UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022”

Tesis para optar por el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

FLOR MARIA GUERRERO FACUNDO

OBED JHONATAN CARDENAS ORTEGA

Pucallpa – Perú

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS e INGENIERIA CIVIL
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

INFORME N°001-2023/UNU-FISeIC-FRL.AS

PARA : **Ing. Mg. RICHARD PIERO BARDALES LINARES**
PRESIDENTE DE LA COMISION DE GRADOS Y TITULOS.

DE : **DR. Ing. FERNANDO RAFAEL LEAN**
Docente de la FISIC- EPIC

ASUNTO : **INFORME DE ASESORIA DE TESIS**

BACHILLERES: 1- CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN
2- GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA

FECHA: Pucallpa, 18 de febrero del 2023

Que, los tesistas han cumplido con ejecutar la tesis titulada: **"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022".** de conformidad con el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, y según la directiva establecida en el sistema anti plagio solo alcanza el 6% de similitud; por lo que mi asesoría declara: **APROBADO** y encontrándose apta para ser presentada y evaluada por la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ucayali.

Es todo cuanto informo a Ud., para su conocimiento y fines que estime pertinente.

Atentamente;

DR. Ing. FERNANDO RAFAEL LEAN
Docente de la FISIC- EPIC

Se adjunta: RESUMEN DE URKUND

C.c
Archivo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 005-2023

GRADUANDO : Bach. GUERRERO FACUNDO, FLOR MARIA
Bach. CARDENAS ORTEGA, OBED JHONATAN

TEMA : "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022".

ASESOR : Dr. FERNANDO RAFAEL LEAN

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION	X			
* TONO DE VOZ		X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL	X			
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA		X		
* DOMINIO DE VOZ	X			
* USO ADECUADO DEL MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS		X		
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO		X		
IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD		X		
* A LA PROFESION	X			

CALIFICACION FINAL :
PUNTAJE : **24 / 30**

EVALUACION

- EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO 15 A MENOS

CONCLUSIONES:
APROBADO POR : **UNANIMIDAD**
DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR

MG. DEVYN OMAR DONAYRE HERNANDEZ
PRESIDENTE

MG. DANIEL PEREZ CASTAÑON
MIEMBRO

MG. ELEUTERIO PEREZ SAGASTEGUI
MIEMBRO

M.SC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA
SECREARIA ACADÉMICA

PUCALLPA, 27 DE FEBRERO DEL 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

TESIS TITULADA : "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022".

ELABORADO POR : Bach. GUERRERO FACUNDO, FLOR MARIA
Bach. CARDENAS ORTEGA, OBED JHONATAN

APROBADO POR :

Ing. MG. DEVYN OMAR DONAYRE HERNANDEZ
JURADO PRESIDENTE

Ing. MG. DANIEL PEREZ CASTAÑON
JURADO MIEMBRO

Ing. MG. ELEUTERIO PEREZ SAGASTEGUI
JURADO MIEMBRO

DR. FERNANDO RAFAEL LEAN
ASESOR DE TESIS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Nº **V/0076-2023**.

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe final de tesis, titulado:
"**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022**"

Autor(es)	:	**GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA** **CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN**
Facultad	:	**INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL**
Escuela	:	**ING. CIVIL**
Asesor(a)	:	**Dr. RAFAEL LEAN, FERNANDO**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud 6%.**
En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.
En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia

Fecha: 14/02/2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI Dirección General de Producción Intelectual

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

UByP - REPOSITORIO INSTITUCIONAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Cardenas Ortega Obed Jhonatan

Autor(a) de la TESIS de pregrado titulada:

"Analisis y evaluación de las caracteristicas fisicas y mecánicas de los agregados en el diseño de mezclas de dos canteras del Distrito de Nueva Requena para la conformación de la base granular del pavimento rigido en la ciudad de Pucallpa 2022"

Sustentada el año: 2023

Con la asesoría de: Dr. Fernando Rafael Leon

En la Facultad: Ingenieria de Sistemas e Ingenieria Civil

Escuela profesional: Ingenieria Civil

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo la caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicado en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 06 / 03 / 2023

Email: cooj.12.20@gmail.com Firma:

Teléfono: 942 126 597 DNI: 77072206

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

UByP - REPOSITORIO INSTITUCIONAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Guerrero Facundo Flor Maria

Autor(a) de la TESIS de pregrado titulada:

"Analisis y evaluación de las caracteristicas fisicas y mecánicas de los agregados en el diseño de mezclas de dos canteras del Distrito de Nueva Requena para la conformación de la base granular del pavimento rigido en la ciudad de Pucallpa 2022"

Sustentada el año: 2023

Con la asesoría de: Dr. Fernando Rafael Lian

En la Facultad: Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil

Escuela profesional: Ingeniería Civil

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 06/03/2023

Email: florguerrero1696@gmail.com
Teléfono: 938 575 0536

Firma:
DNI: 77565868

DEDICATORIA

A Dios por permitirme alcanzar esta etapa de mi vida, por darme salud, favor y gracia para cumplir con mis metas y objetivos. A mis Padres y hermanos, por el gran amor y el esfuerzo que hacen para ser una buena persona y el apoyo en mi formación académica. A mis abuelitos, Amancio Ortega y su amada esposa Esteliciona Melgarejo, quienes, con mucho amor, depositaron sus sueños en mí de llegar a alcanzar una profesión. A mis amigos por el aporte académico y consejos que impulsaron para lograr este objetivo.

Obed Jhonatan.

Dedico esta investigación en primer lugar a Dios, por darme salud y darme las fuerzas para superar y afrontar los problemas de la vida. A mis padres, Orlando y Felicia, por su amor y apoyo incondicional en mi formación personal y académica, A mis hermanos, Islander y Flor Elisa por el apoyo y los consejos que me brindan. A mis amigos y docentes quienes desean éxitos en todas mis metas y me brindan información de sus experiencias y conocimientos para ser una profesional competente.

Flor María.

AGRADECIMIENTO

- A Dios, por su amor y misericordia, por las oportunidades que nos ha dado de escalar en nuestra vida profesional.
- A nuestros padres, por el amor incondicional que ellos nos tienen y nosotros les tenemos, por tan solo el hecho de ser nuestros padres.
- A la Universidad Nacional de Ucayali y docentes de la Escuela profesional de Ingeniería Civil, por desarrollar en nosotros un perfil profesional competente.
- A la Dirección de Escuela profesional de Ingeniería Civil y Laboratorios Especializados de la Universidad Nacional de Ucayali por permitirnos hacer uso de sus ambientes para llevar a cabo nuestros ensayos.
- Al Ing. Estuardo Alonso Lizarzaburu Velarde, por habernos apoyado inicialmente en la asesoría y en la elección del tema de investigación.
- Al Dr. Fernando Rafael Lean, por aceptar el asesoramiento de la presente investigación.
- A nuestros amigos por sus buenos deseos de vernos alcanzar nuestras metas y objetivos.

Los tesistas

RESUMEN

La tesis tiene como objetivo determinar las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras y contrastar según los requerimientos del manual de carreteras “Especificaciones técnicas generales para construcción” - EG-2013 para la conformación de la base granular del Pavimento Rígido. La investigación es de tipo aplicada, diseño experimental y descriptiva. La población está constituida por 6 canteras del distrito de Nueva Requena y la muestra por 5 canteras; entre estas 3 canteras de canto rodado y 2 canteras de material ligante. Donde se obtuvo como resultado la resistencia de abrasión los valores de 22.5%, 26.6% y 27.7%, asimismo se presentan partículas chatas y alargadas con valores 0.1%, 0.1% y 0.2%, porcentajes de sales solubles con los valores de 0.036%, 0.038% y 0.034%, porcentaje de durabilidad del sulfato con los valores de 4.47%, 4.32% y 5.91% para agregado grueso y 13.9%, 13.85% y 13.86% para agregado fino y CBR con los valores de 69.9%, 75.7% y 77.8%, para las canteras caserío Zanja Seca, Caserío Naranjillo y Caserío Nuevo Piura respectivamente. En cuanto la cantera Keiko y cantera Pakistán Sac II el índice de plasticidad fue de 15% y 22%, los diseños de mezclas propuestos se realizaron como ligante sólo a la cantera Keiko I debido al índice de plasticidad que tiene en comparación de la cantera Pakistán Sac II. Para ello se planteó diferentes diseños, de los cuales se tienen los siguientes: D1 (85-15) y D2 (70-30) con valores de CBR de 74.67% y 71.15% respectivamente. Donde se concluyó que las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras no cumplen los requerimientos del manual de carreteras “Especificaciones técnicas generales para construcción” - EG-2013 para la conformación de la base granular del Pavimento Rígido.

Palabras claves: Agregados de cantera, base granular, pavimento rígido, diseño de mezcla.

ABSTRACT

The objective of the thesis is to determine the physical and mechanical characteristics of the aggregates of the quarries of the district of Nueva Requena in the design of mixtures of two quarries and to contrast them according to the requirements of the road manual "General technical specifications for construction" - EG-2013 for the conformation of the granular base of the Rigid Pavement. The research is of an applied type, experimental and descriptive design. The population is constituted by 6 quarries of the district of Nueva Requena and the sample by 5 quarries; among these 3 boulder quarries and 2 binding material quarries. Where the abrasion resistance was obtained as a result of the values of 22.5%, 26.6% and 27.7%, flat and elongated particles are presented with values 0.1%, 0.1% and 0.2%, percentages of soluble sales with the values of 0.036%, 0.038 % and 0.034%, percentage of durability of the sulfate with the values of 4.47%, 4.32% and 5.91% for coarse aggregate and 13.9%, 13.85% and 13.86% for fine aggregate and CBR with the values of 69.9%, 75.7% and 77.8 %, for the Zanja Seca, Caserío Naranjillo and Caserío Nuevo Piura quarries, respectively. Regarding the Keiko quarry and the Pakistan Sac II quarry, the plasticity index was 15% and 22%, the proposed mix designs were built as a binder only to the Keiko I quarry due to the plasticity index that it has compared to the Pakistan quarry. bag II. For this, different designs were proposed, of which the following are available: D1 (85-15) and D2 (70-30) with CBR values of 74.67% and 71.15% respectively. Where it was concluded that the physical and mechanical characteristics of the aggregates of the quarries of the district of Nueva Requena in the design of mixtures of two quarries do not meet the requirements of the road manual "General technical specifications for construction" - EG-2013 for the conformation of the granular base of the Rigid Pavement..

Keywords: Quarry aggregates, granular base, rigid pavement, mix design.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA viii
AGRADECIMIENTO ix
RESUMEN x
ABSTRACT xii
ÍNDICE GENERAL xiii
ÍNDICE DE TABLAS xvii
ÍNDICE DE FIGURAS xxi
CAPÍTULO I : Planteamiento del Problema 32
1.1 Descripción y Fundamentación del Problema 32
1.1.1 Descripción del problema 32
1.1.2 Fundamentación del Problema 32
1.2 Formulación del Problema 33
1.2.1 Problema General 33
1.2.2 Problema Específicos 34
1.3 Objetivos 34
1.3.1 Objetivo General 34
1.3.2 Objetivo Específicos 34
1.4 Justificación e Importancia 35
1.4.1 Justificación 35
1.4.2 Importancia 35
1.5 Limitaciones y Alcances 36
1.5.1 Limitaciones 36
1.5.2 Alcances 36
1.6 Hipótesis 37
1.6.1 Hipótesis General 37
1.6.2 Hipótesis Específicas 37

1.7 Sistema de Variables – Dimensiones e Indicadores 38
1.7.1 Variable Independiente 38
1.7.2 Variable Dependiente 38
1.8 Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores 39
CAPÍTULO II : Marco Teórico 41
2.1 Antecedentes o Revisión de Estudios Realizados 41
2.1.1 Antecedentes realizados a nivel internacional 41
2.1.2 Antecedentes realizados a nivel nacional 43
2.1.3 Antecedentes realizados a nivel local 46
2.2 Bases Teóricas 47
2.2.1 Estudio de canteras 47
2.2.2 Propiedades físicas 47
2.2.3 Propiedades Mecánicas 48
2.2.4 Suelos 48
2.2.5 Pavimento Rígido 57
2.2.6 Base Granular 58
2.2.7 Ensayos de materiales para base granular 63
2.3 Definición de Términos Básicos 78
CAPÍTULO III : Metodología o Marco Metodológico 81
3.1 Tipo y Nivel de Investigación 81
3.1.1 Tipo de Investigación 81
3.1.2 Nivel de Investigación 81
3.1.3 Diseño de la investigación 82
3.2 Población y Muestra 83
3.2.1 Población 83
3.2.2 Muestra 84
3.3 Técnicas de Recolección y Tratamiento de Datos 84

3.3.1 Instrumentos y Técnicas para Recolección de Datos 84
3.3.2 Procesamientos y Presentación de Datos 85
CAPÍTULO IV : Resultados 86
4.1 Características Físicas y Mecánicas de los Agregados de las Canteras del Distrito Nueva Requena en Estado Natural 86
4.1.1 Descripción General de las Canteras 86
4.1.2 Características Físicas 87
4.1.3 Características Mecánicas 99
4.2 Características Físicas y Mecánicas del Diseño de Mezclas dos Canteras 100
4.2.1 Características Físicas 101
4.2.2 Características Mecánicas 121
4.3 Análisis Inferencial 123
4.3.1 Prueba de Normalidad 123
4.3.2 Prueba de Hipótesis 124
CAPÍTULO V : Discusión De Resultados 132
5.1 Análisis e Interpretación de los Resultado Obtenidos 134
CAPÍTULO VI : Conclusiones 140
CAPÍTULO VII : Recomendaciones 141
CAPÍTULO VIII : Referencias Bibliográficas 143
8.1 Bibliografía Física 143
8.2 Bibliografía Electrónica 147
CAPÍTULO IX : Matriz De Consistencia 148
CAPÍTULO X: Anexo 149
ANEXO 1. Ubicación de las Canteras del Distrito de Nueva Requena 149
ANEXO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO – ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. 151

ANEXO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO – ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO. 161
ANEXO 5. ENSAYOS DE LABORATORIO – LÍMITES DE CONSISTENCIA 203
ANEXO 6. ENSAYOS DE LABORATORIO – PARTÍCULAS DE CARAS FRACTURADAS 219
ANEXO 7. ENSAYOS DE LABORATORIO – PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS 233
ANEXO 8. ENSAYOS DE LABORATORIO – EQUIVALENTE DE ARENA 247
ANEXO 10. ENSAYOS DE LABORATORIO – SALES SOLUBLES 266
ANEXO 11. ENSAYOS DE LABORATORIO – DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO 271
ANEXO 12. ENSAYOS DE LABORATORIO – CBR 277
ANEXO 13. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN 291
ANEXO 14. PANEL FOTOGRÁFICO 297

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables, Dimensiones e Indicadores.....39
Tabla 2 Tipo de material según su Granulometría.....52
Tabla 3 Índices de plasticidad. 52
Tabla 4 Equivalentes de Arenas.....53
Tabla 5 Cuadro de clasificación SUCS. 54
Tabla 6 Cuadro de clasificación AASHTO. 57
Tabla 7 Requerimientos granulométricos. 59
Tabla 8 Requerimientos en el agregado grueso. 60
Tabla 9 Requerimientos en el agregado fino. 60
Tabla 10 Requerimientos de ensayos y frecuencias. 61
Tabla 11 Tamices y aberturas. 64
Tabla 12 Peso máximo según diámetro nominal de las partículas (material retenido en malla N°4). 64
Tabla 13 Masas mínimas recomendadas para determinar el contenido de humedad. 65
Tabla 14 Coeficiente K según el número de golpes. 68
Tabla 15 Cargas, equivalente de arena. 69
Tabla 16 Gradaciones de muestras de prueba de Abrasión. 70
Tabla 17 Masas aproximadas para partículas fracturadas. 74
Tabla 18 Peso mínimo según el tamaño nominal para hallar porcentaje de partículas chatas y alargadas. 75
Tabla 19 Tamices normalizados para determinar la pérdida. Durabilidad a los sulfatos de sodio y de magnesio. 76
Tabla 20 Pesos para los tamices normalizados en agregado grueso. Ensayos de durabilidad al sulfato de sodio y del magnesio. 76
Tabla 21. Población - Canteras del Distrito de Nueva Requena 83

Tabla 22. Descripción general de las canteras estudiadas – canto Rodado 86
Tabla 23. Descripción general de las Canteras estudiadas – Ligante. 87
Tabla 24. Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación A.....87
Tabla 25. Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación B.....89
Tabla 26. Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación C. 90
Tabla 27. Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación D. 92
Tabla 28. Resultados del ensayo de Índice plástico de las canteras investigadas. ..92
Tabla 29. Resultados de ensayo de Partículas con 1 cara fracturada de las canteras investigadas. 93
Tabla 30. Resultados de ensayo de Partículas con 2 caras fracturadas de las canteras investigadas. 94
Tabla 31. Resultados de ensayo de partículas alargadas y chatas. 95
Tabla 32. Resultados de ensayo de sales solubles totales. 96
Tabla 33. Datos del ensayo, durabilidad a los sulfatos de magnesio. 97
Tabla 34. Resultados de ensayo de equivalente de arena.....98
Tabla 35. Datos del ensayo de abrasión de los ángeles. 99
Tabla 36. Datos del ensayo de CBR al 100% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), <10^6.....100
Tabla 37. Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación A. 102
Tabla 38. Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación B. 103
Tabla 39. Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación C. 105
Tabla 40. Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación D. 106

Tabla 41. Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación A. 107
Tabla 42. Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación B. 109
Tabla 43. Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación C. 110
Tabla 44. Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación D. 112
Tabla 45. Cumplimiento de requerimiento granulométrico de la mezcla de dos canteras. 113
Tabla 46. Datos de la prueba de IP en las combinaciones de dos canteras. 114
Tabla 47. Datos de la prueba de partículas con 1 de sus caras fracturadas en la combinación de dos canteras. 115
Tabla 48. Datos del ensayo de partículas con 2 caras fracturadas en la combinación de dos canteras. 116
Tabla 49 Datos del ensayo de partículas alargadas y chatas en la combinación de dos canteras.....118
Tabla 50 Resultados del ensayo de sales solubles totales en la combinación de dos canteras. 119
Tabla 51 Datos de la prueba de durabilidad a los sulfatos de magnesio en la combinación de dos canteras. 119
Tabla 52 Resultados del ensayo equivalentes de arenas en la combinación de dos canteras. 120
Tabla 53. Datos de la prueba de abrasión de los ángeles en la combinación de dos canteras. 121
Tabla 54 Datos del ensayo de CBR al 100% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S) en la combinación de dos canteras investigadas, <10^6. 122

