0	83.3	27.4	2284.1
3/4"	1/2"	1,200.7	244	1035.1	86.2	31.0	2669.6
1/2"	3/8"	300.5	198	244.6	81.4	23.9	1943.0
TOTAL					335.9	100.0	8,404.6
PARTÍCULAS CON DOS A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							84.0 %

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 006
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-2, Prof. 0.05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 84,251.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

ABRASIÓN LOS ANGELES (L.A) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 MM (1 1/2") ASTM C 131 / MTC E 207									
METODO		PESOS Y GRANULOMETRIAS REQUERIDOS (g)				PESOS Y GRANULOMETRIAS EMPLEADOS (g)			
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ	A	B	C	D	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250 ± 25				1251			
1"	3/4"	1250 ± 25				1250			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10			1249			
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10			1250			
3/8"	1/4"			2500 ± 10					
1/4"	N° 4			2500 ± 10					
N° 4	N° 8				5000				
PESO TOTAL		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000			
N° de esferas		12	11	8	6	12			
Peso de las esferas		5002	4585	3335	2501	5002			
Peso Retenido en la malla N° 12 (g)						3,940.0			
Peso pasa en la malla N° 12 (g)						1,060.0			
"% Desgaste"						21.2			

OBSERVACIONES:



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-3, Prof. 0,25m - 0,47m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 79,421.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 17,451.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 491.4 g

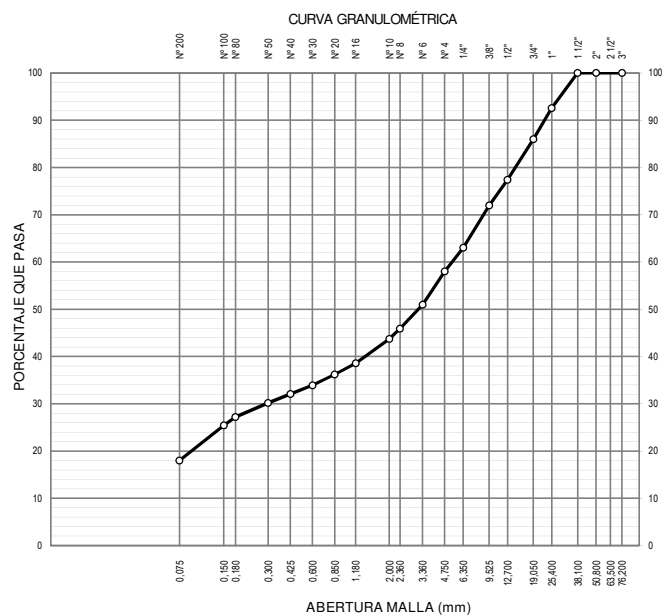
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	1,291.4	7.4	7.4	92.6
3/4"	19.050	1,151.8	6.6	14.0	86.0
1/2"	12.700	1,500.8	8.6	22.6	77.4
3/8"	9.525	942.4	5.4	28.0	72.0
1/4"	6.350	1,570.6	9.0	37.0	63.0
N° 4	4.750	872.6	5.0	42.0	58.0
N° 6	3.360	59.3	7.0	49.0	51.0
N° 8	2.360	43.2	5.1	54.1	45.9
N° 10	2.000	18.6	2.2	56.3	43.7
N° 16	1.180	43.2	5.1	61.4	38.6
N° 20	0.850	20.3	2.4	63.8	36.2
N° 30	0.600	19.5	2.3	66.1	33.9
N° 40	0.425	15.3	1.8	67.9	32.1
N° 50	0.300	16.1	1.9	69.8	30.2
N° 80	0.180	25.4	3.0	72.8	27.2
N° 100	0.150	15.3	1.8	74.6	25.4
N° 200	0.075	62.7	7.4	82.0	18.0
< N° 200	FONDO	152.5	18.0	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,313.9
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 7,030.8
Peso del Agua	(g) 283.1
Peso del Recipiente	(g) 1,134.0
Peso de Suelo Seco	(g) 5,896.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 4.8

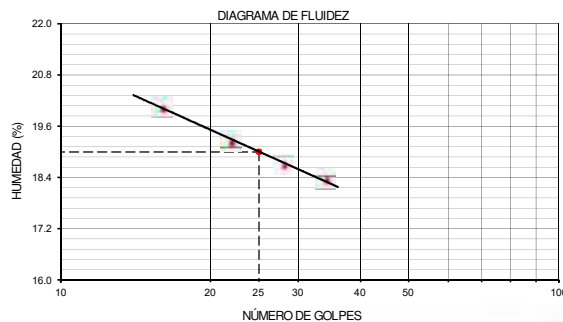
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 42.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 40.0
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 18.0

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 585.9
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 433.1
Peso del Tarro	(g) 94.5
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 18.0

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GM		Grava limosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	31.38	27.86	32.35	28.57	--	--
Peso de Cápsula + Suelo Seco	29.28	25.67	29.67	26.6	--	--
Peso del Agua	2.10	2.19	2.68	1.97	--	--
Peso de la Cápsula	18.81	14.3	15.34	15.87	--	--
Peso de Suelo Seco	10.47	11.37	14.33	10.73	--	--
Contenido de humedad	20.06	19.26	18.70	18.36	--	--
Número de golpes	16	22	28	34		
RESULTADOS	19.0				NP	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-3, Prof. 0,25m - 0,47m PESO DE MUESTRA RECEP. : 79,421.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
 ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.1	39	64.7	3.2	26.4	84.6
1"	3/4"	1.500.0	90	69.9	4.7	23.6	110.8
3/4"	1/2"	1.200.3	236	42.1	3.5	30.7	107.5
1/2"	3/8"	300.0	140	21.0	7.0	19.3	135.0
TOTAL					18.4	100.0	437.9
PARTÍCULAS CHATAS (%)							4.4%

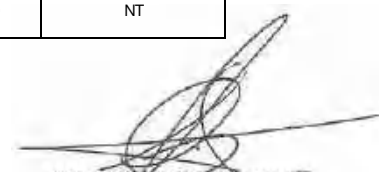
B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.1	39	0.0	0.0	26.4	0.0
1"	3/4"	1.500.0	90	0.0	0.0	23.6	0.0
3/4"	1/2"	1.200.3	236	0.0	0.0	30.7	0.0
1/2"	3/8"	300.0	140	0.0	0.0	19.3	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS ALARGADAS (%)							NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.1	39	0.0	0.0	26.4	0.0
1"	3/4"	1.500.0	90	0.0	0.0	23.6	0.0
3/4"	1/2"	1.200.3	236	0.0	0.0	30.7	0.0
1/2"	3/8"	300.0	140	0.0	0.0	19.3	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)							NT

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-4, Prof. 0,47m - 0,92m

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 41,541.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 16,745.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 503.3 g

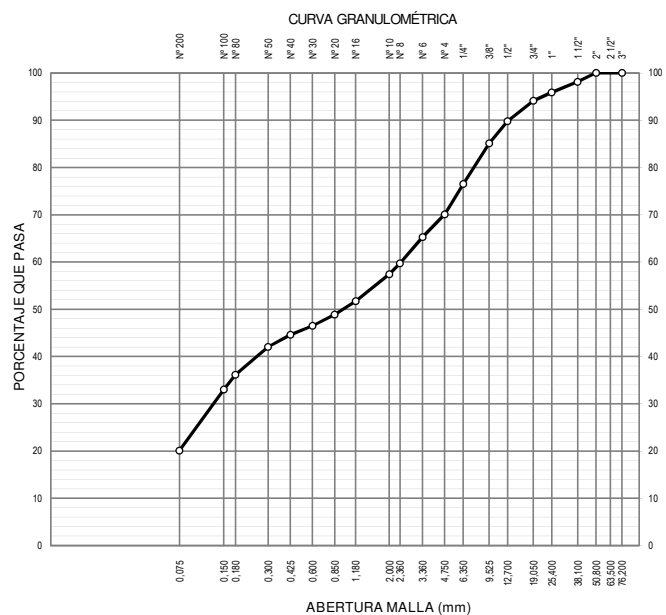
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				100.0
1 1/2"	38.100	318.2	1.9	1.9	98.1
1"	25.400	368.4	2.2	4.1	95.9
3/4"	19.050	301.4	1.8	5.9	94.1
1/2"	12.700	720.0	4.3	10.2	89.8
3/8"	9.525	787.0	4.7	14.9	85.1
1/4"	6.350	1,440.1	8.6	23.5	76.5
N° 4	4.750	1,071.7	6.4	29.9	70.1
N° 6	3.360	34.5	4.8	34.7	65.3
N° 8	2.360	40.2	5.6	40.3	59.7
N° 10	2.000	16.5	2.3	42.6	57.4
N° 16	1.180	40.9	5.7	48.3	51.7
N° 20	0.850	20.1	2.8	51.1	48.9
N° 30	0.600	17.2	2.4	53.5	46.5
N° 40	0.425	13.6	1.9	55.4	44.6
N° 50	0.300	18.7	2.6	58.0	42.0
N° 80	0.180	42.4	5.9	63.9	36.1
N° 100	0.150	22.3	3.1	67.0	33.0
N° 200	0.075	92.6	12.9	79.9	20.1
< N° 200	FONDO	144.3	20.1	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,677.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 7,152.0
Peso del Agua	(g) 525.6
Peso del Recipiente	(g) 1,112.4
Peso de Suelo Seco	(g) 6,039.6
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 8.7

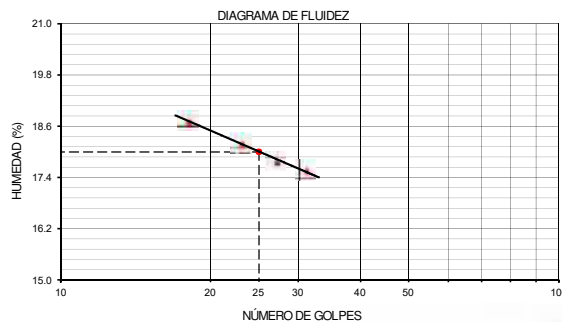
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 29.9
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 50.0
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 20.1

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 596
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 451.2
Peso del Tarro	(g) 92.7
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 20.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : SM		Arena limosa con grava
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111					
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	31.16	30.12	28.12	31.22	
Peso de Cápsula + Suelo Seco	28.5	27.74	26.32	28.82	
Peso del Agua	2.66	2.38	1.80	2.40	
Peso de la Cápsula	14.3	14.67	16.2	15.16	
Peso de Suelo Seco	14.2	13.07	10.12	13.66	
Contenido de humedad	18.73	18.21	17.79	17.57	
Número de golpes	18	23	27	31	
RESULTADOS	18.0				NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP				



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-6, Prof. 1,05m - 1,29m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 11,700.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 5,748.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 405.3 g

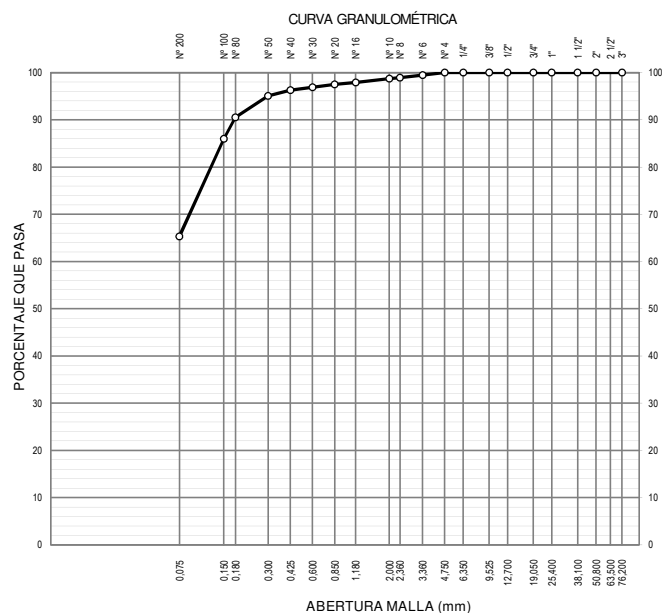
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N° 4	4.750				100.0
N° 6	3.360	2.0	0.5	0.5	99.5
N° 8	2.360	2.4	0.6	1.1	98.9
N° 10	2.000	0.8	0.2	1.3	98.7
N° 16	1.180	3.2	0.8	2.1	97.9
N° 20	0.850	1.6	0.4	2.5	97.5
N° 30	0.600	2.4	0.6	3.1	96.9
N° 40	0.425	2.4	0.6	3.7	96.3
N° 50	0.300	4.9	1.2	4.9	95.1
N° 80	0.180	18.6	4.6	9.5	90.5
N° 100	0.150	18.2	4.5	14.0	86.0
N° 200	0.075	83.9	20.7	34.7	65.3
< N° 200	FONDO	264.7	65.3	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 1,164.0
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 993.4
Peso del Agua	(g) 170.6
Peso del Recipiente	(g) 182.8
Peso de Suelo Seco	(g) 810.6
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 21.0

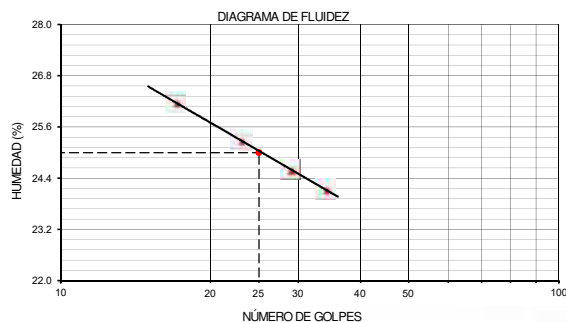
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) N° 4
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%)
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 34.7
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 65.3

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 496.7
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 231.9
Peso del Tarro	(g) 91.4
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 65.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : ML-CL	Arcilla limo-arenosa	
AASHTO	ASTM D 3282 : A-4 (2)	Regular - Malo	



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	34.67	33.55	37.38	35.57	29.47	31.69
Peso de Cápsula + Suelo Seco	30.52	29.86	33.66	32.33	27.41	29.59
Peso del Agua	4.15	3.69	3.72	3.24	2.06	2.10
Peso de la Cápsula	14.67	15.26	18.54	18.91	15.67	18.17
Peso de Suelo Seco	15.85	14.6	15.12	13.42	11.74	11.42
Contenido de humedad	26.18	25.27	24.60	24.14	17.55	18.39
Número de golpes	17	23	29	34		
RESULTADOS	25.0				18.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FC - 037
VERSIÓN : 1.1
VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-6, Prof. 1,05m - 1,29m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 11,700.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ORGÁNICO EN LOS SUELOS POR PÉRDIDA POR IGNICIÓN
ASTM C 140 / MTC E 213**

IDENTIFICACIÓN	RESULTADOS (%)	
	M-1	M-2
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (INICIO) (g)	42.8391	46.0399
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (FINAL) (g)	42.3101	45.5660
PESO DEL CRISOL (g)	20.4196	26.2723
PESO DE LA MUESTRA (FINAL) (g)	21.8905	19.2937
MATERIA ORGÁNICA (%)	2.42	2.46
PROMEDIO MATERIA ORGÁNICA (%)	2.44	

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-7, Prof. 1,29m - 1,97m

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 11,200.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 5,487.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 371.8 g

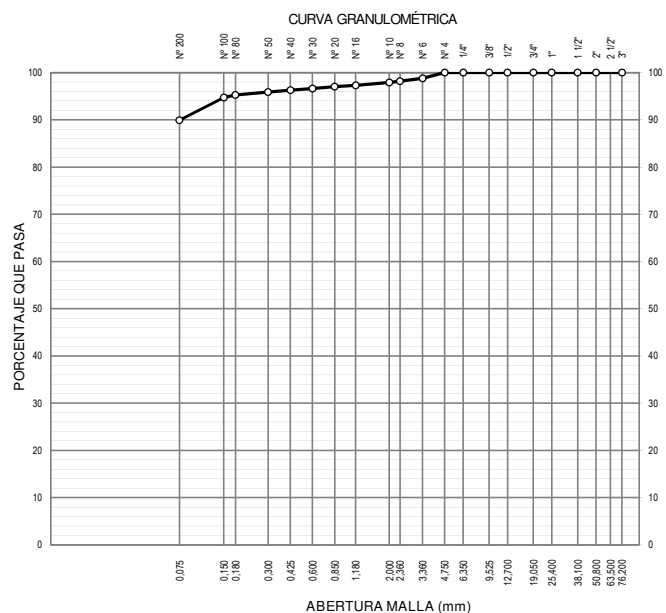
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N° 4	4.750				100.0
N° 6	3.360	4.5	1.2	1.2	98.8
N° 8	2.360	2.2	0.6	1.8	98.2
N° 10	2.000	1.1	0.3	2.1	97.9
N° 16	1.180	2.2	0.6	2.7	97.3
N° 20	0.850	1.1	0.3	3.0	97.0
N° 30	0.600	1.5	0.4	3.4	96.6
N° 40	0.425	1.1	0.3	3.7	96.3
N° 50	0.300	1.5	0.4	4.1	95.9
N° 80	0.180	2.2	0.6	4.7	95.3
N° 100	0.150	2.2	0.6	5.3	94.7
N° 200	0.075	17.8	4.8	10.1	89.9
< N° 200	FONDO	334.2	89.9	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 1,163.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 921.6
Peso del Agua	(g) 242.0
Peso del Recipiente	(g) 178.0
Peso de Suelo Seco	(g) 743.6
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 32.5

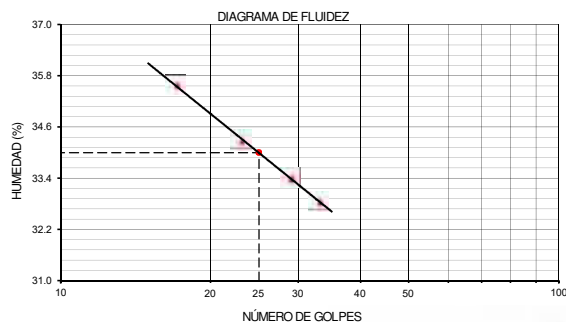
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) N° 4
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%)
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 10.1
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 89.9

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 460.8
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 126.6
Peso del Tarro	(g) 89
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 89.9

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : CL		Arcilla de baja plasticidad
AASHTO	ASTM D 3282 : A-6 (11)		Malto



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	39.56	35.82	32.18	31.81	29.92	25.52
Peso de Cápsula + Suelo Seco	34.09	30.46	28.35	27.7	27.71	23.59
Peso del Agua	5.47	5.36	3.83	4.11	2.21	1.93
Peso de la Cápsula	18.72	14.83	16.89	15.19	17.6	14.83
Peso de Suelo Seco	15.37	15.63	11.46	12.51	10.11	8.76
Contenido de humedad	35.59	34.29	33.42	32.85	21.86	22.03
Número de golpes	17	23	29	33		
RESULTADOS	34.0				22.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)					12.0	



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FC - 037
VERSIÓN : 1.1
VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-7, Prof. 1,29m - 1,97m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 11,200.0 g

COORDENADAS UTM : 8670268 N - 0267950 E

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ORGÁNICO EN LOS SUELOS POR PÉRDIDA POR IGNICIÓN
ASTM C 140 / MTC E 213**

IDENTIFICACIÓN	RESULTADOS (%)	
	M-1	M-2
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (INICIO) (g)	42.2328	45.4055
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (FINAL) (g)	41.2617	44.4120
PESO DEL CRISOL (g)	21.2556	23.8081
PESO DE LA MUESTRA (FINAL) (g)	20.0061	20.6039
MATERIA ORGÁNICA (%)	4.85	4.82
PROMEDIO MATERIA ORGÁNICA (%)	4.84	

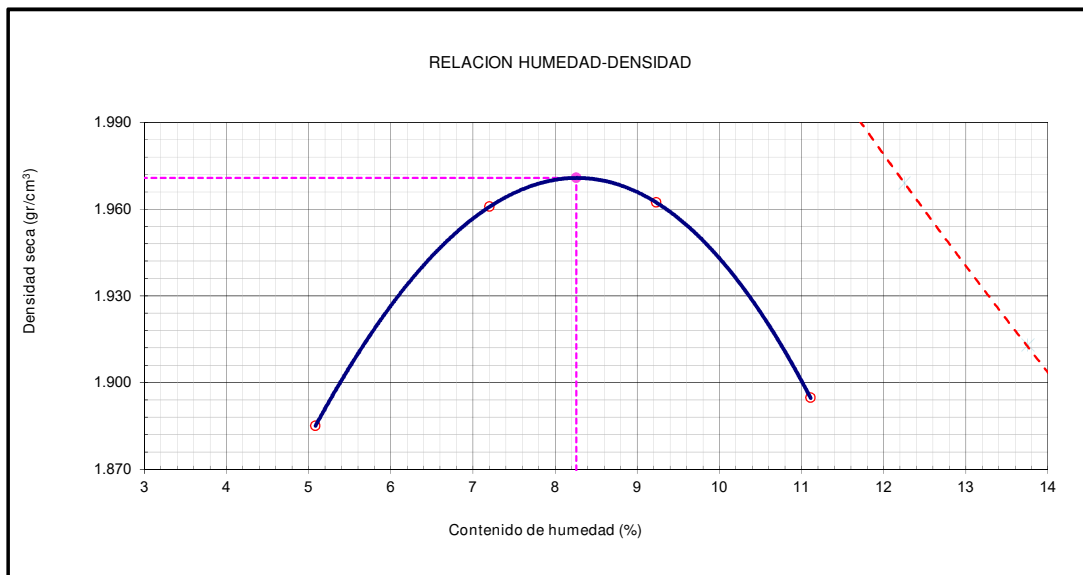
OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 002
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M ² AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-6, Prof. 1,05m - 1,29m	CLASF. (SUCS) : ML-CL	
DESCRIPCIÓN : Arcilla limo-arenosa	CLASF. (AASHTO) : A-4 (2)	

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
		Metodo A				
Numero de Ensayo		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	3589.00	3703.00	3742.00	3706.00	
Peso molde	gr	1725.00	1725.00	1725.00	1725.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1864.00	1978.00	2017.00	1981.00	
Volumen del molde	cm ³	941.00	941.00	941.00	941.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	1.981	2.102	2.143	2.105	
Recipiente N°		88	80	140	94	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	700.35	720.40	713.20	728.30	
Peso del suelo seco + tara	gr	670.75	677.90	660.90	663.90	
Tara	gr	88.50	87.85	94.50	84.30	
Peso de agua	gr	29.60	42.50	52.30	64.40	
Peso del suelo seco	gr	582.25	590.05	566.40	579.60	
Contenido de agua	%	5.08	7.20	9.23	11.11	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.885	1.961	1.962	1.895	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	1.971
					Humedad óptima (%)	8.3



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Específica (Promedio Ponderado) : 2.596 g/cm³


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-6, Prof. 1,05m - 1,29m	CLASF. (SUCS) : ML-CL	
DESCRIPCIÓN : Arcilla limo-arenosa	CLASF. (AASHTO) : A-4 (2)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	27		84		22	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9468.00	9505.00	8620.00	8654.00	8837.00	8874.00
Peso de molde (g)	4908.00	4908.00	4163.00	4163.00	4497.00	4497.00
Peso del suelo húmedo (g)	4560.00	4597.00	4457.00	4491.00	4340.00	4377.00
Volumen del molde (cm ³)	2136.51	2136.51	2142.53	2142.53	2140.52	2140.52
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.134	2.152	2.080	2.096	2.028	2.045
Tara (N°)	95	227	105	66	38	18
Peso suelo húmedo + tara (g)	708.8	730.1	711.0	692.0	691.1	675.4
Peso suelo seco + tara (g)	660.4	675.1	664.2	638.9	644.7	620.8
Peso de tara (g)	77.4	96.2	100.0	92.4	86.4	70.0
Peso de agua (g)	48.4	55.0	46.8	53.1	46.4	54.6
Peso de suelo seco (g)	583.0	578.9	564.2	546.5	558.3	550.8
Contenido de humedad (%)	8.3	9.5	8.3	9.7	8.3	9.9
Densidad seca (g/cm ³)	1.971	1.965	1.921	1.910	1.872	1.860

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	08:40	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	08:46	24	28.0	0.711	0.61	35.0	0.889	0.77	43.0	1.092	0.94
7/07/2021	08:52	48	32.0	0.813	0.70	39.0	0.991	0.85	47.0	1.194	1.03
8/07/2021	08:58	72	36.0	0.914	0.79	45.0	1.143	0.99	51.0	1.295	1.12
9/07/2021	09:04	96	39.0	0.991	0.85	49.0	1.245	1.07	56.0	1.422	1.23

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 27				MOLDE N° 84				MOLDE N° 22			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		15.0	32.5			13.0	28.2			10.0	21.7		
1.270		34.0	74.1			29.0	63.1			23.0	50.0		
1.905		44.0	96.2			37.0	80.7			29.0	63.1		
2.540	70.5	58.0	127.3	125.2	8.8	49.0	107.3	105.0	7.4	39.0	85.1	83.6	5.9
3.175		67.0	147.4			56.0	122.8			45.0	98.4		
3.810		79.0	174.4			66.0	145.2			53.0	116.1		
5.080	105.7	98.0	217.6	218.1	10.2	82.0	181.2	181.6	8.5	66.0	145.2	144.8	6.8
7.620		129.0	289.1			108.0	240.5			86.0	190.3		
10.160		151.0	340.5			127.0	284.4			101.0	224.5		

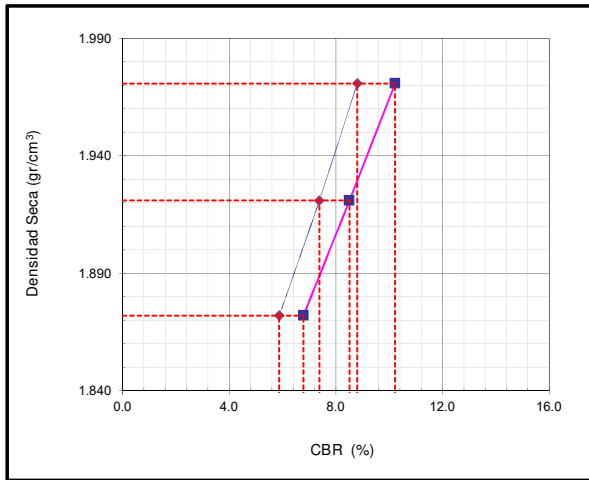
OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M ² AUXILIADORA DE AMAZONAS.	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
UBICACIÓN : Callao, Callao	CLASF. (SUCS) : ML-CL
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-6, Prof. 1,05m - 1,29m	CLASF. (AASHTO) : A-4 (2)
DESCRIPCIÓN : Arcilla limo-arenosa	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

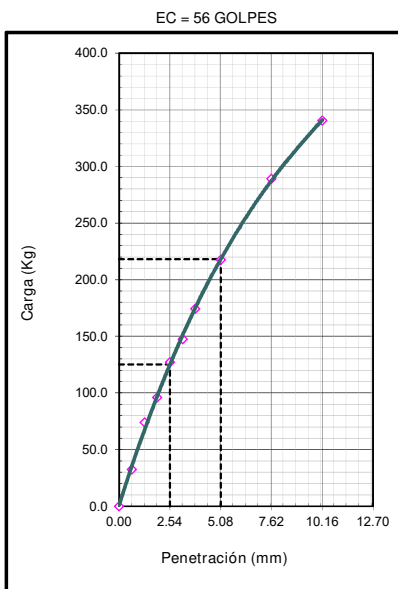


METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 1.971
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 8.3
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3)	: 1.872

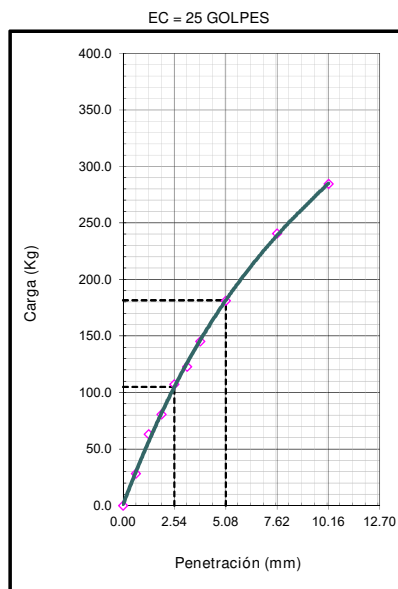
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 8.8	0.2" : 10.2
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 5.9	0.2" : 6.8

RESULTADOS CBR a 0.1" :	
VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S.	: 8.8 (%)
VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S.	: 5.9 (%)

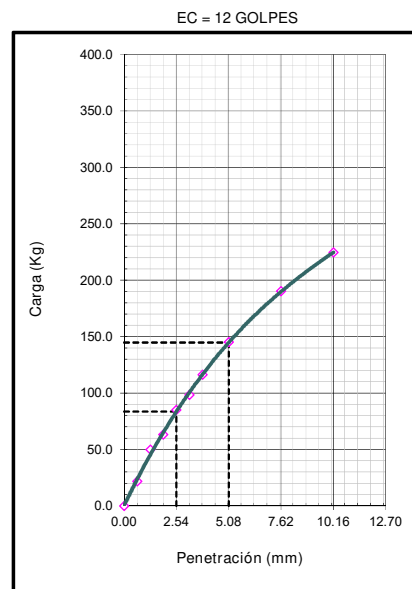
OBSERVACIONES:



CBR (0.1")	8.8%
CBR (0.2")	10.2%



CBR (0.1")	7.4%
CBR (0.2")	8.5%



CBR (0.1")	5.9%
CBR (0.2")	6.8%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-6, Prof. 1,05m - 1,29m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	
MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	B
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	660.5
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	960.5
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	844.9
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	115.6
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.596

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL			
APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES			
DESCRIPCIÓN	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)		100	100.0
Gravedad Especifica (g/cm ³)		2.596	2.596



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2488	CÓDIGO : FS - 001
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²



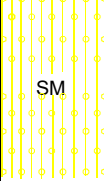
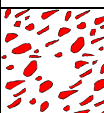


UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA EMISIÓN : 15/07/2021

CALICATA C - 05

IDENTIFICACIÓN : C - 05


COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

Prof. 0.00	m	MUESTRA	P.A.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.05		M-1					Carpeta Asfáltica.
0.25		M-2		GC	A-2-4 (0)		Grava arcillosa con arena; contiene 47 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 25 % de arena gruesa, media y fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=25, L.P.= 17 e IP=8), estrato medianamente denso, color marrón claro, con un contenido de humedad de 10.7 %
0.35		M-3		SM	A-1-b (0)		Arena limosa con grava; contiene 36 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 40.3 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=20, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 6.8 %
0.80		M-4		SM	A-1-b (0)		Arena limosa con grava; contiene 34 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, se fractura al golpe; contiene 45.7 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=16, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 9.6 %
1.05		M-5					Boloneria.
1.50		M-6		CL	A-4 (4)		Arcilla arenosa de baja plasticidad; con poca arena gruesa a media y 25.1 % de arena fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=30, L.P.= 21 e IP=9), estrato de consistencia blanda, color marrón oscuro. Presencia de agua a -1.15m.