Tabla 55 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk 124
Tabla 56 Análisis de varianza de los valores obtenidos en los ensayos de granulometría.....125
Tabla 57 Comparaciones múltiples de los valores obtenidos en los ensayos de granulometría.....126
Tabla 58 Análisis de varianza de los valores obtenidos en los ensayos.....128
Tabla 59 Comparaciones múltiples de los valores obtenidos en los ensayos 129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Gráfica de clasificación AAHSTO. 56
Figura 2 Aparato Casa Grande para límite líquido. 67
Figura 3 Máquina Los Ángeles. 69
Figura 4 Kit para ensayos de equivalentes de arena. 71
Figura 5 Equipos para CBR. 72
Figura 6 Diseño de la Investigación. 82
Figura 7 Superposición de curvas granulométricas – Gradación A. 88
Figura 8 Superposición de curvas granulométricas – Gradación B. 89
Figura 9 Superposición de curvas granulométricas – Gradación C. 90
Figura 10 Superposición de curvas granulométricas – Gradación D. 91
Figura 11 Gráfica de resultados del ensayo de partícula con una de sus caras fracturadas. 94
Figura 12 Gráfica de resultados del ensayo de partícula con dos de sus caras fracturadas 95
Figura 13 Gráfica de resultados del ensayo de partículas alargadas y chata. 96
Figura 14 Gráfica de los datos del ensayo de sales solubles. 97
Figura 15 Gráfica de resultantes de la prueba de Equivalente de arena. 98
Figura 16 Gráfica de resultados del ensayo de abrasión de los ángeles. 99
Figura 17 Gráfica de resultados del ensayo de CBR al 100% de su MDS (<10^6). 100
Figura 18 Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras -Gradación A. 101
Figura 19 Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras -Gradación B 103
Figura 20 Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras -Gradación C. 104

Figura 21 Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras -Gradación D.....106
Figura 22 Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación A.....108
Figura 23 Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación B.....110
Figura 24. Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación C. 111
Figura 25 Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación D. 113
Figura 26 Gráfica de ensayo de IP en la combinación de dos canteras. 115
Figura 27 Gráfica de ensayo de partículas con una cara fracturada en la combinación de dos canteras. 116
Figura 28 Gráfica de ensayo de partículas con dos de sus caras fracturadas en la combinación de dos canteras. 117
Figura 29 Gráfica de ensayo de partículas alargadas y chata en la combinación de dos canteras.....117
Figura 30 Gráfica de ensayo de sales solubles totales en la combinación de dos canteras. 118
Figura 31 Gráfica de ensayo de equivalentes de arenas en la combinación de dos canteras. 120
Figura 32 Gráfica de la prueba a la abrasión de los ángeles en la combinación de dos canteras.....121
Figura 33 Gráfica de resultados del ensayo de CBR al 100% de su MDS en la combinación de dos canteras, <10^6. 123
Figura 34 Resumen de requerimientos granulométricos de las canteras en su estado natural. 134

Figura 35 Resumen de requerimientos granulométricos en la combinación de dos canteras. 134
Figura 36 Resumen del ensayo de CBR de las canteras en su estado natural.....135
Figura 37 Resumen del ensayo de CBR en la combinación de dos canteras. 135
Figura 38 Resumen de Requerimientos de agregado grueso de las canteras en estado natural. 136
Figura 39 Resumen de Requerimientos de agregado grueso en la combinación de dos canteras.....137
Figura 40 Resumen de Requerimientos de agregado fino de las canteras en estado natural. 138
Figura 41 Resumen de Requerimientos de agregado fino en la combinación de dos canteras. 138
Figura 42 Plano – Ubicación y Localización de las canteras de estudio – Nueva requena 149
Figura 43 Vista panorámica de la ubicación de las canteras de estudio – Nueva Requena.....150
Figura 44 Muestra N°01 de la Cantera Keiko I – AGS 151
Figura 45 Muestra N°02 de la Cantera Keiko I – AGS 152
Figura 46 Muestra N°03 de la Cantera Keiko I - AGS 153
Figura 47 Validación de resultados de la cantera Keiko I - AGS.....154
Figura 48 Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Keiko I) - AGS...155
Figura 49 Muestra N°01 de la Cantera Pakistán Sac II - AGS 156
Figura 50 Muestra N°02 de la Cantera Pakistán Sac II - AGS 157
Figura 51 Muestra N°03 de la Cantera Pakistán Sac II - AGS 158
Figura 52 Validación de resultados de la cantera Pakistán Sac II 159
Figura 53 Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Pakistán Sac II) - AGS.....160

Figura 54 Muestra N°01 de la Cantera el Palmero - AGG.....161
Figura 55 Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – AGG.....162
Figura 56 Muestra N°03 de la Cantera el Palmero - AGG.....163
Figura 57 Validación de resultados de la Cantera el Palmero – AGG 164
Figura 58 Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera el Palmero) - AGG 165
Figura 59 Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana - AGG 166
Figura 60 Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana – AGG 167
Figura 61 Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana - AGG 168
Figura 62 Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – AGG.....169
Figura 63 Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Jessica Liliana) - AGG 170
Figura 64 Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell - AGG.....171
Figura 65 Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell - AGG.....172
Figura 66 Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell - AGG.....173
Figura 67 Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – AGG 174
Figura 68 Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Andy Rusell) - AGG 175
Figura 69 Superposición de curvas granulométricas – Gradación A – AGG 176
Figura 70 Superposición de curvas granulométricas – Gradación B – AGG 177
Figura 71 Superposición de curvas granulométricas – Gradación C – AGG.....178
Figura 72 Superposición de curvas granulométricas – Gradación D – AGG.....179
Figura 73 90% Cantera el Palmero + 10% Cantera Keiko I -- Gradación A – AGG 180
Figura 74 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Gradación B – AGG 181
Figura 75 80% Cantera el Palmero + 20% Cantera Keiko I -- Gradación C – AGG 182

Figura 76 70% Cantera el Palmero + 30% Cantera Keiko I -- Gradación D – AGG 183
Figura 77 95% Cantera Jessica Liliana + 5% Cantera Keiko I -- Gradación A – AGG 184
Figura 78 85% Cantera Jessica Liliana + 15% Cantera Keiko I -- Gradación C – AGG 185
Figura 79 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I -- Gradación D – AGG 186
Figura 80 95% Cantera Andy Rusell + 5% Cantera Keiko I -- Gradación A – AGG 187
Figura 81 85% Cantera Andy Rusell + 15% Cantera Keiko I -- Gradación B – AGG 188
Figura 82 85% Cantera Andy Rusell + 15% Cantera Keiko I -- Gradación C – AGG 189
Figura 83 70% Cantera Andy Rusell + 30% Cantera Keiko I -- Gradación D – AGG 190
Figura 84 90% Cantera el Palmero + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 2” -- Gradación A – AGG.....191
Figura 85 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 2” -- Gradación B – AGG.....192
Figura 86 90% Cantera el Palmero + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación C – AGG.....193
Figura 87 70% Cantera el Palmero + 30% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación D – AGG.....194
Figura 88 95% Cantera Jessica Liliana + 5% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación A – AGG.....195

Figura 89 90% Cantera Jessica Liliana + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación B – AGG.....196
Figura 90 95% Cantera Jessica Liliana + 5% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación C – AGG.....197
Figura 91 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación D – AGG.....198
Figura 92 95% Cantera Andy Rusell + 5% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación A – AGG.....199
Figura 93 90% Cantera Andy Rusell + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación B – AGG.....200
Figura 94 85% Cantera Andy Rusell + 15% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación C – AGG.....201
Figura 95 70% Cantera Andy Rusell + 30% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación D – AGG.....202
Figura 96 Muestra N°01 de la Cantera Pakistán SAC II – LC.....203
Figura 97 Muestra N°02 de la Cantera Pakistán SAC II – LC.....204
Figura 98 Muestra N°03 de la Cantera Pakistán SAC II – LC.....205
Figura 99 Validación de resultados de la cantera Pakistán SAC II – LC.....206
Figura 100 Muestra N°01 de la Cantera Keiko I – LC.....207
Figura 101 Muestra N°02 de la Cantera Keiko I – LC.....208
Figura 102 Muestra N°03 de la Cantera Keiko I – LC.....209
Figura 103 Validación de resultados de la Cantera Keiko I – LC.....210
Figura 104 Muestra N°01, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC.....211
Figura 105 Muestra N°02, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC.....212

Figura 106 Muestra N°03, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC 213
Figura 107 Validación de resultados, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC.....214
Figura 108 Muestra N°01, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC.215
Figura 109 Muestra N°02, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC..216
Figura 110 Muestra N°03, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC..217
Figura 111 Validación de resultados, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC.....218
Figura 112 Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – CF.....219
Figura 113 Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – CF.....220
Figura 114 Muestra N°03 de la Cantera el Palmero – CF.....221
Figura 115 Validación de resultados de la Cantera el Palmero – CF 222
Figura 116 Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – CF.....223
Figura 117 Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – CF.....224
Figura 118 Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – CF.....225
Figura 119 Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – CF 226
Figura 120 Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana – CF.....227
Figura 121 Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana – CF.....228
Figura 122 Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana – CF.....229
Figura 123 Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – CF 230
Figura 124 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – CF.....231
Figura 125 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – CF 232
Figura 126 Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana – PCHAyAL.....233
Figura 127 Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana - PCHAyAL.....234
Figura 128 Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana – PCHAyAL.....235
Figura 129 Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – PCHAyAL.....236

Figura 130 Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – PCHAyAL 237
Figura 131 Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – PCHAyAL 238
Figura 132 Muestra N°03 de la Cantera el Palmero – PCHAyAL 239
Figura 133 Validación de resultados de la Cantera el Palmero – PCHAyAL.....240
Figura 134 Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL 241
Figura 135 Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL 242
Figura 136 Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL 243
Figura 137 Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL.....244
Figura 138 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – PCHAyAL.....245
Figura 139 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – PCHAyAL 246
Figura 140 Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – EQA 247
Figura 141 Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – EQA.....248
Figura 142 Validación de resultados de la Cantera el Palmero – EQA.....249
Figura 143 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 1” – EQA.....250
Figura 144 85% Cantera el Palmero +15% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 2” – EQA.....251
Figura 145 Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana – ABA 252
Figura 146 Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana – ABA 253
Figura 147 Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana – ABA 254
Figura 148 Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana - ABA.....255
Figura 149 Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – ABA 256
Figura 150 Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – ABA 257
Figura 151 Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – ABA 258
Figura 152 Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – ABA.....259
Figura 153 Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – ABA.....260
Figura 154 Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – ABA 261

Figura 155 Muestra N°03 de la Cantera el Palmero – ABA.....262
Figura 156 Validación de resultados de la Cantera el Palmero – ABA.....263
Figura 157 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 2” – ABA.....264
Figura 158 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko -- Retenido Tamiz 1” – ABA.....265
Figura 159 Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – SaSo.....266
Figura 160 Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – SaSo.....267
Figura 161 Validación de resultados de la Cantera el Palmero – SaSo.....268
Figura 162 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko -- Retenido Tamiz 1” – SaSo.....269
Figura 163 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 2” – SaSo.....270
Figura 164 Cantera Jessica Liliana (1) – SuMa.....271
Figura 165 Cantera Jessica Liliana (2) – SuMa.....272
Figura 166 Cantera Andy Rusell (1) – SuMa.....273
Figura 167 Cantera Andy Rusell (2) – SuMa.....274
Figura 168 Cantera el Palmero (1) – SuMa.....275
Figura 169 Cantera el Palmero (2) – SuMa.....276
Figura 170 Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana– CBR.....277
Figura 171. Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana– CBR.....278
Figura 172 Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana– CBR.....279
Figura 173 Validación de Resultados de la Cantera Jessica Liliana– CBR.....280
Figura 174 Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – CBR.....281
Figura 175 Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – CBR.....282
Figura 176 Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – CBR.....283
Figura 177 Validación de Resultados de la Cantera Andy Rusell – CBR.....284

Figura 178 Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – CBR 285
Figura 179 Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – CBR 286
Figura 180 Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – CBR 287
Figura 181 288
Figura 182 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I - CBR 289
Figura 183 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I - CBR 290
Figura 184 Calibración De Balanzas De 6000 g; 12000; 15Kg 291
Figura 185 Calibración Horno De Laboratorio 292
Figura 186 Calibración De Diales Indicadores 293
Figura 187 Calibración De Diales Indicadores 294
Figura 188 Calibración De La Máquina De Los Ángeles 295
Figura 189 Calibración Tamizador Eléctrico 296
Figura 190 Visita de campo de la cantera el Palmero 297
Figura 191 Visita de campo de la cantera Jessica Liliana 297
Figura 192 Visita de campo de la cantera Andy Rusell 298
Figura 193 Visita de campo de la cantera Keiko I 298
Figura 194 Visita de campo de la cantera Pakistán SAC II (1) 299
Figura 195 Visita de campo de la cantera Pakistán SAC II (2) 299
Figura 196 Visita de campo de la cantera Pakistán SAC II (3) 300
Figura 197 Extracción de muestras 300
Figura 198 Traslado de las muestras de cantera (1) 301
Figura 199 Traslado de las muestras de cantera (2) 301
Figura 200 Análisis Granulométrico – Cuarteo de muestra 302
Figura 201 Análisis Granulométrico – Tamizado de la muestra en el agitador mecánico 302
Figura 202 Análisis Granulométrico – Pesos retenidos en cada tamiz 303
Figura 203 Límites De Consistencia – Limite Liquido 303

Figura 204 Límites De Consistencia – Limite Plástico.....304
Figura 205 Límites De Consistencia – Pesos secos de cada muestra 304
Figura 206 Partículas De Caras Fracturadas – Clasificación de partículas.....305
Figura 207 Partículas De Caras Fracturadas – Determinación de masas.....305
Figura 208 Partículas Chatas Y Alargadas – Medición manual 306
Figura 209 Equivalente De Arena – Reposo de las probetas cilíndricas 306
Figura 210 Equivalente De Arena – Clasificación de alturas de finos y arena 307
Figura 211 Desgaste Por Abrasión – Peso de la muestra.....307
Figura 212 Desgaste Por Abrasión – Colocación de la muestra y masa abrasiva según la gradación.....308
Figura 213 Sales Solubles Totales – Filtración de la solución (1).....308
Figura 214 Sales Solubles Totales – Filtración de la solución (2).....309
Figura 215 CBR – Diseño de mescla.....309
Figura 216 CBR – Compactación de la Muestra. 310
Figura 217. CBR – Inmersión del molde de CBR 310
Figura 218. CBR – Penetración de la muestra en la prensa de CBR 311

CAPÍTULO I : Planteamiento del Problema

1.1 Descripción y Fundamentación del Problema

1.1.1 Descripción del problema

Las vías de comunicación son elementos importantes para cualquier ciudad del mundo, y dan origen a los grandes sistemas viales, los cuales deben ofrecer comodidad, seguridad y rapidez para trasladarse de un lugar a otro.

"La falla del pavimento a menudo es causada por una rigidez insuficiente y resistencia de la estructura de los pavimentos, incluida las subrasantes, base, y asfalto o superficie de hormigón, debajo de pesados y Carga de tráfico repetida" (Pokharel, et al., 2018, pág. 115).

Las bases granulares son los primordiales elementos estructurales de los pavimentos rígidos que llegan a tener por ocupación primordial brindar la absorción y distribución de cada esfuerzo producido por los pasos vehiculares a la capa inferior o terrenos de fundaciones, en tal sentido, cada material que llegan a transigir tienen que dar cumplimiento de cada requerimiento, dado que mayormente el material no llega a cumplir en su natural estado, teniendo por necesidad de estabilizarlos o mejorarlo con los demás componentes o agregado. (Aguilar Condori, 2018, pág. 15)

"Uno de los aspectos primordiales al momento de diseñar los pavimentos, llegan a ser el material empleado en las construcciones, el conocer cada propiedad ayuda a aprovecharlos eficientemente, optimizando recursos en la conformación capas granulares económicas y de óptimas calidades para las construcciones del pavimento" (Aguilar Condori, 2018, pág. 16).

1.1.2 Fundamentación del Problema

Actualmente en la ciudad de Pucallpa se presenta muchos daños en los pavimentos como grietas, baches, asentamientos y el colapso total de la estructura es la problemática frecuente en estas vías, esto causado por una falta de correctos

estudios de los materiales a emplear en la conformación de bases granulares, los cuales afectan la vida útil con que estos pavimentos fueron diseñados.

La rigidez y resistencia de la estructura del pavimento debe tenerse en cuenta al seleccionar materiales de base para pavimentos de tipo rígido en la ciudad de Pucallpa, teniendo en cuenta las características de tipo física y mecánica en la selección del material.

Es necesario como alternativa de solución a estos problemas, saber si el recurso en estado natural o el diseño de la mezcla de dos canteras provenientes de las Canteras del Distrito de Nueva Requena se rigen a los requerimientos mínimos referente a la conformación de la base granular de Pavimentos de tipo Rígido en la ciudad de Pucallpa, esto estipulado en la EG – 2013 del MTC.

La mezcla de materiales de canteras, llegan a tener por propósito la mejora de un material con otro de mejores calidades, o dar corregimiento a cada deficiencia en las gradaciones que lleguen a poseer, de tal manera que las combinaciones de este mismo logren el cumplimiento de la especificación que se quieran conseguir. De cierta forma cada problema que lleguen a presentarse es determinante tener conocimiento en qué proporciones se deben mezclarse, tanto 2 o más material, para que cada propiedad cumpla con la norma (Váquez Torres, 2019, pág. 13).

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras, cumple con los requerimientos de la EG-2013, para la conformación de la base granular del Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022?

1.2.2 Problema Específicos

Problema Específico N° 1:

¿En estado natural las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena cumple con los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022?

Problema Específico N° 2:

¿Las características físicas y mecánicas del diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena cumplen con los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras y contrastar según los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular del Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.

1.3.2 Objetivo Específicos

Objetivo Específico N° 1:

Determinar en estado natural las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena y contrastar según los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.

Objetivo Específico N° 2:

Determinar las características físicas y mecánicas del diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena y contrastar según los requerimientos

de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.

1.4 Justificación e Importancia

1.4.1 Justificación

Esta investigación dará conocimiento de las características de tipo física y mecánica del agregado, que se extraen de las canteras localizadas en el distrito de Nueva Requena – Prov. de Coronel Portillo – Dpto. de Ucayali, en estado natural; proponer un diseño de mezclas de dos canteras con la finalidad de evaluar si cumple con lo que se requiera mínimamente para la conformación de base granular acorde a la exigencia del manual de carreteras “Especificaciones técnicas generales para construcción” - EG-2013, destinada a pavimentos rígidos en la ciudad de Pucallpa 2022.