Observaciones:

LEYENDA

P.A.: Presencia de Agua 

TÉCNICO:
Juan Ccorahua C.

Calicata 

ELABORADO POR:
Bach. Carlos León L.

Trinchera 

REVISADO POR:
Ing. José Calderón D.


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 78,088.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 17,301.0 g

COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 466.7 g

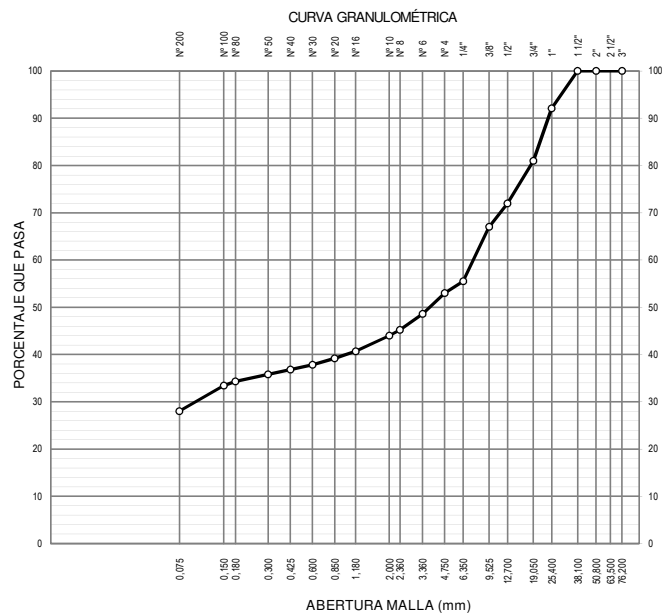
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	1,366.8	7.9	7.9	92.1
3/4"	19.050	1,920.4	11.1	19.0	81.0
1/2"	12.700	1,557.1	9.0	28.0	72.0
3/8"	9.525	865.1	5.0	33.0	67.0
1/4"	6.350	1,989.6	11.5	44.5	55.5
N° 4	4.750	432.5	2.5	47.0	53.0
N° 6	3.360	38.7	4.4	51.4	48.6
N° 8	2.360	29.9	3.4	54.8	45.2
N° 10	2.000	10.6	1.2	56.0	44.0
N° 16	1.180	29.1	3.3	59.3	40.7
N° 20	0.850	13.2	1.5	60.8	39.2
N° 30	0.600	12.3	1.4	62.2	37.8
N° 40	0.425	8.8	1.0	63.2	36.8
N° 50	0.300	8.8	1.0	64.2	35.8
N° 80	0.180	13.2	1.5	65.7	34.3
N° 100	0.150	7.9	0.9	66.6	33.4
N° 200	0.075	47.6	5.4	72.0	28.0
< N° 200	FONDO	246.6	28.0	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 6,754.4
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,205.1
Peso del Agua	(g) 549.3
Peso del Recipiente	(g) 1,071.4
Peso de Suelo Seco	(g) 5,133.7
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 10.7

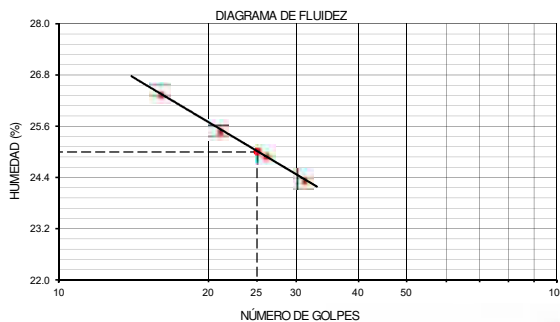
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 47.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 25.0
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 28.0

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 564.1
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 317.8
Peso del Tarro	(g) 97.4
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 28.0

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GC		Grava arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-2-4 (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	32.15	34.66	28.58	35.34	33	31.07
Peso de Cápsula + Suelo Seco	29.09	31.18	25.84	32.06	30.79	29.31
Peso del Agua	3.06	3.48	2.74	3.28	2.21	1.76
Peso de la Cápsula	17.49	17.54	14.85	18.6	17.86	18.89
Peso de Suelo Seco	11.6	13.64	10.99	13.46	12.93	10.42
Contenido de humedad	26.38	25.51	24.93	24.37	17.09	16.89
Número de golpes	16	21	26	31		
RESULTADOS	25.0				17.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 004
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao
 REGISTRO : 028-2021/HOL
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m
 PESO DE MUESTRA RECEP. : 78.088.0 g

COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
 ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.6	61	120.2	6.0	23.9	143.6
1"	3/4"	1.501.8	104	64.6	4.3	33.6	144.7
3/4"	1/2"	1.200.0	245	61.9	5.2	27.3	141.8
1/2"	3/8"	300.0	186	23.0	7.7	15.2	116.7
				TOTAL	23.2	100.0	546.8
				PARTÍCULAS CHATAS (%)			5.5%

B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.6	61	0.0	0.0	23.9	0.0
1"	3/4"	1.501.8	104	0.0	0.0	33.6	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	245	0.0	0.0	27.3	0.0
1/2"	3/8"	300.0	186	0.0	0.0	15.2	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS ALARGADAS (%)			NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.6	61	0.0	0.0	23.9	0.0
1"	3/4"	1.501.8	104	0.0	0.0	33.6	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	245	0.0	0.0	27.3	0.0
1/2"	3/8"	300.0	186	0.0	0.0	15.2	0.0
				TOTAL	0.0	100.0	0.0
				PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)			NT

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 022
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 78,088.0 g

COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO ASTM D 2419 / MTC E 114				
DESCRIPCIÓN	Nº DE ENSAYO			RESULTADO (%)
	1	2	3	
TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULA DE ENSAYO (mm)	4.750			11.0
HORA DE ENTRADA A SATURACIÓN (hh:mm:ss)	09:36:00 a.m.	09:40:00 a.m.	09:44:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE SATURACIÓN (MAS 10") (hh:mm:ss)	09:46:00 a.m.	09:50:00 a.m.	09:54:00 a.m.	
HORA DE ENTRADA A DECANTACIÓN (hh:mm:ss)	09:48:00 a.m.	09:52:00 a.m.	09:56:00 a.m.	
HORA DE SALIDA DE DECANTACIÓN (MAS 20") (hh:mm:ss)	10:08:00 a.m.	10:12:00 a.m.	10:16:00 a.m.	
ALTURA MÁXIMA DE MATERIAL FINO (pulg.)	12.7	12.9	12.3	
ALTURA MÁXIMA DE LA ARENA (pulg.)	1.2	1.3	1.2	
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	10.0	11.0	10.0	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-3, Prof. 0.25m - 0.35m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 80,124.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 17,021.0 g

COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 479.0 g

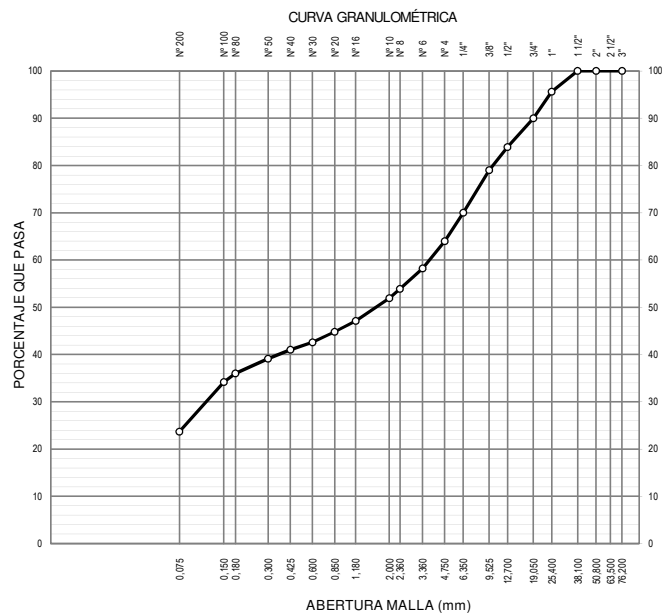
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	748.9	4.4	4.4	95.6
3/4"	19.050	953.2	5.6	10.0	90.0
1/2"	12.700	1,038.3	6.1	16.1	83.9
3/8"	9.525	834.0	4.9	21.0	79.0
1/4"	6.350	1,531.9	9.0	30.0	70.0
N° 4	4.750	1,021.3	6.0	36.0	64.0
N° 6	3.360	43.4	5.8	41.8	58.2
N° 8	2.360	32.2	4.3	46.1	53.9
N° 10	2.000	15.0	2.0	48.1	51.9
N° 16	1.180	35.9	4.8	52.9	47.1
N° 20	0.850	17.2	2.3	55.2	44.8
N° 30	0.600	16.5	2.2	57.4	42.6
N° 40	0.425	12.0	1.6	59.0	41.0
N° 50	0.300	14.2	1.9	60.9	39.1
N° 80	0.180	23.2	3.1	64.0	36.0
N° 100	0.150	13.5	1.8	65.8	34.2
N° 200	0.075	78.6	10.5	76.3	23.7
< N° 200	FONDO	177.4	23.7	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,236.8
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,846.0
Peso del Agua	(g) 390.8
Peso del Recipiente	(g) 1,098.0
Peso de Suelo Seco	(g) 5,748.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 6.8

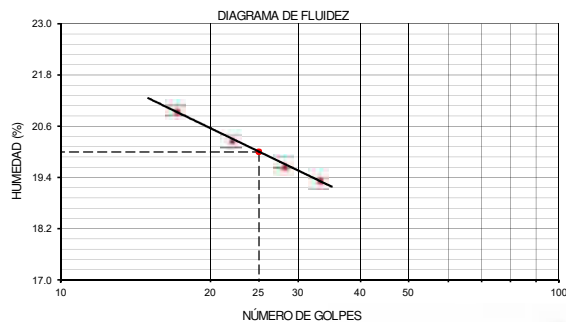
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 36.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 40.3
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 23.7

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 570.5
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 393.2
Peso del Tarro	(g) 91.5
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 23.7

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : SM		Arena limosa con grava
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-b (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111					
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	29.82	33.27	32.78	32.42	
Peso de Cápsula + Suelo Seco	27.68	30.56	30.36	29.77	
Peso del Agua	2.14	2.71	2.42	2.65	
Peso de la Cápsula	17.48	17.2	18.07	16.09	
Peso de Suelo Seco	10.2	13.36	12.29	13.68	
Contenido de humedad	20.98	20.28	19.69	19.37	
Número de golpes	17	22	28	33	
RESULTADOS	20.0				NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP				



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-3, Prof. 0,25m - 0,35m PESO DE MUESTRA RECEP. : 80,124.0 g

COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.5	54	119.5	6.0	21.0	125.7
1"	3/4"	1.500.3	91	48.8	3.3	26.7	88.0
3/4"	1/2"	1.200.0	230	37.2	3.1	29.1	90.1
1/2"	3/8"	300.0	154	20.9	7.0	23.3	163.3
TOTAL					19.4	100.0	467.1
PARTÍCULAS CHATAS (%)							4.7%

B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.5	54	0.0	0.0	21.0	0.0
1"	3/4"	1.500.3	91	0.0	0.0	26.7	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	230	0.0	0.0	29.1	0.0
1/2"	3/8"	300.0	154	0.0	0.0	23.3	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS ALARGADAS (%)							NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.000.5	54	0.0	0.0	21.0	0.0
1"	3/4"	1.500.3	91	0.0	0.0	26.7	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	230	0.0	0.0	29.1	0.0
1/2"	3/8"	300.0	154	0.0	0.0	23.3	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)							NT

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-4, Prof. 0,35m - 0,80m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 35,249.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 18,012.0 g

COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 462.4 g

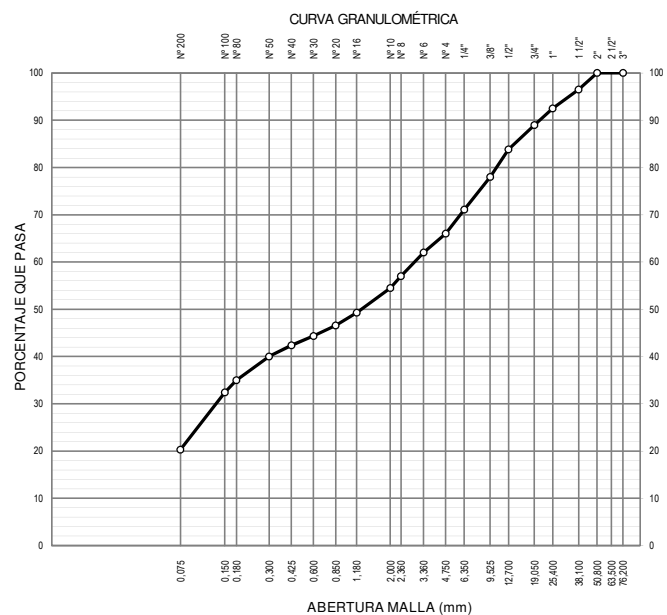
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				100.0
1 1/2"	38.100	630.4	3.5	3.5	96.5
1"	25.400	720.5	4.0	7.5	92.5
3/4"	19.050	630.4	3.5	11.0	89.0
1/2"	12.700	936.6	5.2	16.2	83.8
3/8"	9.525	1,044.7	5.8	22.0	78.0
1/4"	6.350	1,242.8	6.9	28.9	71.1
N° 4	4.750	918.6	5.1	34.0	66.0
N° 6	3.360	28.0	4.0	38.0	62.0
N° 8	2.360	35.0	5.0	43.0	57.0
N° 10	2.000	17.5	2.5	45.5	54.5
N° 16	1.180	36.4	5.2	50.7	49.3
N° 20	0.850	18.9	2.7	53.4	46.6
N° 30	0.600	16.1	2.3	55.7	44.3
N° 40	0.425	13.3	1.9	57.6	42.4
N° 50	0.300	16.8	2.4	60.0	40.0
N° 80	0.180	35.0	5.0	65.0	35.0
N° 100	0.150	18.2	2.6	67.6	32.4
N° 200	0.075	84.8	12.1	79.7	20.3
< N° 200	FONDO	142.2	20.3	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,406.1
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,827.6
Peso del Agua	(g) 578.5
Peso del Recipiente	(g) 816.4
Peso de Suelo Seco	(g) 6,011.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 9.6

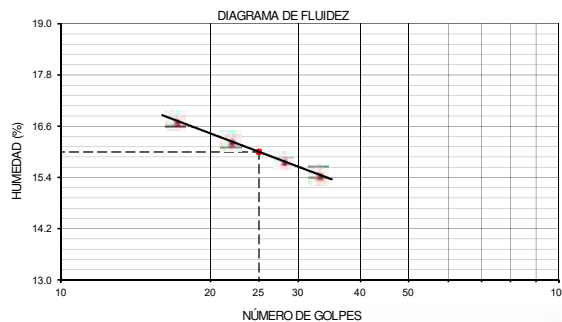
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 34.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 45.7
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 20.3

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 525.2
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 382.8
Peso del Tarro	(g) 62.8
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 20.3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS			DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUCS	ASTM D 2487	SM	Arena limosa con grava
AASHTO	ASTM D 3282	A-1-b (0)	Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111					
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	28.89	27.92	32.97	30.92	
Peso de Cápsula + Suelo Seco	27.18	25.98	31.05	28.85	
Peso del Agua	1.71	1.94	1.92	2.07	
Peso de la Cápsula	16.96	14.05	18.89	15.46	
Peso de Suelo Seco	10.22	11.93	12.16	13.39	
Contenido de humedad	16.73	16.26	15.79	15.46	
Número de golpes	17	22	28	33	
RESULTADOS	16.0				NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)					NP



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-6, Prof. 1,05m - 1,50m

COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 14,950.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 5,247.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 432.0 g

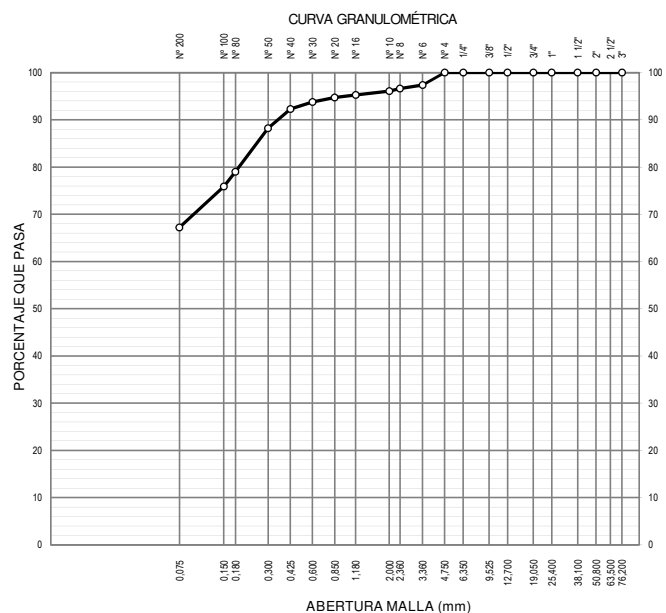
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N° 4	4.750				100.0
N° 6	3.360	11.2	2.6	2.6	97.4
N° 8	2.360	3.5	0.8	3.4	96.6
N° 10	2.000	2.2	0.5	3.9	96.1
N° 16	1.180	3.5	0.8	4.7	95.3
N° 20	0.850	2.6	0.6	5.3	94.7
N° 30	0.600	3.9	0.9	6.2	93.8
N° 40	0.425	6.5	1.5	7.7	92.3
N° 50	0.300	17.7	4.1	11.8	88.2
N° 80	0.180	39.7	9.2	21.0	79.0
N° 100	0.150	13.4	3.1	24.1	75.9
N° 200	0.075	37.6	8.7	32.8	67.2
< N° 200	FONDO	290.3	67.2	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 1,334.0
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 1,046.0
Peso del Agua	(g) 288.0
Peso del Recipiente	(g) 182.0
Peso de Suelo Seco	(g) 864.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 33.3

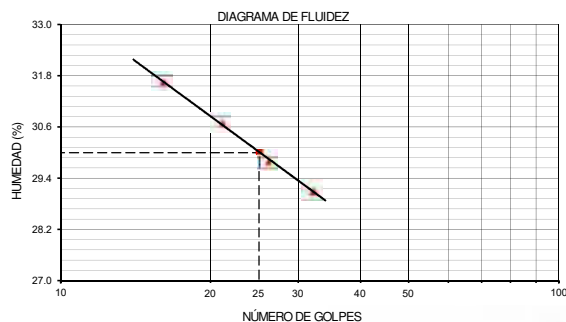
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) N° 4
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%)
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 32.8
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 67.2

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 523
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 232.8
Peso del Tarro	(g) 91
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 67.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : CL		Arcilla arenosa de baja plasticidad
AASHTO	ASTM D 3282 : A-4 (4)		Regular - Malo



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	31.07	29.46	29.52	38.84	27.67	25.01
Peso de Cápsula + Suelo Seco	27.56	26.32	26.38	34.31	25.97	23.19
Peso del Agua	3.51	3.14	3.14	4.53	1.70	1.82
Peso de la Cápsula	16.48	16.09	15.85	18.76	17.96	14.41
Peso de Suelo Seco	11.08	10.23	10.53	15.55	8.01	8.78
Contenido de humedad	31.68	30.69	29.82	29.13	21.22	20.73
Número de golpes	16	21	26	32		
RESULTADOS	30.0				21.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)					9.0	



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 037
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao

REGISTRO : 028-2021/HOL
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-6, Prof. 1,05m - 1,50m
 PESO DE MUESTRA RECEP. : 14,950.0 g
 COORDENADAS UTM : 8670220 N - 0267934 E

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ORGÁNICO EN LOS SUELOS POR PÉRDIDA POR IGNICIÓN ASTM C 140 / MTC E 213			
IDENTIFICACIÓN		RESULTADOS (%)	
		M-1	M-2
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (INICIO)	(g)	57.7901	45.9711
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (FINAL)	(g)	56.5570	44.8766
PESO DEL CRISOL	(g)	31.9763	23.2343
PESO DE LA MUESTRA (FINAL)	(g)	24.5807	21.6423
MATERIA ORGÁNICA	(%)	5.02	5.06
PROMEDIO MATERIA ORGÁNICA	(%)	5.04	

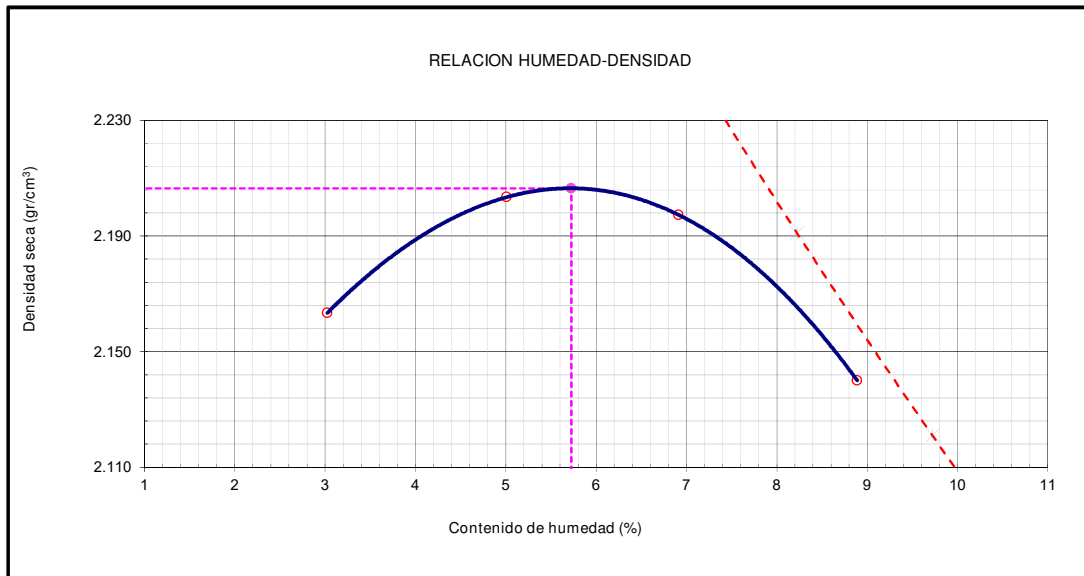
OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 002
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-3, Prof. 0,25m - 0,35m	CLASF. (SUCS) : SM	
DESCRIPCIÓN : Arena limosa con grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)	

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
Numero de Ensayo		Metodo C				
		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	8223.00	8403.00	8478.00	8438.00	
Peso molde	gr	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4723.00	4903.00	4978.00	4938.00	
Volumen del molde	cm ³	2119.00	2119.00	2119.00	2119.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.229	2.314	2.349	2.330	
Recipiente N°		134	117	447	45	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	675.00	693.65	690.20	693.60	
Peso del suelo seco + tara	gr	657.66	664.40	651.50	643.90	
Tara	gr	84.80	80.55	91.60	84.80	
Peso de agua	gr	17.34	29.25	38.70	49.70	
Peso del suelo seco	gr	572.86	583.85	559.90	559.10	
Contenido de agua	%	3.03	5.01	6.91	8.89	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.163	2.203	2.197	2.140	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.206
					Humedad óptima (%)	5.7



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
 - Gravedad Especifica (Promedio Ponderado) : 2.673 g/cm³

JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-3, Prof. 0,25m - 0,35m	CLASF. (SUCS) : SM	
DESCRIPCIÓN : Arena limosa con grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	48		35		56	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9635.00	9673.00	9394.00	9431.00	9261.00	9298.00
Peso de molde (g)	4663.00	4663.00	4528.00	4528.00	4537.00	4537.00
Peso del suelo húmedo (g)	4972.00	5010.00	4866.00	4903.00	4724.00	4761.00
Volumen del molde (cm ³)	2132.50	2132.50	2140.52	2140.52	2132.50	2132.50
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.332	2.349	2.273	2.291	2.215	2.233
Tara (N°)	69	58	155	264	384	52
Peso suelo húmedo + tara (g)	721.7	733.8	709.5	710.1	680.2	672.3
Peso suelo seco + tara (g)	688.2	693.2	675.9	668.9	648.4	633.7
Peso de tara (g)	99.9	105.6	86.9	72.4	91.4	82.4
Peso de agua (g)	33.5	40.6	33.6	41.2	31.8	38.6
Peso de suelo seco (g)	588.3	587.6	589.0	596.5	557.0	551.3
Contenido de humedad (%)	5.7	6.9	5.7	6.9	5.7	7.0
Densidad seca (g/cm ³)	2.206	2.196	2.151	2.143	2.096	2.087

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	10:06	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	10:12	24	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
7/07/2021	10:18	48	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
8/07/2021	10:24	72	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
9/07/2021	10:30	96	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 48				MOLDE N° 35				MOLDE N° 56			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		29.0	102.4			24.0	84.7			19.0	67.0		
1.270		69.0	245.3			58.0	205.8			46.0	162.9		
1.905		116.0	415.6			97.0	346.4			78.0	277.7		
2.540	70.5	178.0	644.1	1004.0	70.6	150.0	540.4	828.1	58.2	119.0	426.5	647.1	45.5
3.175		247.0	903.8			207.0	752.6			165.0	595.8		
3.810		318.0	1176.8			267.0	980.1			213.0	775.2		
5.080	105.7	442.0	1667.9	1986.9	93.1	371.0	1384.5	1639.6	76.8	296.0	1091.6	1281.7	60.1
7.620		646.0	2514.9			543.0	2081.1			433.0	1631.6		
10.160		812.0	3240.2			682.0	2669.5			544.0	2085.3		

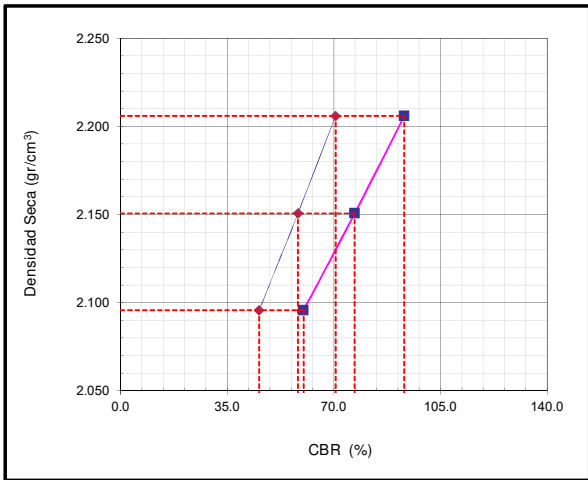
OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.	
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-3, Prof. 0,25m - 0,35m	CLASF. (SUCS) : SM
DESCRIPCIÓN : Arena limosa con grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

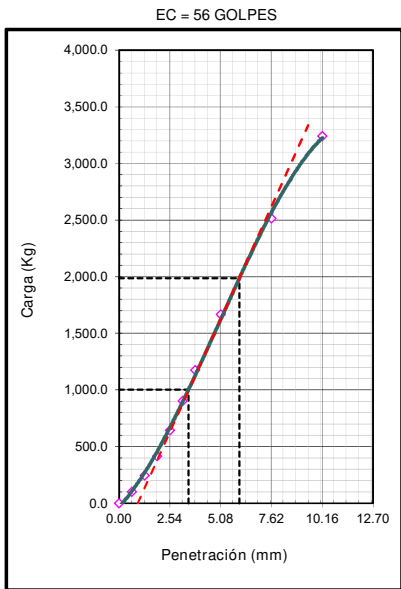


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.206
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 5.7
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.096

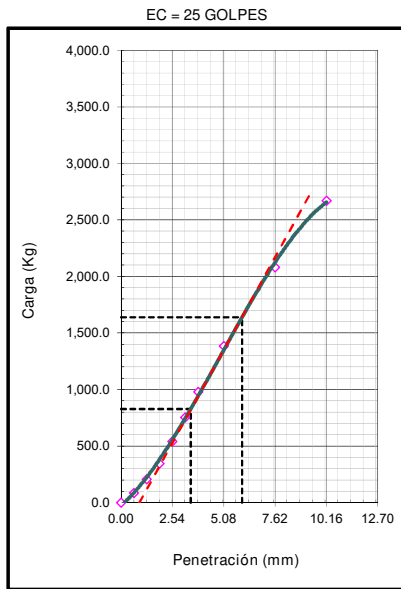
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 70.7	0.2" : 93.3
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 45.6	0.2" : 60.3

RESULTADOS CBR a 0.1" :
 VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 70.7 (%)
 VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 45.6 (%)

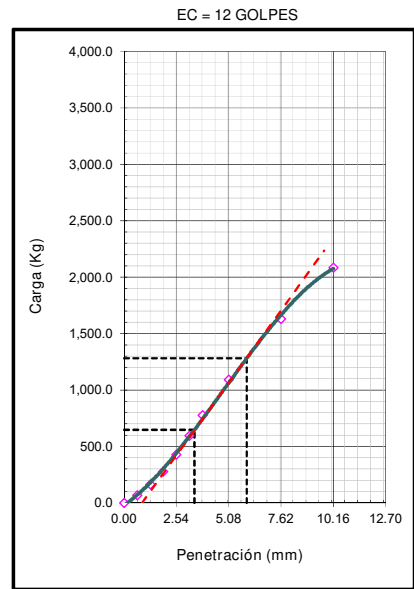
OBSERVACIONES:



CBR (0.1")	70.6%
CBR (0.2")	93.1%



CBR (0.1")	58.2%
CBR (0.2")	76.8%



CBR (0.1")	45.5%
CBR (0.2")	60.1%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-3, Prof. 0,25m - 0,35m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	G
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	664.8
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	964.8
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	851.9
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	112.9
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.657

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS MTC E 206 - 2016	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO
Nº DE ENSAYO	1
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	1,553.1
PESO MAT. SATURADO (EN AGUA 24 HORAS) (g)	978.1
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	575.0
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.701

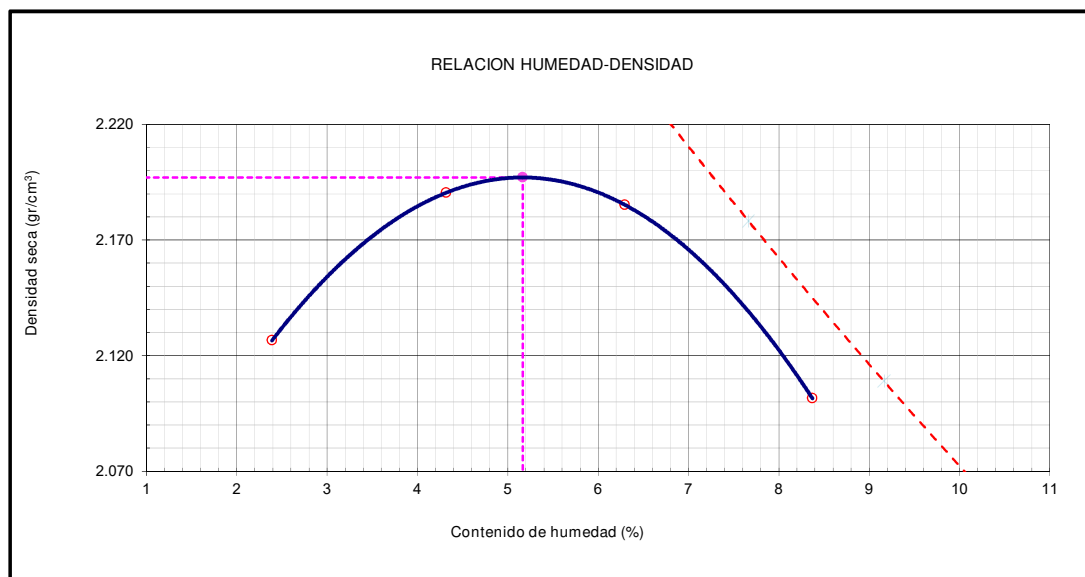
DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES				
DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)	36	64		100.0
Gravedad Específica (g/cm ³)	2.701	2.657		2.673



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 002
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-4, Prof. 0,35m - 0,80m	CLASF. (SUCS) : SM	
DESCRIPCIÓN : Arena limosa con grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)	

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
Numero de Ensayo		Metodo C				
		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	8114.00	8342.00	8422.00	8326.00	
Peso molde	gr	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4614.00	4842.00	4922.00	4826.00	
Volumen del molde	cm ³	2119.00	2119.00	2119.00	2119.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.177	2.285	2.323	2.277	
Recipiente N°		16	36	3	86	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	687.50	682.10	719.70	694.10	
Peso del suelo seco + tara	gr	673.15	657.20	682.60	647.50	
Tara	gr	73.00	80.60	93.20	90.90	
Peso de agua	gr	14.35	24.90	37.10	46.60	
Peso del suelo seco	gr	600.15	576.60	589.40	556.60	
Contenido de agua	%	2.39	4.32	6.29	8.37	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.127	2.190	2.185	2.102	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.197
					Humedad óptima (%)	5.2



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Específica (Promedio Ponderado) : 2.615 g/cm³


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-4, Prof. 0,35m - 0,80m	CLASF. (SUCS) : SM	
DESCRIPCIÓN : Arena limosa con grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	5		28		45	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9497.00	9534.00	8965.00	9001.00	9592.00	9630.00
Peso de molde (g)	4550.00	4550.00	4165.00	4165.00	4920.00	4920.00
Peso del suelo húmedo (g)	4947.00	4984.00	4800.00	4836.00	4672.00	4710.00
Volumen del molde (cm ³)	2140.52	2140.52	2135.51	2135.51	2139.52	2139.52
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.311	2.328	2.248	2.265	2.184	2.201
Tara (N°)	104	326	248	188	74	9
Peso suelo húmedo + tara (g)	700.1	724.7	716.9	680.2	699.5	685.7
Peso suelo seco + tara (g)	669.9	686.3	685.8	643.5	670.0	649.3
Peso de tara (g)	90.0	86.9	87.8	71.5	102.9	90.2
Peso de agua (g)	30.2	38.4	31.1	36.7	29.5	36.4
Peso de suelo seco (g)	579.9	599.4	598.0	572.0	567.1	559.1
Contenido de humedad (%)	5.2	6.4	5.2	6.4	5.2	6.5
Densidad seca (g/cm ³)	2.197	2.188	2.137	2.128	2.076	2.067

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/07/2021	08:20	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0
6/07/2021	08:26	24	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
7/07/2021	08:32	48	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
8/07/2021	08:38	72	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
9/07/2021	08:44	96	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00

PENETRACION

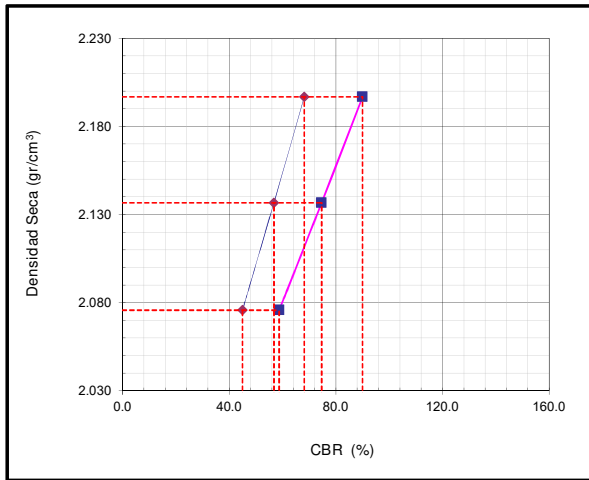
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 5				MOLDE N° 28				MOLDE N° 45			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		47.0	166.5			39.0	138.0			31.0	109.5		
1.270		113.0	404.6			95.0	339.2			76.0	270.5		
1.905		186.0	674.0			156.0	562.5			125.0	448.5		
2.540	70.5	254.0	930.5	969.5	68.2	213.0	775.2	807.6	56.8	170.0	614.4	639.9	45.0
3.175		338.0	1254.8			284.0	1045.4			226.0	824.2		
3.810		410.0	1539.4			344.0	1278.3			275.0	1010.8		
5.080	105.7	511.0	1948.9	1920.3	90.0	429.0	1615.5	1592.7	74.6	342.0	1270.5	1253.5	58.7
7.620		658.0	2566.3			553.0	2122.7			441.0	1663.8		
10.160		746.0	2948.0			627.0	2434.0			500.0	1903.7		

OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003 VERSIÓN : 1.1 VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M ² AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-4, Prof. 0,35m - 0,80m	CLASF. (SUCS) : SM	
DESCRIPCIÓN : Arena limosa con grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-b (0)	

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO ASTM D 1883 / MTC E 132

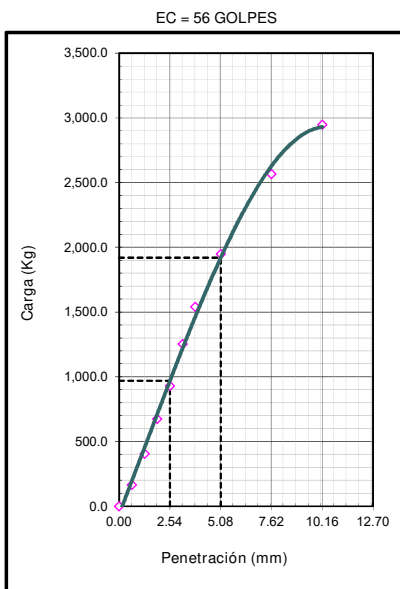


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.197
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 5.2
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.087

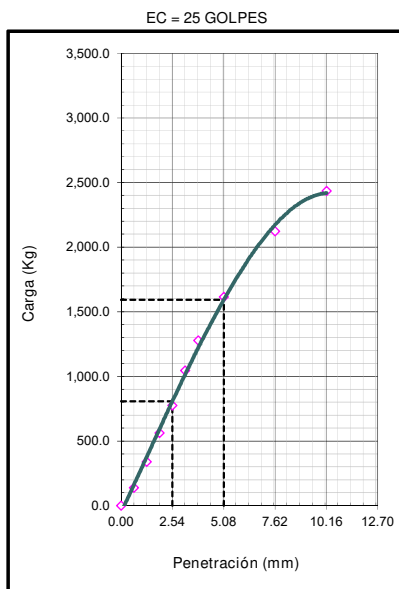
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 68.2	0.2" : 90.1
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 47.2	0.2" : 61.8

RESULTADOS CBR a 0.1" :
 VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 68.2 (%)
 VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 47.2 (%)

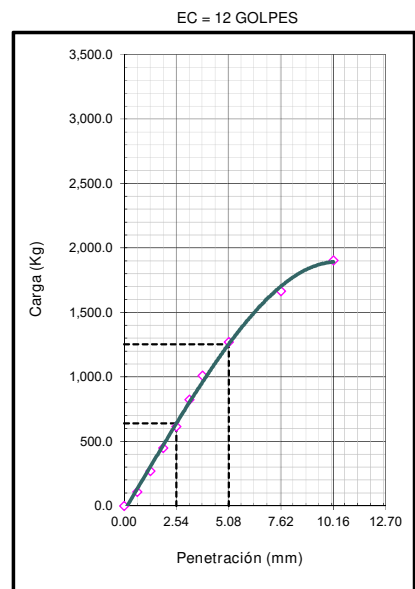
OBSERVACIONES:



C.B.R (0.1")	68.2%
C.B.R (0.2")	90.0%



C.B.R (0.1")	56.8%
C.B.R (0.2")	74.6%



C.B.R (0.1")	45.0%
C.B.R (0.2")	58.7%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-4, Prof. 0,35m - 0,80m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	L
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	666.5
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	966.5
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	851.6
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	114.9
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.611

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS MTC E 206 - 2016	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO
Nº DE ENSAYO	1
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	1,553.1
PESO MAT. SATURADO (EN AGUA 24 HORAS) (g)	961.2
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	591.9
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.624

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES				
DESCRIPCIÓN	AGREGADO	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)	34	66	100.0	
Gravedad Específica (g/cm ³)	2.624	2.611	2.615	



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS ASTM D 2488	CÓDIGO : FS - 001
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²



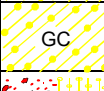
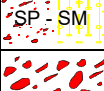
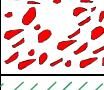

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA EMISIÓN : 15/07/2021

CALICATA C - 06

IDENTIFICACIÓN : C - 06


COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

Prof. 0.00	m	MUESTRA	P.A.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.05		M-1					Carpeta Asfáltica.
0.25		M-2		GC	A-2-4 (0)		Grava arcillosa con arena; contiene 42 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 34.4 % de arena gruesa, media y fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=23, L.P.= 15 e IP=8), estrato medianamente denso, color marrón claro, con un contenido de humedad de 7.1 %
		M-3		GC	A-2-4 (0)		Grava arcillosa con arena; contiene 38 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, de buena dureza al golpe; contiene 35.5 % de arena gruesa, media y fina, con finos medianamente plásticos (L.L.=25, L.P.= 17 e IP=8), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 7.6 %
0.40	M-4	SP-SM		A-1-a (0)		Arena pobremente gradada con limo y grava; contiene 44 % de grava gruesa a fina, de forma subangulosa, se fractura al golpe; contiene 44.3 % de arena gruesa, media y fina, con finos limosos no plásticos (L.L.=NP, L.P.= NP e IP=NP), estrato medianamente denso, color marrón, con un contenido de humedad de 4.7 %	
0.55							Boloneria.
0.80		M-5					
1.50		M-6			CL	A-4 (4)	



Observaciones:

L
E
Y
E
N
D
A

P.A.: Presencia de Agua 

Calicata 

Trinchera 

TÉCNICO:

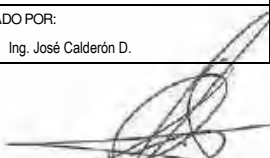
Juan Ccorahua C.

ELABORADO POR:

Bach. Carlos León L.

REVISADO POR:

Ing. José Calderón D.


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao

REGISTRO : 028-2021/HOL
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m
 COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 80,141.0 g
 PESO MUESTRA DE ENSAYO : 17,300.0 g
 PESO FRACCIÓN < N°4 : 464.6 g

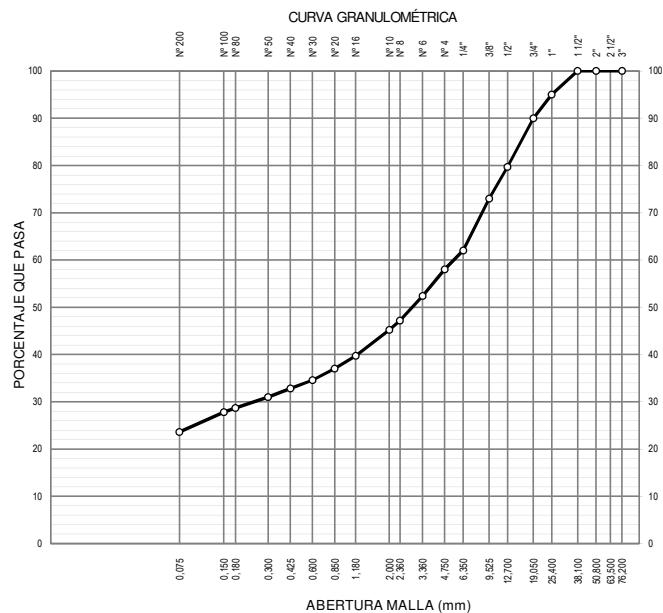
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	865.0	5.0	5.0	95.0
3/4"	19.050	865.0	5.0	10.0	90.0
1/2"	12.700	1,781.9	10.3	20.3	79.7
3/8"	9.525	1,159.1	6.7	27.0	73.0
1/4"	6.350	1,903.0	11.0	38.0	62.0
N° 4	4.750	692.0	4.0	42.0	58.0
N° 6	3.360	44.9	5.6	47.6	52.4
N° 8	2.360	41.7	5.2	52.8	47.2
N° 10	2.000	16.0	2.0	54.8	45.2
N° 16	1.180	44.1	5.5	60.3	39.7
N° 20	0.850	21.6	2.7	63.0	37.0
N° 30	0.600	19.2	2.4	65.4	34.6
N° 40	0.425	14.4	1.8	67.2	32.8
N° 50	0.300	14.4	1.8	69.0	31.0
N° 80	0.180	18.4	2.3	71.3	28.7
N° 100	0.150	7.2	0.9	72.2	27.8
N° 200	0.075	33.6	4.2	76.4	23.6
< N° 200	FONDO	189.0	23.6	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 6,724.7
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,328.8
Peso del Agua	(g) 395.9
Peso del Recipiente	(g) 753.6
Peso de Suelo Seco	(g) 5,575.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 7.1

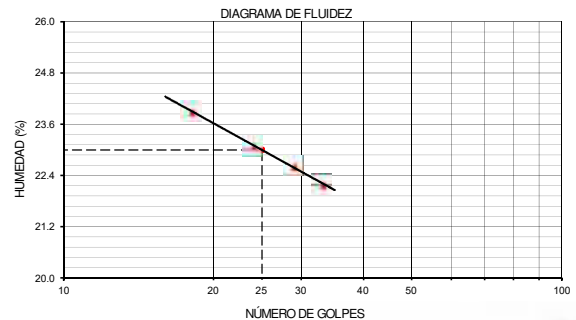
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 42.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 34.4
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 23.6

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 527.4
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 338.0
Peso del Tarro	(g) 62.8
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 23.6

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GC		Grava arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-2-4 (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)		
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	31.04	36.71	31.66	29.42	23.61	24.07
Peso de Cápsula + Suelo Seco	28.34	33.38	29.03	26.91	22.5	22.81
Peso del Agua	2.70	3.33	2.63	2.51	1.11	1.26
Peso de la Cápsula	17.05	18.96	17.41	15.6	15.32	14.22
Peso de Suelo Seco	11.29	14.42	11.62	11.31	7.18	8.59
Contenido de humedad	23.91	23.09	22.63	22.19	15.46	14.67
Número de golpes	18	24	29	33		
RESULTADOS	23.0			15.0		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 80,141.0 g

COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
 ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.9	59	80.2	4.0	18.5	74.1
1"	3/4"	1.502.1	95	50.0	3.3	18.5	61.1
3/4"	1/2"	1.200.0	240	89.2	7.4	38.2	282.3
1/2"	3/8"	300.0	195	22.8	7.6	24.8	188.6
TOTAL					22.3	100.0	606.1
PARTÍCULAS CHATAS (%)							6.1%

B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.9	59	0.0	0.0	18.5	0.0
1"	3/4"	1.502.1	95	0.0	0.0	18.5	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	240	0.0	0.0	38.2	0.0
1/2"	3/8"	300.0	195	0.0	0.0	24.8	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS ALARGADAS (%)							NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2.002.9	59	0.0	0.0	18.5	0.0
1"	3/4"	1.502.1	95	0.0	0.0	18.5	0.0
3/4"	1/2"	1.200.0	240	0.0	0.0	38.2	0.0
1/2"	3/8"	300.0	195	0.0	0.0	24.8	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)							NT

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 005
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA, Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-2, Prof. 0,05m - 0,25m PESO DE MUESTRA RECEP. : 80,141.0 g

COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN EL AGREGADO GRUESO
ASTM D 5821 / MTC E 210

A) CON UNA A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,002.9	59	1961.3	97.9	18.5	1813.1
1"	3/4"	1,502.1	95	1,245.6	82.9	18.5	1535.3
3/4"	1/2"	1,200.0	240	1,172.4	97.7	38.2	3727.3
1/2"	3/8"	300.0	195	289.0	96.3	24.8	2389.2
TOTAL					374.8	100.0	9,464.9
PARTÍCULAS CON UNA A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							94.6 %

B) CON DOS A MÁS CARAS FRACTURADAS:

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS FRACTURADAS (g)	CARAS FRACTURADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,002.9	59	1739.6	86.9	18.5	1609.4
1"	3/4"	1,502.1	95	1144.6	76.2	18.5	1411.2
3/4"	1/2"	1,200.0	240	1081.9	90.2	38.2	3441.1
1/2"	3/8"	300.0	195	244.3	81.4	24.8	2019.5
TOTAL					334.7	100.0	8,481.3
PARTÍCULAS CON DOS A MÁS CARAS DE FRACTURA (%)							84.8 %

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-3, Prof. 0,25m - 0,40m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 80,014.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 18,044.0 g

COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 467.6 g

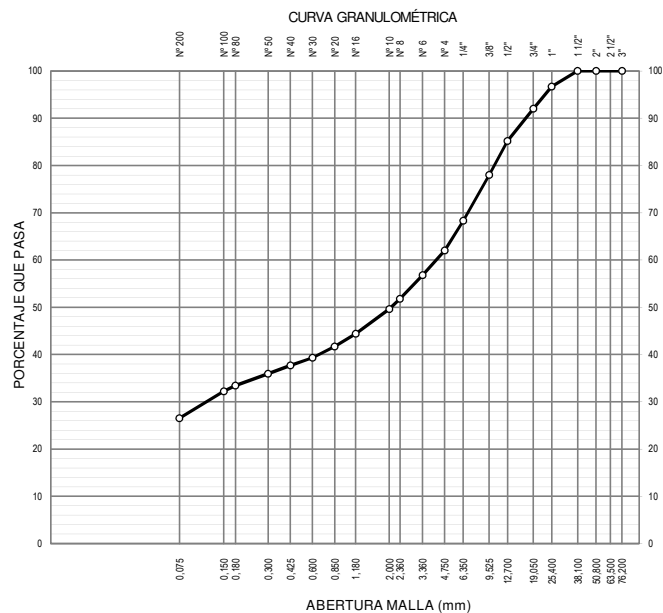
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				100.0
1"	25.400	595.5	3.3	3.3	96.7
3/4"	19.050	848.1	4.7	8.0	92.0
1/2"	12.700	1,227.0	6.8	14.8	85.2
3/8"	9.525	1,299.2	7.2	22.0	78.0
1/4"	6.350	1,750.3	9.7	31.7	68.3
N° 4	4.750	1,136.8	6.3	38.0	62.0
N° 6	3.360	39.2	5.2	43.2	56.8
N° 8	2.360	37.7	5.0	48.2	51.8
N° 10	2.000	16.6	2.2	50.4	49.6
N° 16	1.180	39.2	5.2	55.6	44.4
N° 20	0.850	20.4	2.7	58.3	41.7
N° 30	0.600	18.1	2.4	60.7	39.3
N° 40	0.425	12.1	1.6	62.3	37.7
N° 50	0.300	13.6	1.8	64.1	35.9
N° 80	0.180	18.9	2.5	66.6	33.4
N° 100	0.150	9.1	1.2	67.8	32.2
N° 200	0.075	43.0	5.7	73.5	26.5
< N° 200	FONDO	199.9	26.5	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 7,057.7
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 6,631.2
Peso del Agua	(g) 426.5
Peso del Recipiente	(g) 1,020.0
Peso de Suelo Seco	(g) 5,611.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 7.6

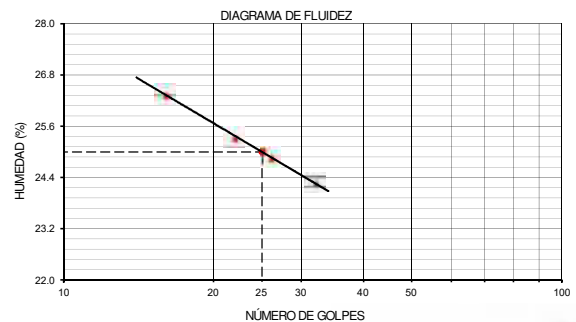
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 1 1/2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 38.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 35.5
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 26.5

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 552.6
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 352.5
Peso del Tarro	(g) 85
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 26.5

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : GC		Grava arcillosa con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-2-4 (0)		Bueno



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	28.96	32.98	31.82	31.83	31.92	30.33
Peso de Cápsula + Suelo Seco	25.9	30.06	28.46	28.57	29.98	28.5
Peso del Agua	3.06	2.92	3.36	3.26	1.94	1.83
Peso de la Cápsula	14.29	18.54	14.96	15.14	18.63	17.66
Peso de Suelo Seco	11.61	11.52	13.5	13.43	11.35	10.84
Contenido de humedad	26.36	25.35	24.89	24.27	17.09	16.88
Número de golpes	16	22	26	32		
RESULTADOS	25.0				17.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15.012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-3, Prof. 0,25m - 0,40m PESO DE MUESTRA RECEP. : 80,014.0 g

COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS
ASTM D 4791 / MTC E 223

A) PARTÍCULAS CHATAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,001.0	51	175.7	8.8	15.0	132.0
1"	3/4"	1,500.0	88	65.2	4.3	21.4	91.9
3/4"	1/2"	1,200.6	233	45.3	3.8	30.9	117.5
1/2"	3/8"	300.2	151	17.5	5.8	32.7	189.8
TOTAL					22.7	100.0	531.1
PARTÍCULAS CHATAS (%)							5.3%

B) PARTÍCULAS ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,001.0	51	0.0	0.0	15.0	0.0
1"	3/4"	1,500.0	88	0.0	0.0	21.4	0.0
3/4"	1/2"	1,200.6	233	0.0	0.0	30.9	0.0
1/2"	3/8"	300.2	151	0.0	0.0	32.7	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS ALARGADAS (%)							NT

C) PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS - RELACIÓN 1/3

ABERTURA MALLA		PESO DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (g)	NÚMERO DE PARTÍCULAS	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (g)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)	GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PROMEDIO DE PART. CHATAS Y ALARGADAS
PASA	RET.						
1 1/2"	1"	2,001.0	51	0.0	0.0	15.0	0.0
1"	3/4"	1,500.0	88	0.0	0.0	21.4	0.0
3/4"	1/2"	1,200.6	233	0.0	0.0	30.9	0.0
1/2"	3/8"	300.2	151	0.0	0.0	32.7	0.0
TOTAL					0.0	100.0	0.0
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (%)							NT

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-4, Prof. 0,40m - 0,55m

PESO DE MUESTRA RECEP. : 34,252.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 17,885.0 g

COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

PESO FRACCIÓN < N°4 : 569.4 g

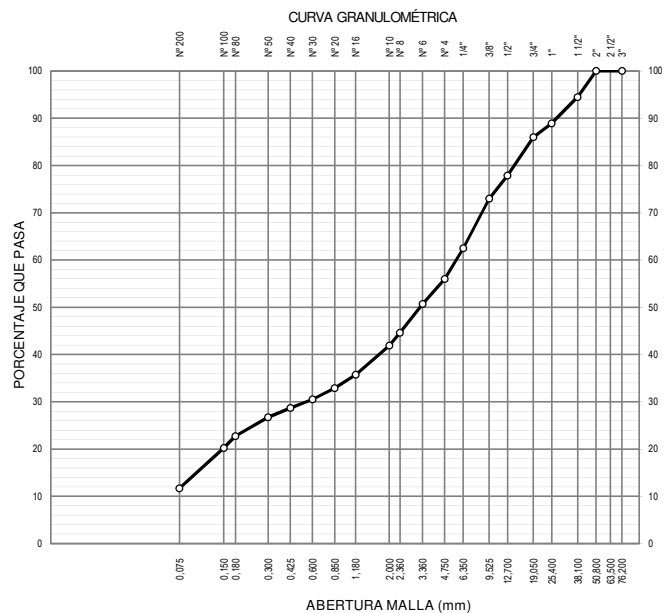
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				100.0
1 1/2"	38.100	983.7	5.5	5.5	94.5
1"	25.400	1,001.6	5.6	11.1	88.9
3/4"	19.050	518.7	2.9	14.0	86.0
1/2"	12.700	1,448.7	8.1	22.1	77.9
3/8"	9.525	876.4	4.9	27.0	73.0
1/4"	6.350	1,877.9	10.5	37.5	62.5
N° 4	4.750	1,162.5	6.5	44.0	56.0
N° 6	3.360	53.9	5.3	49.3	50.7
N° 8	2.360	62.0	6.1	55.4	44.6
N° 10	2.000	27.5	2.7	58.1	41.9
N° 16	1.180	63.0	6.2	64.3	35.7
N° 20	0.850	28.5	2.8	67.1	32.9
N° 30	0.600	24.4	2.4	69.5	30.5
N° 40	0.425	18.3	1.8	71.3	28.7
N° 50	0.300	20.3	2.0	73.3	26.7
N° 80	0.180	40.7	4.0	77.3	22.7
N° 100	0.150	25.4	2.5	79.8	20.2
N° 200	0.075	86.4	8.5	88.3	11.7
< N° 200	FONDO	119.0	11.7	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 8,234.4
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 7,912.8
Peso del Agua	(g) 321.6
Peso del Recipiente	(g) 1,080.0
Peso de Suelo Seco	(g) 6,832.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 4.7

FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) 2"
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%) 44.0
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 44.3
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 11.7

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 659.4
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 540.1
Peso del Tarro	(g) 90
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 11.7

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : SP-SM	Arena pobremente gradada con limo y grava	
AASHTO	ASTM D 3282 : A-1-a (0)	Bueno	



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111					
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)			LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	--	--	--	--	--
Peso de Cápsula + Suelo Seco	--	--	--	--	--
Peso del Agua	--	--	--	--	--
Peso de la Cápsula	--	--	--	--	--
Peso de Suelo Seco	--	--	--	--	--
Contenido de humedad	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	--
RESULTADOS	NP			NP	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP				



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FS - 002
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-6, Prof. 0,80m - 1,50m

COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

PESO DE MUESTRA RECEP. : 14,850.0 g

PESO MUESTRA DE ENSAYO : 5,940.0 g

PESO FRACCIÓN < N°4 : 436.1 g

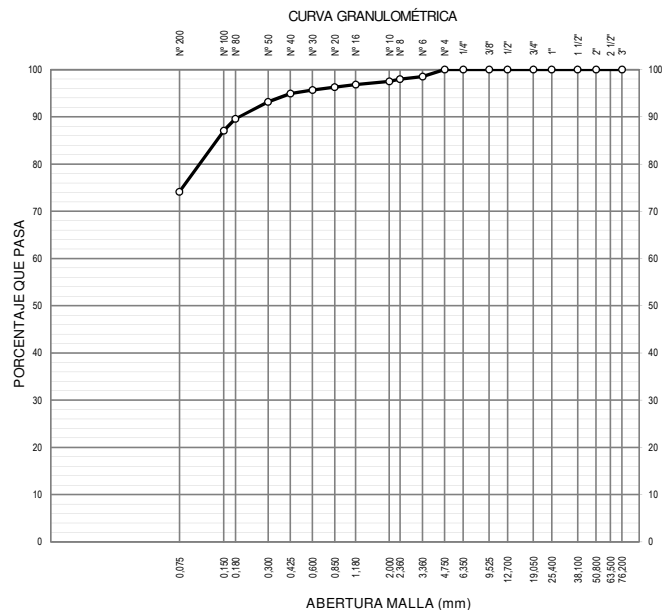
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422 / MTC E 107					
MALLAS		PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO P.A. (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
N° 4	4.750				100.0
N° 6	3.360	6.5	1.5	1.5	98.5
N° 8	2.360	2.2	0.5	2.0	98.0
N° 10	2.000	2.2	0.5	2.5	97.5
N° 16	1.180	3.1	0.7	3.2	96.8
N° 20	0.850	2.2	0.5	3.7	96.3
N° 30	0.600	2.6	0.6	4.3	95.7
N° 40	0.425	3.5	0.8	5.1	94.9
N° 50	0.300	7.4	1.7	6.8	93.2
N° 80	0.180	15.7	3.6	10.4	89.6
N° 100	0.150	10.9	2.5	12.9	87.1
N° 200	0.075	56.7	13.0	25.9	74.1
< N° 200	FONDO	323.2	74.1	100.0	

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ASTM D 2216 / MTC E 108	
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	(g) 1,331.6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	(g) 1,055.6
Peso del Agua	(g) 276.0
Peso del Recipiente	(g) 183.4
Peso de Suelo Seco	(g) 872.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) 31.6

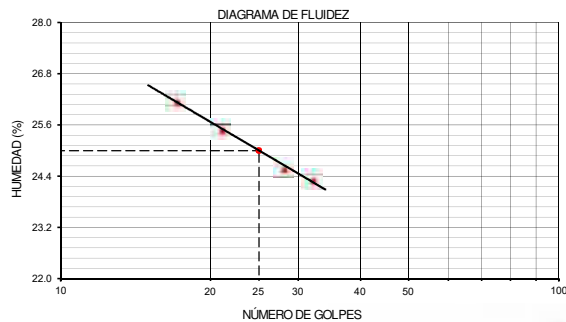
FRACCIONES DE GRAVA, ARENA Y FINOS DE MUESTRA ENSAYO	
Tamaño Máximo	(pulg) N° 4
Porcentaje de Grava 3" > N° 4	(%)
Porcentaje de Arena N°200 < N°4	(%) 25.9
Porcentaje que Pasa la Malla N° 200	(%) 74.1

MATERIALES MAS FINOS QUE EL TAMIZ DE 75 µm (N° 200) ASTM D 1140 / MTC E 137	
Peso Seco antes del Lavado + Tarro (Fracción Fina < N° 4)	(g) 527.8
Peso Seco después del Lavado + Tarro	(g) 204.7
Peso del Tarro	(g) 91.7
PASANTE TAMIZ DE 75 µm (N° 200)	(%) 74.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
SUCS	ASTM D 2487 : CL		Arcilla de baja plasticidad con arena
AASHTO	ASTM D 3282 : A-4 (4)		Regular - Malo



L. LÍQUIDO, L. PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS ASTM D 4318 / MTC E 110 / MTC E 111						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)				LÍMITE PLÁSTICO (%)	
Suelo Húmedo + Peso de Cápsula	30.41	32.94	29.06	31.8	28.85	25.47
Peso de Cápsula + Suelo Seco	27.62	29.34	26.25	28.58	26.89	23.97
Peso del Agua	2.79	3.60	2.81	3.22	1.96	1.50
Peso de la Cápsula	16.96	15.23	14.83	15.34	15.34	15.2
Peso de Suelo Seco	10.66	14.11	11.42	13.24	11.55	8.77
Contenido de humedad	26.17	25.51	24.61	24.32	16.97	17.10
Número de golpes	17	21	28	32		
RESULTADOS	25.0				17.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.0					