Poseerá aportes importantes para las sociedades constructoras de pavimentación, entidades de tipología pública y privada, que ejercen sus actividades en la ciudad de Pucallpa, Ucayali; los ensayos de laboratorio nos brindarán información de las características de tipo física y mecánica y la proporción de los agregados dos canteras para diseñar una base granular para pavimento rígido en Pucallpa, que supere los requerimientos mínimos establecidos en el manual de carreteras “Especificación técnica general para construcción” - EG-2013 para la conformación de base granular destinada a pavimentos rígidos, utilizando las canteras localizadas en el distrito de Nueva Requena – Prov. de Coronel Portillo – Dpto. de Ucayali como fuentes confiables en la extracción de agregados para ejecutar proyectos viales en la ciudad de Pucallpa 2022.

1.4.2 Importancia

Al tener la información clara de las características de tipología física y mecánicas de las canteras localizadas en el distrito de Nueva Requena – Prov. de Coronel Portillo – Dpto. de Ucayali, esto hace fácil la utilización de materiales

provenientes de la zona para pavimentos rígidos en Pucallpa, y lo más importante es que el constructor establezca criterios en cuanto a diseños de las estructuras bases granulares para pavimento rígido en la ciudad de Pucallpa con el propósito de brindar una optimización de cada recurso en cuanto a la explotación y transporte del material para su desempeño efectivo.

1.5 Limitaciones y Alcances

1.5.1 Limitaciones

El desarrollo de la presente investigación comprendió las limitaciones siguientes:

- La principal limitación es que las canteras no cuentan con información actualizada de sus agregados, por lo cual se optó en realizar todos los ensayos que competen para poder determinar sus características físicas y mecánicas.
- Los diseños de mezclas propuestos fueron combinaciones entre material granular de canto rodado con la inclusión de tierra roja como material ligante.
- El material de canto rodado, presenta carencia de la característica física en cuanto a caras fracturadas.
- El ensayo de Durabilidad al Sulfato de Magnesio, por falta de equipos en la ciudad de Pucallpa, se realizó en el laboratorio de suelos, asfalto y concreto “La Pirámide” situada en el Dpto. de Huánuco.

1.5.2 Alcances

- El proyecto de investigación permite conocer la característica física y mecánica de las canteras de Distrito de Nueva Requena – Prov. de Coronel Portillo - Dpto. de Ucayali para base granular de Pavimentos Rígidos en Pucallpa.

- La población está conformada por 06 canteras del distrito de Nueva Requena – Prov. de Coronel Portillo - Dpto. de Ucayali: La cantera Andy en el caserío Naranjillo, la cantera el Palmero en el caserío Zanja Seca, la cantera Jessica Liliana en el caserío Nuevo Piura, la cantera Sheshea en el caserío Sheshea, la cantera Keiko I y la cantera Pakistán Sac II, ubicados en el recorrido de la carretera Nuevo Piura.
- La carencia de material fino en las canteras de río afecta y limitan el diseño de las bases granulares para Pavimento Rígido en Pucallpa 2022.
- Los laboratorios especializados de la escuela profesional de ingeniería civil de la UNU fueron utilizados para realizar los diversos ensayos.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

Las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras, cumplen con las especificaciones establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.

1.6.2 Hipótesis Específicas

Hipótesis Específico N° 1:

En estado natural las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena, cumplen con los requerimientos establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.

Hipótesis Específico N° 2:

Las características físicas y mecánicas del diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena, cumplen con los requerimientos establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.

1.7 Sistema de Variables – Dimensiones e Indicadores

1.7.1 Variable Independiente

VI: Características físicas y mecánicas de los agregados en el diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena.

Indicadores de variables independientes

- Porcentaje que pasa (%).
- Índice Plástico (%).
- Porcentajes de sales solubles (%).
- Porcentajes de partículas, fracturadas (%).
- Porcentajes de partícula, alargada y chata (%).
- Equivalente de arena (%).
- Porcentaje, material degradado (%).

1.7.2 Variable Dependiente

VD: Conformación de la base granular en pavimentos rígidos.

Indicadores de variables dependientes

- Curva granulométrica (Gradación).
- Porcentaje de CBR (%).

1.8 Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores

Tabla 1

Variables, Dimensiones e Indicadores

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIONES OPERACIONALES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALAS DE MEDICIÓN	INSTRUMENTOS
Variable independiente (VI)						
VI: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA	Los diseños de pavimento son disciplinas de la ingeniería civil encargadas de determinar el espesor y cada característica físico mecánica que tiene que poseer cada material que llegan a componer las estructuras de las vías a fin de que estas sean capaces de brindar soporte a la carga ambiental y del tráfico de las cuales serán sometidas en el transcurso de períodos de tiempo determinados. (Borja Campos, 2014, pág. 12)	Características Físicas	Granulométrica	% que pasa	100 % al 2 %	EG 2013 - Tabla 403-03
			Partículas de caras fracturadas	% de partículas fracturadas	80 % para una cara 40 % para dos caras	
			Partículas chatas y alargadas	% de partículas chatas y alargadas	15 % máximo	
			Plasticidad	Índice plástico, %	4 % máximo	EG 2013 - Tabla 403-04
			Equivalente de arena	Equivalente de arena, %	35 % mínimo	
			Sales solubles	% de sales solubles	0.5 % máximo	
		Características Mecánicas	Desgaste	% material degradado	40 % máximo	EG 2013 - Tabla 403-03
Variable dependiente (VD)						

VD: CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR EN PAVIMENTOS RÍGIDOS	Las bases granulares son primordiales elementos estructurales de los pavimentos que llegan a tener como fin primordial brindar una absorción y distribución del esfuerzo que llegaran a producirse por los pasos vehiculares en la capa inferior o terrenos de fundaciones, dado ello, el material que la conformen tienen que dar cumplimiento a cada requerimiento, dado que mayormente el material no llegan a cumplir al estar en su natural estado, viéndose a la necesidad de estabilizar o mejorar con algún otro componente o agregado. (Aguilar Condori, 2018, pág. 15)	Cumplir con los requerimientos que aseguren la calidad del Material para bases granulares en pavimentos rígidos de la ciudad de Pucallpa	Requerimientos granulométricos	Curva Granulométrica	Tipo de Gradación	EG 2013 - Tabla 403-01
			Valor relativo de soporte	**%** CBR	80% min (Tráfico en ejes equivalentes <10^6)	EG 2013 - Tabla 403-02

CAPÍTULO II : Marco Teórico

2.1 Antecedentes o Revisión de Estudios Realizados

2.1.1 Antecedentes realizados a nivel internacional

Salas (2018) en su investigación “Caracterización físico mecánica de los agregados del río Salinas y río Upin para la aplicación de bases y Sub bases” realizada en Colombia, tuvo como objetivo evaluar cada partícula que llegaron a conformar los agregados pétreos. La metodología fue experimental mediante el empleo de laboratorios. Los resultados indican que tiene humedades de 5.40% y densidades óptimas de 1.92gr/cm3. El CBR tiene como resultado de 34.1%, los desgastes de la máquina de los ángeles tuvieron resultantes promedios de 31.10%. La conclusión fue que el material extraído no cumplía en el tamaño indicado por INVIAS, en los demás ensayos el material cumple con los requisitos mínimos.

Ferreira y Torres (2014) realizaron la investigación “Caracterización físicas de los agregados pétreos para concretos casos: Mina Cemex (Apulo) y Vista Hermosa (Mosquera)” realizada en Colombia; con el objetivo de efectuar la caracterización y comparación del agregado pétreo de la cantera Apulo-Mina Cemex y Mosquera-Vista Hermosa a fin de saber cuáles llegaron a presentar idónea propiedad física al depender de su petrografía originarias. La metodología llegó a ser experimental de ejecución de ensayos acorde a las normativas técnicas del País. Los resultados indican que la granulometría se encuentra en los límites de la norma. Del desgaste por abrasión, el agregado proveniente de las Canteras Vista Hermosa presenta mayor porcentaje de pérdida de masa (34.67%). Los comportamientos de la Mina Cemex presentaron equivalentes de arenas con 95.0%, haciéndolos materiales de calidades mejores a fin de elaborar concretos. Las partículas planas, alargadas de la cantera Vista hermosa (índices de aplanamientos = 58.260%, índices de alargamientos = 8.470%,) y la cantera Mina Cemex (índices de aplanamientos =

47.890%, índices de alargamientos = 9.230%). La conclusión de la investigación permitió efectuar la clasificación y determinación de las composiciones mineralógicas de cada muestra; las comparaciones de las resultantes de cada ensayo realizado a cada muestra de ambas canteras, llegaron a observar diferencias en cada propiedad física, siendo de fundamental importancia para lograr la determinación de cómo llegan a ser sus calidades. Tuvo un resultado bueno en el ensayo de laboratorio (Apulo) la Mina Cemex en concordancia a las Canteras (Mosquera) Vista Hermosa, donde la consideraron aptas como agregados de concreto.

Cubides (2020) en su investigación “Caracterización mineralógicas y físico mecánicas de agregados pétreos de las canteras Mina San Vicente, Pie Blanco, y Santa Lucía, usados como Materiales de construcción” realizada en Colombia, tuvo como objetivo analizar los agregados obtenidos y evaluar su calidad y resistencia. La metodología usada fue en base al manual de INVÍAS donde se utilizó ensayos de laboratorio. Sus resultados llegaron a indicar que el agregado fino conserva un mayor porcentaje del 27% de limos y arcillas y agregados gruesos con 2% de material fino. En el ensayo de composición se obtuvo que el material estaba mal gradado. La densidad relativa fue de 2.64 g/cm3 en arena lavada, 2.61 g/cm3 en Arena de peña, 2.66 g/cm3 en Cantera Santa Lucía y 2.70 g/cm3 en Cantera de Pie Blanco, con porcentajes de absorción de 3.62, 2.93, 1.33, 0.5 respectivamente. El desgaste por abrasión de materiales indicó 8% para Cantera Santa Lucía, 4% para Cantera Pie Blanco. La investigación concluyó que el material garantiza un excelente uso en mezclas de concreto, afirmado, sub bases y base granular.

Chávez y Franci (2018) en su investigación “Caracterización mineralógicas, porosimétricas, microestructurales y con ensayo convencional de agregados pétreos gruesos de una cantera del Piedemonte Llanero Colombiano según norma Idu sección 500 11” realizada en Colombia. El propósito fue la caracterización de los

áridos de la mencionada cantera. La metodología usada fue experimental para poder obtener la información sobre las propiedades de los agregados. Los resultados indican una composición del material con presencia del 91% de material ácido, siendo éste de origen metamórfico y sedimentario. Sobre la forma de los agregados, estos presentaron formas angulares y su redondeadas, con presencia de porosidad únicamente en el 1.3% del total de agregados. Los agregados muestran alteración en 44% de estos. La conclusión es que los materiales son aptos para ser utilizados para bases granulares y mezclas asfálticas.

2.1.2 Antecedentes realizados a nivel nacional

Aguilar (2018), por medio de su investigación “Mejoramiento de la característica física y mecánica del suelo de la cantera Taparachi mezclado con agregado procesado para la construcción del pavimento en la ciudad de Juliaca”. Tuvo por finalidad detallar los análisis de las propiedades de tipo mecánica y físicas respecto al suelo de las canteras Taparachi y el agregado procesado por la cantera Cabanillas y Maravillas, de igual forma saber cómo influye el agregado procesado en los datos relativos de soportes CBR referido al suelo de las canteras Taparachi. A fin de saber cómo influye el agregado procesado en los datos relativos de soportes CBR de los suelos de las canteras Taparachi, realizó cada mezcla, de las cuales ejecutó cada ensayo de Proctor modificados y CBR en laboratorio, en conformidad a la normativa técnica del Manual de Ensayos de Material del MTC (2016). Cada mezcla a fin de saber cómo influye y varía el CBR en los suelos de las canteras Taparachi con agregados de las canteras Cabanillas llegaron a ser de 75.0%-25.0, 50.0%-50.0 y 25.0%-75.0 correspondientemente, y las variaciones del CBR de los suelos de las canteras Taparachi con agregados de las canteras Maravillas llegaron a ser de 75.0%-25.0, 50.0%-50.0 y 25.0%-75.0 correspondientemente. Sus resultados llegaron a demostrar que incluir agregados procesados aumenta el CBR respecto al suelo de las canteras Taparachi, de igual forma la mezcla de óptimo

resultado fue del 50.0% para Taparachi 50.0% para Cabanillas y 25.0% para Taparachi con 75.0% de Maravillas logrando datos que llegó a 80.0% y 93.0% de CBR correspondientemente.

Váquez (2019) en su estudio titulado “Evaluación de la mezcla de agregado de la cantera el Guitarrero y piedra chancada del río Chonta para bases y sub-bases de pavimentos en Cajamarca". Cuyo objetivo fue efectuar la evaluación de mezclas adecuadas de agregado de El Guitarrero (cantera) y piedra chancada de Chonta (rio) para subbase y bases de pavimento en la localidad de Cajamarca. Cada ensayo respecto a las propiedades físicos-mecánica de la composición de material de El Guitarrero (cantera) con piedras chancadas de Chonta (río), lo efectuó del porcentaje de: 60.0% de materiales de canteras El Guitarrero y 40.0% de piedras chancadas, 70.0% de materiales de canteras El Guitarrero y 30.0% de piedras chancadas, 80.0% de materiales de canteras El Guitarrero y 20.0% de piedras chancadas. Logró tener conocimiento de que las mezclas de material con 60.0% de las canteras El Guitarrero y con 40.0% de piedras chancadas, cumplió con la reglamentación técnica general para las construcciones EG-2013 (MTC) por subbase y base de pavimentación, exceptuando al CBR, cuyo valor llegó a ser inferior al 80.0% solicitados para base de pavimentación. Cada propiedad de estas mezclas de material llegó a tener los resultados presentes para cada muestra: M - 1, M - 2, M - 3 y M - 4: Límites líquidos 17.0%, 16.0%, 16.0% y 17.0%; límites plásticos e índices de plasticidades llegó a tener un valor de 0% para cada muestra; la granulometría cumplió con la gradación B, las abrasiones tuvieron un valor de 39.250%, 38.800%, 38.770% y 38.740%; el CBR tuvo un valor de 69.100%, 70.100%, 68.800% y 69.100% correspondientemente.

Canaza (2020) en su investigación “Evaluación de la propiedad del material de base y sub base para pavimentos del distrito de José Luis Bustamante y Rivero” realizado en Arequipa cuyo objetivo fue efectuar el estudio de cada propiedad de la

materia prima de las canteras mencionadas. La metodología utilizada fue experimental, regidas en referente a lo estipulado por medio del MTC. Los resultados generales de las caras fracturadas del 85%, siendo que el MTC indica un mínimo de 40%, el resultado de abrasión fue de 34.12%, siendo el máximo del MTC de 15%, las alargadas y chatas partículas fueron de 5%, contenidos de sal de 0.16%, equivalente de arena de 38%, sin límite líquido y plástico. El resultado del CBR es de 81%. La conclusión final es que los recursos que se obtienen de las canteras mencionadas si cumplen el mínimo requerido por el MTC.

Carranza & Paredes (2018) en su investigación “Evaluación técnico económica de agregado producido por las canteras de la Prov. de Chiclayo para fines de obras viales” desarrollada en Chiclayo, tiene como objetivo detallar las canteras y evaluar cada propiedad de la materia prima y su presupuesto. La metodología empleada es experimental con el uso de laboratorios para hallar las propiedades de los materiales que brindan las canteras. Los resultados indican que la cantera la Viña tiene un L.L. de 19.80%, L.P. de 18.59% e I.P. de 1.21%, siendo que de la cantera Victoria es 20.04%, 19.24% y 0.8% respectivamente y de la cantera Delicias 33.07%, 21.03% y 12.67% respectivamente. El CBR de la cantera Victoria resultó 63.2% y de Las Delicias es de 67.8%. Se concluye que el material de las canteras cumplió con lo mínimo establecido en la normativa.

Reátegui & Zavaleta (2018) en su investigación “Caracterización de agregado de las principales canteras de la Prov. de Tacna para optimizar su uso en obras de construcción 2018” cuyo propósito fue tener conocimiento sobre las características del agregado de las canteras seleccionadas a fin de evaluar si llegaron a cumplir con lo que llegaba a requerir mínimamente la normativa. La metodología empleada fue no experimental, transeccional donde se evaluó los insumos para ser utilizada en obras de construcción. Las canteras seleccionadas fue Sama, Magollo, Arunta, Jonas I, y Arunta II cuyas humedades para agregados de tipo fino y grueso fueron

2.5 y 0.15, 2.00 y 0.25, 1.04 y 0.15, 0.84 y 0.13, 0.77 y 0.54 respectivamente. Los porcentajes de absorción dieron en promedio 1.582 para agregados de característica fina y 1.634 para agregados de característica gruesa. Los pesos específicos promedio de las canteras, fue de 2.574 de A.F. y 2.56 A.G. Los pesos unitarios sueltos, fue de 1.66 para agregados de tipología fina y 1.422 para agregados de tipología gruesa.

2.1.3 Antecedentes realizados a nivel local

Pérez Espejo & Vásquez Días (2021), en su investigación “Análisis y evaluación de agregado de la canteras del distrito de Curimaná para la elaboración de las estructuras de bases granulares de pavimentos rígidos-Pucallpa” en su objetivo determina las propiedades de los recursos que se obtienen de las canteras de Curimaná. La metodología usada fue con enfoque de tipología cuantitativa, nivel de tipo descriptiva y explicativo y no experimental. Los resultados indican que la composición granulométrica de las canteras no cumplía los requerimientos por normatividad, el índice de plasticidad no superó el 4% en las canteras con excepción de la cantera TIhua II que superó ese porcentaje; el desgaste por abrasión si cumplían con los requerimientos. De tal forma, los componentes de tipología chata y alargada no superan el 15% según establece la normatividad. En el caso de las solubles sales y equivalente de arenas, las canteras llegaron a dar cumplimiento con los requerimientos de los reglamentos. Como conclusión resalta que la granulometría no cumplía, pero como solución se da la combinación con tierra roja en proporción de 75-25% para que dé cumplimiento.

No se presentan más estudios realizados a la fecha, similar al presente tema de investigación.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Estudio de canteras

De acuerdo con el MTC (2014), estudiar las canteras llega a ejecutarse con la intención de tener conocimiento del espacio de donde se hará la extracción de los materiales a manipular para las construcciones de terraplenes, afirmados, bases granulares entre otros, las bases granulares son los primordiales elementos estructurales de los pavimentos rígidos que llegan a tener por ocupación primordial brindar la absorción y distribución de cada esfuerzo producido por los pasos vehiculares a la capa inferior o terrenos de fundaciones, en tal sentido, cada material que llegan a transigir tienen que dar cumplimiento de cada requerimiento, dado que mayormente el material no llega a cumplir con su natural estado.