OBSERVACIONES:


JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FC - 037
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao

REGISTRO : 028-2021/HOL
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-6, Prof. 0,80m - 1,50m
 PESO DE MUESTRA RECEP. : 14,850.0 g

COORDENADAS UTM : 8670276 N - 0268036 E

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ORGÁNICO EN LOS SUELOS POR PÉRDIDA POR IGNICIÓN ASTM C 140 / MTC E 213			
IDENTIFICACIÓN		RESULTADOS (%)	
		M-1	M-2
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (INICIO)	(g)	47.7240	41.7748
PESO DE LA MUESTRA + CRISOL (FINAL)	(g)	47.2837	41.3700
PESO DEL CRISOL	(g)	25.0388	20.7016
PESO DE LA MUESTRA (FINAL)	(g)	22.2449	20.6684
MATERIA ORGÁNICA	(%)	1.98	1.96
PROMEDIO MATERIA ORGÁNICA	(%)	1.97	

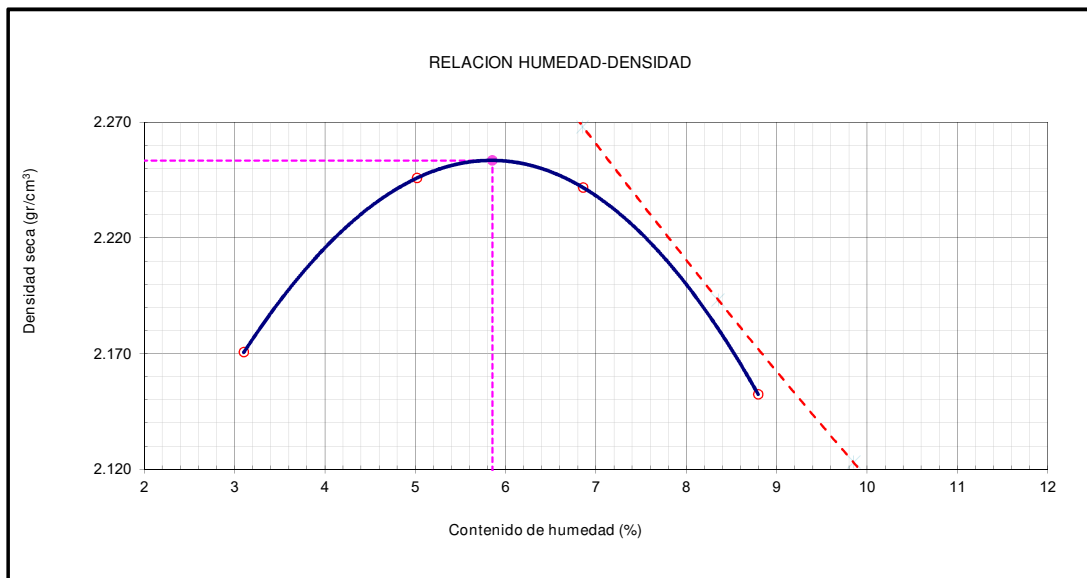
OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 002
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M ² AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-4, Prof. 0,40m - 0,55m	CLASF. (SUCS) : SP-SM	
DESCRIPCIÓN : Arena pobremente gradada con limo y grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-a (0)	

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1557 / MTC E 115						
Numero de Ensayo		Metodo C				
		1	2	3	4	5
Peso suelo + molde	gr	8242.00	8498.00	8576.00	8462.00	
Peso molde	gr	3500.00	3500.00	3500.00	3500.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4742.00	4998.00	5076.00	4962.00	
Volumen del molde	cm ³	2119.00	2119.00	2119.00	2119.00	
Peso volumétrico húmedo	gr	2.238	2.359	2.395	2.342	
Recipiente N°		80	36	462	94	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	681.00	701.40	696.10	701.80	
Peso del suelo seco + tara	gr	663.15	672.10	656.50	652.70	
Tara	gr	87.85	88.50	79.20	94.50	
Peso de agua	gr	17.85	29.30	39.60	49.10	
Peso del suelo seco	gr	575.30	583.60	577.30	558.20	
Contenido de agua	%	3.10	5.02	6.86	8.80	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	2.171	2.246	2.242	2.152	
					Densidad máxima (gr/cm ³)	2.253
					Humedad óptima (%)	5.9



OBSERVACIONES : - Altura de caída del pisón : 45.65 cm, Peso del pisón: 4.54 kg.
- Gravedad Específica (Promedio Ponderado) : 2.685 g/cm³


**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		CÓDIGO : FCO - 003
		VERSIÓN : 1.1
		VIGENCIA : 31/12/2021
SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	REGISTRO N° : 028-2021/HOL	
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.		
UBICACIÓN : Callao, Callao	FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021	
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-4, Prof. 0,40m - 0,55m	CLASF. (SUCS) : SP-SM	
DESCRIPCIÓN : Arena pobremente gradada con limo y grava	CLASF. (AASHTO) : A-1-a (0)	

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**

Molde N°	81		8		23	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	9625.00	9663.00	9125.00	9161.00	9628.00	9668.00
Peso de molde (g)	4501.00	4501.00	4205.00	4205.00	4998.00	4998.00
Peso del suelo húmedo (g)	5124.00	5162.00	4920.00	4956.00	4830.00	4870.00
Volumen del molde (cm ³)	2147.54	2147.54	2114.45	2114.45	2130.49	2130.49
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.386	2.404	2.327	2.344	2.267	2.286
Tara (N°)	432	25	365	12	44	75
Peso suelo húmedo + tara (g)	684.9	723.6	684.4	711.1	659.8	708.0
Peso suelo seco + tara (g)	651.9	681.8	652.4	672.9	627.1	666.7
Peso de tara (g)	93.5	85.9	111.0	128.4	72.1	85.4
Peso de agua (g)	33.0	41.8	32.0	38.2	32.7	41.3
Peso de suelo seco (g)	558.4	595.9	541.4	544.5	555.0	581.3
Contenido de humedad (%)	5.9	7.0	5.9	7.0	5.9	7.1
Densidad seca (g/cm ³)	2.253	2.246	2.197	2.190	2.141	2.134

EXPANSION												
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		
				mm	%		mm	%		mm	%	
5/07/2021	08:05	0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	
6/07/2021	08:11	24	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	
7/07/2021	08:17	48	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	
8/07/2021	08:23	72	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	
9/07/2021	08:29	96	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	

PENETRACION													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 81				MOLDE N° 8				MOLDE N° 23			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.635		64.0	227.3			54.0	191.5			43.0	152.2		
1.270		154.0	555.1			129.0	463.1			103.0	368.2		
1.905		248.0	907.6			208.0	756.4			166.0	599.5		
2.540	70.5	350.0	1301.8	1262.0	88.7	294.0	1083.9	1050.3	73.8	235.0	858.3	829.7	58.3
3.175		420.0	1579.4			353.0	1313.6			281.0	1033.8		
3.810		494.0	1879.1			415.0	1559.4			331.0	1227.5		
5.080	105.7	654.0	2549.1	2468.9	115.7	549.0	2106.1	2041.7	95.7	438.0	1651.7	1602.2	75.1
7.620		819.0	3271.5			688.0	2695.4			549.0	2106.1		
10.160		902.0	3647.0			758.0	3000.7			604.0	2336.5		

OBSERVACIONES :


**JOSE JAIR
CALDERON DE LOS SANTOS**
INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FCO - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO N° : 028-2021/HOL

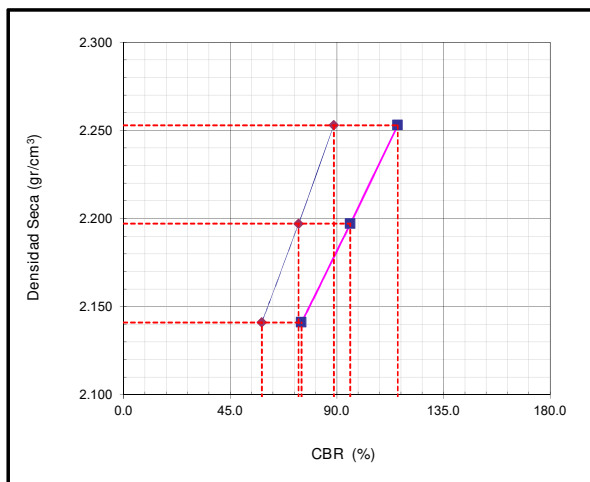
PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y ,
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE
PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-4, Prof. 0,40m - 0,55m CLASF. (SUCS) : SP-SM

DESCRIPCIÓN : Arena pobremente gradada con limo y grava CLASF. (AASHTO) : A-1-a (0)

**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA - C.B.R. DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO
ASTM D 1883 / MTC E 132**



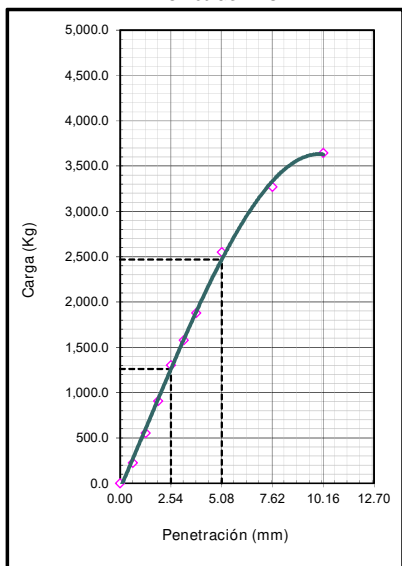
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.253
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 5.9
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 2.141

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1" : 88.9	0.2" : 115.9
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1" : 58.3	0.2" : 75.1

RESULTADOS CBR a 0.1" :
 VALOR DE C.B.R. AL 100% DE LA M.D.S. : 88.9 (%)
 VALOR DE C.B.R. AL 95% DE LA M.D.S. : 58.3 (%)

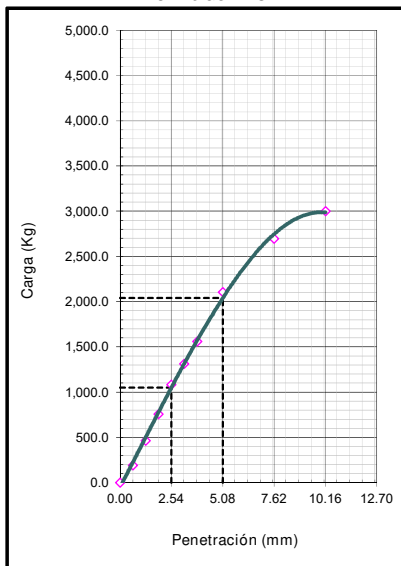
OBSERVACIONES:

EC = 56 GOLPES



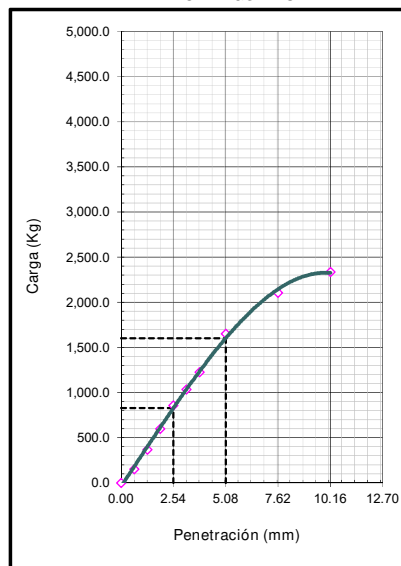
CBR (0.1")	88.7%
CBR (0.2")	115.7%

EC = 25 GOLPES



CBR (0.1")	73.8%
CBR (0.2")	95.7%

EC = 12 GOLPES



CBR (0.1")	58.3%
CBR (0.2")	75.1%

OBSERVACIONES :


JOSE JAIR CALDERON DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FC - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²AUXILIADORA DE AMAZONAS.

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-4, Prof. 0,40m - 0,55m PESO DE MUESTRA DE ENSAYO : 5.0 kg aprox.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS MTC E 113	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO
Nº FIOLA	E
PESO MATERIAL SECO A 105 °C (g)	300.0
PESO FIOLA + H ₂ O (g)	668.4
PESO FIOLA + H ₂ O + MATERIAL (g)	968.4
PESO FIOLA + H ₂ O + MAT. SATURADO 24 HORAS (g)	856.5
VOLUMEN DE MASA (cm ³)	111.9
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.681

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS MTC E 206 - 2016	
DESCRIPCIÓN	AGREGADO GRUESO
Nº DE ENSAYO	1
PESO DEL MATERIAL SECO A 105 °C (g)	1,553.1
PESO MAT. SATURADO (EN AGUA 24 HORAS) (g)	976.0
VOLUMEN DE MASA + VOLUMEN DE VACÍOS (cm ³)	577.1
PESO APARENTE BASE SECA (g/cm ³)	2.691

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GLOBAL APENDICE X1: DESARROLLO DE ECUACIONES				
DESCRIPCIÓN	AGREGADO	AGREGADO		AGREGADO GLOBAL
		AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	
Porcentaje en Peso (%)	44	56	100.0	
Gravedad Específica (g/cm ³)	2.691	2.681	2.685	



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCION

MUESTRA : Base y subbase granular

DIRECCION : Av. Nestor Gambetta Km 3.5 - Callao

IDENTIFICACION

PROYECTO : Determinación de las causas de las fallas presentadas en el pavimento de la Empresa RANSA; y, planteamiento de alternativa de solución con fines de rehabilitación del proyecto: Obras de pavimentación - mudanza locales de RANSA. Área total: 15,012.20 m²

CANTIDAD : 5.000 kg aprox.

PRESENTACION : Bolsas de polietileno

FECHA DE ENSAYO : del 11 al 14.06.2021

ASTM D 1556 (05) DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO IN SITU MENDIANTE EL CONO DE ARENA

DESCRIPCION	BASE GRANULAR	BASE GRANULAR	BASE GRANULAR	SUBBASE GRANULAR	BASE GRANULAR	SUBBASE GRANULAR
PROGRESIVA (Km)	Sector 1/C-1	Sector 2/C-2	Sector 3/C-3	Sector 3/C-3	Sector 4/C-4	Sector 4/C-4
HOYO N°	1	1	1	1	1	1
MUESTRA	M-02	M-02	M-02	M-03	M-02	M-03
ESPESOR	20	20	20	20	20	20
LADO	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	Izquierdo	Derecho	Derecho
PROFUNDIDAD DEL HOYO DE PRUEBA (cm)	15	15	15	15	15	15
VOLUMEN DEL HOYO						
01 - PESO DE LA ARENA + FRASCO (gr)	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0
02 - PESO DE LA ARENA REMANENTE + FRASCO (gr)	2914.0	2820.0	2733.0	3301.0	2880.0	2459.0
03 - PESO DE LA ARENA EMPLEADA [01-02] (gr)	5086.0	5180.0	5267.0	4699.0	5120.0	5541.0
04 - PESO DE LA ARENA EN EL CONO Y PLACA (gr)	1778.0	1778.0	1778.0	1778.0	1778.0	1778.0
05 - PESO DE LA ARENA EN EL HOYO [03-04] (gr)	3308.0	3402.0	3489.0	2921.0	3342.0	3763.0
06 - DENSIDAD DE LA ARENA (gr/cm ³)	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
07 - VOLUMEN DEL HOYO [05/06] (cm ³)	2329.6	2395.8	2457.0	2057.0	2353.5	2650.0
DENSIDAD SECA IN SITU DE LA MUESTRA TOTAL						
08 - PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO + RECIPIENTE (gr)	5650.0	5862.0	6143.0	5009.0	5711.0	6375.0
09 - PESO DEL RECIPIENTE (gr)	-	-	-	-	-	-
10 - PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO [08-09] (gr)	5650.0	5862.0	6143.0	5009.0	5711.0	6375.0
11 - DENSIDAD HÚMEDA IN SITU [10/07] (gr/cm ³)	2.425	2.447	2.500	2.435	2.427	2.406
12 - DENSIDAD SECA IN SITU [11/(1+(20/100))] (gr/cm ³)	2.268	2.304	2.347	2.263	2.291	2.322
CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA (NTP 339.127)						
13 - N° DE TARRO						
14 - PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARRO (gr)						
15 - PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr)						
16 - PESO DEL AGUA [14-15] (gr)						
17 - PESO DEL TARRO (gr)						
18 - PESO DE LA MUESTRA SECA [15-17] (gr)						
19 - PORCENTAJE DE HUM. DE LA FRACCIÓN FINA [16/18*100] (%)	7.7	7.1	7.4	8.8	6.9	4.8
20 - PORCEN. DE HUM. DE MUESTRA TOTAL [(28*25+29*26)/100] (%)	6.9	6.2	6.5	7.6	6.0	3.6
CORRECCIÓN DE LA DENSIDAD SECA Y CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-4718)						
21 - PESO DEL MATERIAL EXTRADIMENSIONADO HÚMEDO (gr)	592.6	755.3	782.9	724.7	824.4	1702.0
22 - PESO DEL MATERIAL EXTRADIM. SECO [21/(1+(28/100))] (gr)	587.8	750.2	775.8	718.4	818.8	1693.4
23 - P. DEL MAT. FRACCIÓN FINA SECA [(10-21)/(1+19/100)] (gr)	4695.8	4768.2	4990.8	3937.8	4571.2	4459.0
24 - PESO MUESTRA EXTRAIDA SECA [22+23] (gr)	5283.6	5518.4	5766.6	4656.2	5390.0	6152.4
25 - % DEL MATERIAL EXTRADIMENSIONADO [22/24*100] (%)	11	14	14	15	15	28
26 - % DEL MATERIAL DE LA FRACCIÓN FINA [23/24*100] (%)	89	86	87	85	85	73
27 - PESO ESPECÍFICO DEL MATERIAL EXTRADIM. (ASTM C-127)	2.654	2.626	2.644	2.647	2.652	2.662
28 - % DE ABSORCIÓN DEL MATERIAL EXTRADIM. (ASTM C-127) (%)	0.81	0.68	0.91	0.87	0.68	0.51
29 - % DE HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA [=19] (%)	7.7	7.1	7.4	8.8	6.9	4.8
30 - DENSIDAD SECA FRACCIÓN FINA [12*27*26/(100*27-12*25)] (gr/cm ³)	2.228	2.260	2.307	2.205	2.236	2.215
DATOS DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.145)						
31 - MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.222	2.222	2.217	2.187	2.217	2.187
32 - ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.8	6.8	6.3	7.2	6.3	7.2
33 - MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"C"					
GRADO DE COMPACTACIÓN CORREGIDA						
34 - PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN [30/31*100] (%)	100.2	101.7	104.0	100.8	100.9	101.3

OBSERVACIONES:



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCION

MUESTRA

: Base y subbase granular

DIRECCION : Av. Nestor Gambetta Km 3.5 - Callao

IDENTIFICACION

PROYECTO : Determinación de las causas de las fallas presentadas en el pavimento de la Empresa RANSA; y, planteamiento de alternativa de solución con fines de rehabilitación del proyecto: Obras de pavimentación - mudanza locales de RANSA. Área total: 15,012.20 m²

CANTIDAD

: 5.000 kg aprox.

PRESENTACION

: Bolsas de polietileno

FECHA DE ENSAYO

: del 11 al 14.06.2021

ASTM D 1556 (05) DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO IN SITU MENDIANTE EL CONO DE ARENA

DESCRIPCION	BASE GRANULAR	SUBBASE GRANULAR	BASE GRANULAR	SUBBASE GRANULAR		
PROGRESIVA (Km)	Sector 4/C-5	Sector 4/C-5	Sector 3/C-6	Sector 3/C-6		
HOYO N°	1	1	1	1		
MUESTRA	M-02	M-03	M-02	M-03		
ESPESOR	20	20	20	20		
LADO	Derecho	Derecho	Derecho	Derecho		
PROFUNDIDAD DEL HOYO DE PRUEBA (cm)	15	15	15	15		
VOLUMEN DEL HOYO						
01 - PESO DE LA ARENA + FRASCO (gr)	8000.0	8000.0	8000.0	8000.0		
02 - PESO DE LA ARENA REMANENTE + FRASCO (gr)	2905.0	2891.0	2863.0	3051.0		
03 - PESO DE LA ARENA EMPLEADA [01-02] (gr)	5095.0	5109.0	5137.0	4949.0		
04 - PESO DE LA ARENA EN EL CONO Y PLACA (gr)	1778.0	1778.0	1778.0	1778.0		
05 - PESO DE LA ARENA EN EL HOYO [03-04] (gr)	3317.0	3331.0	3359.0	3171.0		
06 - DENSIDAD DE LA ARENA (gr/cm ³)	1.42	1.42	1.42	1.42		
07 - VOLUMEN DEL HOYO [05/06] (cm ³)	2335.9	2345.8	2365.5	2233.1		
DENSIDAD SECA IN SITU DE LA MUESTRA TOTAL						
08 - PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO + RECIPIENTE (gr)	5916.0	5697.0	5694.0	5463.0		
09 - PESO DEL RECIPIENTE (gr)	-	-	-	-		
10 - PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO [08-09] (gr)	5916.0	5697.0	5694.0	5463.0		
11 - DENSIDAD HÚMEDA IN SITU [10/07] (gr/cm ³)	2.533	2.429	2.407	2.446		
12 - DENSIDAD SECA IN SITU [11/(1+(20/100))] (gr/cm ³)	2.363	2.298	2.261	2.289		
CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA (NTP 339.127)						
13 - N° DE TARRO						
14 - PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARRO (gr)						
15 - PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr)						
16 - PESO DEL AGUA [14-15] (gr)						
17 - PESO DEL TARRO (gr)						
18 - PESO DE LA MUESTRA SECA [15-17] (gr)						
19 - PORCENTAJE DE HUM. DE LA FRACCIÓN FINA [16/18*100] (%)	10.7	6.8	7.1	7.6		
20 - PORCEN. DE HUM. DE MUESTRA TOTAL [(28*25+29*26)/100] (%)	7.2	5.7	6.5	6.9		
CORRECCIÓN DE LA DENSIDAD SECA Y CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-4718)						
21 - PESO DEL MATERIAL EXTRADIMENSIONADO HÚMEDO (gr)	1927.2	965.5	558.8	547.1		
22 - PESO DEL MATERIAL EXTRADIM. SECO [21/(1+(28/100))] (gr)	1914.6	958.5	553.3	543.5		
23 - P. DEL MÁT. FRACCIÓN FINA SECA [(10-21)/(1+19/100)] (gr)	3603.3	4430.2	4794.8	4568.7		
24 - PESO MUESTRA EXTRAIDA SECA [22+23] (gr)	5517.9	5388.7	5348.1	5112.2		
25 - % DEL MATERIAL EXTRADIMENSIONADO [22/24*100] (%)	35	18	10	11		
26 - % DEL MATERIAL DE LA FRACCIÓN FINA [23/24*100] (%)	65	82	90	89		
27 - PESO ESPECÍFICO DEL MATERIAL EXTRADIM. (ASTM C-127)	2.662	2.657	2.660	2.658		
28 - % DE ABSORCIÓN DEL MATERIAL EXTRADIM. (ASTM C-127) (%)	0.66	0.73	1.00	0.67		
29 - % DE HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA [=19] (%)	10.7	6.8	7.1	7.6		
30 - DENSIDAD SECA FRACCIÓN FINA [12*27*26/(100*27-12*25)] (gr/cm ³)	2.230	2.233	2.223	2.252		
DATOS DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (NTP 339.145)						
31 - MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.217	2.206	2.217	2.206		
32 - ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.3	5.7	6.3	5.7		
33 - MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"C"					
GRADO DE COMPACTACIÓN CORREGIDA						
34 - PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN [30/31*100] (%)	100.6	101.2	100.3	102.1		

OBSERVACIONES:

**ANEXO E. REPORTE DE ENSAYOS DE ASFALTO Y CARPETA
ASFALTICA**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	
TIPO	: Carpeta Asfáltica	TIPO	: PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN	: Sector 1, C-1/M-1	SERIE	: S/N
COORDENADA UTM	: 8670133N - 0267986E	LONGITUD	: 200,00 mm
		PRECISIÓN	: 0,05 mm
PRESENTACIÓN	: Bloque de 72.35 x 16.75 cm.	MARCA	: MITUTOYO
CANTIDAD	: 01 Und.	PAIS	: JAPON

**ESPESOR O ALTURA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS
MTC E 507**

MEDIDA DE CONTROL	MEDICIÓN Nº	ESPESOR O ALTURA TOTAL (cm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO TOTAL (cm)
E S T P O E T S A O L R	1	5.91	5.92
	2	5.93	
	3	5.88	
	4	5.96	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS**
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA : 6/08/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 72.35 x 16.75 cm.

IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 502**

Peso Inicial + Recipiente	(g)	1336.5
Peso Final + Recipiente	(g)	1260.9
Peso de Asfalto	(g)	75.6
Peso de Recipiente	(g)	136.5
Peso Inicial de Filtro	(g)	18.2
Peso Final de Filtro	(g)	21.4
Material en el Filtro	(g)	3.2
Peso de Asfalto Corregido	(g)	70.4
CONTENIDO DE LIGANTE	(%)	5.9

OBSERVACIONES :

Reensayo a contramuestra.



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

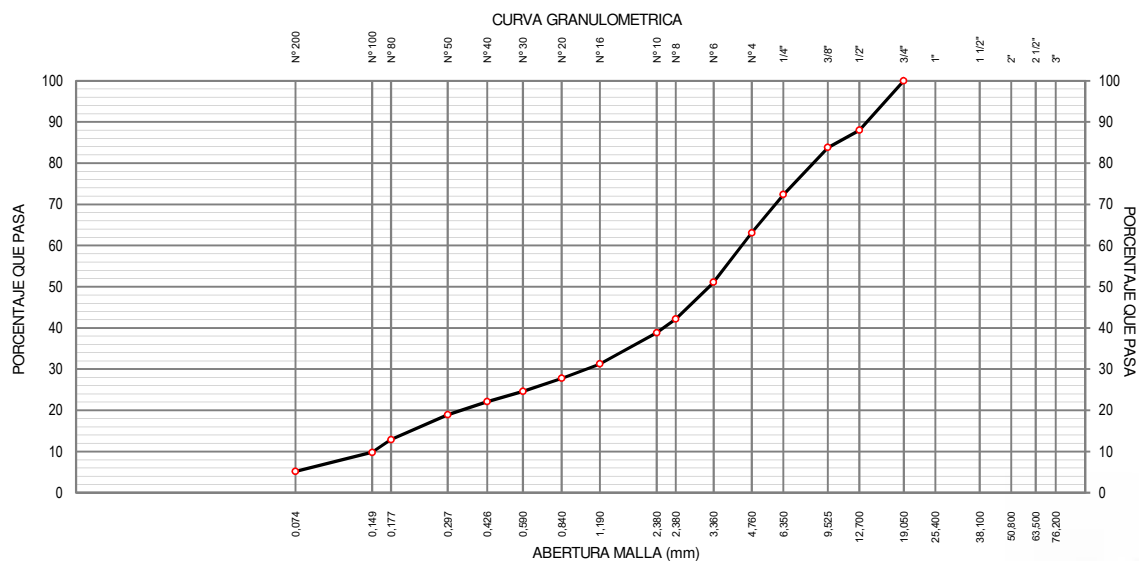
ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 72.35 x 16.75 cm.
 IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 503**

ANÁLISIS MECÁNICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS ASTM D 546				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			100.0
1/2"	12.700	12.0	12.0	88.0
3/8"	9.525	4.2	16.2	83.8
1/4"	6.350	11.4	27.6	72.4
N° 4	4.760	9.3	36.9	63.1
N° 6	3.360	12.0	48.9	51.1
N° 8	2.380	8.9	57.8	42.2
N° 10	2.000	3.4	61.2	38.8
N°16	1.190	7.5	68.7	31.3
N° 20	0.840	3.5	72.2	27.8
N° 30	0.590	3.2	75.4	24.6
N° 40	0.426	2.5	77.9	22.1
N° 50	0.297	3.2	81.1	18.9
N° 80	0.177	6.0	87.1	12.9
N° 100	0.149	3.1	90.2	9.8
N° 200	0.074	4.6	94.8	5.2
-N° 200	ASTM C 117-04	5.2	100.0	-

OBSERVACIONES :




JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 005
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 72.35 x 16.75 cr

PESO ESPECIFICO APARENTE Y PESO UNITARIO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS CON SUPERFICIE SECA
MTC E 514

IDENTIFICACIÓN	Sector 1, C-1/M-1					
PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE (1) (g)	1,095.6					
PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE (2) (g)	1,095.8					
PESO DE LA BRIQUETA EN EL AGUA (g)	627.1					
ABSORCIÓN (%)	0.02					
PESO ESPECÍFICO APARENTE (25° C)	2.338					
PESO UNITARIO DEL ESPECIMEN (g/cm ³)	2.331					

PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO EN MEZCLAS BITUMINOSAS (RICE)

Peso Especifico Máximo (g/cm ³)	2.443					
---	-------	--	--	--	--	--

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VACÍOS

Porcentaje de Vacíos (%)	4.32					
--------------------------	------	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FP - 008
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica
 IDENTIFICACIÓN : Sector 1, C-1/M-1
 PRESENTACIÓN : Bloque de 72.35 x 16.75 cm.

ENSAYOS AL ASFALTO RECUPERADO - ABSON (ASTM D1856)				
ENSAYOS		NORMA	UNIDADES	RESULTADO
PENETRACIÓN	a 25°C, 100 g, 5 s	MTC E 304 (00)	dmm	22
VISCOSIDAD ABSOLUTA	60 °C	MTC E 308 (00)	Poises / s	123,729.0
DUCTILIDAD	25°C 5cm/min.	MTC E 306 (00)	cm	5.5

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN
TIPO : Carpeta Asfáltica	TIPO : PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-1	SERIE : S/N
COORDENADA UTM : 8670179N - 0268020E	LONGITUD : 200,00 mm
	PRECISIÓN : 0,05 mm
PRESENTACIÓN : Bloque de 48.65 x 15.55 cm.	MARCA : MITUTOYO
CANTIDAD : 01 Und.	PAIS : JAPON

**ESPESOR O ALTURA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS
MTC E 507**

MEDIDA DE CONTROL	MEDICIÓN Nº	ESPESOR O ALTURA TOTAL (cm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO TOTAL (cm)
E S T P O E T S A O L R	1	4.92	4.89
	2	4.86	
	3	4.88	
	4	4.90	

OBSERVACIONES:



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA : 6/08/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 48.65 x 15.55 cm.

IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 502**

Peso Inicial + Recipiente	(g)	1342.5
Peso Final + Recipiente	(g)	1262.7
Peso de Asfalto	(g)	79.8
Peso de Recipiente	(g)	142.5
Peso Inicial de Filtro	(g)	19.5
Peso Final de Filtro	(g)	22.5
Material en el Filtro	(g)	3.0
Peso de Asfalto Corregido	(g)	74.8
CONTENIDO DE LIGANTE	(%)	6.2

OBSERVACIONES :

Reensayo a contramuestra.



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FP - 003
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica
 IDENTIFICACIÓN : Sector 2, C-2/M-1

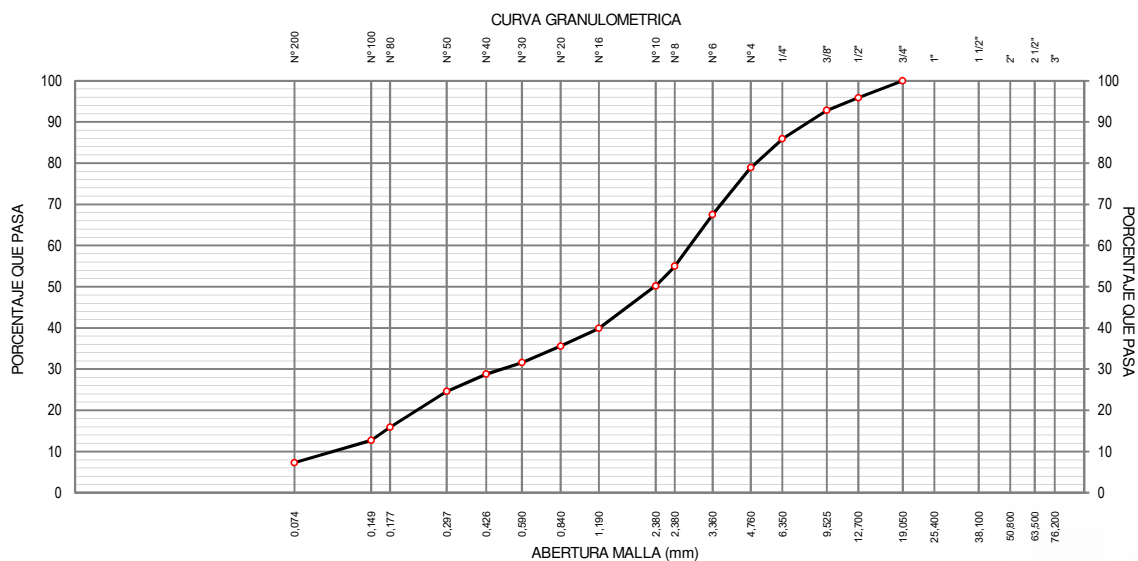
PRESENTACIÓN : Bloque de 48.65 x 15.55 cm.

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
 MTC E 503**

**ANÁLISIS MECÁNICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS
 ASTM D 546**

MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			100.0
1/2"	12.700	4.1	4.1	95.9
3/8"	9.525	3.1	7.2	92.8
1/4"	6.350	6.9	14.1	85.9
N° 4	4.760	7.0	21.1	78.9
N° 6	3.360	11.4	32.5	67.5
N° 8	2.380	12.5	45.0	55.0
N° 10	2.000	4.8	49.8	50.2
N°16	1.190	10.3	60.1	39.9
N° 20	0.840	4.3	64.4	35.6
N° 30	0.590	4.0	68.4	31.6
N° 40	0.426	2.8	71.2	28.8
N° 50	0.297	4.2	75.4	24.6
N° 80	0.177	8.7	84.1	15.9
N° 100	0.149	3.2	87.3	12.7
N° 200	0.074	5.4	92.7	7.3
-N° 200	ASTM C 117-04	7.3	100.0	-

OBSERVACIONES :



(Signature)
JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	
TIPO	: Carpeta Asfáltica	TIPO	: PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN	: Sector 3, C-3/M-1	SERIE	: S/N
COORDENADA UTM	: 8670265N - 0267999E	LONGITUD	: 200,00 mm
		PRECISIÓN	: 0,05 mm
PRESENTACIÓN	: Bloque de 55.55 x 13.90 cm.	MARCA	: MITUTOYO
CANTIDAD	: 01 Und.	PAIS	: JAPON

**ESPESOR O ALTURA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS
MTC E 507**

MEDIDA DE CONTROL	MEDICIÓN Nº	ESPESOR O ALTURA TOTAL (cm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO TOTAL (cm)
E S T P O E T S A O L R	1	4.80	4.82
	2	4.83	
	3	4.85	
	4	4.80	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA : 6/08/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 55.55 x 13.90 cm.

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 502**

Peso Inicial + Recipiente	(g)	1326.9
Peso Final + Recipiente	(g)	1249.5
Peso de Asfalto	(g)	77.4
Peso de Recipiente	(g)	126.9
Peso Inicial de Filtro	(g)	19.4
Peso Final de Filtro	(g)	22.4
Material en el Filtro	(g)	3.0
Peso de Asfalto Corregido	(g)	72.4
CONTENIDO DE LIGANTE	(%)	6.0

OBSERVACIONES :

Reensayo a contramuestra.



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FP - 003
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica

PRESENTACIÓN : Bloque de 55.55 x 13.90 cm.

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-1

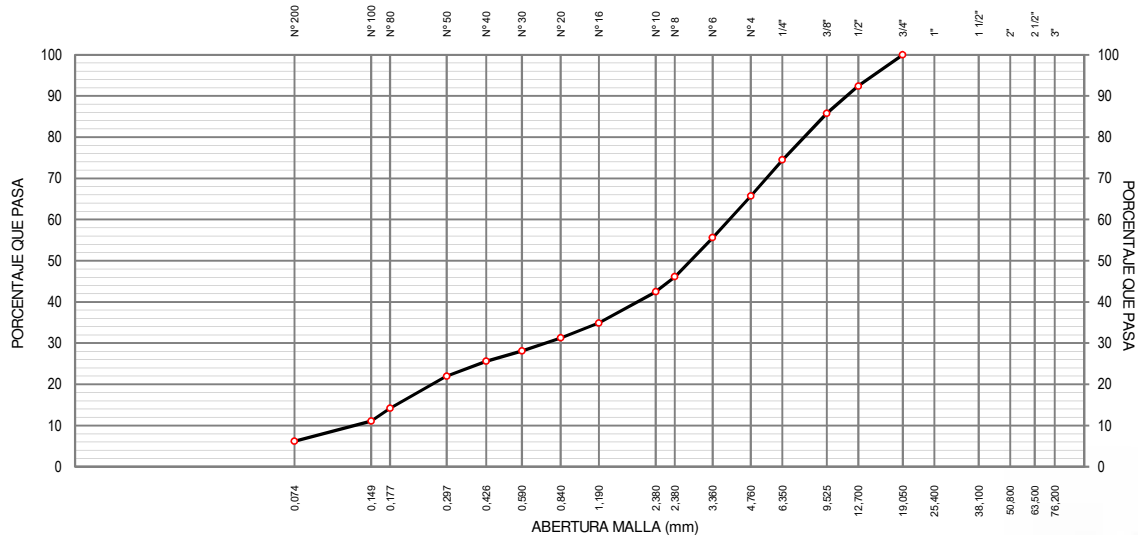
**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 503**

**ANÁLISIS MECÁNICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS
ASTM D 546**

MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			100.0
1/2"	12.700	7.6	7.6	92.4
3/8"	9.525	6.6	14.2	85.8
1/4"	6.350	11.3	25.5	74.5
N° 4	4.760	8.8	34.3	65.7
N° 6	3.360	10.1	44.4	55.6
N° 8	2.380	9.5	53.9	46.1
N° 10	2.000	3.6	57.5	42.5
N°16	1.190	7.6	65.1	34.9
N° 20	0.840	3.6	68.7	31.3
N° 30	0.590	3.2	71.9	28.1
N° 40	0.426	2.5	74.4	25.6
N° 50	0.297	3.6	78.0	22.0
N° 80	0.177	7.8	85.8	14.2
N° 100	0.149	3.1	88.9	11.1
N° 200	0.074	4.9	93.8	6.2
-N° 200	ASTM C 117-04	6.2	100.0	-

OBSERVACIONES :

CURVA GRANULOMETRICA



(Signature)
JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 55.55 x 13.90 cm.

PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO EN MEZCLAS BITUMINOSAS MTC E 508	
IDENTIFICACIÓN	PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO (g/cm3)
Sector 3, C-3/M-1	2.445

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FP - 008
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica
 IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-3/M-1
 PRESENTACIÓN : Bloque de 55.55 x 13.90 cm.

ENSAYOS AL ASFALTO RECUPERADO - ABSON (ASTM D1856)				
ENSAYOS		NORMA	UNIDADES	RESULTADO
PENETRACIÓN	a 25°C, 100 g, 5 s	MTC E 304 (00)	dmm	18
VISCOSIDAD ABSOLUTA	60 °C	MTC E 308 (00)	Poises / s	131,976.2
DUCTILIDAD	25°C 5cm/min.	MTC E 306 (00)	cm	3.5

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN
TIPO : Carpeta Asfáltica	TIPO : PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-1	SERIE : S/N
COORDENADA UTM : 8670268N - 0267950E	LONGITUD : 200,00 mm
	PRECISIÓN : 0,05 mm
PRESENTACIÓN : Bloque de 43.45 x 15.65 cm.	MARCA : MITUTOYO
CANTIDAD : 01 Und.	PAIS : JAPON

**ESPESOR O ALTURA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS
MTC E 507**

MEDIDA DE CONTROL	MEDICIÓN Nº	ESPESOR O ALTURA TOTAL (cm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO TOTAL (cm)
E S T P O E T S A O L R	1	5.56	5.58
	2	5.58	
	3	5.59	
	4	5.60	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA : 6/08/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 43.45 x 15.65 cm.

IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 502**

Peso Inicial + Recipiente	(g)	1330.6
Peso Final + Recipiente	(g)	1255.7
Peso de Asfalto	(g)	74.9
Peso de Recipiente	(g)	130.6
Peso Inicial de Filtro	(g)	20.1
Peso Final de Filtro	(g)	22.5
Material en el Filtro	(g)	2.4
Peso de Asfalto Corregido	(g)	70.5
CONTENIDO DE LIGANTE	(%)	5.9

OBSERVACIONES :

Reensayo a contramuestra.



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FP - 003
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica
 IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-4/M-1

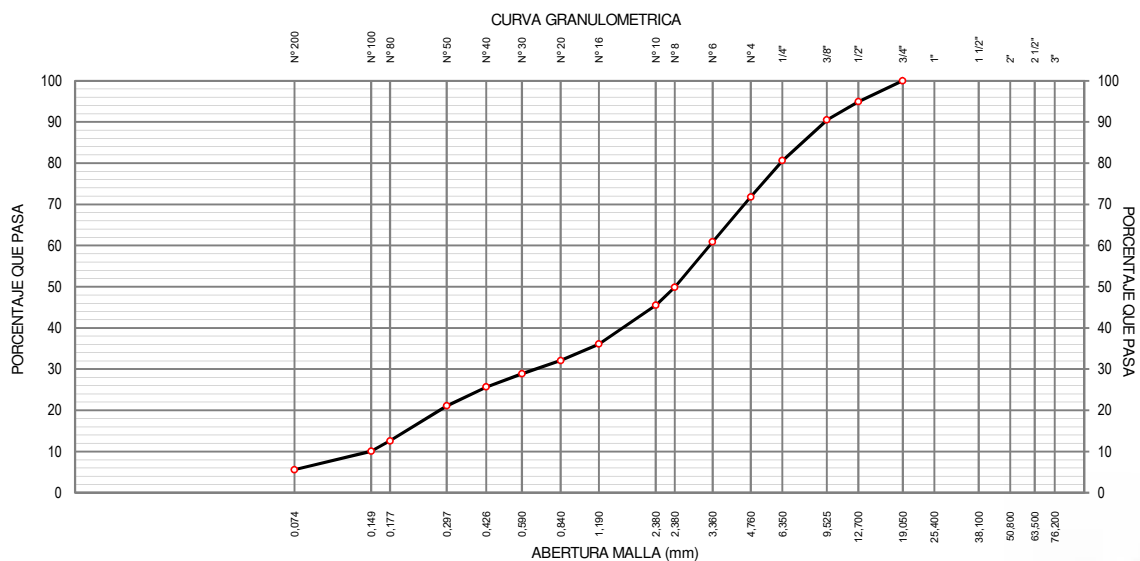
PRESENTACIÓN : Bloque de 43.45 x 15.65 cm.

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
 MTC E 503**

**ANÁLISIS MECÁNICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS
 ASTM D 546**

MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			100.0
1/2"	12.700	5.1	5.1	94.9
3/8"	9.525	4.4	9.5	90.5
1/4"	6.350	9.9	19.4	80.6
N° 4	4.760	8.8	28.2	71.8
N° 6	3.360	10.9	39.1	60.9
N° 8	2.380	11.0	50.1	49.9
N° 10	2.000	4.4	54.5	45.5
N°16	1.190	9.4	63.9	36.1
N° 20	0.840	4.0	67.9	32.1
N° 30	0.590	3.2	71.1	28.9
N° 40	0.426	3.2	74.3	25.7
N° 50	0.297	4.6	78.9	21.1
N° 80	0.177	8.5	87.4	12.6
N° 100	0.149	2.5	89.9	10.1
N° 200	0.074	4.5	94.4	5.6
-N° 200	ASTM C 117-04	5.6	100.0	-

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
 CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 43.45 x 15.65 cm.

PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO EN MEZCLAS BITUMINOSAS MTC E 508	
IDENTIFICACIÓN	PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO (g/cm3)
Sector 4, C-4/M-1	2.440

OBSERVACIONES:



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA		DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN	
TIPO	: Carpeta Asfáltica	TIPO	: PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN	: Sector 4, C-5/M-1	SERIE	: S/N
COORDENADA UTM	: 8670220N - 0267934E	LONGITUD	: 200,00 mm
PRESENTACIÓN	: Bloque de 55.4 x 14.25 cm.	PRECISIÓN	: 0,05 mm
CANTIDAD	: 01 Und.	MARCA	: MITUTOYO
		PAIS	: JAPON

**ESPESOR O ALTURA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS
MTC E 507**

MEDIDA DE CONTROL	MEDICIÓN Nº	ESPESOR O ALTURA TOTAL (cm)	ESPESOR O ALTURA PROMEDIO TOTAL (cm)
E S T P O E T S A O L R	1	6.45	6.48
	2	6.44	
	3	6.50	
	4	6.52	

OBSERVACIONES:



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FP - 003
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA : 6/08/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 55.4 x 14.25 cm.
 IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
 MTC E 502**

Peso Inicial + Recipiente	(g)	1328.9
Peso Final + Recipiente	(g)	1251.9
Peso de Asfalto	(g)	77
Peso de Recipiente	(g)	128.9
Peso Inicial de Filtro	(g)	19.8
Peso Final de Filtro	(g)	22.5
Material en el Filtro	(g)	2.7
Peso de Asfalto Corregido	(g)	72.3
CONTENIDO DE LIGANTE	(%)	6.0

OBSERVACIONES :

Reensayo a contramuestra.



**JOSE JAIR
 CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FP - 003
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica

PRESENTACIÓN : Bloque de 55.4 x 14.25 cm.

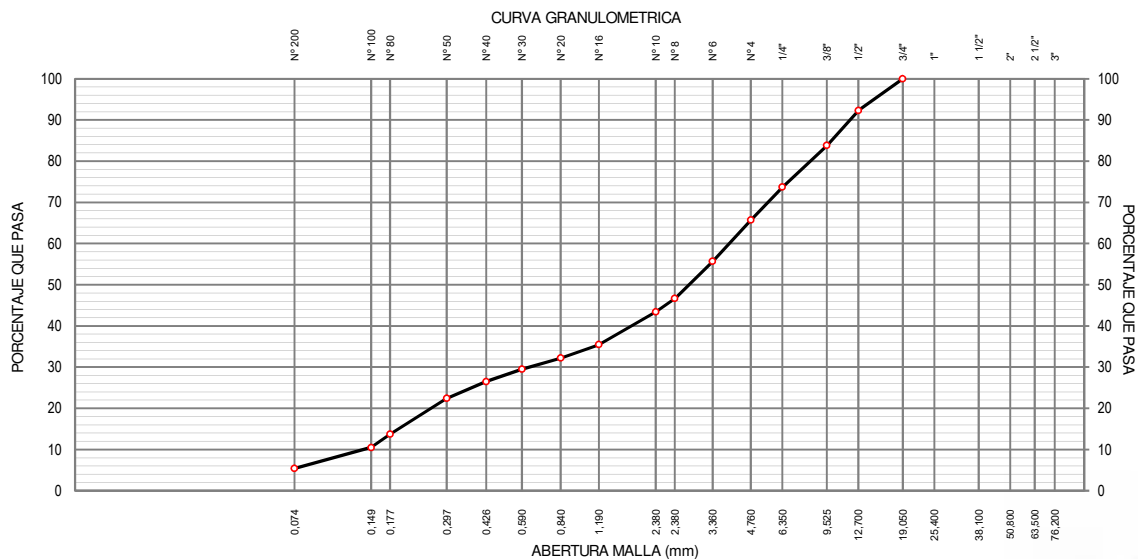
IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 503**

**ANÁLISIS MECÁNICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS
ASTM D 546**

MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			100.0
1/2"	12.700	7.7	7.7	92.3
3/8"	9.525	8.5	16.2	83.8
1/4"	6.350	10.1	26.3	73.7
N° 4	4.760	8.0	34.3	65.7
N° 6	3.360	10.0	44.3	55.7
N° 8	2.380	9.0	53.3	46.7
N° 10	2.000	3.3	56.6	43.4
N°16	1.190	7.9	64.5	35.5
N° 20	0.840	3.3	67.8	32.2
N° 30	0.590	2.7	70.5	29.5
N° 40	0.426	3.0	73.5	26.5
N° 50	0.297	4.1	77.6	22.4
N° 80	0.177	8.7	86.3	13.7
N° 100	0.149	3.2	89.5	10.5
N° 200	0.074	5.1	94.6	5.4
-N° 200	ASTM C 117-04	5.4	100.0	-

OBSERVACIONES :



(Signature)
JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FP - 005
	VERSIÓN	: 1.0
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 55.4 x 14.25 cm

**PESO ESPECIFICO APARENTE Y PESO UNITARIO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS CON SUPERFICIE SECA
MTC E 514**

IDENTIFICACIÓN	Sector 4, C-5/M-1					
PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE (1) (g)	1,177.7					
PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE (2) (g)	1,177.8					
PESO DE LA BRIQUETA EN EL AGUA (g)	678.0					
ABSORCIÓN (%)	0.01					
PESO ESPECÍFICO APARENTE (25° C)	2.356					
PESO UNITARIO DEL ESPECIMEN (g/cm ³)	2.349					

PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO EN MEZCLAS BITUMINOSAS (RICE)

Peso Especifico Máximo (g/cm ³)	2.441					
---	-------	--	--	--	--	--

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VACÍOS

Porcentaje de Vacíos (%)	3.47					
--------------------------	------	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 55.4 x 14.25 cm.

PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO EN MEZCLAS BITUMINOSAS MTC E 508	
IDENTIFICACIÓN	PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO (g/cm3)
Sector 4, C-5/M-1	2.441

OBSERVACIONES:



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO	: FP - 008
	VERSIÓN	: 1.1
	VIGENCIA	: 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao
 FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica
 IDENTIFICACIÓN : Sector 4, C-5/M-1
 PRESENTACIÓN : Bloque de 55.4 x 14.25 cm.

ENSAYOS AL ASFALTO RECUPERADO - ABSON (ASTM D1856)			
ENSAYOS	NORMA	UNIDADES	RESULTADO
PENETRACIÓN a 25°C, 100 g, 5 s	MTC E 304 (00)	dmm	18
VISCOSIDAD ABSOLUTA 60 °C	MTC E 308 (00)	Poises / s	130,751.3
DUCTILIDAD 25°C 5cm/min.	MTC E 306 (00)	cm	3.5

OBSERVACIONES :



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 002
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN
TIPO : Carpeta Asfáltica	TIPO : PAQUÍMETRO
IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-1	SERIE : S/N
COORDENADA UTM : 8670276N - 0268036E	LONGITUD : 200,00 mm
	PRECISIÓN : 0,05 mm
PRESENTACIÓN : Bloque de 73.75 x 15.45 cm.	MARCA : MITUTOYO
CANTIDAD : 01 Und.	PAIS : JAPON

**ESPEJOR O ALTURA DE ESPECÍMENES COMPACTADOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS
MTC E 507**

MEDIDA DE CONTROL	MEDICIÓN Nº	ESPEJOR O ALTURA TOTAL (cm)	ESPEJOR O ALTURA PROMEDIO TOTAL (cm)
E S T P O E T S A O L R	1	4.23	4.25
	2	4.28	
	3	4.25	
	4	4.24	

OBSERVACIONES:



**JOSE JAIR
 CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 003
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA : 6/08/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 73.75 x 15.45 cm.

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-1

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 502**

Peso Inicial + Recipiente	(g)	1305.6
Peso Final + Recipiente	(g)	1230.7
Peso de Asfalto	(g)	74.9
Peso de Recipiente	(g)	140.3
Peso Inicial de Filtro	(g)	19.9
Peso Final de Filtro	(g)	22.1
Material en el Filtro	(g)	2.2
Peso de Asfalto Corregido	(g)	70.7
CONTENIDO DE LIGANTE	(%)	6.1

OBSERVACIONES :

Reensayo a contramuestra.



**JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CÓDIGO : FP - 003
 VERSIÓN : 1.1
 VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

REGISTRO : 028-2021/HOL

UBICACIÓN : Callao, Callao

FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica

PRESENTACIÓN : Bloque de 73.75 x 15.45 cm.

IDENTIFICACIÓN : Sector 3, C-6/M-1

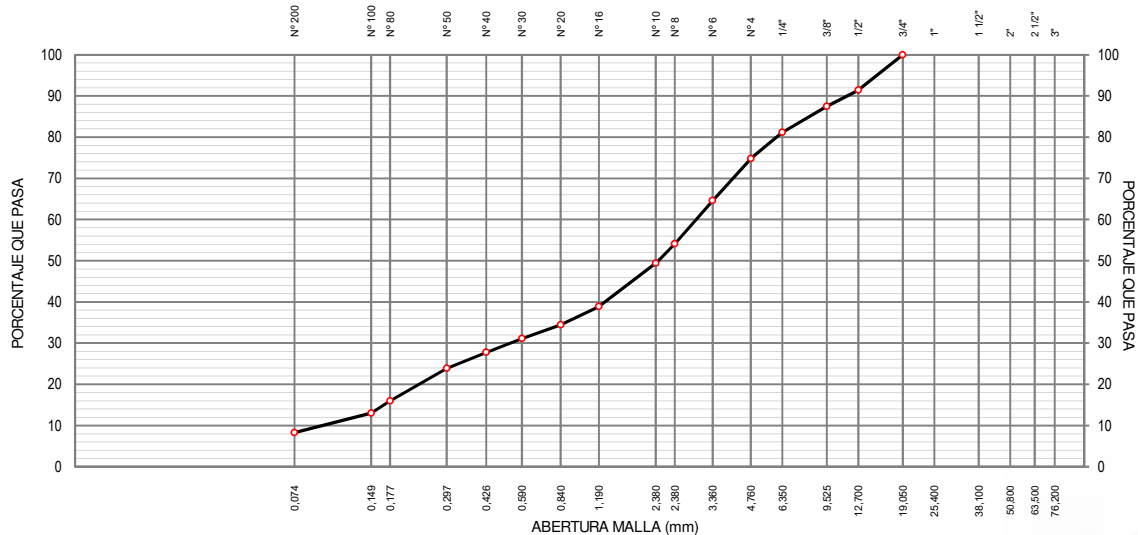
**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS
MTC E 503**

**ANÁLISIS MECÁNICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS
ASTM D 546**

MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	76.200			
2 1/2"	63.500			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			100.0
1/2"	12.700	8.6	8.6	91.4
3/8"	9.525	3.9	12.5	87.5
1/4"	6.350	6.3	18.8	81.2
N° 4	4.760	6.4	25.2	74.8
N° 6	3.360	10.2	35.4	64.6
N° 8	2.380	10.5	45.9	54.1
N° 10	2.000	4.7	50.6	49.4
N°16	1.190	10.5	61.1	38.9
N° 20	0.840	4.4	65.5	34.5
N° 30	0.590	3.4	68.9	31.1
N° 40	0.426	3.3	72.2	27.8
N° 50	0.297	3.9	76.1	23.9
N° 80	0.177	7.9	84.0	16.0
N° 100	0.149	3.0	87.0	13.0
N° 200	0.074	4.7	91.7	8.3
-N° 200	ASTM C 117-04	8.3	100.0	-

OBSERVACIONES :

CURVA GRANULOMETRICA




JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 005
	VERSIÓN : 1.0
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL
 PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²
 UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA
 TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 73.75 x 15.45 cr

**PESO ESPECIFICO APARENTE Y PESO UNITARIO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS CON SUPERFICIE SECA
 MTC E 514**

IDENTIFICACIÓN	Sector 3, C-6/M-1					
PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE (1) (g)	694.4					
PESO DE LA BRIQUETA AL AIRE (2) (g)	694.6					
PESO DE LA BRIQUETA EN EL AGUA (g)	393.3					
ABSORCIÓN (%)	0.03					
PESO ESPECÍFICO APARENTE (25° C)	2.305					
PESO UNITARIO DEL ESPECIMEN (g/cm ³)	2.298					

PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO EN MEZCLAS BITUMINOSAS (RICE)

Peso Especifico Máximo (g/cm ³)	2.438					
---	-------	--	--	--	--	--

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VACÍOS

Porcentaje de Vacíos (%)	5.47					
--------------------------	------	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES :



JOSE JAIR CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	CÓDIGO : FP - 004
	VERSIÓN : 1.1
	VIGENCIA : 31/12/2021

SOLICITANTE : MAESC INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN REGISTRO : 028-2021/HOL

PROYECTO : DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS PRESENTADAS EN EL PAVIMENTO DE LA EMPRESA RANSA; Y , PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON FINES DE REHABILITACIÓN DEL PROYECTO: OBRAS DE PAVIMENTACIÓN - MUDANZA LOCALES DE RANSA, AREA TOTAL:15,012.20 M²

UBICACIÓN : Callao, Callao FECHA DE EMISIÓN : 15/07/2021

ESPECIMEN DE PRUEBA

TIPO : Carpeta Asfáltica PRESENTACIÓN : Bloque de 73.75 x 15.45 cm.

PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO EN MEZCLAS BITUMINOSAS MTC E 508	
IDENTIFICACIÓN	PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO (g/cm3)
Sector 3, C-6/M-1	2.438

OBSERVACIONES:



JOSE JAIR
CALDERÓN DE LOS SANTOS
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 148584

ANEXO F. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-580-2021

Pág. 1 de 3

OBJETO DE PRUEBA:

MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO

Rangos

101972.0 kgf

Dirección de carga

Ascendente

FABRICANTE

ELE INTERNATIONAL

Modelo

36-0650/06

Serie

1105000043

Indicador de Fuerza (Modelo/Serie)

ADR // 1886-1-4742

Transductor (Modelo/Serie)

PA-21R // 152464

Capacidad

1000 kN

Ubicación

Lab. Suelos y Concreto - SMP

Codigo Identificacion

NO INDICA

Norma utilizada

ASTM E4; ISO 7500-1

Intervalo calibrado

Escala (s) 101 972 kgf
De 10 000 a 100 000 kgf

Temperatura de prueba °C

 Inicial 22.5 Final 22.8

Inspección general

La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento

Solicitante

HOL PERÚ CONSULTORES EIRL

Dirección

Jr. B. Ramírez Peña 316, Urb. Amadeo de Garay, San Martín de Porres.

Ciudad

Lima

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

Tipo / Modelo BOTELLA
Código 5Y46357
Certif. de calibr. INF-LE 411-25C PUCP

Unidades de medida

Sistema Internacional de Unidades (SI)

FECHA DE CALIBRACION

2021/02/17

FECHA DE EMISION

2021/02/23

FIRMAS AUTORIZADAS





VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-580-2021

Pág. 2 de 3

Método de calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE

DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA: 1000.0 kN Resolución: 0.01 kN Dirección de la carga: Ascendente
 101972 kgf 1 kgf Factor de conversión: 0.00981 kN/kgf

Indicación de la máquina (F _i)			Indicaciones del patrón (series de mediciones)				
%	kN	kgf	0°	120°	No aplica	240°	Accesorios
			kN	kN	kN	kN	kN
10	98.07	10 000	105.4	105.6	No aplica	105.5	No aplica
20	196.13	20 000	202.4	202.5	No aplica	202.3	No aplica
30	294.20	30 000	296.6	297.0	No aplica	296.8	No aplica
40	392.27	40 000	392.9	392.7	No aplica	392.5	No aplica
50	490.33	50 000	490.1	490.2	No aplica	490.0	No aplica
60	588.40	60 000	587.1	587.2	No aplica	586.9	No aplica
70	686.47	70 000	682.2	682.1	No aplica	681.7	No aplica
80	784.53	80 000	777.5	777.6	No aplica	777.5	No aplica
Indicación después de carga			0.00	0.00	0.00	0.00	No aplica

ESCALA: 1000.00 kN Incertidumbre del patrón 0.086 %

Indicación de la máquina (F _i)			Cálculo de errores relativos				Resolución
%	kN	kgf	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios	
			g (%)	b (%)	v (%)	Acces. (%)	a (%)
10	98.07	10 000	-7.06	0.19	No aplica	No aplica	0.01
20	196.13	20 000	-3.10	0.10	No aplica	No aplica	0.01
30	294.20	30 000	-0.88	0.17	No aplica	No aplica	0.00
40	392.27	40 000	-0.10	0.10	No aplica	No aplica	0.00
50	490.33	50 000	0.04	0.04	No aplica	No aplica	0.00
60	588.40	60 000	0.22	0.05	No aplica	No aplica	0.00
70	686.47	70 000	0.66	0.07	No aplica	No aplica	0.00
80	784.53	80 000	0.90	0.01	No aplica	No aplica	0.00

Error de cero fo (%)	0,000	0,000	0,000	No aplica	Err máx.(0) = 0,00
----------------------	-------	-------	-------	-----------	--------------------

FIRMAS AUTORIZADAS





VMC
EQUILAB

VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-580-2021

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO
Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA	101972	kgf			
Error de exactitud	-7.06 %		Error de cero	0	
Error de repetibilidad	0.19 %		Error por accesorio	0 %	
Error de Reversibilidad	No aplica		Resolución	0.01	En el 20 %

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica:

ESCALA 101 972 kgf Ascendente

TRAZABILIDAD

VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C, asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados y certificados por la Pontificia Universidad Católica de Perú y la SNM INDECOPI.

OBSERVACIONES.

1. Los cartas de calibración sin las firmas no tienen validez .
- 2.El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenido parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos .

FIRMAS AUTORIZADAS



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-581- 2021

Pag. 1 de 4

Solicitante: HOL PERÚ CONSULTORES EIRL
Dirección: Jr. B. Ramirez Peña 316, Urb. San Amadeo de Garagay, San Martín de Porres.
Equipo: CORTE DIRECTO
Marca: ELE INTERNATIONAL
Modelo: 26-2114/01
Serie: 31231-1123
Identificación: NO INDICA
Objeto: ANILLO DE CARGA
Marca: ELE INTERNATIONAL
Modelo: EL78-0260
Serie: 780260-00710
Identificación: NO INDICA
Reloj Comparador / Dial: ELE INTERNATIONAL
Modelo: NO INDICA
Serie: T8G658
Resolución: 0,002 mm
Alcance: 5 mm
Cap. Max. Del Anillo: 4,5 kN
Patrón Utilizado: Celda de Carga Tipo "S"
Trazabilidad: INF-LE 412-25C PUCP
Patrón Utilizado: Cronómetro
Trazabilidad: LTF-C-038-2020
Patrón Utilizado: Juego de Bloques
Trazabilidad: LLA-142-2020
Fecha de emisión: 2021-02-23
Fecha Calibración: 2021-02-17

Procedimiento de Calibración:

Se empleo el procedimiento de acuerdo con la Norma ASTM E 4 "Standard Practices for Force Verification of Testina Machines".

RESULTADOS DE CALIBRACION

Lectura	Lecturas (kgf)			Promedio	Repetibilidad
	L1	L2	L3		
0	0	0	0	0	0
100	38.1	38.0	38.1	38.1	0.26
190	76.1	76.0	75.9	76.0	0.26
270	114.7	115.0	114.5	114.7	0.44
340	152.8	153.0	151.9	152.6	0.72
410	190.4	190.7	189.7	190.3	0.53
480	228.8	228.7	227.9	228.5	0.39
540	266.9	267.2	266.3	266.8	0.34
600	304.6	304.3	303.8	304.2	0.26
650	342.0	341.7	340.9	341.5	0.32
710	379.2	378.9	378.1	378.7	0.29
760	416.1	415.9	415.3	415.6	0.35



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-581 - 2021

Pág.2 de 4

 $Carga (kgf) = A0 + A1 * X + A2 * X^2 + A3 * X^3 ;$
 $X = \text{lectura del dial (")}$
 $A_0 = 0.050610$
 $A_1 = 0.348888$
 $A_2 = 0.00025871$
 $A_3 = 0.0000E+00$

Desvío estándar del ajuste:

0.17 kgf

Carga en kgf

Lectura	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	37.6	38.0	38.4	38.8	39.2	39.6	40.0	40.5	40.9	41.3
110	41.7	42.1	42.5	42.9	43.3	43.7	44.1	44.5	44.9	45.4
120	45.8	46.2	46.6	47.0	47.4	47.8	48.2	48.7	49.1	49.5
130	49.9	50.3	50.7	51.2	51.6	52.0	52.4	52.8	53.3	53.7
140	54.1	54.5	55.0	55.4	55.8	56.2	56.6	57.1	57.5	57.9
150	58.4	58.8	59.2	59.6	60.1	60.5	60.9	61.4	61.8	62.2
160	62.7	63.1	63.5	64.0	64.4	64.8	65.3	65.7	66.1	66.6
170	67.0	67.4	67.9	68.3	68.8	69.2	69.6	70.1	70.5	71.0
180	71.4	71.9	72.3	72.7	73.2	73.6	74.1	74.5	75.0	75.4
190	75.9	76.3	76.8	77.2	77.7	78.1	78.6	79.0	79.5	79.9
200	80.4	80.8	81.3	81.7	82.2	82.6	83.1	83.6	84.0	84.5
210	84.9	85.4	85.9	86.3	86.8	87.2	87.7	88.2	88.6	89.1
220	89.5	90.0	90.5	90.9	91.4	91.9	92.3	92.8	93.3	93.7
230	94.2	94.7	95.1	95.6	96.1	96.6	97.0	97.5	98.0	98.5
240	98.9	99.4	99.9	100.3	100.8	101.3	101.8	102.3	102.7	103.2
250	103.7	104.2	104.7	105.1	105.6	106.1	106.6	107.1	107.6	108.0
260	108.5	109.0	109.5	110.0	110.5	110.9	111.4	111.9	112.4	112.9
270	113.4	113.9	114.4	114.9	115.3	115.8	116.3	116.8	117.3	117.8
280	118.3	118.8	119.3	119.8	120.3	120.8	121.3	121.8	122.3	122.8
290	123.3	123.8	124.3	124.8	125.3	125.8	126.3	126.8	127.3	127.8
300	128.3	128.8	129.3	129.8	130.3	130.8	131.3	131.8	132.4	132.9
310	133.4	133.9	134.4	134.9	135.4	135.9	136.4	137.0	137.5	138.0
320	138.5	139.0	139.5	140.1	140.6	141.1	141.6	142.1	142.6	143.2
330	143.7	144.2	144.7	145.3	145.8	146.3	146.8	147.3	147.9	148.4
340	148.9	149.4	150.0	150.5	151.0	151.6	152.1	152.6	153.1	153.7
350	154.2	154.7	155.3	155.8	156.3	156.9	157.4	157.9	158.5	159.0
360	159.5	160.1	160.6	161.1	161.7	162.2	162.8	163.3	163.8	164.4
370	164.9	165.5	166.0	166.6	167.1	167.6	168.2	168.7	169.3	169.8
380	170.4	170.9	171.5	172.0	172.6	173.1	173.7	174.2	174.8	175.3
390	175.9	176.4	177.0	177.5	178.1	178.6	179.2	179.7	180.3	180.8





VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

LFP-581- 2021

Pág. 3 de 4

400	181.4	182.0	182.5	183.1	183.6	184.2	184.7	185.3	185.9	186.4
410	187.0	187.6	188.1	188.7	189.2	189.8	190.4	190.9	191.5	192.1
420	192.6	193.2	193.8	194.3	194.9	195.5	196.1	196.6	197.2	197.8
430	198.3	198.9	199.5	200.1	200.8	201.2	201.8	202.4	202.9	203.5
440	204.1	204.7	205.2	205.8	206.4	207.0	207.6	208.1	208.7	209.3
450	209.9	210.5	211.1	211.6	212.2	212.8	213.4	214.0	214.6	215.2
460	215.7	216.3	216.9	217.5	218.1	218.7	219.3	219.9	220.5	221.1
470	221.6	222.2	222.8	223.4	224.0	224.6	225.2	225.8	226.4	227.0
480	227.6	228.2	228.8	229.4	230.0	230.6	231.2	231.8	232.4	233.0
490	233.6	234.2	234.8	235.4	236.0	236.6	237.2	237.8	238.5	239.1
500	239.7	240.3	240.9	241.5	242.1	242.7	243.3	243.9	244.6	245.2
510	245.8	246.4	247.0	247.6	248.2	248.9	249.5	250.1	250.7	251.3
520	251.9	252.6	253.2	253.8	254.4	255.0	255.7	256.3	256.9	257.5
530	258.2	258.8	259.4	260.0	260.7	261.3	261.9	262.5	263.2	263.8
540	264.4	265.1	265.7	266.3	267.0	267.6	268.2	268.8	269.5	270.1
550	270.7	271.4	272.0	272.7	273.3	273.9	274.6	275.2	275.8	276.5
560	277.1	277.8	278.4	279.0	279.7	280.3	281.0	281.6	282.3	282.9
570	283.5	284.2	284.8	285.5	286.1	286.8	287.4	288.1	288.7	289.4
580	290.0	290.7	291.3	292.0	292.6	293.3	293.9	294.6	295.2	295.9
590	296.5	297.2	297.9	298.5	299.2	299.8	300.5	301.1	301.8	302.5
600	303.1	303.8	304.4	305.1	305.8	306.4	307.1	307.8	308.4	309.1
610	309.7	310.4	311.1	311.7	312.4	313.1	313.7	314.4	315.1	315.8
620	316.4	317.1	317.8	318.4	319.1	319.8	320.5	321.1	321.8	322.5
630	323.2	323.8	324.5	325.2	325.9	326.5	327.2	327.9	328.6	329.3
640	329.9	330.6	331.3	332.0	332.7	333.4	334.0	334.7	335.4	336.1
650	336.8	337.5	338.2	338.8	339.5	340.2	340.9	341.6	342.3	343.0
660	343.7	344.4	345.1	345.7	346.4	347.1	347.8	348.5	349.2	349.9
670	350.6	351.3	352.0	352.7	353.4	354.1	354.8	355.5	356.2	356.9
680	357.6	358.3	359.0	359.7	360.4	361.1	361.8	362.5	363.2	363.9
690	364.6	365.4	366.1	366.8	367.5	368.2	368.9	369.6	370.3	371.0
700	371.7	372.5	373.2	373.9	374.6	375.3	376.0	376.7	377.5	378.2
710	378.9	379.6	380.3	381.0	381.8	382.5	383.2	383.9	384.6	385.4
720	386.1	386.8	387.5	388.3	389.0	389.7	390.4	391.2	391.9	392.6
730	393.3	394.1	394.8	395.5	396.2	397.0	397.7	398.4	399.2	399.9
740	400.6	401.4	402.1	402.8	403.6	404.3	405.0	405.8	406.5	407.3
750	408.0	408.7	409.5	410.2	410.9	411.7	412.4	413.2	413.9	414.7
760	415.4	416.1								



Telf.: (511) 658 3161 Cel.: 983 348 343 / 992 175 679 / 955 423 970

ventas@vmcequilab.com.pe - ventas1@vmcequilab.com.pe - ventas2@vmcequilab.com.pe

www.vmcequilab.com.pe

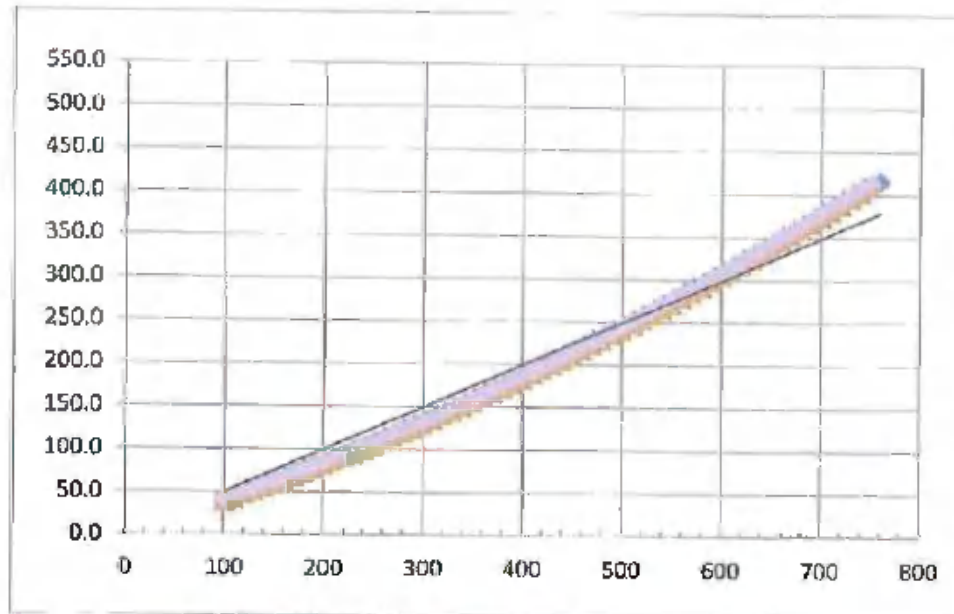


VMC
EQUILAB

VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

LFP-501 - 2021

Pág. 4 de 4



TRAZABILIDAD:

La empresa VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C, asegura el mantenimiento y la trazabilidad de los patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados, certificados y comparados. La cual cuenta con trazabilidad vigente.

OBSERVACIONES.

1. Los informes de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-582- 2021

Pag. 1 de 5

Solicitante: HOL PERÚ CONSULTORES EIRL
Dirección: Jr. B. Ramirez Peña 316, Urb. San Amadeo de Garay, San Martin de Porres
Tipo: Anillo De Carga
Marca: HUMBOLDT
Modelo : H-4454
Serie Anillo: 0502658
Código NO INDICA
Reloj Comparador / Dial : HUMBOLDT
Modelo: H4460
Serie: 092585808
Código NO INDICA
Resolucion: 0.0001 in
Cap. Max. Del Anillo 6000 lbf
Patron Utilizado: **Celda de Carga Tipo "S"**
Trazabilidad: **INF-LE 412-25C PUCP**
Fecha de emision: **2021-02-23**
Fecha Calibracion: **2021-02-17**

Procedimiento de Calibracion:

Se empleo el procedimiento de acuerdo con la Norma ASTM E 4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines".

RESULTADOS DE CALIBRACION

Lectura	Lecturas (kgf)			Promedio	Repetibilidad
	Unidades.	L1	L2		
0	0	0	0	0	0
100	217.5	218.5	218.5	218.2	0.46
190	438.9	439.8	439.7	439.5	0.20
280	651.8	652.5	653.0	652.4	0.18
370	869.7	871.3	870.0	870.3	0.18
440	1,085.7	1,086.5	1,086.3	1,086.2	0.07
530	1,297.2	1,298.3	1,297.5	1,297.7	0.08
610	1,513.7	1,515.3	1,513.9	1,514.3	0.11
680	1,725.7	1,725.9	1,725.2	1,725.6	0.04
750	1,934.8	1,935.2	1,935.7	1,935.2	0.05
820	2,146.0	2,148.0	2,146.7	2,146.9	0.09





VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-582- 2021

Pág.2 de 5

Carga (kgf) = A0 + A1 * X + A 2*X² + A³*X³ ;

X = lectura del dial (*)

A₀ = 0.06681

A₁ = 2.155256

A₂ = 0.0006591

A₃ = 0.000000E+00

Desvío estándar del ajuste:

1.05 kgf

Carga en kgf

lectura	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	218.2	220.4	222.6	224.9	227.1	229.4	231.6	233.9	236.1	238.4
110	240.6	242.9	245.1	247.4	249.6	251.9	254.1	256.4	258.7	260.9
120	263.2	265.4	267.7	270.0	272.2	274.5	276.8	279.1	281.3	283.6
130	285.9	288.1	290.4	292.7	295.0	297.3	299.5	301.8	304.1	306.4
140	308.7	311.0	313.3	315.5	317.8	320.1	322.4	324.7	327.0	329.3
150	331.6	333.9	336.2	338.5	340.8	343.1	345.4	347.7	350.0	352.3
160	354.6	357.0	359.3	361.6	363.9	366.2	368.5	370.8	373.2	375.5
170	377.8	380.1	382.4	384.8	387.1	389.4	391.7	394.1	396.4	398.7
180	401.1	403.4	405.7	408.1	410.4	412.8	415.1	417.4	419.8	422.1
190	424.5	426.8	429.2	431.5	433.9	436.2	438.6	440.9	443.3	445.6
200	448.0	450.3	452.7	455.0	457.4	459.8	462.1	464.5	466.9	469.2
210	471.6	474.0	476.3	478.7	481.1	483.5	485.8	488.2	490.6	493.0
220	495.3	497.7	500.1	502.5	504.9	507.3	509.6	512.0	514.4	516.8
230	519.2	521.6	524.0	526.4	528.8	531.2	533.6	536.0	538.4	540.8
240	543.2	545.6	548.0	550.4	552.8	555.2	557.6	560.0	562.4	564.9
250	567.3	569.7	572.1	574.5	576.9	579.4	581.8	584.2	586.6	589.1
260	591.5	593.9	596.3	598.8	601.2	603.6	606.1	608.5	610.9	613.4
270	615.8	618.3	620.7	623.1	625.6	628.0	630.5	632.9	635.4	637.8
280	640.3	642.7	645.2	647.6	650.1	652.5	655.0	657.4	659.9	662.4
290	664.8	667.3	669.8	672.2	674.7	677.2	679.6	682.1	684.6	687.0
300	689.5	692.0	694.5	696.9	699.4	701.9	704.4	706.9	709.3	711.8
310	714.3	716.8	719.3	721.8	724.3	726.7	729.2	731.7	734.2	736.7
320	739.2	741.7	744.2	746.7	749.2	751.7	754.2	756.7	759.2	761.7
330	764.3	766.8	769.3	771.8	774.3	776.8	779.3	781.8	784.4	786.9
340	789.4	791.9	794.4	797.0	799.5	802.0	804.5	807.1	809.6	812.1
350	814.7	817.2	819.7	822.3	824.8	827.3	829.9	832.4	835.0	837.5
360	840.1	842.6	845.1	847.7	850.2	852.8	855.3	857.9	860.4	863.0
370	865.6	868.1	870.7	873.2	875.8	878.3	880.9	883.5	886.0	888.6
380	891.2	893.7	896.3	898.9	901.5	904.0	906.8	909.2	911.8	914.3
390	916.9	919.5	922.1	924.7	927.2	929.8	932.4	935.0	937.6	940.2





VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

LFP-582-2021
Pág. 3 de 5

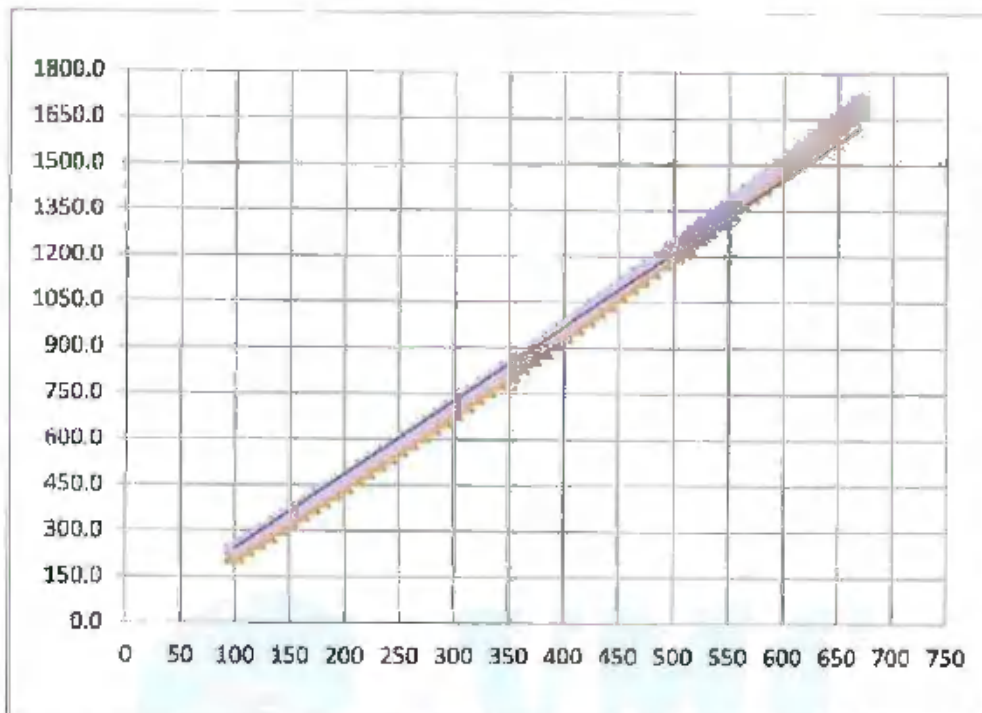
400	942.8	945.4	947.9	950.6	953.1	955.7	958.3	960.9	963.5	966.1
410	968.7	971.3	973.9	976.5	979.2	981.8	984.4	987.0	989.6	992.2
420	994.8	997.4	1,000.1	1,002.7	1,005.3	1,007.9	1,010.5	1,013.2	1,015.8	1,018.4
430	1,021.0	1,023.7	1,026.3	1,028.9	1,031.5	1,034.2	1,036.8	1,039.4	1,042.1	1,044.7
440	1,047.3	1,050.0	1,052.6	1,055.3	1,057.9	1,060.6	1,063.2	1,065.8	1,068.5	1,071.1
450	1,073.8	1,076.4	1,079.1	1,081.7	1,084.4	1,087.0	1,089.7	1,092.4	1,095.0	1,097.7
460	1,100.3	1,103.0	1,105.7	1,108.3	1,111.0	1,113.7	1,116.3	1,119.0	1,121.7	1,124.3
470	1,127.0	1,129.7	1,132.4	1,135.0	1,137.7	1,140.4	1,143.1	1,145.8	1,148.4	1,151.1
480	1,153.8	1,156.5	1,159.2	1,161.9	1,164.6	1,167.2	1,169.9	1,172.6	1,175.3	1,178.0
490	1,180.7	1,183.4	1,186.1	1,188.8	1,191.5	1,194.2	1,196.9	1,199.6	1,202.3	1,205.0
500	1,207.7	1,210.4	1,213.2	1,215.9	1,218.6	1,221.3	1,224.0	1,226.7	1,229.4	1,232.2
510	1,234.9	1,237.6	1,240.3	1,243.0	1,245.8	1,248.5	1,251.2	1,253.9	1,256.7	1,259.4
520	1,262.1	1,264.9	1,267.6	1,270.3	1,273.1	1,275.8	1,278.6	1,281.3	1,284.0	1,286.8
530	1,289.5	1,292.3	1,295.0	1,297.8	1,300.5	1,303.2	1,306.0	1,308.8	1,311.5	1,314.3
540	1,317.0	1,319.8	1,322.5	1,325.3	1,328.0	1,330.8	1,333.6	1,336.3	1,339.1	1,341.9
550	1,344.6	1,347.4	1,350.2	1,352.9	1,355.7	1,358.5	1,361.2	1,364.0	1,366.8	1,369.6
560	1,372.3	1,375.1	1,377.9	1,380.7	1,383.5	1,386.3	1,389.0	1,391.8	1,394.6	1,397.4
570	1,400.2	1,403.0	1,405.8	1,408.6	1,411.4	1,414.2	1,417.0	1,419.8	1,422.6	1,425.4
580	1,428.2	1,431.0	1,433.8	1,436.6	1,438.4	1,442.2	1,445.0	1,447.8	1,450.6	1,453.4
590	1,456.2	1,459.1	1,461.9	1,464.7	1,467.5	1,470.3	1,473.1	1,476.0	1,478.8	1,481.6
600	1,484.4	1,487.3	1,490.1	1,492.9	1,495.7	1,498.6	1,501.4	1,504.2	1,507.1	1,509.9
610	1,512.7	1,515.6	1,518.4	1,521.3	1,524.1	1,527.0	1,529.8	1,532.6	1,535.5	1,538.3
620	1,541.2	1,544.0	1,546.9	1,549.7	1,552.6	1,555.4	1,558.3	1,561.2	1,564.0	1,566.9
630	1,569.7	1,572.6	1,575.5	1,578.3	1,581.2	1,584.0	1,586.9	1,589.8	1,592.7	1,595.5
640	1,598.4	1,601.3	1,604.1	1,607.0	1,609.9	1,612.8	1,615.7	1,618.5	1,621.4	1,624.3
650	1,627.2	1,630.1	1,633.0	1,635.8	1,638.7	1,641.6	1,644.5	1,647.4	1,650.3	1,653.2
660	1,656.1	1,659.0	1,661.9	1,664.8	1,667.7	1,670.6	1,673.5	1,676.4	1,679.3	1,682.2
670	1,685.1	1,688.0	1,690.9	1,693.8	1,696.7	1,699.7	1,702.6	1,705.5	1,708.4	1,711.3
680	1,714.2	1,717.2	1,720.1	1,723.0	1,725.9	1,728.8	1,731.8	1,734.7	1,737.6	1,740.6
690	1,743.5	1,746.4	1,749.3	1,752.3	1,755.2	1,758.2	1,761.1	1,764.0	1,767.0	1,769.9
700	1,772.9	1,775.8	1,778.7	1,781.7	1,784.6	1,787.6	1,790.5	1,793.5	1,796.4	1,799.4
710	1,802.3	1,805.3	1,808.3	1,811.2	1,814.2	1,817.1	1,820.1	1,823.1	1,826.0	1,829.0
720	1,831.9	1,834.9	1,837.9	1,840.8	1,843.8	1,846.8	1,849.8	1,852.7	1,855.7	1,858.7
730	1,861.7	1,864.6	1,867.6	1,870.6	1,873.6	1,876.6	1,879.6	1,882.5	1,885.5	1,888.5
740	1,891.5	1,894.5	1,897.5	1,900.5	1,903.5	1,906.5	1,909.5	1,912.5	1,915.5	1,918.5
750	1,921.5	1,924.6	1,927.5	1,930.5	1,933.5	1,936.5	1,939.5	1,942.5	1,945.5	1,948.5
760	1,951.5	1,954.5	1,957.6	1,960.6	1,963.6	1,966.6	1,969.6	1,972.7	1,975.7	1,978.7
780	2,012.0	2,015.1	2,018.1	2,021.1	2,024.2	2,027.2	2,030.3	2,033.3	2,036.4	2,039.4
790	2,042.5	2,045.5	2,048.6	2,051.6	2,054.7	2,057.7	2,060.8	2,063.8	2,066.9	2,069.9
800	2,073.0	2,076.1	2,079.1	2,082.2	2,085.2	2,088.3	2,091.4	2,094.4	2,097.5	2,100.6
810	2,103.7	2,106.7	2,109.8	2,112.9	2,115.9	2,119.0	2,122.1	2,125.2	2,128.3	2,131.3
820	2,134.4	2,137.5	2,140.6	2,143.7	2,146.8					



Tel: (511) 658 3161 Co.: 993 348 343 / 992 175 679 / 955 423 970

ventas@vmcequilab.com.pe - ventas1@vmcequilab.com.pe - ventas2@vmcequilab.com.pe

www.vmcequilab.com.pe



TRAZABILIDAD:

La empresa VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C, asegura el mantenimiento y la trazabilidad de los patrones de trabajo utilizados en las mediciones , los cuales han sido calibrados , certificados y comparados, Lo cual cuenta con trazabilidad vigente.





VMC
EQUILAB

VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

LFP-582- 2021

Pág. 5 de 5

OBSERVACIONES.

1. Los informes de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.



VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-584- 2021

Pag. 1 de 5

Solicitante: HOL PERÚ CONSULTORES EIRL
Dirección: Jr. B. Ramirez Peña 316 Urb. San Amadeo de Garagay, SMP
Objeto: PRENSA CBR
Marca: NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie: NO INDICA
Tipo: Anillo de Carga
Marca: HUMBOLDT
Modelo : H-4454
Serie Anillo: 1002682
Código HOLXA10X682X
Reloj Comparador / Dial : HUMBOLDT
Modelo: H4460
Serie: 091380493
Resolucion: 0,0001 in
Cap. Max. 10000 lbf
Patron Utilizado: Celda de Carga Tipo "S"
Trazabilidad: INF-LE 006-19B PUCP
Fecha de emision: 2021/02/23
Fecha Calibracion: 2021/02/17

Procedimiento de Calibracion:

Se empleo el procedimiento de acuerdo con la Norma ASTM E 4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines".