Para la ubicación se debe considerar la proximidad a las obras a realizar, cantidades y calidad requerida para que la obra fluya.

Las canteras deben ser evaluadas para asegurar la calidad y cantidad. La evaluación del terreno de las canteras se basa en la realización de calicatas por zonas, también se puede realizar sondeos en la zona o trincheras para extraer de ahí los materiales.

El muestreo que se realiza se efectúa bajo el Reglamento de Ensayos de Material del MTC vigente y la medida MTC E101. El muestreo para la extracción de materiales se realiza con un mínimo de 5 exploraciones para áreas menores o iguales a una hectárea.

2.2.2 Propiedades físicas

Es la característica o propiedad que llega a absorber el material al momento de aplicarse externas fuerzas o solicitaciones (midiendo cuando arribamos cada espécimen al ensayo a través de la existencia fuerzas apareciendo esfuerzos y deformaciones)

Las fuerzas o solicitaciones pueden ser: fuerza axial, fuerza cortante.

2.2.3 Propiedades Mecánicas

Son aquellas que se pueden medir sin afectar el espécimen de ensayo, el material no se afecta, pero si adquiere ciertos comportamientos al transcurrir algún evento físico (ejemplo los sólidos que llegan a enfrentarse a las aguas van a poseer cierta capacidad de absorción o porosidad, etc.).

2.2.4 Suelos

Se denomina al suelo como un material, el cual se emplea en construcción y se considera como el más antiguo, de igual manera, son materiales mayormente complejos, dado que sus estudios, entendimiento, determinación y diseños requieren diferentes ciclos de estudio de caracteres físicos y mecánicos, siendo de necesidad para las construcciones y rehabilitaciones de alguna carretera (Gutiérrez Lázares, 2021).

Según Macías et al. (2018), los suelos llegan a estar expuestos a los medios, de las cuales están conformadas por materias orgánicas, mineral en sus variadas formas, y demás componentes producidas por medio de la meteorización.

2.2.4.1 Estudio de mecánica de suelos.

Un estudio a los suelos, debe realizarse teniendo en consideración la aplicación de variados procesos existentes y necesarios pero que no necesariamente se ajustan a todas las realidades. El pavimento es una estructura de ingeniería y se debe tener en cuenta que parte de ella son los suelos, los que conforman su elemento de construcción debido a que los pavimentos deben descansar sobre un suelo con la característica física y mecánica necesaria para dar un buen comportamiento a la estructura. La mecánica de suelos para la construcción identifica problemas, los analiza y establece recomendaciones según el lugar donde se está ejecutando la obra (Gutiérrez Lázares, 2021).

Macías (2018) considera que la meteorización llega a ser uno de los fenómenos recurrentes en el suelo y que deben de estudiarse prioritariamente por

medio de un ingeniero civil. Las rocas de necesidad para las construcciones llegan a pasar por cada proceso de durabilidad y meteorización, siendo de importancia el estudio que tienen frente a esto; a partir de esto, se puede conocer para qué tipo de trabajo es apta la roca en estudio. En todo tipo de obra las cargas están presentes por lo cual el conocer las propiedades del suelo es igual de importante, ya que el suelo es el encargado de dar soporte a cada carga, dado que son las bases según la estructura a construir.

La caracterización del suelo es un paso trascendental para la preparación de cualquier obra, ya que consiente predecir cómo se comportan los suelos bajo diferentes cargas según su condición. Algunas pruebas de laboratorio permiten una mejor comprensión del suelo. A través de estas pruebas, el ingeniero puede deducir si es adecuado para fines de ingeniería geotecnia. El estudio de los procedimientos de análisis de suelos. y la paráfrasis de las resultantes alcanzadas son temas de actualidad en importantes clases de Civil Cursos de ingeniería, como Diseño de Pavimentos, Mecánica de Suelos y Diseños de Cimientos. En muchas de estas pruebas, un proceso de cálculo detallado es esencial para determinar correctamente los parámetros del suelo deseado (Nalon, Almeida, & Duarte, 2018).

2.2.4.2 Tipos de suelos

Por su origen:

Según Macías et al. (2018) llegan a ser clasificados los suelos en referencia al origen de estos mismos, mencionados a continuación:

1) Residuales: Suelos que se derivan de rocas y que permanecen en la superficie de estas.
2) Transportados: Los suelos transportados son aquellos que bajo un factor se movilizan, estos se clasifican en aluviales, glaciares y eólicos. Los suelos aluviales se transportan por el movimiento de las aguas, los suelos

glaciales se transportan por acción glacial y los suelos eólicos por la acción del viento.

3) Turbas: Se denomina turba al material que se obtiene por medio de la descomposición de material orgánico, que es comúnmente encontrado a poca altura de la superficie del terreno.
4) Orgánico: Está compuesto por una mezcla entre turba y suelo inorgánico, cuyas características se encuentran con una humedad alta y fácil de comprimir ya que tiene un gran asentamiento.

Por su granulometría:

Las arcillas:

Es un material constituido por silicato de aluminio hidratados, además llegan a ser componentes geotécnicamente problemáticos, dado que depende la forma en cómo se comportan de las composiciones mineralógicas y ambientales del medio. Los factores que tienen una mayor influencia en las propiedades de la arcilla, es la plasticidad, resistencia, compresibilidad, cambio de volumen, entre otras (Moreno, 2019).

Arenas:

Las arenas están conformadas por muy finos materiales, minerales y rocas, por lo que se considera que es el material que llega a pasar por una malla de 5 milímetros, pero tienden a retenerse en una malla de 2 milímetros (Moreno, 2019).

Gravas:

Las gravas son material conformado por rocas de tamaños comprendidos entre 2 y 64 mm. La grava es utilizada como árido natural, lo cual llega a emplearse de forma frecuente en las áreas constructivas como composición de bases granulares, concretos, terraplenes, entre otros (Moreno, 2019).

Limos:

Es el polvo de roca y es de origen inorgánico, su característica principal es la plasticidad que puede llegar a ser hasta el 50% en estado líquido, esto se debe a la adherencia neutra con el agua, siendo un caso muy distinto que las partículas coloidales de la arcilla (Moreno, 2019).

2.2.4.3 Propiedades de Tipo Física de los Suelos

Macías et al. (2018) considera que el suelo es un material de construcción importante para la Ingeniería Civil puesto que soporta toda la estructura a construir, por lo cual se debe estudiar sus propiedades, se denomina al suelo como un material, el cual se emplea en construcción y se considera como el más antiguo, de igual manera, son materiales mayormente complejos.

Para el MTC (2013), en su manual de carretera: Suelo, geológicas, geotécnicas y pavimento, define que cada propiedad a tomar en consideración es:

Granulometría:

Son el tamaño que llega a poseer según el agregado, su proceso se da utilizando tamices normados y cumpliendo con las especificaciones técnicas del MTC EM107. Los tramos de prueba se emprenderán a través del contratista quien verificará el estado y comportamiento de los equipos por medio de muestras en las capas de prueba donde ensayaba para ver la conformidad en densidad, granulometría y otros requisitos. Al analizar granulométricamente servirá para efectuar la determinación de la proporción de cada elemento que lleguen a conformar los suelos, clasificándolos de acuerdo a sus tamaños, entre ellos tenemos (MTC, 2013):

Tabla 2

Tipo de material según su Granulometría.

Tamaños de las partículas (milímetros)	**Tipos de materiales**	
Menores a 0.00500	Arcilla	MATERIALES FINOS
0.07500– 0.00500	Limo	
75.0000– 4.7500	GRAVAS	
Arenas Finas: 0.42500– 0.07500		
Arenas medias: 2.0000 – 0.42500	ARENAS	
Arenas gruesas: 4.7500– 2.0000		

Nota. Adaptado del MTC (2013).

La Plasticidad:

Llega a ser la resistencia que tiende a presentar el suelo ante los límites de humedad, en referencia a esta característica va a depender de los agregados finos que tenga. El ensayo empleado para tener conocimiento de la plasticidad del suelo es el Límite de Atterberg (MTC, 2013).

Tabla 3

Índices de plasticidad.

Plasticidad	**Característica**	**IP**
No Plásticos (NP)	Suelo exento de arcillas	Igual que 0
Medias	Suelo arcilloso	Mayor que 7 Menor o igual que 20
Bajas	Suelo poco arcillosa plasticidad	Menor que 7
Altas	Suelo muy arcilloso	Mayor que 20

Nota: Adaptado del MTC (2013).

Equivalente de Arena:

Hacen referencia a las cantidades de polvos finos que tiene o que se encuentra en los suelos y agregados finos. Es uno de los ensayos demasiados similares a la prueba de Atterberg, pero posee precisiones menores. Cada valor de EA es uno de los indicadores referido a la plasticidad del suelo (MTC, 2013):

Tabla 4

Equivalentes de Arenas.

Características	Equivalentes de Arenas
Los suelos son poco plásticos y no heladizos	Menores que 40 y mayores que 20
Los suelos son arcillosos y plásticos	Menores que 20
Los suelos no llegan a ser plásticos, son arenas	Mayor que 40

Nota. Adaptado del MTC (2013).

Humedad Natural:

Es una característica primordial a fin de probar la resistencia de los suelos, está vinculada a las humedades y densidades, que llega a presentar el suelo. El ensayo determinará la óptima humedad con el propósito de obtener el CBR de los suelos. Además, se podrá verificar las compactaciones de los suelos y del agua y su cantidad que necesita (MTC, 2013).

2.2.4.4 Sistemas de Clasificación de los Suelos:

SUCS (Sistema Unificado De Clasificación De Suelos):

Estos procedimientos unificados de categorización respecto al suelo son adoptados a través del ASTM D2487-98 e IS: 1498-1970 con el propósito de identificar y categorizar al suelo abarcando el ámbito de la ingeniería.

El suelo llega a clasificarse en generales términos mediante 3 divisiones:

Suelo de granos gruesos: en este suelo, a través del 50.0% o mayores a ese valor de materiales totales en pesos llegan a ser mayores que los tamaños de los tamices IS de 75 µm.

Suelo de granos finos: en este suelo, a través del 50.0% o mayores a ese valor de materiales totales en pesos son menores que los tamaños de los tamices IS de 75 µm.

Suelo grandemente orgánico u otros componentes variados del suelo: Este suelo contiene grandes porcentajes de materias orgánicas fibrosas, como las turbas, y cada partícula de vegetaciones descompuestas. Asimismo, algunos suelos tienden

a contener cenizas, conchas y demás material que no son de los suelos en cierta cantidad significante a su vez llegan a agruparse en la presente división.

Tabla 5

Cuadro de clasificación SUCS.

División mayor			**Símbolo del grupo**	**Nombres de los grupos**
Suelos granulares gruesos más del 050% retenido en el tamiz Núm. 0200 (0.075mm)	Gravas mayores que 50.00% de las fracciones gruesas retenidas en los tamices Número 4(4.75mm)	Gravas limpias menos del 5.00% pasan de los tamices Número 200	GP	Grava pobremente graduada
			GW	Grava bien graduada, grava fina a gruesa
		Gravas con más del 12.00% de fino que pasan de los tamices Número 200	GC	Gravas arcillosas
			GM	Gravas Limosas
	Arenas 2:50% con fracciones gruesas que pasan de los tamices Número 200	Arenas limpias	SP	Arenas pobremente graduadas
			SW	Arenas bien graduadas arena fina a gruesas
		Arenas con más de 12.00% de finos que pasan de los tamices Número 200	SC	Arenas arcillosas
			SM	Arenas limosas
Suelo de granos finos más del 050% pasa del tamiz Núm. 0200	Limo y arcilla LL menor que 50.00	Inorgánico	CL	Arcillas
			ML	Limos
		Orgánicos	OL	Limos orgánicos, arcillas orgánicas
	Arcilla y limo LL menor que 50	Inorgánicos	MH	Limos de altas plasticidades, limos elásticos

Nota: ASTM D 2487 (2017).

AASHTO (Asociación estadounidense de funcionarios de carreteras y transportes del estado):

Son grandemente empleados con el propósito de brindar una clasificación de los suelos en el ámbito constructivo respecto a alguna carretera, autopista y aeródromo (pista de aterrizaje, calle de rodajes) esencialmente para materiales de subrasantes. Cada requerimiento previo de los sistemas de clasificación del suelo AASHTO llegan a ser el:

Índices de plasticidad

Límites líquidos

Análisis mecánico

Tamaños de granos:

Limos y Arcillas: Fracción que pasa a través del tamiz Número 200

Arenas: Fracción que pasa a través del tamiz Número 10 y retenidos por medio del tamiz Número 200

Gravas: fracción que pasa a través del tamiz de 75 milímetros y llegan a retenerse en los tamices Número 10 (2 milímetros) de Estados Unidos.

Plasticidad:

Se aplican los términos arcillosos al momento de que la fracción fina llegue a tener un PI mayor a 11

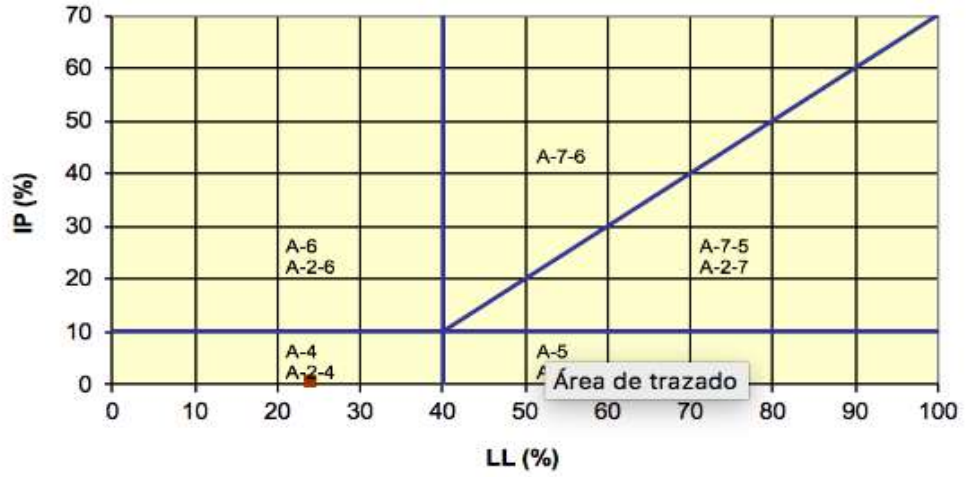
Los términos limosos se aplican al momento de que la fracción fina llegue a tener un PI menor a 10.

Grupo:

El suelo tiende a dividirse en 8 agrupaciones, entre A-8 y A-1. El grupo principal A-3, A-2 y A-1 llegan a representar al suelo con granos gruesos y respecto al A-7, A-6, A-5 y A-4 llegan a representar al suelo de granos finos. A-8 tienden a identificarse por medio de las inspecciones visuales. Los rangos de LL y PI para cada grupo de A-7, A-6 A-5 y A-4 llegan a mostrarse en la figura siguiente.

Figura 1

Gráfica de clasificación AAHSTO.



Nota: AAHSTO.

Índice de grupo (GI):

Para las evaluaciones cualitativas de los suelos en particular, también llegan a desarrollarse números denominados Índices de grupos.

GI = (F 200 -35.0) [0.20 + 0.0050 (LL-40)] + 0.010 (F 200 -15.0) (PI-10.0)

Dónde:

PI son los índices de plasticidad de los suelos

LL son los límites líquidos de los suelos

F 200 o F son los porcentajes de edad que llegan a pasar por el Número 200, tamiz expresado como números enteros (denominadas como fracciones finas)

Al ser mayores los valores de IG, más débiles serán los suelos y viceversa. De igual manera, las calidades de los rendimientos de los suelos como materiales de subrasantes son inversamente proporcionales al IG. Los suelos que contengan un IG con valor de 0 tendrán que ser considerados como el mejor. Si las ecuaciones dan valores negativos para GI, se tendrá que considerar 0. Tendrá que redondear el GI a los números enteros más cercanos.

GI = 0 para suelos de los grupos A-3, A-2-5, A-2-4, A-1-b y A-1-a. Para los grupos A-2-7 y A-2-6, usar GI parcial solo para PI.

$$GI = 0.01(F - 15)(PI - 10)$$

Tabla 6

Cuadro de clasificación AASHTO.

Clasificación generalizada	**Materiales de tipo granular (35.00% o menos pasa el tamiz # 200)**							**Materiales limo arcillosos [mayores al 35.00% pasan del tamiz Número 200]**			
Clasificación de grupos	A.1		A.3A	A.2				A.4	A.5	A .6	A.7 A.7.5 A.7.6
	A.1.a	A.1.b		A.2.4	A.2.5	A.2.6	A.2.7				
Tamiz, % que pasan											
Número 010 (02 milímetros)	50 máxi.	...	...		...	...	...	...	...	...	...
Núm. 040(425µm)	30 máxi.	50 máxi.	51 máxi.		...	...	...	...	...	...	...
Número 200(75 µm)	15 máxi.	25 máxi.	10 máxi.	35 máxi.	35 máxi.	35 máxi.	35 máxi.	35 máxi.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Consistencias											
LL	...		...	B				40 máxi	41 míni	40 máxi.	41 míni
IP	6 máx.		N.P.	B				10 máxi.	10 máxi.	11 máxi.	11máx. B
Tipos de material característicos	Cantos, gravas y arena		Arena fina	Gravas y arena limo arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Calificación	Excelentes a buenos							Regulares a malos			

Nota: ASTM D 3282 (2015).

2.2.5 Pavimento Rígido

Se les denomina a aquellos pavimentos construidos por losas de concreto hidráulico, con grandes cabidas de resistencia, tensión y rigidez. Además, los pavimentos de tipo rígido llegan a conformarse por una base granular, colocado sobre las subrasantes (Departamento Nacional de Planeación, 2017).

Para los autores Vásquez y Prado (2016), los tipos de pavimento rígidos están clasificados de la manera siguiente: Pavimento de concreto simple, dentro de estos pavimentos encontramos dos subtipos sin pasadores, son aquellos que no

cuenta con acero de refuerzo utilizando juntos de separación, y con pasadores, son aquellos que llevan en su interior pequeños refuerzos de acero con la función de transmitir las cargas entre dos losas; luego tenemos el pavimento de concreto con refuerzo continuo, estos pavimentos llevan una estructura en todo su trayectoria y no cuenta con juntas de dilatación evitando así la contracción del concreto y las fisuras; y finalmente tenemos los pavimentos compuestos por un concreto reforzado que se estructura con juntas, este tipo de pavimentos tiene acero en su estructura en forma de mallas con la intención de evitar que pueda ocasionar fisuras, también se emplea la junta para que cada pavimento funcione como una unidad estructural.