RESULTADOS DE CALIBRACION

Lectura	Lecturas (kgf)			Promedio	Repetibilidad
	Unidades.	L1	L2		
0	0	0	0	0	0
100	422,6	421,6	423,1	422,4	0,36
200	837,6	836,4	837,5	837,2	0,14
290	1.245,2	1.244,0	1.244,7	1.244,6	0,10
380	1.658,1	1.658,2	1.657,9	1.658,1	0,02
470	2.067,5	2.067,3	2.067,5	2.067,4	0,01
560	2.488,1	2.487,3	2.488,5	2.488,0	0,05
640	2.899,2	2.899,3	2.899,0	2.899,2	0,01



LABORATORIO DE METROLOGIA
 VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LFP-584- 2021

Pág.2 de 5

Carga (kgf) = $A_0 + A_1 * X + A_2 * X^2 + A_3 * X^3$; X = lectura del dial (*)
 $A_0 = 0,042110$ $A_1 = 3,614120$ $A_2 = 0,00057700$ $A_3 = 0,0000E+00$
 Desvío estándar del ajuste: 2,05 kgf

Carga en kgf

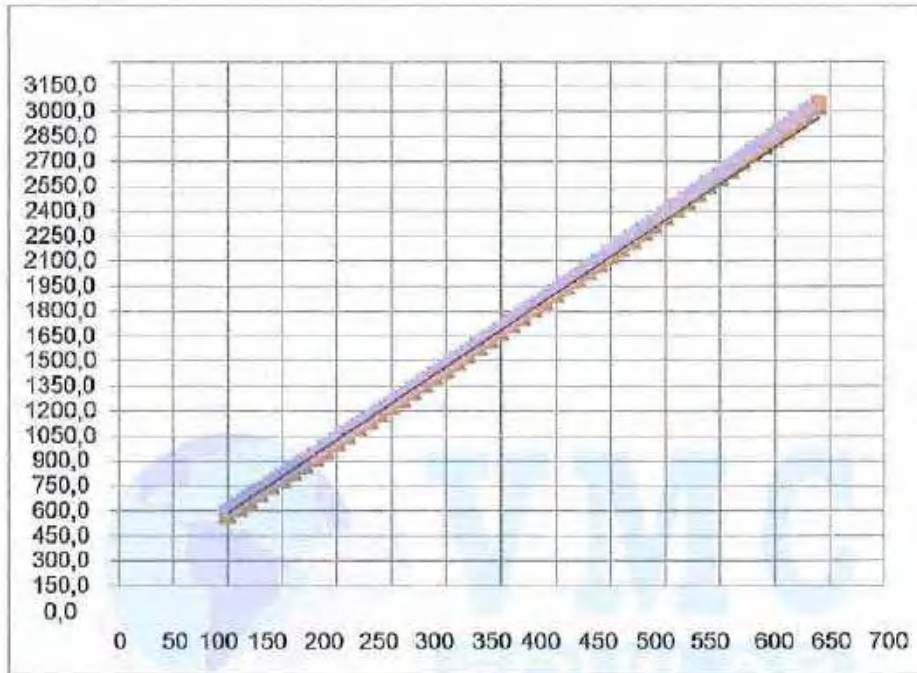
Lectura	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	417,3	421,6	426,8	430,0	434,3	438,5	442,8	447,0	451,2	455,5
110	459,7	464,0	468,2	472,4	476,7	480,9	485,2	489,4	493,7	497,9
120	502,2	506,4	510,7	515,0	519,2	523,5	527,7	532,0	536,3	540,5
130	544,8	549,1	553,3	557,6	561,9	566,1	570,4	574,7	578,9	583,2
140	587,5	591,8	596,1	600,3	604,6	608,9	613,2	617,5	621,8	626,0
150	630,3	634,6	638,9	643,2	647,5	651,8	656,1	660,4	664,7	669,0
160	673,3	677,6	681,9	686,2	690,5	694,8	699,1	703,4	707,7	712,0
170	716,3	720,6	724,9	729,3	733,6	737,9	742,2	746,5	750,9	755,2
180	759,5	763,8	768,1	772,5	776,8	781,1	785,5	789,8	794,1	798,5
190	802,8	807,1	811,5	815,8	820,1	824,5	828,8	833,2	837,5	841,8
200	846,2	850,5	854,9	859,2	863,6	867,9	872,3	876,6	881,0	885,3
210	889,7	894,1	898,4	902,8	907,1	911,5	915,9	920,2	924,6	929,0
220	933,3	937,7	942,1	946,5	950,8	955,2	959,6	964,0	968,3	972,7
230	977,1	981,5	985,9	990,2	994,6	999,0	1.003,4	1.007,8	1.012,2	1.016,6
240	1.021,0	1.025,3	1.029,7	1.034,1	1.038,5	1.042,9	1.047,3	1.051,7	1.056,1	1.060,5
250	1.084,9	1.089,3	1.093,7	1.098,2	1.082,6	1.087,0	1.091,4	1.095,8	1.100,2	1.104,6
260	1.109,0	1.113,4	1.117,9	1.122,3	1.126,7	1.131,1	1.135,5	1.140,0	1.144,4	1.148,8
270	1.153,2	1.157,7	1.162,1	1.166,5	1.171,0	1.175,4	1.179,8	1.184,3	1.188,7	1.193,1
280	1.197,6	1.202,0	1.206,4	1.210,9	1.215,3	1.219,8	1.224,2	1.228,7	1.233,1	1.237,6
290	1.242,0	1.246,5	1.250,9	1.255,4	1.259,8	1.264,3	1.268,7	1.273,2	1.277,6	1.282,1
300	1.286,6	1.291,0	1.295,5	1.300,0	1.304,4	1.308,9	1.313,4	1.317,8	1.322,3	1.326,8
310	1.331,2	1.335,7	1.340,2	1.344,7	1.349,1	1.353,6	1.358,1	1.362,6	1.367,1	1.371,5
320	1.376,0	1.380,5	1.385,0	1.389,5	1.394,0	1.398,5	1.403,0	1.407,4	1.411,9	1.416,4
330	1.420,9	1.425,4	1.429,9	1.434,4	1.438,9	1.443,4	1.447,9	1.452,4	1.456,9	1.461,4
340	1.466,0	1.470,5	1.475,0	1.479,5	1.484,0	1.488,5	1.493,0	1.497,5	1.502,1	1.506,6
350	1.511,1	1.515,6	1.520,1	1.524,6	1.529,2	1.533,7	1.538,2	1.542,7	1.547,3	1.551,8
360	1.556,3	1.560,9	1.565,4	1.569,9	1.574,5	1.579,0	1.583,5	1.588,1	1.592,6	1.597,2
370	1.601,7	1.606,2	1.610,8	1.615,3	1.619,9	1.624,4	1.629,0	1.633,5	1.638,1	1.642,6
380	1.647,2	1.651,7	1.656,3	1.660,8	1.665,4	1.670,0	1.674,5	1.679,1	1.683,6	1.688,2
390	1.692,8	1.697,3	1.701,9	1.706,5	1.711,0	1.715,6	1.720,2	1.724,8	1.729,3	1.733,9



LABORATORIO DE METROLOGÍA
VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC

400	1.738,5	1.743,1	1.747,6	1.752,2	1.756,8	1.761,4	1.766,0	1.770,6	1.775,1	1.779,7
410	1.764,3	1.768,9	1.793,5	1.798,1	1.802,7	1.807,3	1.811,9	1.816,5	1.821,1	1.825,7
420	1.830,3	1.834,9	1.839,5	1.844,1	1.848,7	1.853,3	1.857,9	1.862,5	1.867,1	1.871,7
430	1.876,3	1.880,9	1.885,5	1.890,2	1.894,8	1.899,4	1.904,0	1.908,6	1.913,2	1.917,9
440	1.922,5	1.927,1	1.931,7	1.936,4	1.941,0	1.945,6	1.950,2	1.954,9	1.959,5	1.964,1
450	1.968,8	1.973,4	1.978,0	1.982,7	1.987,3	1.992,0	1.996,6	2.001,2	2.005,9	2.010,5
460	2.015,2	2.019,8	2.024,5	2.029,1	2.033,8	2.038,4	2.043,1	2.047,7	2.052,4	2.057,0
470	2.061,7	2.066,4	2.071,0	2.075,7	2.080,3	2.085,0	2.089,7	2.094,3	2.099,0	2.103,7
480	2.108,3	2.113,0	2.117,7	2.122,3	2.127,0	2.131,7	2.136,4	2.141,0	2.145,7	2.150,4
490	2.155,1	2.159,8	2.164,4	2.169,1	2.173,8	2.178,5	2.183,2	2.187,9	2.192,6	2.197,3
500	2.202,0	2.206,6	2.211,3	2.216,0	2.220,7	2.225,4	2.230,1	2.234,8	2.239,5	2.244,2
510	2.248,9	2.253,6	2.258,3	2.263,0	2.267,8	2.272,5	2.277,2	2.281,9	2.286,6	2.291,3
520	2.296,0	2.300,7	2.305,5	2.310,2	2.314,9	2.319,6	2.324,3	2.329,1	2.333,8	2.338,5
530	2.343,2	2.348,0	2.352,7	2.357,4	2.362,2	2.366,9	2.371,6	2.376,4	2.381,1	2.385,9
540	2.390,8	2.395,3	2.400,0	2.404,8	2.409,5	2.414,3	2.419,0	2.423,8	2.428,5	2.433,3
550	2.438,0	2.442,8	2.447,5	2.452,3	2.457,0	2.461,8	2.466,5	2.471,3	2.476,0	2.480,8
560	2.485,6	2.490,3	2.495,1	2.499,9	2.504,6	2.509,4	2.514,2	2.518,9	2.523,7	2.528,5
570	2.533,2	2.538,0	2.542,8	2.547,6	2.552,3	2.557,1	2.561,9	2.566,7	2.571,5	2.576,2
580	2.581,0	2.585,8	2.590,6	2.595,4	2.600,2	2.605,0	2.609,8	2.614,5	2.619,3	2.624,1
590	2.628,9	2.633,7	2.638,5	2.643,3	2.648,1	2.652,9	2.657,7	2.662,5	2.667,3	2.672,1
600	2.677,0	2.681,8	2.686,6	2.691,4	2.696,2	2.701,0	2.705,8	2.710,6	2.715,5	2.720,3
610	2.725,1	2.729,9	2.734,7	2.739,5	2.744,4	2.749,2	2.754,0	2.758,8	2.763,7	2.768,5
620	2.773,3	2.778,2	2.783,0	2.787,8	2.792,7	2.797,5	2.802,3	2.807,2	2.812,0	2.816,9
630	2.821,7	2.826,5	2.831,4	2.836,2	2.841,1	2.845,9	2.850,8	2.855,6	2.860,5	2.865,3
640	2.870,2	2.875,0	2.879,9	2.884,7	2.889,6	2.894,5	2.899,3			


 LABORATORIO DE METROLOGIA
 VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC



TRAZABILIDAD:

La empresa VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC, asegura el mantenimiento y la trazabilidad de los patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados, certificados y comparados, La cual cuenta con trazabilidad vigente.



LABORATORIO DE METROLOGIA
 VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC

OBSERVACIONES.

1. Los informes de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.



LABORATORIO DE METROLOGIA
VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC

1. SOLICITANTE : HOL PERU CONSULTORES EIRL
DIRECCIÓN : JR. B. RAMIREZ PEÑA NRO. 316 URB. SAN AMADEO DE GARAGAY - SMP

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PIE DE REY

MARCA : INSIZE
MODELO : 1205-200S
Nº DE SERIE : 0307120404
ALCANCE DE ESCALA : 0 mm hasta 200 mm
DIVISION DE ESCALA : 0.05 mm
TIPO : ANALOGO
PROCEDENCIA : CHINA
CODIGO IDENTIFICACION : HOLXV200X404X
UBICACIÓN : SUELOS Y AGREGADOS

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN

La Calibración se realizó el 18 de Febrero del 2021 en las Instalaciones de VMC EQUILAB S.A.C.

4. MÉTODO Y PATRÓN DE MEDICIÓN

La calibración se realizó por comparación directa usando un juego de bloques patrón planoparalelos grado 0, siguiendo el procedimiento de calibración del SNM/INDECOPI, Segunda Edición Diciembre 2001. Con Certificado de Calibración N° LLA-C-120-2020 del Instituto Nacional de Calidad - INACAL.

5. RESULTADOS

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura: 23.4 °C a 23.7 °C Humedad Relativa: 54 % a 59%

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.

La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura K=2, para un nivel de confianza del 94% aproximadamente.

6. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de las calibraciones está en función del uso, conservación y mantenimiento del medio de medición.



ERROR DE INDICACIÓN DEL VERNIER PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES		
VALOR PATRÓN mm	PROMEDIO DE LA INDICACIÓN DEL VERNIER mm	ERROR μm
10.0001	10.05	49.90
50.0001	50.05	49.90
80.0003	80.05	49.70
100.0001	100.05	49.90
150.0003	150.05	49.70
200.0004	200.05	49.60

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E) μm
200.00	10.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE REPETIBILIDAD (R) μm
100.00	10.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (S _{Ed}) μm
10.00	0.0



VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD (S _{E.P}) µm
10.00	-6.68

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CONTACTO LINEAL (L) µm
10.00	0.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA (J) µm
10.00	10.00

VALOR PATRÓN mm	ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES (K) µm
5.00	10.00

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN: $\{ [12.54^2 + 0.03^2 L^2] \}^{1/2} \mu\text{m}$
L: INDICACIÓN EXPRESADA EN MILÍMETROS

Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores +
Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E,i})

Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores +
Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E,p})

El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 25 \mu\text{m}$, según fabricante.





VMC
EQUILAB

VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LM-3208-2021

Página : 1 de 3

Fecha de Emisión : 2021-02-16

1. SOLICITANTE

: **HOL PERÚ CONSULTORES EIRL**

DIRECCION

: Jr. B. Ramirez Peña Nro 316, Urb. San Amadeo de Garay- San Martín de Porres

2. EQUIPO

: **BALANZA**

Marca

: OHAUS

Modelo

: PA214

Serie

: R33016D167

Alcance

: 210 g

División mínima (d)

: 0,0001 g

Valor de verificación (e)

: 0,001 g

Capacidad mínima

: 0,01 g

Clase de Exactitud

: I

T Local

: 23,2 °C hasta 24,3 °C

Coefficiente Deriva Temperatura

: 0,00001 / °C

Código Identificación

: HOLXB200X167X

Ubicación

: LABORATORIO

Tipo

: Electronica

3. FECHA DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó el 15 de Febrero de 2021.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-2009 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II PC-011 4ta. Edición; 2010 del SNM/INDECOPI.

5. PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Se utilizó Pesas Patronas con Certificado: PE20-C-1211 - KOSSOMET trazable a patrones nacionales del INACAL/DM.

6. RESULTADOS

6.1 Inspección Visual:

Ajuste de Cero	Tiene	Escala,	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

6.2 Los ensayos ejecutados se describen en las páginas siguientes.

7. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:

Lectura corregida en uso

$$R_{\text{corregida}} = R + 4,77 \times 10^{-7} R$$

Para cualquier valor de lectura

$$U_R = 2 \sqrt{1,675 \times 10^{-7} g^2 + 1,07 \times 10^{-11} R^2}$$

R = Valor de Lectura en g.

La Incertidumbre asociada a las mediciones ejecutadas se ha calculado con un factor de cobertura K= 2 para un nivel de confianza de 95%.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con la indicación "CALIBRADO"

La capacidad mínima para este tipo de balanza según la NMP-003-2009 (2da. Edición) es de 0,01 g.

La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentos vigentes.





VMC
EQUILAB

VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LM-3208-2021

Página 2 de 3

6.2.1 Ensayo de Repetibilidad:

Condiciones ambientales	Temperatura (°C)		H.Relativa (%)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
	23,2	24,3	52	54

Medición N°	Carga L1 = 100,0000 g		Carga L2 = 200,0000 g	
	I (g)	E (mg)	I (g)	E (mg)
1	100,0000	0,0	200,0000	0,0
2	100,0000	0,0	200,0000	0,0
3	100,0000	0,0	200,0000	0,0
4	100,0000	0,0	200,0000	0,0
5	100,0000	0,0	200,0000	0,0
6	100,0000	0,0	200,0000	0,0
7	100,0000	0,0	200,0000	0,0
8	100,0000	0,0	200,0000	0,0
9	100,0000	0,0	200,0000	0,0
10	100,0000	0,0	200,0000	0,0

$E = |1/2d - AL - L|$

CARGA (g)	Emax - Emin (mg)	e.m.p.(±) (mg)
100,0000	0,0	2,0
200,0000	0,0	2,0

6.2.2 Ensayo de Excentricidad:



↑ Vista frontal

Condiciones ambientales	Temperatura (°C)		H.Relativa (%)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
	23,2	24,3	52	54

Posic. de la carga	Determinación de Eo		Determinación del error corregido Ec			e.m.p. (±)
	Carga Mínima* (0,0100 g)		Carga L (70,0000 g)			
	I (g)	Eo (mg)	I (g)	E (mg)	Ec (mg)	
1	0,0100	0,0	70,0000	0,0	0,0	2,0 mg
2	0,0100	0,0	70,0000	0,0	0,0	2,0 mg
3	0,0100	0,0	69,9999	-0,1	-0,1	2,0 mg
4	0,0100	0,0	70,0000	0,0	0,0	2,0 mg
5	0,0100	0,0	70,0000	0,0	0,0	2,0 mg

* Valor entre 0 y 10g

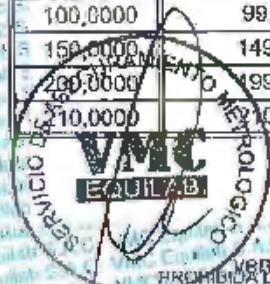
$E = |1/2d - DL - L|$

$Ec = E - Eo$

6.2.3 Ensayo de Pesaje:

Condiciones ambientales	Temperatura (°C)		H.Relativa (%)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
	23,2	24,3	52	54

Carga L (g)	CRECIENTES			DECRECIENTES			e.m.p. ± (mg)
	I (g)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	E (mg)	Ec (mg)	
0,0100	0,0100	0,0					
0,0200	0,0200	0,0	0,0	0,0200	0,0	0,0	1,0
0,5000	0,4999	-0,1	-0,1	0,5000	0,0	0,0	1,0
1,0000	0,9999	-0,1	-0,1	1,0000	0,0	0,0	1,0
5,0000	5,0000	0,0	0,0	5,0000	0,0	0,0	1,0
10,0000	10,0000	0,0	0,0	10,0000	0,0	0,0	1,0
50,0000	50,0000	0,0	0,0	50,0000	0,0	0,0	1,0
100,0000	99,9999	-0,1	-0,1	99,9999	-0,1	-0,1	2,0
150,0000	149,9999	-0,1	-0,1	150,0000	0,0	0,0	2,0
200,0000	199,9999	-0,1	-0,1	199,9999	-0,1	-0,1	2,0
210,0000	210,0000	0,0	0,0	210,0001	0,1	0,1	3,0



Tel: (51) 658 3161 / Cel: 993 348 343 / 992 175 679 / 955 423 970

ventas@vmcequilab.com.pe - ventas1@vmcequilab.com.pe - ventas2@vmcequilab.com.pe

www.vmcequilab.com.pe



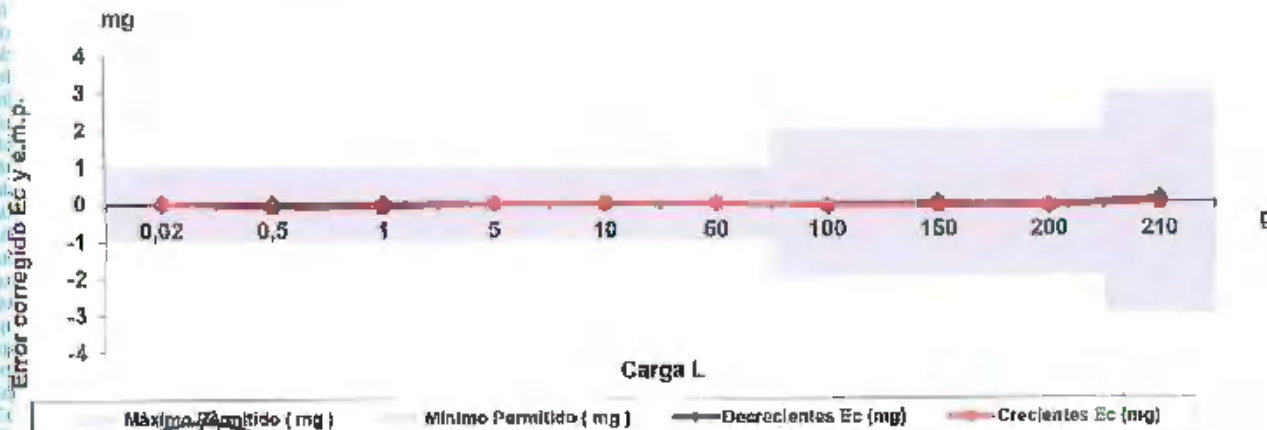
VMC
EQUILAB

VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LM-3208-2021

Página 3 de 3

6.2.4 Gráfica de Resultados:



1. SOLICITANTE : HOL PERÚ CONSULTORES EIRL
DIRECCIÓN : Jr. B. Ramírez Peña Nro 318, Urb. San Amadón de Gariay - San Martín de Porres
2. EQUIPO :
BALANZA
 Marca : OHAUS
 Modelo : TAJ602
 Serie : B327507457
 Alcance : 600 g
 División mínima (d) : 0,01 g
 Valor de verificación (e) : 0,01 g
 Capacidad mínima : 0,2 g
 Clase de Exactitud : II
 AT Local : 22,2 °C hasta 22,6 °C
 Coeficiente Deriva Temperatura : 0,0001 / °C
 Código Identificación : HOLXB00X463X
 Utilización : LABORATORIO
 Tipo : Electrónica

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, realiza sus unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado, se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

VMC EQUILAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio de la emita.

El certificado de calibración sin firma o sello carece de validez.

3. FECHA DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó el 15 de Febrero de 2021.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-2009 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II PC-011 4ta. Edición: 2010 del SNM/INDECOPI.

5. PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Se utilizó Pesas Patrónes con Certificado: PE20-C-1211 trazable a patrones nacionales del INACALUM.

6. RESULTADOS
6.1 Inspección Visual:

Ajuste de Cero	Tiene	Escala,	No tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	Tiene		

6.2 Los ensayos ejecutados se describen en las páginas siguientes.
7. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:

Lectura corregida en uso

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,79 \times 10^{-3} R$$

Para cualquier valor de lectura

$$U_R = 2 \sqrt{1,693 \times 10^{-3} g^2 + 2,57 \times 10^{-12} R^2}$$

R = Valor de Lectura en g

La Incertidumbre asociada a las mediciones ejecutadas se ha calculado con un factor de cobertura K= 2 para un nivel de confianza de 95%.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con la indicación "CALIBRADO"

La capacidad mínima para este tipo de balanza según la NMP-003-2009 (2da. Edición) es de 0,2 g.

La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentos vigentes.



ANEXO G. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Enfoque de investigación Cuantitativa</p> <p>El diseño de la investigación No-experimental Transversal</p> <p>El nivel de la investigación: Descriptiva</p> <p>Población: Se considera como población el patio de maniobra del proyecto: Obras de pavimentación - Mudanza locales de Ransa.</p> <p>Muestra: Se considera la muestra es de 15,012.20 m². Av. Néstor Gambeta altura Km. 5- Cercado Callao - Provincia Constitucional del Callao.</p> <p>Muestreo: No Probabilístico</p>
¿Cómo la ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimento?	Evaluar si la Ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimento	La Ingeniería forense determina la causa de los vicios ocultos en pavimentos	
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	
¿Cómo incide la evaluación superficial para determinar la causa de la falla en el pavimento?	Identificar si la evaluación superficial determina la causa del tipo de falla en el pavimento	La evaluación superficial determina la causa del tipo de falla en el pavimento	
¿Cómo incide la evaluación estructural para determina la causa de la falla en el pavimento?	Evaluar si la evaluación estructural determina la causa de la magnitud en el pavimento	La evaluación estructural determina la causa de la magnitud en el pavimento	
¿Cómo incide, el análisis de componentes para determina la causa de la falla en el pavimento?	Evaluar si el análisis de componentes determina la causa de la magnitud en el pavimento	El análisis de componentes determina la causa de la magnitud en el pavimento.	

ANEXO H. FANEL FOTOGRÁFICO

UBICACIÓN DE LA CALICATAS



Fotografía N° 001: Ubicación de las calicatas

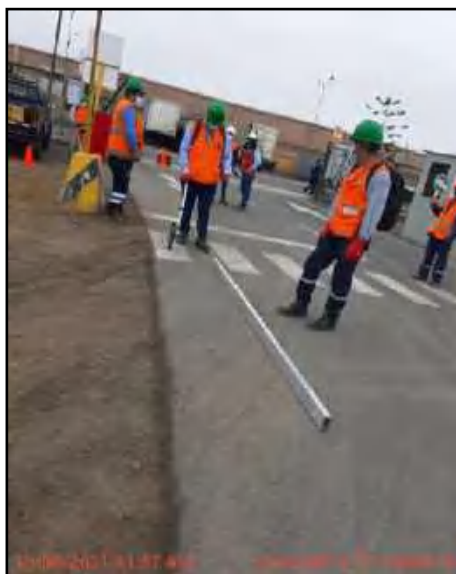
Representatividad de las calicatas en la Empresa Ransa S.A.C

SECTOR	CALICATA	COORDENADAS	
		Norte	Este
1	C-01	8670133	267986
2	C-02	8670179	268020
3	C-03	8670265	267999
4	C-04	8670268	267950
4	C-05	8670220	267934
3	C-06	8670276	268036

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 02



Fotografía N° 002: Sector 02
Km 00+000 - Km 00+046



Fotografía N° 003: Sector 02
Km 00+000 - Km 00+046

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 02



Fotografía N° 04: Sector 02
Km 00+000 - Km 00+046



Fotografía N° 05: Sector 02
Km 00+000 - Km 00+046

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 03



Fotografía N° 006: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097



Fotografía N° 007: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO SUPERFICIAL

SECTOR 03



Fotografía N° 008: Sector 03

Km 00+000 - Km 00+097

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 009: Sector 03

Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 03



Fotografía N° 010: Sector 03

Km 00+000 - Km 00+097

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 011: Sector 03

Km 00+000 - Km 00+097

Las fallas existentes son piel de cocodrilo de severidad moderada.

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 03



Fotografía N° 012: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

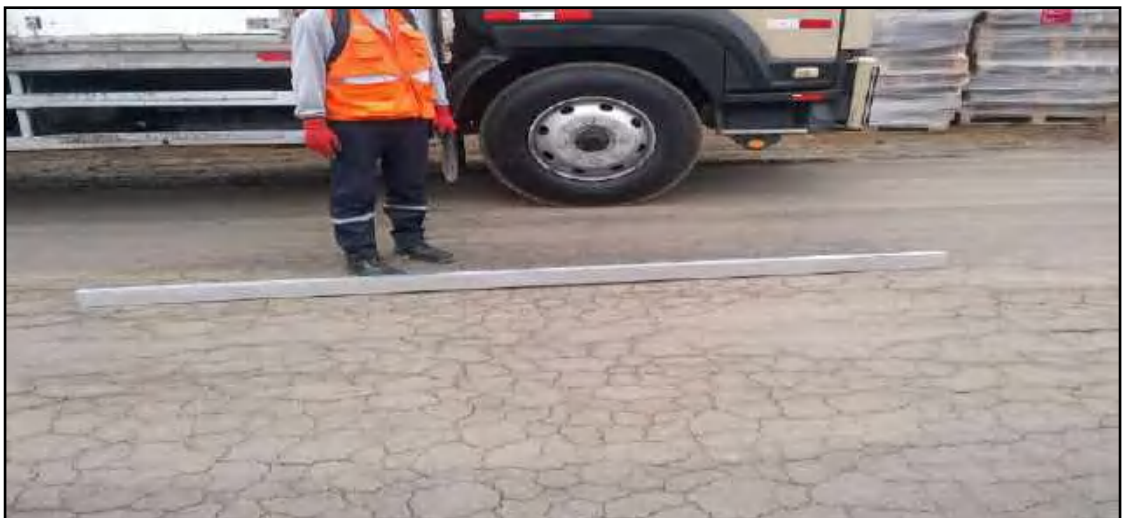


Fotografía N° 013: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 03



Fotografía N° 014: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097



Fotografía N° 015: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 03



Fotografía N° 016: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 017: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 03



Fotografía N° 018: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097



Fotografía N° 019: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 03



Fotografía N° 019: Sector 03

Km 00+000 - Km 00+097

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 020: Sector 03

Km 00+000 - Km 00+097

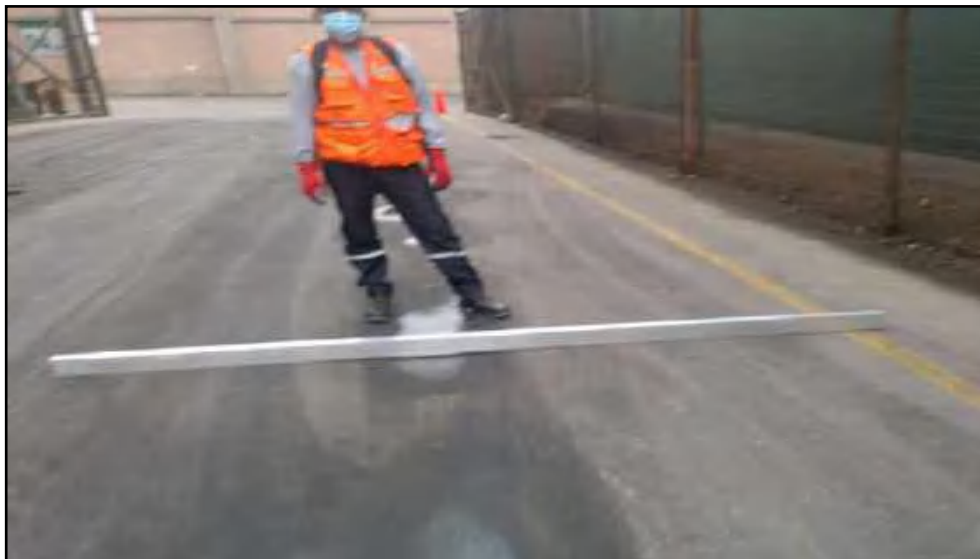
ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 04



Fotografía N° 021: Sector 04

Km 00+000 - Km 00+130

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 022: Sector 04

Km 00+000 - Km 00+130

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 04



Fotografía N° 023: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130



Fotografía N° 024: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 04



Fotografía N° 025: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



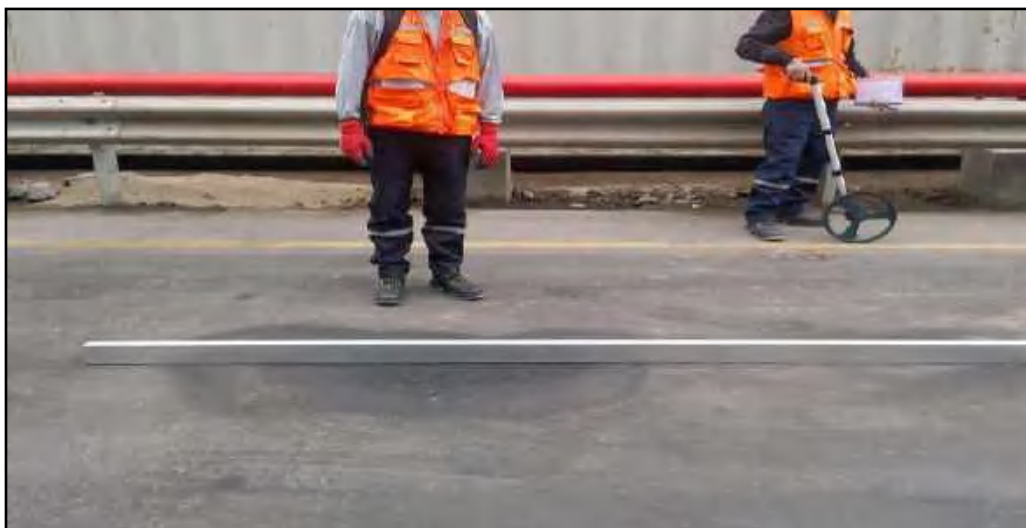
Fotografía N° 026: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 04



Fotografía N° 027: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130

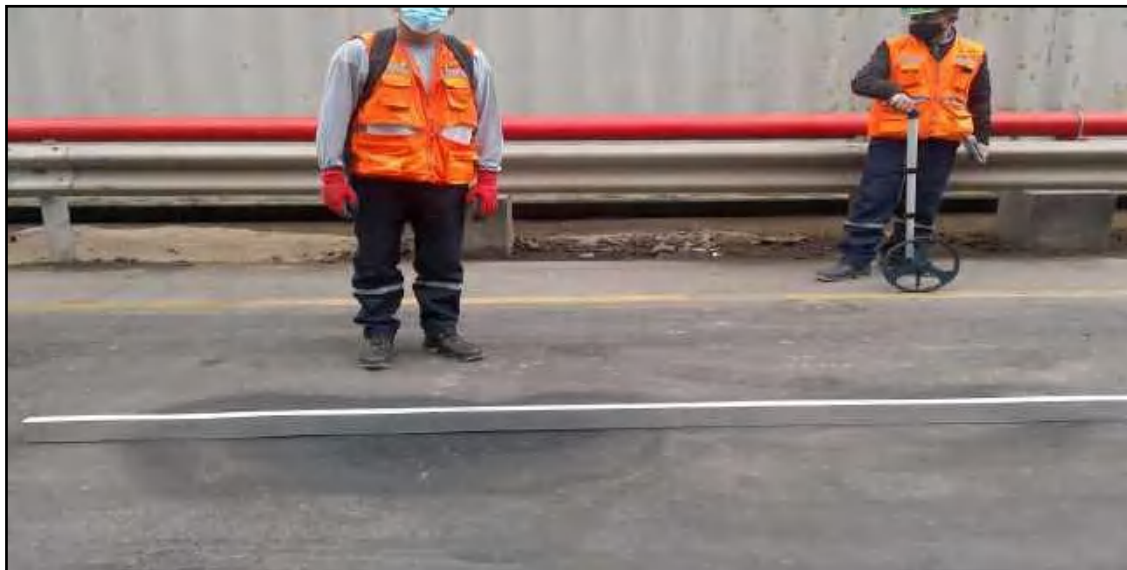
La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 028: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130

ESTADO SUPERFICIAL

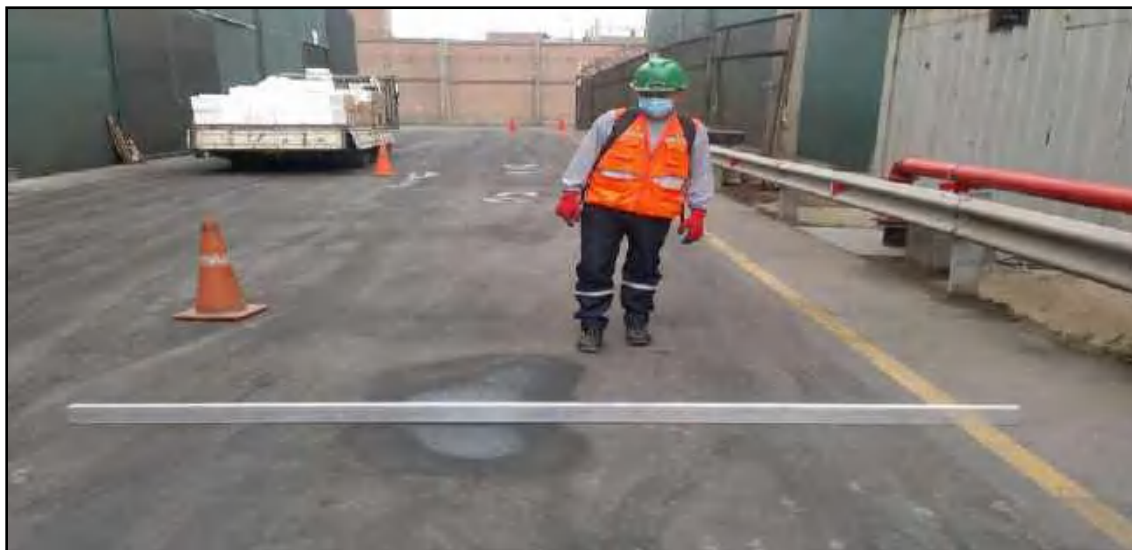
SECTOR 04



Fotografía N° 029: Sector 04

Km 00+000 - Km 00+130

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 030: Sector 04

Km 00+000 - Km 00+130

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 04



Fotografía N° 031: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 032: Sector 04
Km 00+000 - Km 00+130

ESTADO SUPERFICIAL SECTOR 04



Fotografía N° 033: Sector 04

Km 00+000 - Km 00+130

La superficie de rodadura de la carpeta asfáltica presenta fallas.