2.2.6 Base Granular

La base granular, llegan a definirse como aquellos materiales de tipo grueso que determina la resistencia de un elemento de transitabilidad, por otro lado, está constituido por piedra triturada y material de relleno (piedra y grava), con arena y el suelo natural. Es de esta forma como se constituye la base estructural del pavimento, por ello su estabilidad depende de las proporciones que se utilice en su composición (Secretaría de Integración Económica Centroamericana, 2012).

La base granular por lo general cuenta con espesores de 0.20 metros, efectuando el proceso de compactación por capas, las cuales serán menores de 10 cm. asimismo se debe humedad cada capa compactada hasta conseguir la resistencia adecuada. La base granular, llegan a definirse como aquellos materiales de tipo grueso que determina la resistencia de un elemento de transitabilidad. El proceso de compactación debe ser continuo, homogéneo y sobre todo uniforme para la circulación vehicular (Secretaría de Integración Económica Centroamericana, 2012).

2.2.6.1 Materiales Usados para Bases Granulares

“Las construcciones de una o demás capas de material granular, que logran obtenerse de formas naturales o procesadas, incluyendo o no de cualquiera de los

estabilizadores o ligantes, que cumplan los requerimientos mencionados en la EG-2013” (MTC, 2013).

Según el MTC (2013) en el Manual de Carretera Especificación técnica generalizado para construcciones EG-2013 los requerimientos que debe desempeñar una base granular para pavimentos es lo siguiente:

2.2.6.2 Requerimientos Granulométricos

Las bases granulares deben ser bien graduadas y acatar con cada uno de los requerimientos granulométricos:

Tabla 7

Requerimientos granulométricos.

Tamiz	**Porcentaje que pasan en peso [GRADACIÓN]**			
	D	**C**	**B**	**A**
50 milímetros (2 pulgadas)			100	100
425 micrómetros (Número 40)	25-45	15-30	15-30	8-20
2,0 milímetros (Número 10)	40-70	25-50	20-45	15-40
4,75 milímetros (Número 4)	50-85	35-65	30-60	25-55
9,5 milímetros (3/8 pulgadas)	60-100	50-85	40-75	30-65
25 milímetros (1 pulgada)	100	100	75-95	
75 micrómetros (Número 200)	8-15	5-15	5-15	2-8

Nota: Manual EG-2013 MTC.

2.2.6.3 Requerimientos en el Agregado Grueso

Este agregado está conformado por materiales retenidos por la malla Número 04 debe cumplir con lo siguiente:

Tabla 8

Requerimientos en el agregado grueso.

Ensayos	Normas [AASHTO]	Normas [MTC]	Normas [ASTM]	Requerimientos altitud	
				< 3.0000 m. s. n. m.	> 3.0000 m. s. n. m.
Partículas con 1 cara fracturada		E 0210	D 05821	080% mín.	80%-mín.
Partículas con 2 caras fracturadas		E 0210	D 05821	040% mín.	50%-mín.
Abrasión Los Ángeles	T 096	E 0207	C 0131	040% máxi.	40% máxi.
Partículas alargadas y chatas (1)			D 04791	015% máxi.	15% máxi.
Sales solubles totales		E 0219	D 01888	0,500% máxi.	0,500%-máx.
Durabilidad a los sulfatos de magnesio	T 0104	E 0209	C 088		018.00%-máx.

Nota: Manual EG-2013 MTC

2.2.6.4 Requerimientos en el Agregado Fino

El agregado fino conformado por el material que logra pasar la malla N°04 debe cumplir lo siguiente:

Tabla 9

Requerimientos en el agregado fino.

Ensayo	Norma [MTC]	Requerimientos Altitud	
		Menor que 3.00000 m. s. n. m.	Mayor que 3.00000 m. s. n. m.
IP	E 0111	04% máxi.	02% mín.
Equivalentes de arenas	E 0114	035% mín.	045% mín.
Sal soluble	E 0219	0,500% máxi.	0,500% máxi.
Durabilidad a los sulfatos de magnesio	E 0209	---	015%

Nota: Manual EG-2013 MTC.

2.2.6.5 Requerimientos de Construcción

La elaboración y explotación de materia prima se realiza con aprobación previa de supervisión cumpliendo con los requerimientos de cada especificación.

Los tramos de prueba se emprenderán a través del contratista quien verificará el estado y comportamiento de los equipos por medio de muestras en las capas de prueba donde ensayarán para ver la conformidad en densidad, granulometría y otros requisitos.

Para el transporte y colocación del material, se realizará en un carril de la vía para que no perjudique la circulación del tráfico; en el caso de base granular, se dispone de todos los materiales que la conforman en proporciones y se mezclan. En caso de humedecer se debe realizar sin afectar otras zonas.

La compactación se realizará utilizando el equipo adecuado y constatado por supervisión y poder obtener la densidad necesaria.

La apertura al tránsito solo se realizará si es muy necesario, el contratista es responsable si existen daños por ahuellamiento.

La conservación se realiza por parte del contratista inmediatamente después de aceptada la base granular, puesto que debe realizar la capa superior inmediata, de no hacerlo debe reparar bajo su costo.

2.2.6.6 Requerimientos de Ensayos

Para cada lugar de material extraído, y cualquier cantidad, se debe tomar un mínimo 4 muestras para ser sometidas a ensayos que deben realizarse.

Tabla 10

Requerimientos de ensayos y frecuencias.

Producto o Material	Característica y propiedad	Métodos de ensayo [MTC]	Normas [ASTM]	Normas [AASHTO]	Frecuencias (1) [m^3]	Lugar de Muestreo
Base Granular	Granulometría	E 0204	C 0136	T 027	750.00	Canteras (2) y pistas
	LL	E 0110	D 04318	T 089	750.00	Pistas
	IP	E 0111	D 04318	T 090	750.00	Pistas
	Abrasión Los Ángeles	E 0207	C 0131	T 096	2.000	Canteras (2)

Equivalentes de Arenas	E 0114	D 02419	T 0176	2.000	Pistas
Sales Solubles	E 0219			2.000	Canteras (2)
CBR	E 0132	D 01883	T 0193	2.000	Canteras (2)
Partícula fracturada	E 0210	D 05821		2.000	Canteras (2) y pistas
Partícula Alargada y Chata		D 04791		2.000	Canteras (2) y pistas
Durabilidad a los Sulfatos de Magnesio	E 0209	C 088	T 0104	2.000	Canteras (2)
Densidad y Humedad	E 0115	D 01557	T 0180	750	Pistas
Compactación	E 0117 E 0124	D 04718 D 02922	T 0191 T 0238	250	Pistas

Nota: Manual EG-2013 MTC.

2.2.6.7 Requerimientos de Calidad:

Compactación:

La densidad debe determinarse mínimamente 1 vez cada 250 m2, los tramos se aprobarán con una mínima de 6 medidas de densidades, siendo que estos deben ser iguales o mayores al 100% del resultado del Proctor modificado (densidad máxima).

$$D_i \geq D_e$$

$D_i = valores\ individuales\ de\ densidad$

$D_e = densidad\ máxima\ por\ proctor\ modificado$

Espesor:

Los espesores medios de las muestras tendrán que ser mayores o iguales a el espesor de diseño, siendo que cada espesor evaluado no tendrá que ser menor al 95.0% de los espesores de diseño.

$$E_m \geq e_d$$

$E_m = espesor\ medio\ de\ la\ capa\ compactada$

$e_d = espesor\ de\ diseño$

$$e_i \geq 0{,}95\ e_d$$

$e_i = espesores\ de\ las\ muestras\ extraídas$

$e_d = espesor\ de\ diseño$

Uniformidad de la Superficie:

La superficie debe presentarse de tal forma que no existan variaciones en su uniformidad que superen los 10 mm, siendo responsabilidad del contratista.

2.2.7 Ensayos de materiales para base granular

El MTC por medio de su manual de ensayos de material señala los pasos a seguir en cada prueba y en el Manual de Carretera Especificación técnica general para construcciones EG-2013 señala cuáles ensayos se debe realizar para bases granulares (tabla 11).

2.2.7.1 Análisis granulométrico del suelo por tamizado

Ensayo que sirve a fin de distribuir las partículas de suelos en tamaños y hallar cada porcentaje que logran pasar por los tamices normados, basándose también en ASTM D 422.

Las herramientas a utilizar son balanzas con sensibilidad de 0.01g, estufa y tamices.

Tabla 11

Tamices y aberturas.

Aberturas (milímetros)	Tamices
75.00000	3 in
50.80000	2 in
38.10000	1 1/2 in
25.40000	1 in
19.00000	¾ in
9.50000	3/8 in
4.76000	Núm. 4
2.00000	Núm. 10
0.84000	Núm. 20
0.42500	Núm. 40
0.26000	Núm. 60
0.10600	Núm. 140
0.07500	Núm. 200

Nota: MEM – MTC, 2016.

Para la muestra se realiza con una muestra entera o separando los finos por lavado dependiendo de las condiciones del material extraído.

Para la evaluación del material retenido en malla N°4, los pesos máximos deben estar dados por:

Tabla 12

Peso máximo según diámetro nominal de las partículas (material retenido en malla N°4).

Diámetros nominales de las partículas más grandes mm [pulg]	Pesos mínimos aproximados de la porción (kg)
9,500 [3/8]	0.5
19,600 [3/4]	1
25,700 [1]	2
37,500 [1 ½]	3
50,000 [2]	4
75,000 [3]	5

Nota: MEM – MTC, (2016)

Para suelos arenosos el peso del suelo que, llegan a pasar por las mallas N°4 debe ser 115 g y 65g para el suelo limoso y arcilloso.

El procedimiento a realizarse es por movimientos a los lados en forma de circunferencias para generar el movimiento en el tamiz, de quedar partículas atrapadas, deben sacarlas y agruparlas con el material retenido. Para la fracción fina se tamiza en seco para evitar su desintegración.

Para los cálculos se realiza los porcentajes que pasan los respectivos tamices, la fórmula es:

$$\%\ que\ pasa = \frac{Peso\ total - peso\ retenido\ en\ el\ tamiz}{peso\ total} x100$$

Además de hallar los porcentajes retenidos por tamiz con la presente expresión:

$$\%\ retenido = \frac{peso\ retenido\ en\ el\ tamiz}{peso\ total} x100$$

El informe se realiza detallando los tamaños máximos de las partículas y cada porcentaje que lleguen a retenerse y que logran pasar por los tamices

2.2.7.2 Determinación del Contenido de Humedad

Este ítem, halla en porcentaje, lo cual es a/c en el suelo con respecto a todo el peso del mismo.

Los equipos que se utilizan son hornos de secado con 110± 5°C constante, balanzas, recipientes, desecador (opcional), cada utensilio para manipular el recipiente entre otros.

El procedimiento consiste en realizarlo en una cantidad mínima que está dada por:

Tabla 13

Masas mínimas recomendadas para determinar el contenido de humedad.

Máximos tamaños de partícula (pasa el 0100%) [mm]	**Tamaños de mallas estándar [mm]**	**Masas mínimas recomendadas de especímenes de ensayos húmedos para contenido de humedad reportado**	
		a más/menos 0,100 % [g]	**a más/menos 01% [g*]**
2.00 o menos	2,0000 (Núm. 10)	020	020
4,7500	4,76000 (Núm. 4)	0100	020
9,500	9,52500 (3/8 in)	0500	050
19,000	19,05000 (3/4 in)	02500	0250
37,500	38,100 (1 ½ in)	010000	01000
75,000	76,20000 (3 in)	050000	05000

Nota: MEM – MTC, 2016.

Para efectuar los cálculos del contenido de humedad tendrá que determinarse y registrar los pesos del contenedor seco y limpio, luego se llegan a hallar los pesos del contenedor con cada muestra extraída. Consecutivamente se tendrá que poner el contenedor con las muestras al horno y se seca para luego calcular su peso.

El cálculo entonces se realiza de la siguiente manera:

$$W = \frac{Pesos\ de\ agua}{Peso\ de\ suelos\ secados\ al\ horno} x100$$

$$W = \frac{M_{cws} - M_{cs}}{M_{cs} - M_c}\ x\ 100 = \frac{M_w}{M_s} x100$$

Siendo:

$W = Contenido\ de\ humedad\ expresado\ en\ porcentaje$

$M_{cws} = Peso\ del\ contenedor\ más\ el\ suelo\ húmedo, en\ gramo$

$M_{cs} = Peso\ del\ contenedor\ más\ el\ suelo\ secado\ en\ horno, en\ gramos$

$M_c = Peso\ del\ contenedor, en\ gramos$

$M_w = Peso\ del\ agua\ expresado\ en\ gramos$

$M_s = Peso\ de\ las\ partículas\ sólidas, en\ gramos.$

2.2.7.3 Determinación del Límite Líquido de los Suelos:

Ensayo que se realiza con el fin de obtener su clasificación SUCS y ASHTO. El L.L, L.P. y el I.P. Son utilizados para realizar una correlación con el comportamiento en las obras.

Para la determinación se necesita algún recipiente de almacenajes, operación manual, aparato de Casagrande, operación mecánica, calibradores, acanaladores, pesa, filtros, balanza, estufa, espátula y agua.

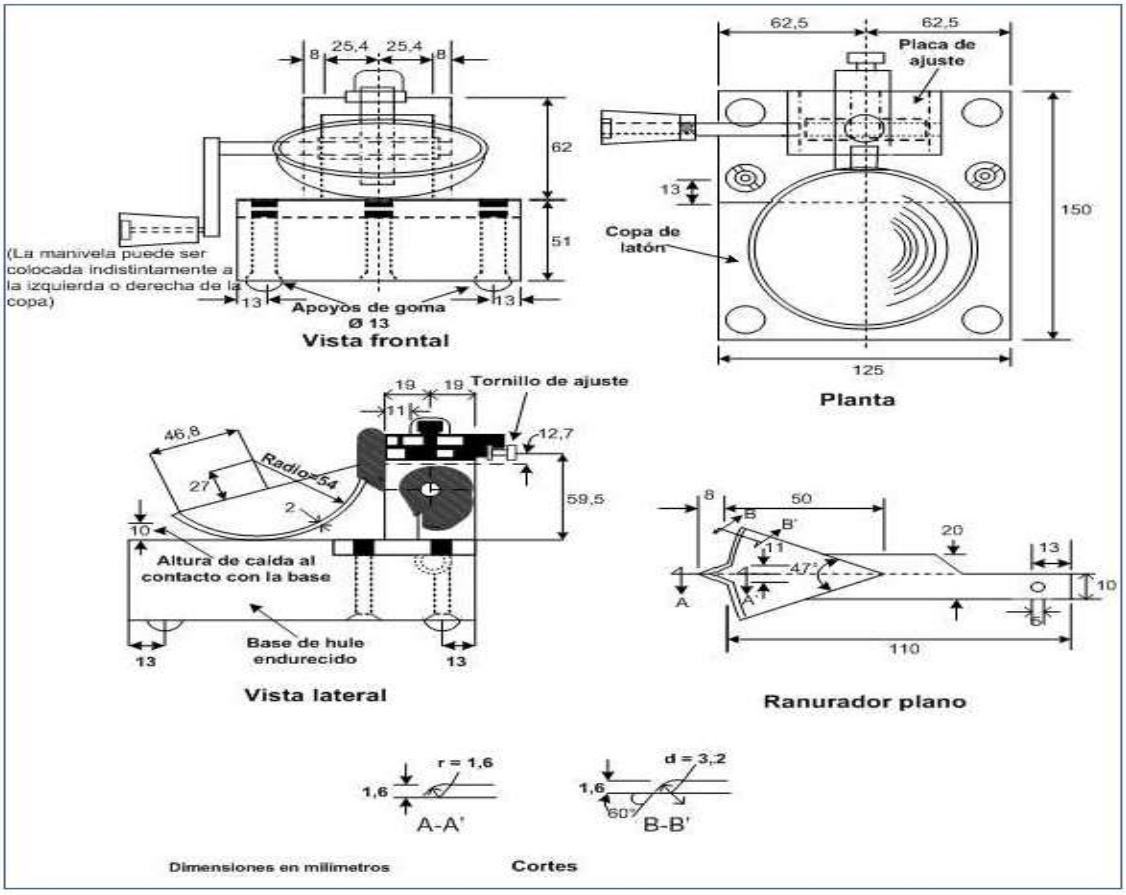
La muestra corresponde de 150g a 200 de material.

El procedimiento que se realiza es mediante una porción de suelo que se coloca en el dispositivo de límite líquido descansado sobre su base y

posicionándose y esparciéndose en la copa de este. Se debe tomar precauciones al formar vacíos de aire atrapado en el suelo.

Figura 2

Aparato Casa Grande para límite líquido.



Nota: MEM – MTC,2016.

Finalmente se toma en cuenta los números de golpes que se necesita a fin de cerrar las ranuras formadas a través del suelo.

Los cálculos se realizan representando los contenidos de humedad relacionado con los números de golpe que correspondan.

$$LL = W^n \left(\frac{N}{25}\right)^{0.121}$$

$$LL = kW^n$$

Siendo:

$N = Números\ de\ golpes\ requeridos\ para\ cerrar\ la\ ranura$

$W^n = Contenido\ de\ humedad\ del\ suelo$

$K = Factor\ dado\ en\ la\ tabla\ A.1$

Donde K está dado según el número de golpes, siendo que se toma desde lo siguiente:

Tabla 14

Coeficiente K según el número de golpes.

N (Números de golpe)	K (Factor para LL)
020	0.974000
021	0.979000
022	0.985000
023	0.990000
024	0.995000
025	1.000000
026	1.005000
027	1.009000
028	1.014000
029	1.018000
030	1.022000

Nota: MEM – MTC, 2016.

2.2.7.4 Cálculos de los Límites Plásticos Respecto al Suelo e Índices de Plasticidades

El I.P se determina en base, en la humedad más baja para conformar tiras de suelo de 3.2000 milímetros (1/8'') por diámetro.

Los equipos utilizados son espátulas de hojas flexibles, recipientes de almacenajes, balanzas, horno, tamiz, agua destilada, vidrio de relojes y superficies de rodadura.

Para los cálculos se realiza de la siguiente forma:

$$Límite\ plástico = \frac{Pesos\ de\ agua}{Peso\ de\ suelos\ secados\ al\ horno} x\ 100$$

Finalmente, para efectuar los cálculos del índice de plasticidad se realiza las diferencias entre el LL. y el L.P. de la siguiente forma:

$$I.P = L.L - L.P$$

Siendo:

$L.L = Límite\ líquido$

$P.L = Límite\ plástico$

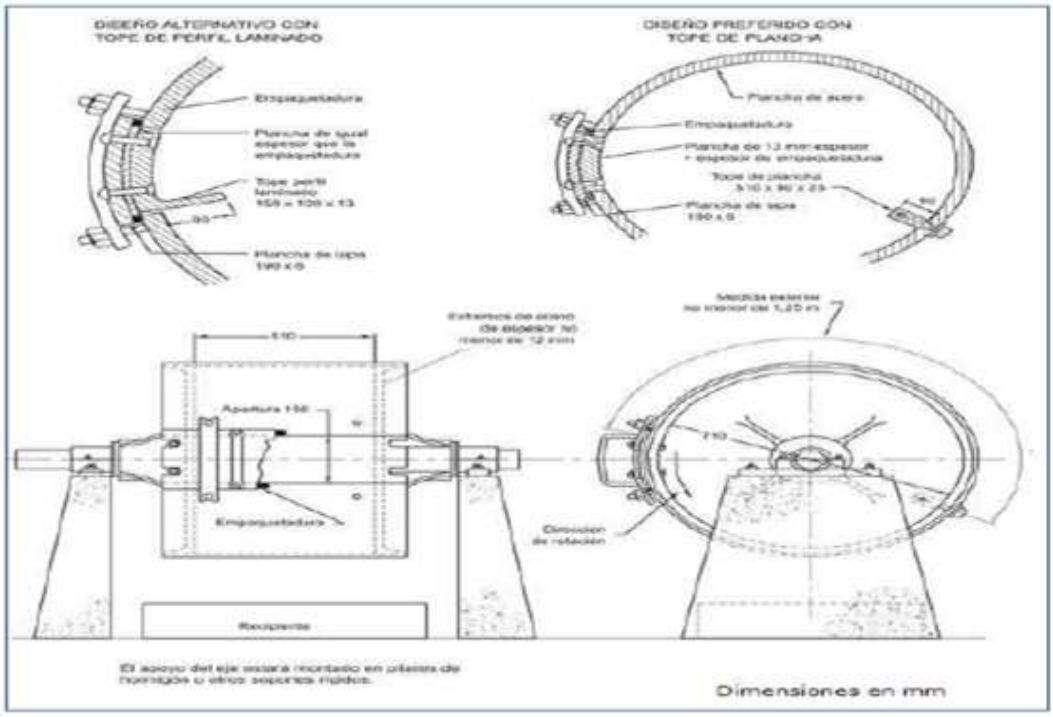
$$L.L\ y\ L.P = son\ números\ enteros$$

2.2.7.5 Abrasión los Ángeles

Ensayo que mide las degradaciones del árido por desgastes, impacto y trituraciones. El equipo a utilizar es la máquina de Los Ángeles la cual tiene las siguientes características:

Figura 3

Máquina Los Ángeles.



Nota: MEM – MTC, 2016.

La carga que se realiza en los ensayos se describe como:

Tabla 15

Cargas, equivalente de arena.

Gradaciones	Número de Esfera	Masas de las cargas (g)
D	06	2 500 más/menos 015
C	08	3 330 más/menos 020
B	011	4 584 más/menos 025
A	012	5 000 más/menos 025

Nota: MEM – MTC, 2016.

Cada muestra se debe lavar y ser secada en un horno a 0110 más/menos 5°C constante y ser separada y recombinada según la gradación siguiente:

Tabla 16

Gradaciones de muestras de prueba de Abrasión.

Medida del tamiz (abertura cuadrada)		**Masa de tamaño indicado (g)**			
Que pasan mm	Retenidos sobre mm	Gradación A	B	C	D
37,500 (1'h")	25,000 (1 pulg.)	1250 ± 25			
25,000 (1")	19,000 (3/4 pulg.	1250 ± 25			
19,000 (3/4")	12,500 (1/2 pulg.)	1250 ±10	2 500 ± 10		
12,500 (1/2")	9,500 (3/8 pulg.)	1250 ±10	2 500 ± 10		
9,500 (3/8")	6,300 (1/4 pulg.)			2 500 ± 10	
6,300 (1/4")	4,7500 (N° 4)			2 500 ± 10	
4,7500 (N° 4)	2,3600 (N° 8)				5 000
TOTAL		5 000 más/menos 010	5 000 más/menos 010	5 000 más/menos 010	5 000 más/menos 010

Nota: MEM – MTC, 2016.

Los procedimientos se basan en situar la muestra dentro de la máquina y realizar rotaciones a 30 rpm a 33 rpm por 500 revoluciones.

El cálculo se realiza determinando porcentualmente la masa de las muestras del ensayo sin alteraciones, lo cual resulta con la resta de las masas iniciales y finales de la muestra, este valor es la pérdida.

2.2.7.6 Equivalentes de Arenas de Suelo y Finos Agregados

Ensayo que se realiza para determinar las proporciones relativas de los suelos que pasan el tamiz N°4. Se genera la cantidad relativa y se especifica el menor valor de equivalente de arena permisible. Es necesario remover hongos de los contenedores al realizar este ensayo para que no se contabilice como parte de la muestra, para ellos se realiza con cloruro de calcio.

Los equipos y materiales utilizados son un cilindro graduado, horno, agitador mecánico, agitador de operaciones manuales para equivalentes de arenas, lata de medición, tamiz N°4, embudo, botellas, platillo, reloj y papel filtro y solución en base a cloruro cálcico.

Para este ensayo se necesita mínimamente 1500 g de muestra. El cálculo se realiza en base a lecturas de arcilla y arena, siendo aplicable la siguiente fórmula:

$$Se = \left(\frac{Lectura\ de\ arena}{lectura\ de\ arcilla}\right) x100$$

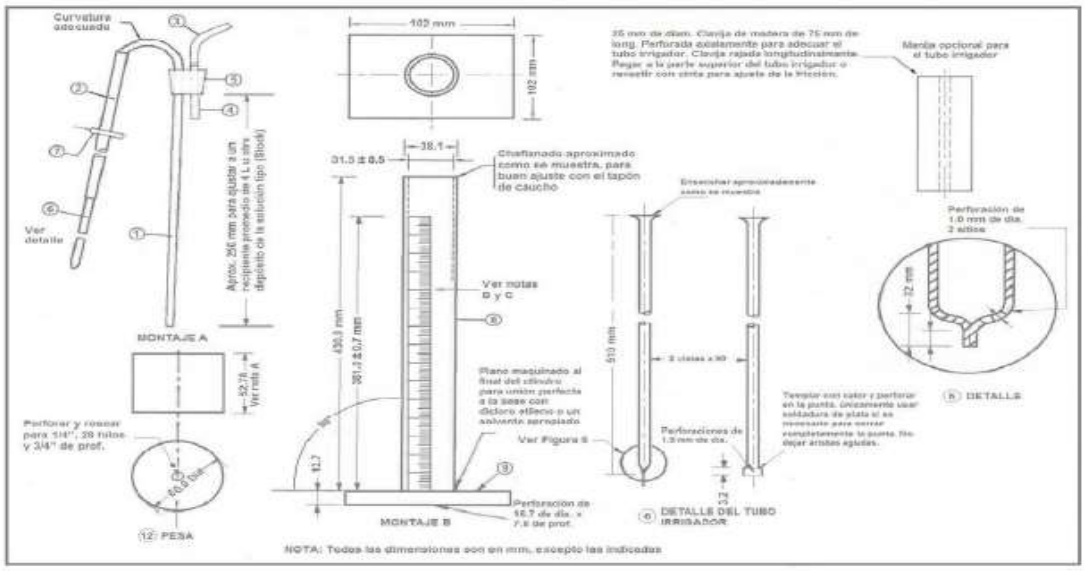
Siendo:

$Se = Arena\ equivalente$

El instrumento utilizado en el equivalente de arena es el siguiente:

Figura 4

Kit para ensayos de equivalentes de arena.



Nota: MEM – MTC, 2016.

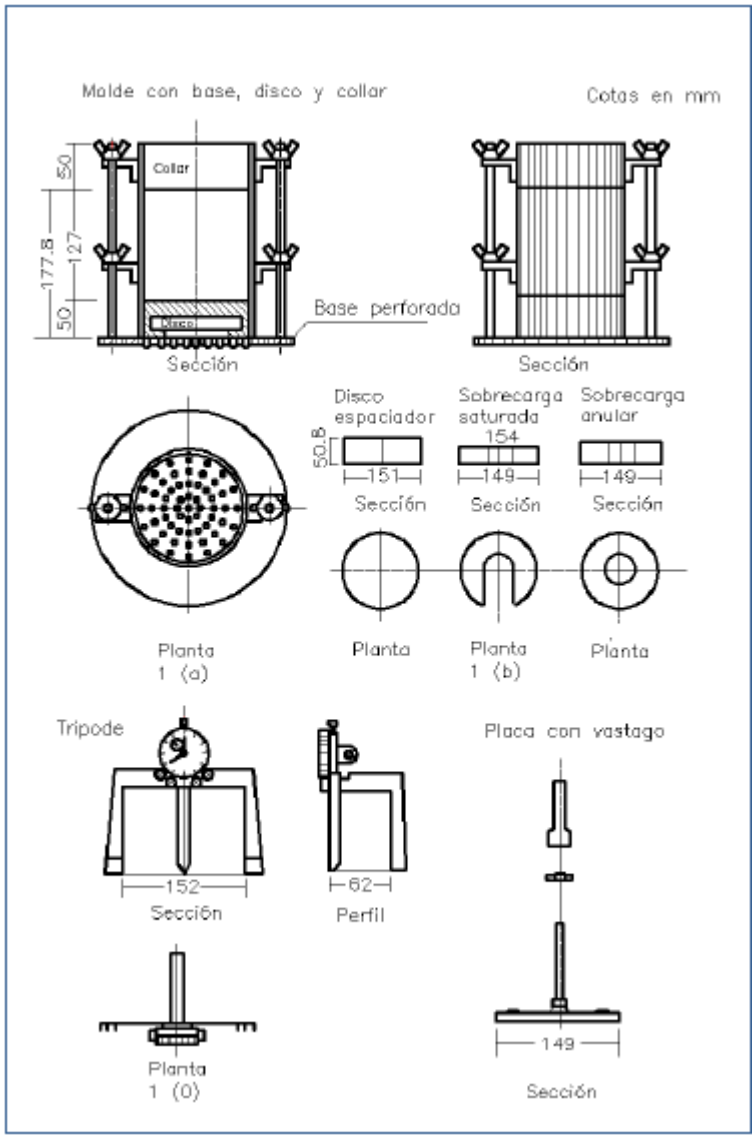
2.2.7.7 CBR

Ensayo de suelos que se utiliza para determinar si el suelo resiste a ciertas condiciones bajo un esquema humedad y densidad específico.

Los equipos a utilizar son un pisón de compactación, discos espaciadores, moldes de metal y prensa.

Figura 5

Equipos para CBR.



Nota: MEM – MTC, 2016.

El procedimiento que se efectúa es a partir de una muestra con el peso unitario y humedad establecida que se colocará en el molde con papel filtro de un espesor grueso y en forma de disco. Una vez colocado se procede a la compactación utilizando proporciones de agua y energía. Las curvas realizadas son a 12, 26 y 52 golpes.

A fin de calcular para la determinación de las humedades de compactación se realizan de la siguiente manera:

$$\%\ de\ agua\ a\ añadir = \frac{H - h}{100 + h}\ x100$$

Donde:

$H = Humedad\ prefijada$

$H = Humedad\ natural$

Esta propiedad, se halla con la utilización del suelo base y su humedad base. El agua que contiene el suelo se halla a partir de los datos previos y posteriores al proceso de inmersión. La presión con la que se penetra la muestra se calcula a través del penetrómetro. La expansión resulta en porcentaje de la siguiente manera:

$$\%\ Expansión = \frac{L2 - L1}{127}\ x100$$

Siendo:

$L1 = Lectura\ inicial\ en\ mm$

$L2 = Lectura\ final\ en\ mm$

2.2.7.8 Porcentaje de Partículas Fracturadas

Ensayo que determina la cantidad de partículas fracturadas con requerimientos específicos.

Los equipos para este ensayo llegan a ser la balanza, tamices, separador y espátula. La muestra se seca para facilitar el apartamiento del material fino y grueso.

La muestra del ensayo debe realizarse de forma que más del 1% de partículas más grandes no estén presentes, de la masa.

Tabla 17

Masas aproximadas para partículas fracturadas.

Tamaño Máximo Nominal Muestra de ensayo mínima mm (pulg.)	Aberturas Cuadradas, mm (pulg.) Masa (g) (aprox. lb.)
9,5000 (3/8)	0200 (0,500)
12,5000 (1/2)	0500 (01)
19,0000 (3/4)	1500 (3)
25,0 (1)	3 000 (6,5)
37,5 (1 1/2")	7 500 (16,5)
50,0 (2)	15 000 (33)
63,0 (2 1/2)	30 000 (66)
75,0 (3)	60 000 (132)
90,0 (3 1/2)	90 000 (198)

Nota: MEM – MTC, 2016.

El procedimiento que se realiza es someter a la muestra a un lavado, ampliar la muestra en determinadas superficies, usar la espátula a fin de efectuar la separación de cada partícula en dos clases, partículas fracturadas que cumplen los requisitos y partículas fracturadas que no cumplen. Se calcula la masa de ambas categorías y se halla el porcentaje de la siguiente manera:

$$P = \frac{F}{(F+N)} x100$$

Siendo:

$P =$ *Porcentaje de partículas con el número especificado de caras fracturadas.*

$F =$ *Partículas con al menos el número especificado de caras fracturadas*

$N =$ *Cantidad de partículas en la categoría de no fracturadas o que no entran en el criterio de partícula fracturada*

2.2.7.9 Porcentaje de Partículas Chatas y Alargadas

En este ensayo se halla porcentualmente la cantidad de partículas con formas chatas y formas alargadas que se presentan en los agregados gruesos.

Cada equipo a utilizar son calibrador proporcional y balanza.

La muestra se reduce por cuarteo, se realiza la caracterización de las partículas manteniendo la relación de su longitud y espesor. De acuerdo a:

Tabla 18

Peso mínimo según el tamaño nominal para hallar porcentaje de partículas chatas y alargadas.

Tamaños máximos nominales, malla cuadrada mm - (pulgada)	Pesos mínimos de las muestras de ensayo kg - (lb)
9,5000 - (3/8)	01- (02)
12,5000 - (1/2)	02 - (04)
19,0000 - (3/4)	05 - (011)
25,0000 - (01)	010 - (022)
37,5000 - (1.1/2)	015 - (033)
050 - (02)	020 - (044)
063 - (2. 1/2)	035 - (077)
075 - (03)	060 - (0130)
090 - (3. 1/2)	0100 - (0220)
0100 - (04)	0150 - (0330)
0112 - (4.1/2)	0200 - (0440)
0125 - (05)	0300 - (0660)
0150 - (06)	0500 - (01100)

Nota: MEM – MTC, 2016.

La muestra se caracteriza de acuerdo a partículas ni chatas ni alargadas, alargadas y chatas. Para posteriormente realizar los porcentajes con proximidad a 1.0% para cada maya superior a 9,5 mm (3/8 pulgadas) o malla N°4.

2.2.7.10 Durabilidad al Sulfato de Magnesio y Sodio:

Ensayos para las determinaciones, si los agregados pueden soportar la exposición a sodio y a sulfato de magnesio.

Los equipos a utilizar son los reactivos, balanzas, hornos de secado, regulación de temperaturas, envase, tamices, solución de sulfato de magnesio.

La muestra se determina por agregado fino que se determinan por tamices normalizados, al igual que el agregado grueso. Para la preparación se tienden a efectuar el secado de las muestras por temperatura constante de 110.0°C y separada por tamaños.

El procedimiento se realiza exponiendo las muestras, para lo cual se introducen en un compuesto de sulfatos de sodio y magnesio por un mínimo de 16h y un máximo de 18 h a 21 ± 1°.

Después del secado de las muestras deben escurrir durante 15 min ± 5 min, para posteriormente ser sometidas a temperatura de 105°C o 110°C. Posteriormente se ejecuta el pesaje hasta que el peso sea constante.

El cálculo se realiza por un tamizado normalizado de la siguiente manera:

Tabla 19

Tamices normalizados para determinar la pérdida. Durabilidad a los sulfatos de sodio y de magnesio.

Tamices normalizados empleados para la determinación de las pérdidas mm [pulgada]	**Tamaños de los agregados mm [pulgada]**
4,000 [Núm. 05]	9,500 [3/8] a 4,75 mm [Núm. 04]
8,000 [5/ 16]	19,000 [3/4] a 9,5 mm [3/8]
16,000 [5/8]	37,500 [1 ½] a 19,000 [3/4]
31,500 [1 ¼]	063 [2 ½] a 37,500 [1 ½]

Nota: MEM – MTC, 2016.

Para el agregado grueso los pesos para los tamices normalizados se llegan a detallar a continuación:

Tabla 20

Pesos para los tamices normalizados en agregado grueso. Ensayos de durabilidad al sulfato de sodio y del magnesio.

Tamaño (tamiz normalizado con abertura cuadrada) mm [pulgada]	**Peso en g**
Consistiendo de:	
9,500 [3/8] a 4,7500 (Núm. 04)	300 ± 5
019 [3/4] a 9,500 [3/8]	1000 ±10
Consistiendo de:	
Materiales de 12,500 [1/2] a 9,500 [3/8]	300 ± 5
Materiales de 019 [3/4] a 12,500 [1/2]	670 ±10
37,500 [1 ½] a 019 [3/4]	1500 ± 50
Consistiendo de:	
Materiales de 025 [1] a 019 [3/4]	500 ± 30
Materiales de 37,500 [1 ½] a 025 [1]	1000 ± 50
063 (02 *'h")* a 37,500 (01*'h")*	5 000 ± 300
Consistiendo de:	
Materiales de 050 [2] a 37,500 [1 ½]	2 000 ± 200
Materiales de 063 [2 112] a 050 [2]	3 000 ± 300
Para Tamaños mayores llegarán a aumentarse los tamaños del tamiz en Incremento de 025 milímetros [01 pulgada] para las fracciones.	7 000 ± 1000

Nota: MEM – MTC, 2016.

2.2.7.11 Compactación

Ensayo que determina los contenidos de agua y pesos secos unitarios de cada suelo empleando energías modificadas de 2700 KN-m/m3.