Fotografía N° 034: Sector 04

Km 00+000 - Km 00+130

ESTADO FUNCIONAL SECTOR 03



Fotografía N° 035: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097



Fotografía N° 036: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO FUNCIONAL SECTOR 03



Fotografía N° 037: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097



Fotografía N° 038: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO FUNCIONAL SECTOR 03



Fotografía N° 039: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097



Fotografía N° 040: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

ESTADO FUNCIONAL SECTOR 03



Fotografía N° 041: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097



Fotografía N° 042: Sector 03
Km 00+000 - Km 00+097

CARACTERIZACION DEFLECTOMETRICA



Fotografía N° 043 – Sector 04
KM 00+000 - KM 00+130



Fotografía N° 044 – Sector 04
KM 00+000 - KM 00+130

Medición de las deflexiones con Viga Benkelman de brazo simple y Camión volquete de eje trasero simple con llantas duales, carga estándar de 8.2 t.



Fotografía N° 045 – Sector 04
KM 00+000 - KM 00+130



Fotografía N° 046 – Sector 04
KM 00+000 - KM 00+130

Las mediciones se afectaron a una distancia aproximada de 0.70 m del borde de la vía. La colocación de la viga y lecturas de los diales en diversos puntos de ensayo de la carretera.

PROSPECCIONES



Fotografía N° 047: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S



Fotografía N° 048: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 049: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S



Fotografía N° 050: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 051: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S



Fotografía N° 052: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 053: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S



Fotografía N° 054: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133.00 m E
Coordenada Este: 267986.00 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 055: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 056: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 057: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 058: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 059: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 060: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 061: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 062: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 063: Sector 4/Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 064: Sector 4/Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 065: Sector 4/Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 066: Sector 4/Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 067: Sector 4/Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 068: Sector 4/Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 069: Sector 4/Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 070: Sector 4/Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 071: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 072: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 073: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 074: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 075: Sector 4/Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 076: Sector 4/Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 077: Sector 4/Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 078: Sector 4/Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 079: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 080: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 081: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 082: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 083: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 084: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 085: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 086: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 087: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 088: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 089: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 090: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 091: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 092: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 093: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 094: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 095: Sector 4/ Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 096: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 097: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 098: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 099: Sector 4/ Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 100: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.

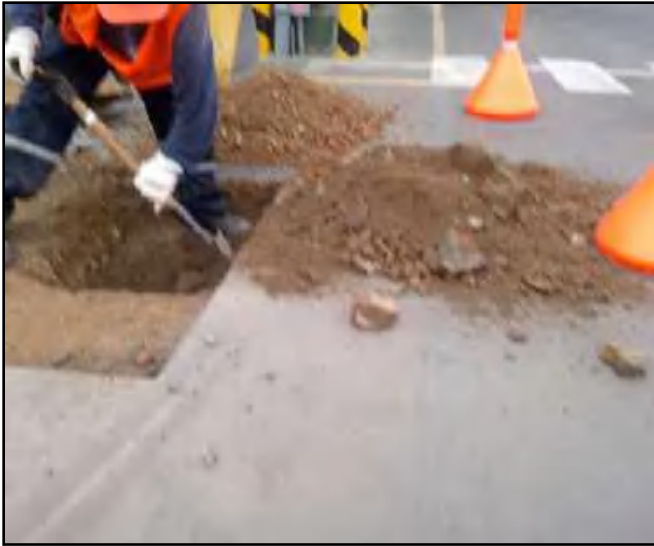


Fotografía N° 101: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 102: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 103: Sector 4/ Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 104: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 105: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 106: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 107: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 108: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 109: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 110: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 111: Sector 4/ Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 112: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 113: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 114: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 115: Sector 4/ Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 116: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 117: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 118: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 119: Sector 4/ Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 120: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 121: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 122: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 123: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 124: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 125: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 126: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

PROSPECCIONES



Fotografía N° 127: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 128: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

Ejecución de calicatas hasta una profundidad de 1.50 m.



Fotografía N° 129: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 130: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

EXTRACCION DE CARPETA ASFALTICA



Fotografía N° 131: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133 m E
Coordenada Este: 267986 m S



Fotografía N° 132: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

Extracción de carpeta asfáltica.



Fotografía N° 133: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 134: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

EXTRACCION DE CARPETA ASFALTICA



Fotografía N° 135: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 136: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

Extracción de carpeta asfáltica.



Fotografía N° 137: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 138: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

MUESTRAS DE LAS CALICATAS



Fotografía N° 139: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133 m E
Coordenada Este: 267986 m S



Fotografía N° 140: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 141: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 142: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S

MUESTRAS DE LAS CALICATAS



Fotografía N° 143: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 144: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 145: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 146: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S

MUESTRAS DE LAS CALICATAS



Fotografía N° 147: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 148: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 149: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 150: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

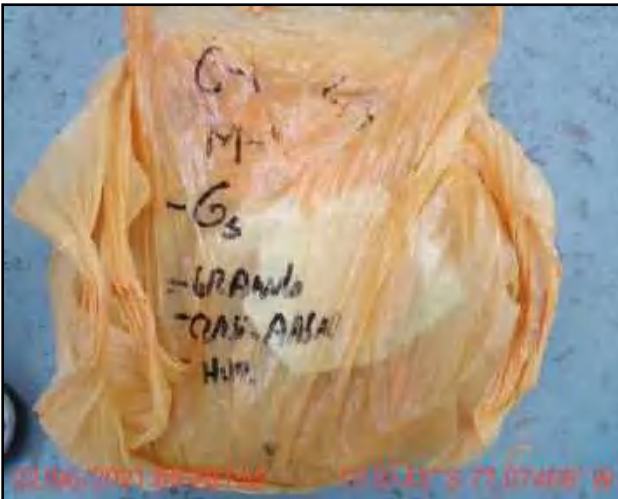
MUESTRAS DE LAS CALICATAS



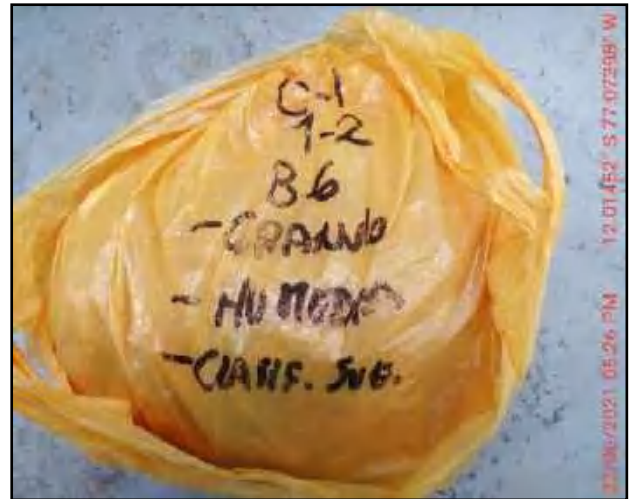
Fotografía N° 151: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 152: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133 m E
Coordenada Este: 267986 m S

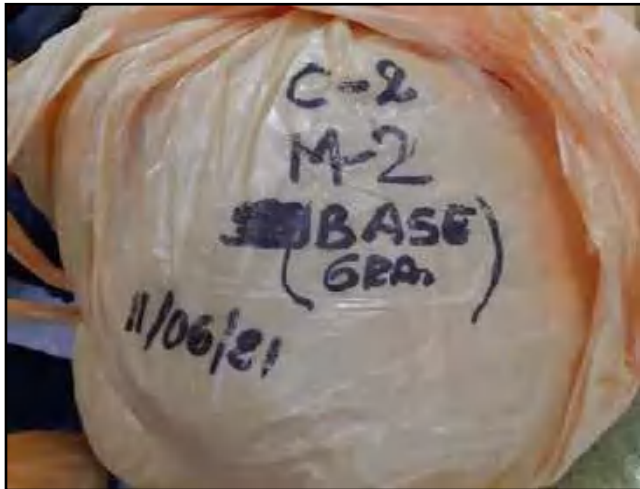


Fotografía N° 153: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133 m E
Coordenada Este: 267986 m S

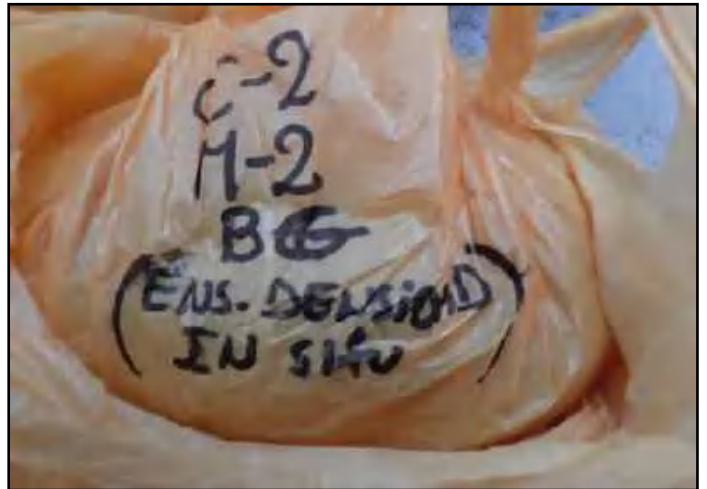


Fotografía N° 154: Sector 1 / Calicata 1
Coordenada Norte: 8670133 m E
Coordenada Este: 267986 m S

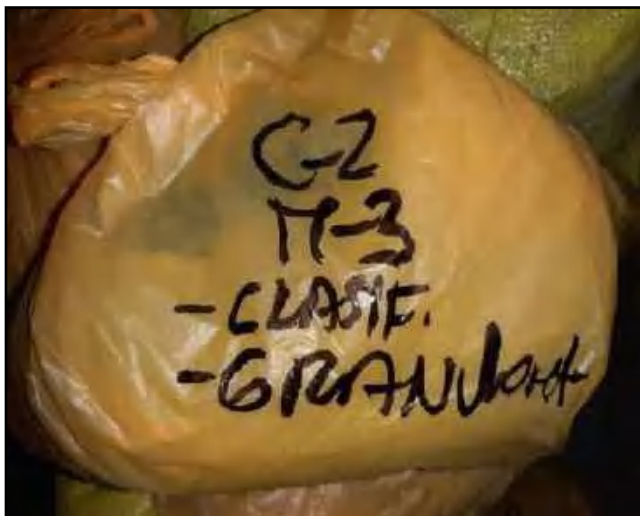
MUESTRAS DE LAS CALICATAS



Fotografía N° 155: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 156: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

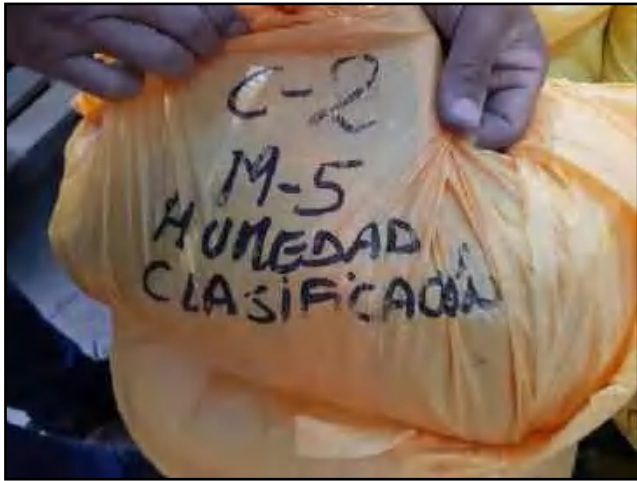


Fotografía N° 157: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

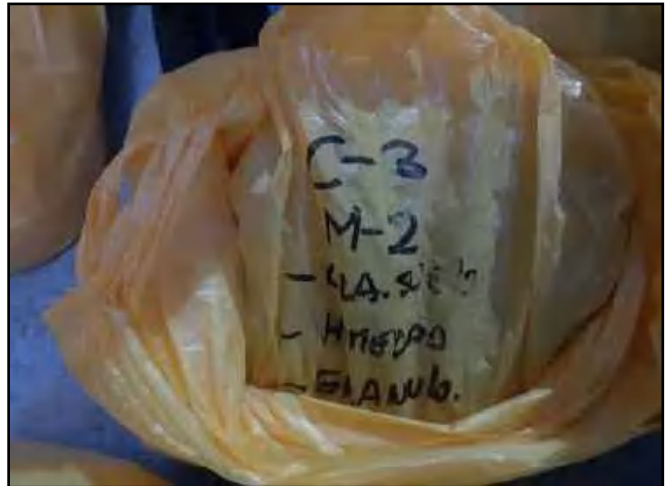


Fotografía N° 158: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S

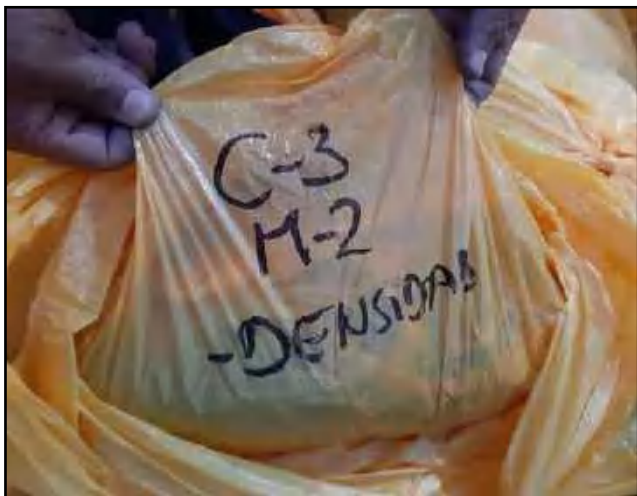
MUESTRAS DE LAS CALICATAS



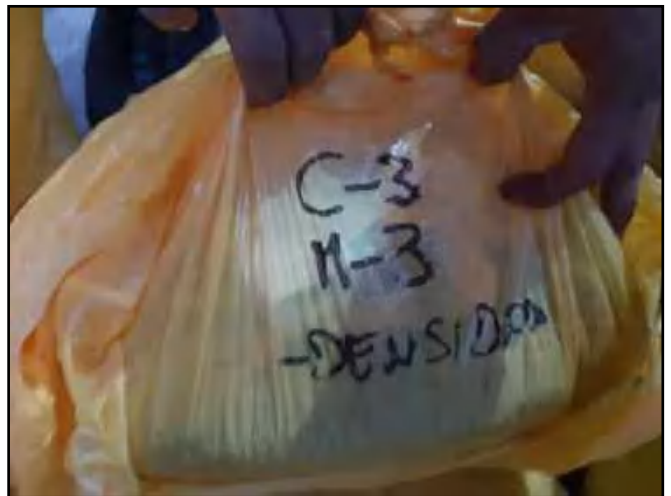
Fotografía N° 159: Sector 2 / Calicata 2
Coordenada Norte: 8670179 m E
Coordenada Este: 268020 m S



Fotografía N° 160: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S

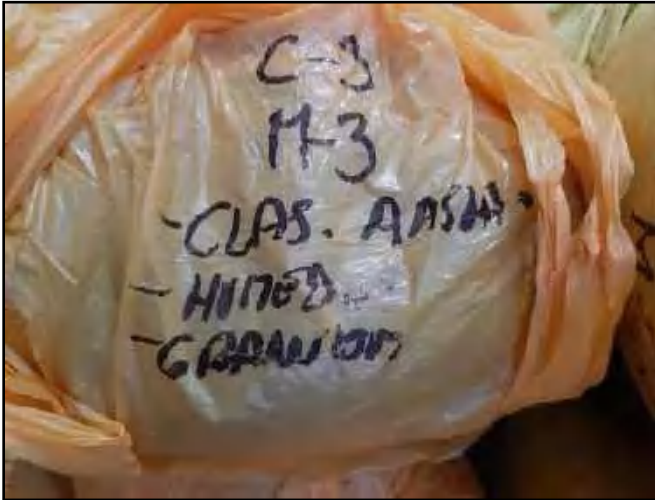


Fotografía N° 161: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 162: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S

MUESTRAS DE LAS CALICATAS



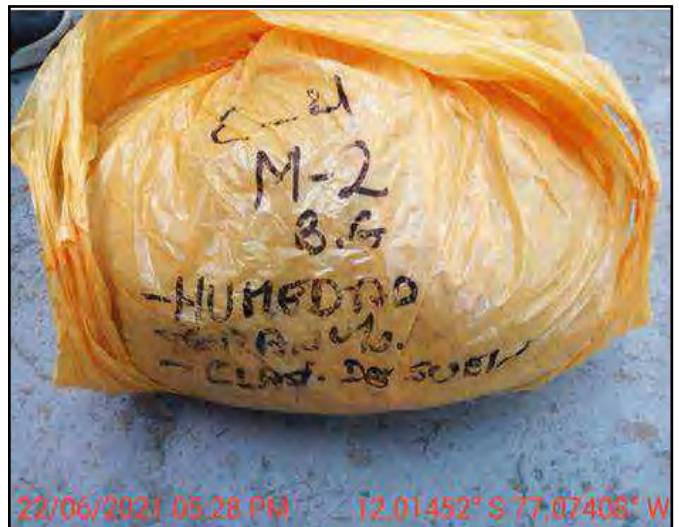
Fotografía N° 163: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 164: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 165: Sector 3 / Calicata 3
Coordenada Norte: 8670265 m E
Coordenada Este: 267999 m S



Fotografía N° 166: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

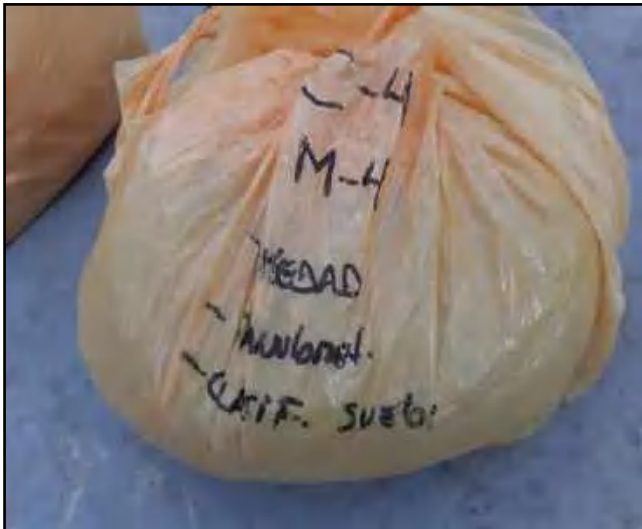
MUESTRAS DE LAS CALICATAS



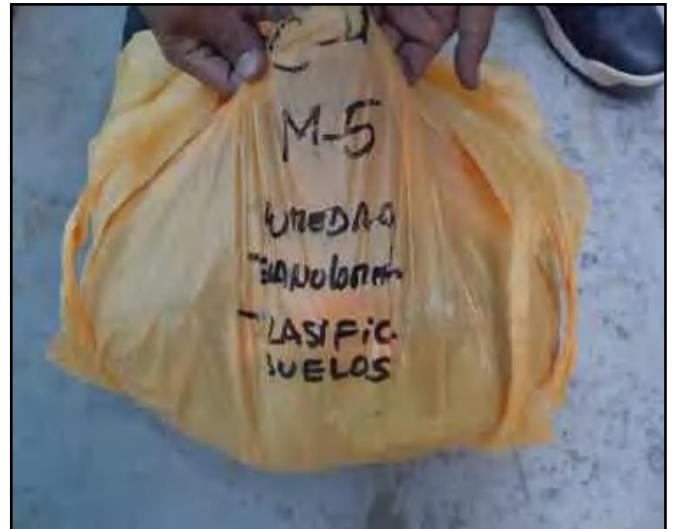
Fotografía N° 167: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S



Fotografía N° 168: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

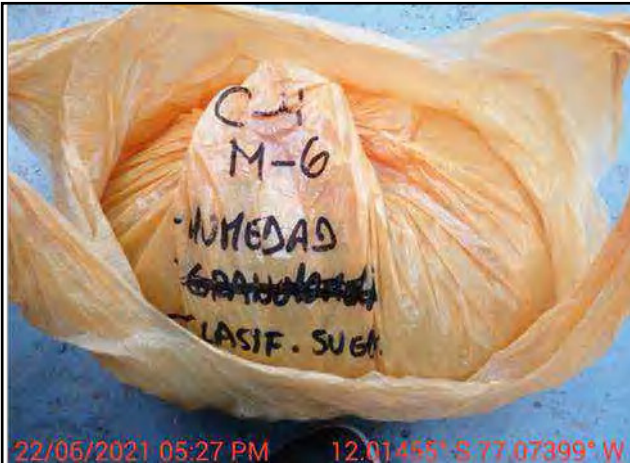


Fotografía N° 169: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

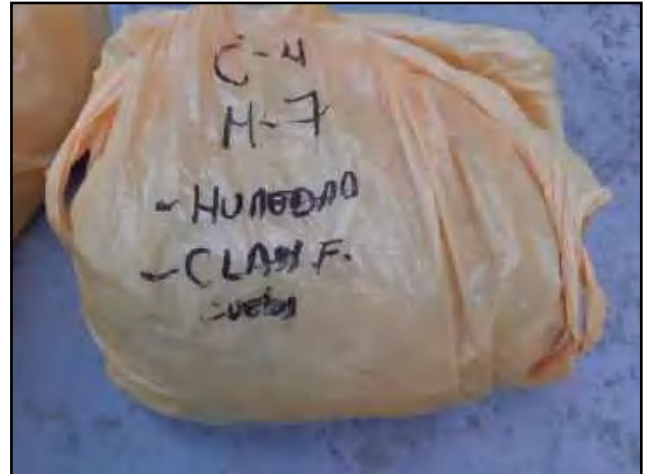


Fotografía N° 170: Sector 4 / Calicata 4
Coordenada Norte: 8670268 m E
Coordenada Este: 267950 m S

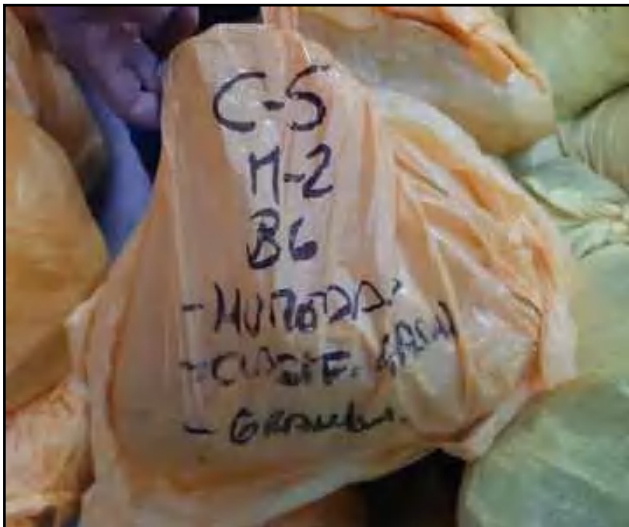
MUESTRAS DE LAS CALICATAS



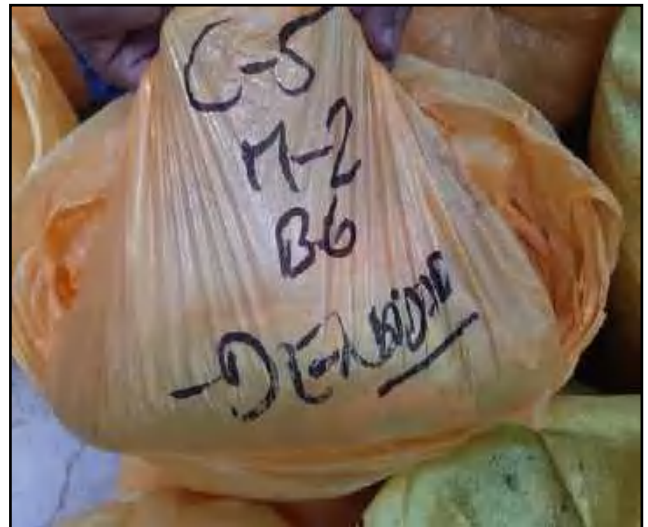
Fotografía N° 171: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 172: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 173: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 174: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S

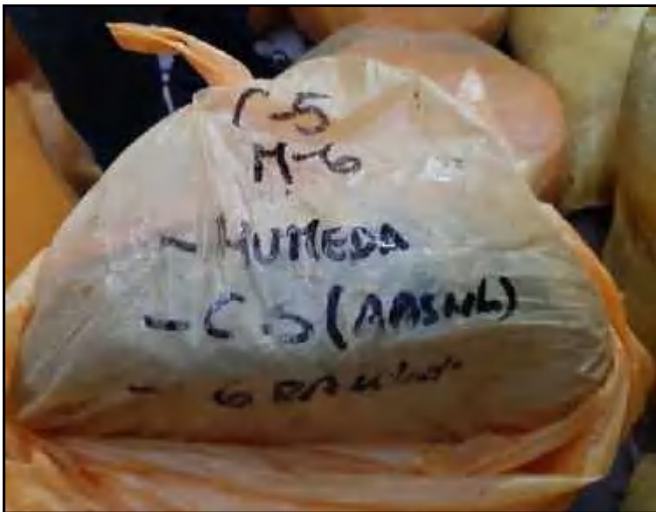
MUESTRAS DE LAS CALICATAS



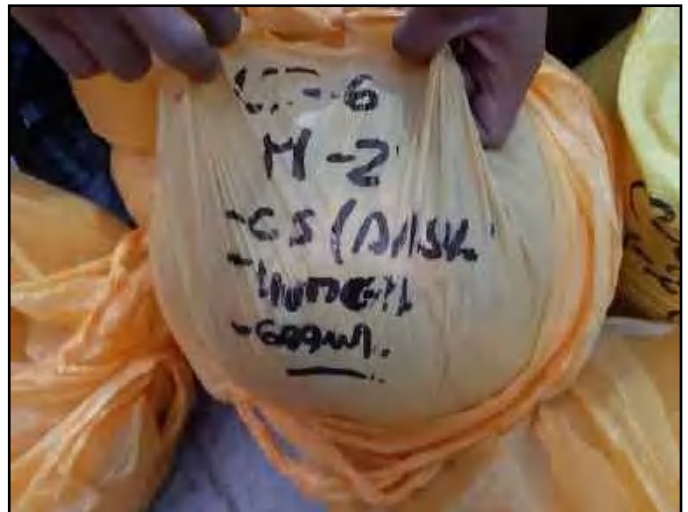
Fotografía N° 175: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 176: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S



Fotografía N° 177: Sector 4 / Calicata 5
Coordenada Norte: 8670220 m E
Coordenada Este: 267934 m S

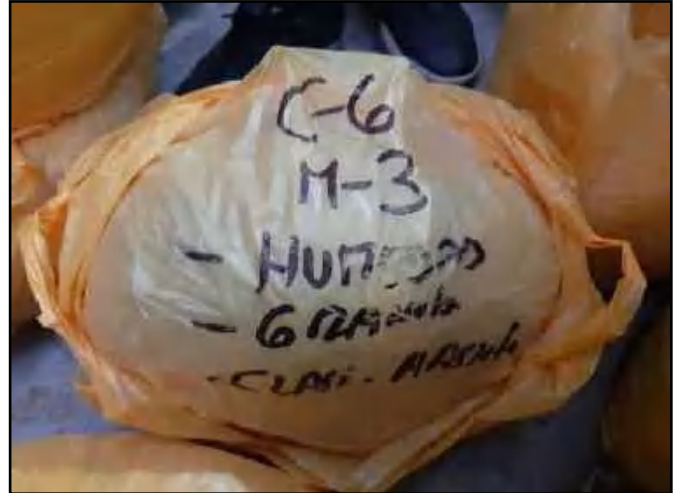


Fotografía N° 178: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S

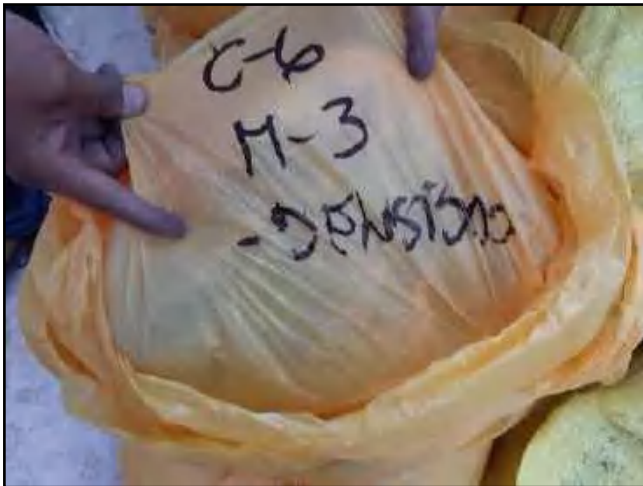
MUESTRAS DE LAS CALICATAS



Fotografía N° 179: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 180: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 181: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S



Fotografía N° 182: Sector 3 / Calicata 6
Coordenada Norte: 8670276 m E
Coordenada Este: 268036 m S