Si las muestras llegan a ser demasiado húmedas, se reduce su contenido de agua, caso contrario se le agrega. La compactación se ejerce después del curado, donde se ensambla, luego se realiza la compactación en 5 capas, cada una de las capas con veinticinco golpes para moldes de 4 pulg y cincuenta y seis golpes para moldes de 6 pulgadas

Los cálculos para efectuar la determinación de las cuantías de aguas que se realizan con el método de ensayos NTP 339.127 y los pesos unitarios secos con las ecuaciones siguientes:

$$\rho_m = 1000 \times \frac{(M_t - M_{md})}{V}$$

Siendo:

$\rho_m = Densidad\ húmeda\ del\ espécimen\ compactado\ \left(\frac{Mg}{m^3}\right)$

$M_t = Masa\ del\ espécimen\ húmedo\ y\ molde\ (kg)$

$M_{md} = Masa\ del\ molde\ de\ compactación\ (kg)$

$V = Volúmen\ del\ molde\ de\ compactación\ (m^3)$

$$\rho_d = \frac{(p_m)}{1 + \frac{W}{100}V}$$

Siendo:

$p_d = Densidad\ seca\ del\ espécimen\ compactado\ \left(\frac{Mg}{m^3}\right)$

$w = Contenido\ de\ agua\ (\%)$

$\gamma_d = 62{,}43\ \ p_d\ en \frac{lbf}{pie}$

$\gamma_d = 9{,}807\ \ p_d\ en \frac{kN}{m^3}$

2.3 Definición de Términos Básicos

Transitabilidad: La transitabilidad es la condición de desplazamiento de un lugar a otro, a través de vías vehiculares y peatonales. Este fenómeno es característico para diseñar las obras viales, porque se sabrá qué tipo de vehículo circulará, para determinar la resistencia de la vía (Córdova & Cruz, 2019).

Infraestructura vial: Es la infraestructura que tiene por función dar transitabilidad a las ciudades, permitiendo la comunicación entre distintas urbes, dando origen de accesibilidad a todo el territorio nacional (Patiño, 2016).

Agregados: Son aquellos materiales utilizados para la mezcla de concreto, pueden ser gruesos o finos, cada uno tiene su característica particular y es utilizado según los diseños de mezclas o concreto a usar, de su calidad dependerá la resistencia que se quiera conseguir (Thiam, Fall, & Diarra, 2021).

Mecánica de suelo: Es la ciencia encargada de efectuar el estudio de los comportamientos de los suelos (Macías, et al., 2018).

Mecánica de suelo (Terzaghi): Conjunto de leyes mecánicas e hidráulicas que se aplican para solucionar problemas relacionados a los suelos (MTC, 2018).

Características Físicas: Propiedades que tienden a observarse según el material al aplicar fuerzas de tipo externa o solicitaciones.

Características Mecánicas: Son aquellas que logran ser medidas sin perjudicar a los especímenes a ensayar, el material no se afecta, pero si adquiere ciertos comportamientos ante eventos físicos.

En otras palabras, las propiedades mecánicas son las características de un material relacionadas con su capacidad para transmitir y resistir fuerzas o deformaciones.

Agregado grueso: Materiales retenidos en los tamices N°4 (MTC, 2018)

Agregado fino: Materiales que quedan retenidos en los tamices de 3/8'' (MTC, 2018)

Base granular: (MTC, 2018) considera la base granular como el elemento estructural como base de pavimentos que recibe los esfuerzos generados en su uso.

Conformación de base granular: Construcciones de uno o más capas de materiales de tipología granular, llegando a obtenerse de manera natural o procesadas, incluyendo o no de alguno de los tipos de estabilizadores o ligantes (MTC, 2013).

Compactación de base granular: Las compactaciones deberán empezar en el borde y avanzar hacia la parte céntrica, de manera paralela a la línea céntrica de las carreteras. Deben determinarse los contenidos de humedad óptimos y las densidades máximas en conformidad con el ensayo de AASHTO T 180, método D. Se tiene que efectuar el mezclado del agregado ajustando los contenidos de humedad dentro de un rango del 2.0% del óptimo contenido respecto a la humedad.

Diseño de Mezcla en Base granular: Operación que consiste en determinar las características, simetrías de los recursos que conformarán la Base granular en concordancia de parámetros establecidos.

Cantera: Fuente principal de materiales para un determinado proyecto (MTC, 2018).

Muestra: Proporción tomada in situ por métodos de muestreo para ser sometido a un laboratorio (MTC, 2018).

Pavimento rígido: MTC (2018) considera al pavimento rígido como la estructura conformada por capas de losa en base de concreto armado que se apoya en la base granular.

Franjas granulométricas: Llegan a estar constituidas por dos límites de tipo inferior y superior que se constituye según el parámetro que se haya establecido en el análisis de granulometría representándolos de forma gráfica (Pérez & Vásquez, 2021).

Gradación: Es la proporción de las partículas de tamaños diferentes de un material granular, sirviendo para la reducción de los espacios por partícula (Pérez & Vásquez, 2021)

CAPÍTULO III : Metodología o Marco Metodológico

3.1 Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

a) En conformidad al propósito que persigue: Aplicado, dado que está en la búsqueda del entendimiento, actuar y modificación de las características de tipo física y mecánica según sea el agregado correspondiente a las canteras a fin de brindar soluciones a una problemática real.

b) En conformidad a los tipos de datos analizados: Cuantitativa, se usa la recolección de diversos datos del mismo ensayo con el fin de obtener muestras representativas de los caracteres de tipo física y mecánica del agregado de las canteras estudiadas.

c) Asimismo, la Metodología para demostrar la Hipótesis: Experimental Descriptiva.

3.1.2 Nivel de Investigación

La investigación llega a ser de nivel aplicada experimental descriptiva con enfoque cuantitativo. Los datos fueron recolectados mediante ensayos de laboratorio para luego describir y constatar los resultados con las exigencias instituidos en el Manual de Carreteras “Especificación técnica general para la construcción” EG-2013 para base granular de pavimentos rígidos para así dar respuestas a las hipótesis planteadas.

“Una investigación es experimental cuando manipula las variables y las somete a determinadas condiciones para obtener resultados” (Hernandez, 2018).

En el nivel descriptivo, se desarrolla la información de manera ordenada y sistemática. Asimismo, describe las características de la población seleccionada, situación o aspecto de interés.

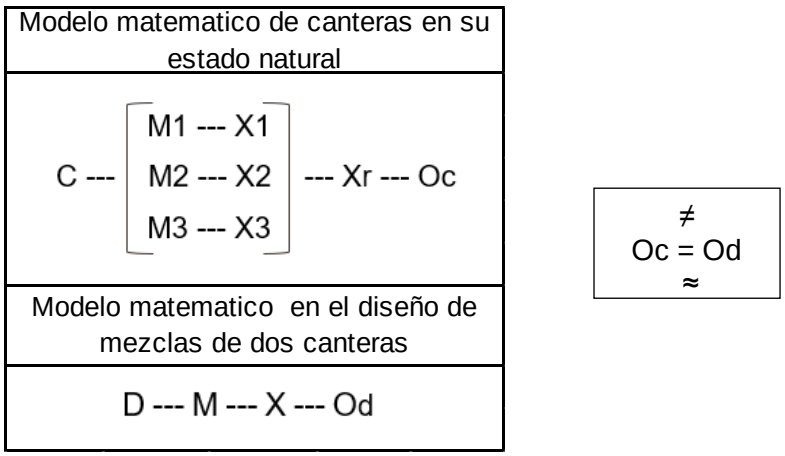
Según Ñaupas, et al. (2018) un estudio tiende a ser cuantitativa al momento de emplearse la medición, de las cuales se llegan a analizar cada dato y resolución de cada pregunta en una investigación.

3.1.3 Diseño de la investigación

1. Modelo matemático de Diseño de la Investigación

Figura 6

Diseño de la Investigación.



C: Cantera a estudiar

M1, M2, M3: Muestras de la cantera a estudiar en su estado natural

X1, X2, X3: Resultados del análisis y evaluación del estado natural del agregado correspondiente a cada muestra tomada de la cantera a estudiar.

Xr: Resultado representativo del análisis y evaluación de X1, X2, X3.

Oc: Comparación de resultados del agregado en su estado natural con la norma.

D: Diseño de mezclas de dos canteras.

M: Muestra del diseño de mezclas de dos canteras.

X: Resultado del análisis y evaluación del diseño de mezclas de dos canteras.

Od: Comparación de resultados del diseño de mezclas con la norma.

2. Realización de ensayos en el laboratorio de la UNU y a fin de efectuar y tener conocimiento sobre las características tanto físico como mecánico según sea el agregado en estado natural y se constató con el requerimiento del Manual de Carreteras “Especificación técnica general para la construcción” EG-2013 para base granular de pavimentos rígidos.
3. Mediante la estadística se determinó el coeficiente de varianza, desviación estándar y la media de las resultantes alcanzadas para concluir con las muestras representativas.
4. Se determinó las características tanto mecánico como físico del diseño de mezclas de dos canteras y se constató con el requerimiento del Manual de Carreteras “Especificación técnica general para la construcción” EG-2013 para base granular de pavimentos rígidos.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

La población lo constituyen 06 canteras del Distrito de Nueva Requena, Región de Ucayali – Provincia de Coronel Portillo, los cuales son utilizados en el diseño de mezclas de dos canteras para bases granulares de pavimentos rígidos en Pucallpa.

Tabla 21.

Población - Canteras del Distrito de Nueva Requena

CANTERA	COORDENADA GEOGRAFICA	COORDENADAS UTM	PROCEDENCIA
Cantera Andy Rusell - Caserío Naranjillo	Latitud: -8°20'43.65" Longitud: -75°0'28.94"	Este: 499115 Norte: 9077511	Cuenca del Río Aguaytía
Cantera el Palmero – Caserío Zanja Seca	Latitud: -8°21'15.64" Longitud: -75°0'19.49"	Este: 499404 Norte: 9076159	Cuenca del Río Aguaytía
Cantera Jessica Liliana – Caserío Nuevo Piura	Latitud: -8°21'9.66" Longitud: -74°59'28.37"	Este: 500967.314 Norte: 9076342.738	Cuenca del Río Aguaytía
Cantera Sheshea – Caserío Sheshea	Latitud: -8°18'48.07" Longitud: -74°56'1.04"	Este: 507309 Norte: 9080692	Cuenca del Río Aguaytía

Cantera Keiko I	Latitud: - 8° 23' 16.5" Longitud: - 74° 51' 58.7"	Este: 514718.391025 Norte: 9072815.737849	Corteza Terrestre (Ligante)
Cantera Pakistán Sac II	Latitud: - 8° 21' 43.7" Longitud: - 74° 53' 43.3"	Este: 511520.734326 Norte: 9075665.126208	Corteza Terrestre (Ligante)

3.2.2 Muestra

La muestra para la selección de las canteras es no probabilística de tipo conveniencia debido a la accesibilidad a las canteras del Distrito de Nueva Requena, escogiendo la muestra de los agregados 5 de las 6 canteras existentes, las cuales son: Andy Rusell - Caserío Naranjillo, El Palmero - Caserío Zanja Seca, Jessica Liliana - Caserío Nuevo Piura, Cantera Keiko y la Cantera Pakistán Sac II del distrito del distrito de Nueva Requena – Provincia de Coronel Portillo – Región de Ucayali.

Para determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados finos y gruesos, se tomaron muestras en los puntos de acopio de cada cantera de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Manual de Ensayos de Materiales del MTC y el Manual de Carreteras - Suelos y Pavimentos.

Estas se alinean a la siguiente normativa:

- MTC E 101 – Refiere a los muestreos de suelos y rocas
- MTC E 103 – Refiere a la clasificación y reducción de muestras obtenidas en campo para muestras de ensayo con los tamaños correspondientes.
- MTC E 104 – Refiere a los métodos de conservación de muestras de suelo y parámetros de transporte.
- MTC E 105 – Refiere a los parámetros a seguir en la toma de muestras representativas en laboratorio (cuarteo).

3.3 Técnicas de Recolección y Tratamiento de Datos

3.3.1 Instrumentos y Técnicas para Recolección de Datos

Las técnicas y tratamiento de datos para recopilar la información requerida fueron por medio del uso de laboratorios, mediante la realización de diversos

ensayos necesarios para determinar las características de tipo mecánico y físico para base granular de pavimentos de tipo rígido.

Mientras que, los instrumentos son los siguientes:

- Manual de Ensayos Materiales del MTC
- Microsoft Excel
- Software SPSS

3.3.2 Procesamientos y Presentación de Datos

A fin de procesar y presentar datos en esta investigación se consideró a la organización de todos los resultados y elementos que llegaron a ser obtenidos durante el trabajo inquisitivo. Por lo que, se considera el método descriptivo, al ser necesario procesarlos convenientemente para su respectiva medición o interpretación de estos mismos resultados.

CAPÍTULO IV: Resultados

4.1 Características Físicas y Mecánicas de los Agregados de las Canteras del Distrito Nueva Requena en Estado Natural

4.1.1 Descripción General de las Canteras

Tabla 22.

Descripción general de las canteras estudiadas – canto Rodado

	CANTERA ANDY RUSELL	CANTERA EL PALMERO	CANTERA JESSICA LILIANA
Referencia	Caserío Naranjillo	Caserío Zanja Seca	Caserío Nuevo Piura
Coordenadas geográficas	Lat. - 8° 20' 43.65"	Lat. - 8° 21' 15.64"	Lat. - 8° 21' 9.66"
	Long. -75° 0' 28.94"	Long. -75° 0' 19.49"	Long. -74° 59' 28.37"
Coordenadas UTM	E: 499115	E: 499404	E: 500967.314
	N: 9077511	N: 9076159	N: 9076342.738
Altitud	160 msnm	160 msnm	160 msnm
Propietario	Segundo Roldan Pérez Cahuaza	Puyen Rivera José Renzo	Jessica Liliana López
Procedencia	Cuenca del rio Aguaytia	Cuenca del rio Aguaytia	Cuenca del rio Aguaytia
Material	Canto rodado - grava bien gradada con arena	Canto rodado - grava bien gradada con arena	Canto rodado - grava bien gradada con arena
Volumen potencial	100,000 m3/año	50,000 m3/año	46,811 m3/año
Volumen a extraer	50,000 m3/año	30,000 m3/año	30,000 m3/año
Profundidad de extracción	2 m aprox.	2 m aprox.	2 m aprox.
Explotación	Época de estiaje	Época de estiaje	Época de estiaje
Método de explotación	Extracción mecánica: cargador frontal y volquete	Extracción mecánica: cargador frontal y volquete	Extracción mecánica: cargador frontal y volquete
Distancia aprox. desde Pucallpa	66.5 Km	75 km	63 km
Tiempo aprox. Desde Pucallpa	1º45´	1º55´	1º30´

Tabla 23.

Descripción general de las Canteras estudiadas – Ligante.

	CANTERA KEIKO I	**CANTERA PAKISTAN SAC II**
Referencia	Tramo carretera Nuevo Piura	Tramo carretera Nuevo Piura
Coordenadas geográficas	Lat. - 8° 23' 16.5"	Lat. - 8° 21' 43.7"
	Long - 74° 51' 58.7"	Long: - 74° 53' 43.3"
Coordenadas UTM	Este: 514718.391025	Este: 511520.734326
	Norte: 9072815.737849	Norte: 9075665.126208
Altitud	160 msnm	160 msnm
Propietario	Gloria	Gambini Rupay Jesús Pitter
Procedencia	Corteza terrestre (ligante)	Corteza terrestre (ligante)
Material	Material limo arcilloso con arena fina, de color anaranjado de mediana plasticidad	Material limo arcilloso con arena fina, de color anaranjado de mediana plasticidad
Volumen potencial	Desconocido	Desconocido
Volumen a extraer	Desconocido	Desconocido
Profundidad de extracción	Desconocido	Desconocido
Explotación	Aprovechable según clima	Aprovechable según clima
Método de explotación	Extracción minera no metálica	Extracción minera no metálica
Distancia aprox. desde Pucallpa	46 km	52 km
Tiempo aprox. Desde Pucallpa	1º	1º10´

4.1.2 Características Físicas

4.1.2.1 Análisis Granulométrico

La superposición de curvas granulométricas de las canteras estudiadas con la Gradación A, la tabla 24 muestra la ausencia de material fino, lo cual presentan rangos fuera de su huso granulométrico.

Tabla 24.

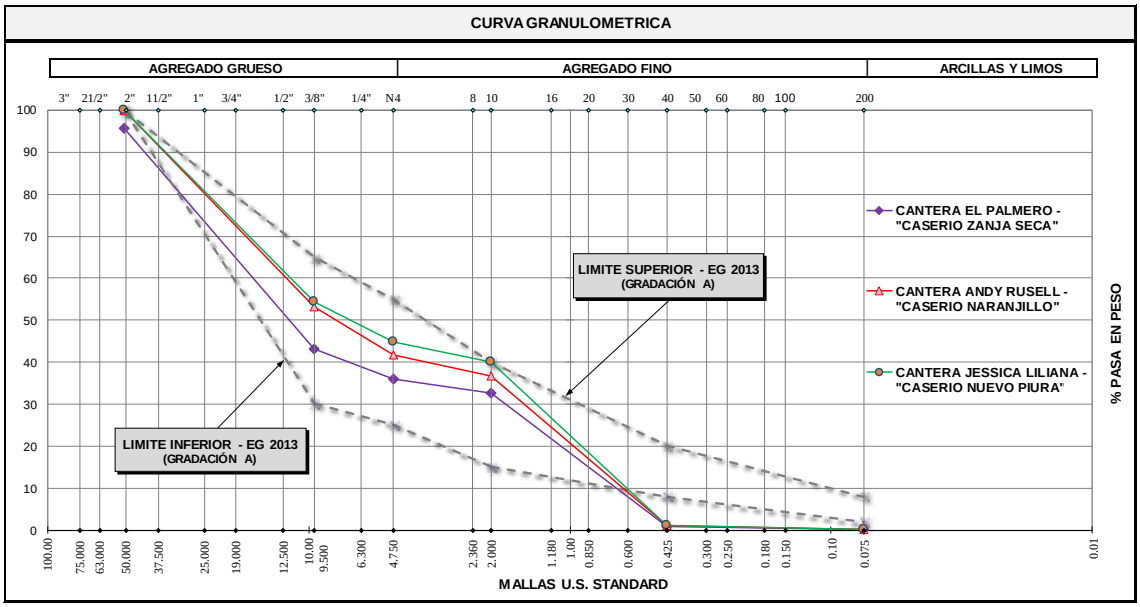
Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación A.

		TAMIZ (PLG)	**GRADACIÓN A (EG-2013)**	**PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)**	**CONTROL**
Cantera Jessica Liliana	**Agregado grueso**	2"	100 - 100	100.00	SI
		3/8"	30 - 65	54.28	SI
	Agregado fino	No 4	25 - 55	44.88	SI
		No 10	15 - 40	39.91	SI
		No 40	8 - 20	1.05	NO
		No 200	2 - 8	0.07	NO
Cantera Andy Rusell	**Agregado grueso**	2"	100 - 100	100.00	SI
		3/8"	30 - 65	53.17	SI
	Agregado fino	No 4	25 - 55	41.76	SI
		No 10	15 - 40	36.67	SI
		No 40	8 - 20	1.08	NO
		No 200	2 - 8	0.10	NO

Cantera El Palmero	**Agregado grueso**	2"	100 - 100	95.83	NO
		3/8"	30 - 65	43.08	SI
	Agregado fino	No 4	25 - 55	35.86	SI
		No 10	15 - 40	32.70	SI
		No 40	8 - 20	0.86	NO
		No 200	2 - 8	0.12	NO

Figura 7

Superposición de curvas granulométricas – Gradación A.



La superposición de curvas granulométricas de las canteras estudiadas con la Gradación B, se muestra en la tabla 25 para la cantera Zanja Seca mucho material retenido en los tamices de agregado grueso fuera del huso granulométrico y las tres canteras muestran la ausencia de material fino, lo cual presentan rangos fuera de su huso granulométrico.

Figura 8

Superposición de curvas granulométricas – Gradación B.

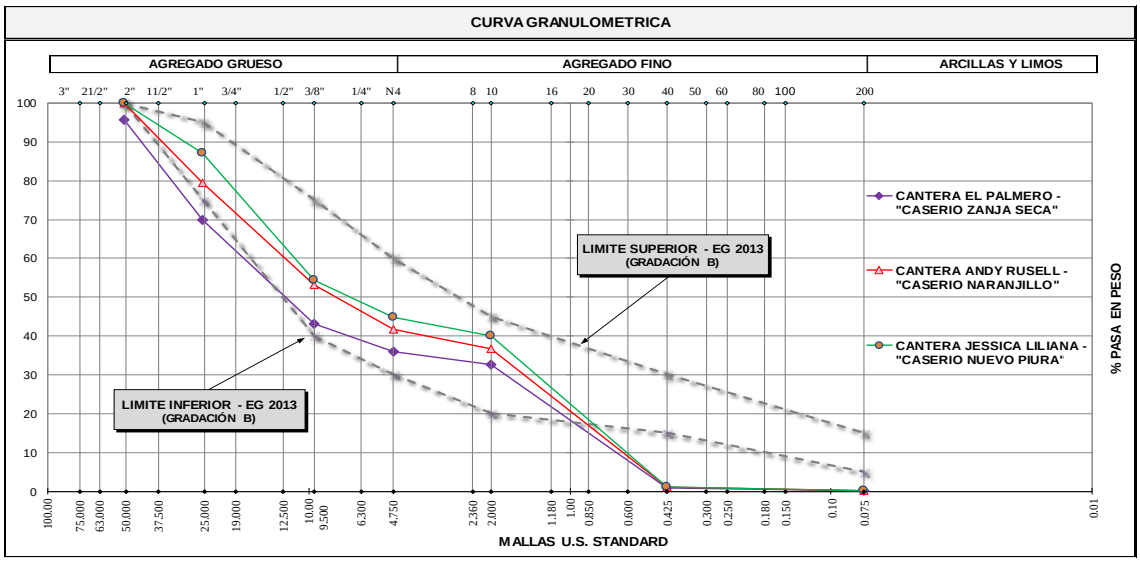


Tabla 25.

Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación B.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN B(EG-2013)	% QUE PASA EN PESO	CONTROL
CANTERA JESSICA LILIANA	AGREGADOS GRUESOS	2"	100 - 100	100.00	SI
		1"	75 - 95	87.08	SI
		3/8"	40 - 75	54.28	SI
		No 4	30 - 60	44.88	SI
	AGREGADOS FINOS	No 10	20 - 45	39.91	SI
		No 40	15 - 30	1.05	NO
		No 200	5 - 15	0.07	NO
CANTERA ANDY RUSELL	AGREGADOS GRUESOS	2"	100 - 100	100.00	SI
		1"	75 - 95	79.55	SI
		3/8"	40 - 75	53.17	SI
		No 4	30 - 60	41.76	SI
	AGREGADOS FINOS	No 10	20 - 45	36.67	SI
		No 40	15 - 30	1.08	NO
		No 200	5 - 15	0.10	NO
CANTERA EL PALMERO	AGREGADOS GRUESOS	2"	100 - 100	95.83	NO
		1"	75 - 95	69.99	NO
		3/8"	40 - 75	43.08	SI
		No 4	30 - 60	35.86	SI
	AGREGADOS FINOS	No 10	20 - 45	32.70	SI
		No 40	15 - 30	0.86	NO

	No 200	5 - 15	0.12	NO

La superposición de curvas granulométricas de las canteras estudiadas con la Gradación C, la tabla 26 muestra las tres canteras mucho material retenido en los tamices de agregado grueso fuera del huso granulométrico y, además, las tres canteras muestran la ausencia de material fino, lo cual presenta rangos fuera de su huso granulométrico.

Figura 9

Superposición de curvas granulométricas – Gradación C.

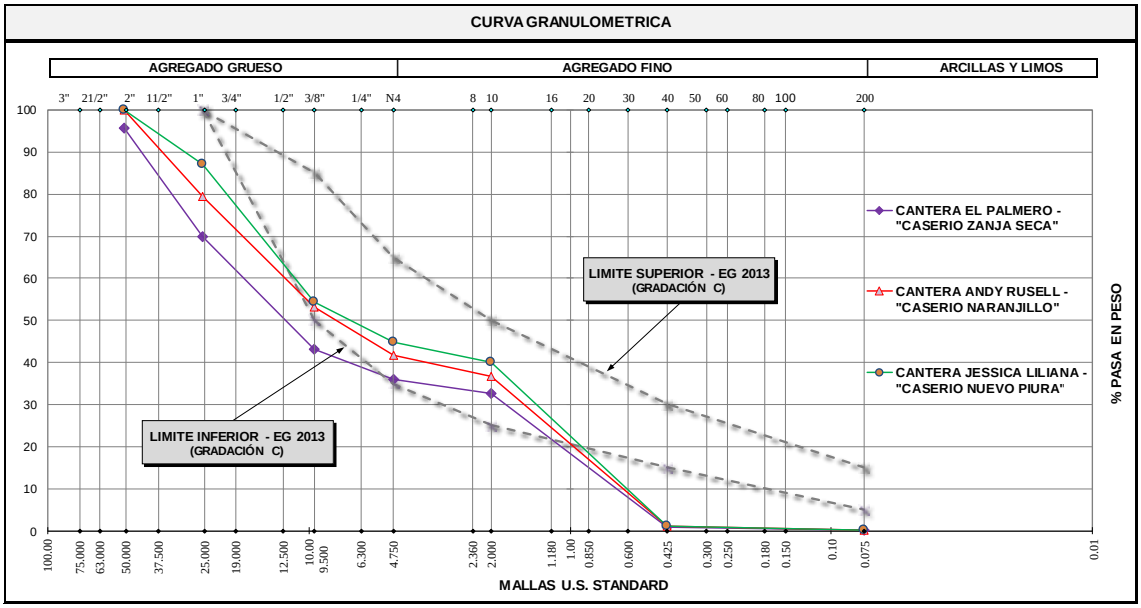


Tabla 26.

Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación C.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN C (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
CANTERA JESSICA LILIANA	**AGREGADOS GRUESOS**	1"	100 - 100	87.08	NO
		3/8"	50 - 85	54.28	SI
		No 4	35 - 65	44.88	SI
	AGREGADOS FINOS	No 10	25 - 50	39.91	SI
		No 40	15 - 30	1.05	NO
		No 200	5 - 15	0.07	NO
CANTERA ANDY RUSELL	**AGREGADOS GRUESOS**	1"	100 - 100	79.55	NO
		3/8"	50 - 85	53.17	SI
	AGREGADOS FINOS	No 4	35 - 65	41.76	SI
		No 10	25 - 50	36.67	SI

		No 40	15 - 30	1.08	NO
		No 200	5 - 15	0.10	NO
CANTERA EL PALMERO	**AGREGADOS GRUESOS**	1"	100 - 100	69.99	NO
		3/8"	50 - 85	43.08	NO
		No 4	35 - 65	35.86	SI
	AGREGADOS FINOS	No 10	25 - 50	32.70	SI
		No 40	15 - 30	0.86	NO
		No 200	5 - 15	0.12	NO

La superposición de curvas granulométricas de las canteras estudiadas con la Gradación D, la tabla 27 muestra las tres canteras mucho material retenido en los tamices de agregado grueso fuera del huso granulométrico y, además, las tres canteras muestran la ausencia de material fino, lo cual presenta rangos fuera de su huso granulométricos.

Figura 10

Superposición de curvas granulométricas – Gradación D.

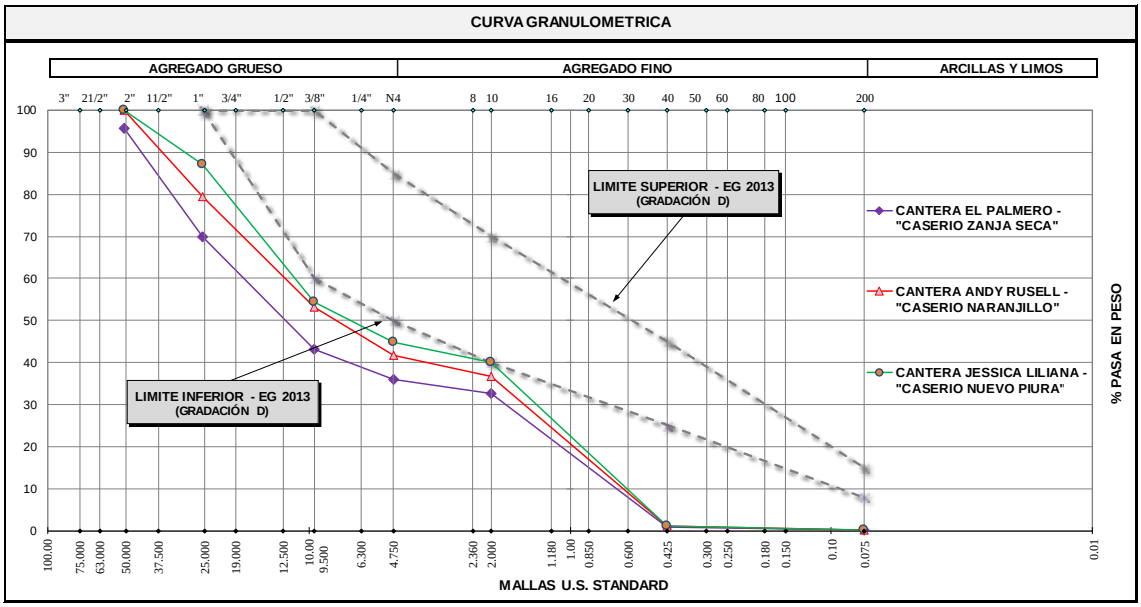


Tabla 27.

Análisis Granulométrico de las Canteras estudiadas – Gradación D.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN D (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
CANTERA JESSICA LILIANA	**AGREGADOS GRUESOS**	1"	100 - 100	87.08	NO
		3/8"	60 - 100	54.28	NO
		No 4	50 - 85	44.88	NO
	AGREGADOS FINOS	No 10	40 - 70	39.91	NO
		No 40	25 - 45	1.05	NO
		No 200	8 - 15	0.07	NO
CANTERA ANDY RUSELL	**AGREGADOS GRUESOS**	1"	100 - 100	79.55	NO
		3/8"	60 - 100	53.17	NO
		No 4	50 - 85	41.76	NO
	AGREGADOS FINOS	No 10	40 - 70	36.67	NO
		No 40	25 - 45	1.08	NO
		No 200	8 - 15	0.10	NO
CANTERA EL PALMERO	**AGREGADOS GRUESOS**	1"	100 - 100	69.99	NO
		3/8"	60 - 100	43.08	NO
		No 4	50 - 85	35.86	NO
	AGREGADOS FINOS	No 10	40 - 70	32.70	NO
		No 40	25 - 45	0.86	NO
		No 200	8 - 15	0.12	NO

4.1.2.2 Índice Plástico

El ensayo de análisis granulométrico muestra la ausencia de material fino en las tres canteras naturales estudiadas, debido a esto no es viable realizar el ensayo límites de consistencia. Pero si se ha realizado el ensayo de límites de consistencia para las canteras que han sido utilizadas como liga.

Tabla 28.

Resultados del ensayo de Índice plástico de las canteras investigadas.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	ÍNDICE PLÁSTICO	4%máx.	NP	CUMPLE-SÍ

	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	ÍNDICE PLÁSTICO	4%máx.	NP	CUMPLE-SÍ
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	ÍNDICE PLÁSTICO	4%máx.	NP	CUMPLE-SÍ
	CANTERA KEIKO I	ÍNDICE PLÁSTICO	4%máx.	15.0%	NO-CUMPLE
	CANTERA PAKISTAN SAC II	ÍNDICE PLÁSTICO	4%máx.	22.0%	NO-CUMPLE

4.1.2.3 Partículas con una Cara Fracturada

La tabla 29 muestra datos de las tres canteras que por su naturaleza no van a cumplir con el requerimiento mínimo exigido de la norma EG 2013.

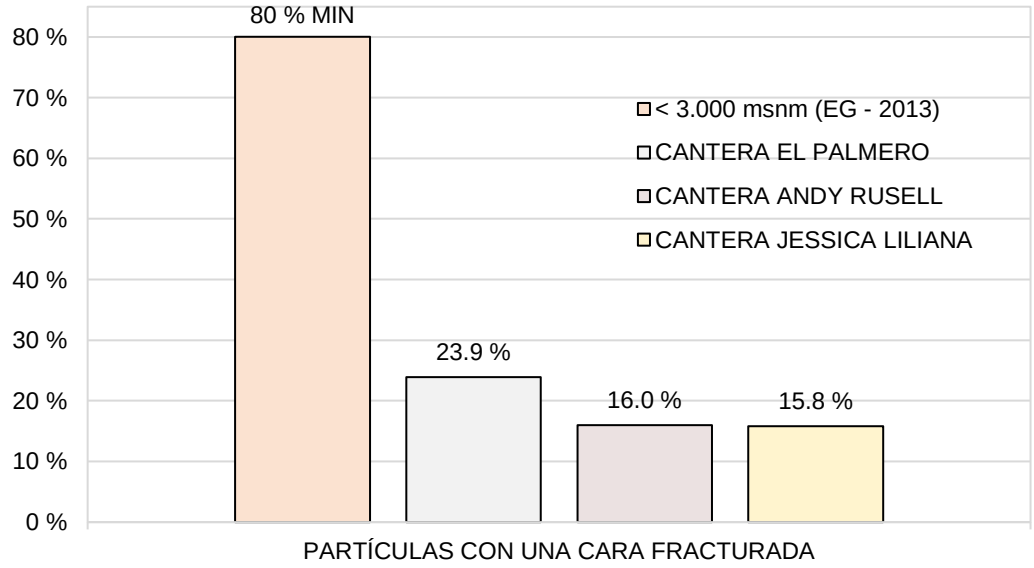
Tabla 29.

Resultados de ensayo de Partículas con 1 cara fracturada de las canteras investigadas.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	PARTÍCULA CON UNA CARA FRACTURADA	80% mín.	23.9%	NO-CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	PARTÍCULA CON UNA CARA FRACTURADA	80% mín..	16.0%	NO-CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	PARTÍCULA CON UNA CARA FRACTURADA	80% mín.	15.8%	NO-CUMPLE

Figura 11

Gráfica de resultados del ensayo de partícula con una de sus caras fracturadas.



4.1.2.4 Partículas con dos Caras Fracturadas

La tabla 30 muestra datos de las tres canteras que por su naturaleza no van a cumplir con el requerimiento mínimo exigido de la norma EG 2013.

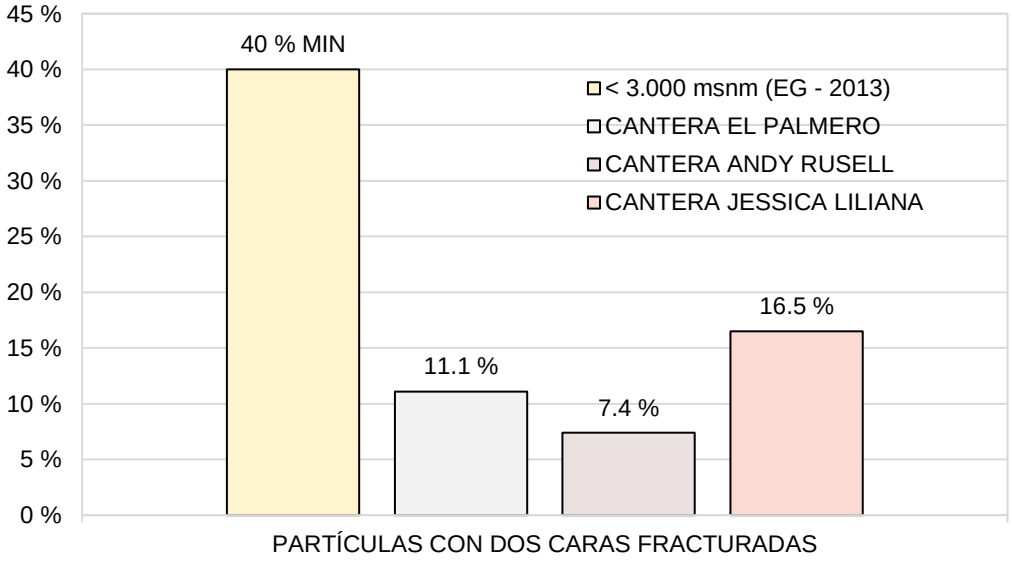
Tabla 30.

Resultados de ensayo de Partículas con 2 caras fracturadas de las canteras investigadas.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
100%	**CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"**	PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS	40% mín.	11.1%	NO CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS	40% mín.	7.4%	NO CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS	40% mín.	16.5%	NO CUMPLE

Figura 12

Gráfica de resultados del ensayo de partícula con dos de sus caras fracturadas



4.1.2.5 Partícula Alargada y Chatas

La tabla 31 muestra datos de las tres canteras, estas cuentan con un porcentaje de partículas alargadas y chata que no superan el porcentaje máximo exigido por la norma EG 2013.

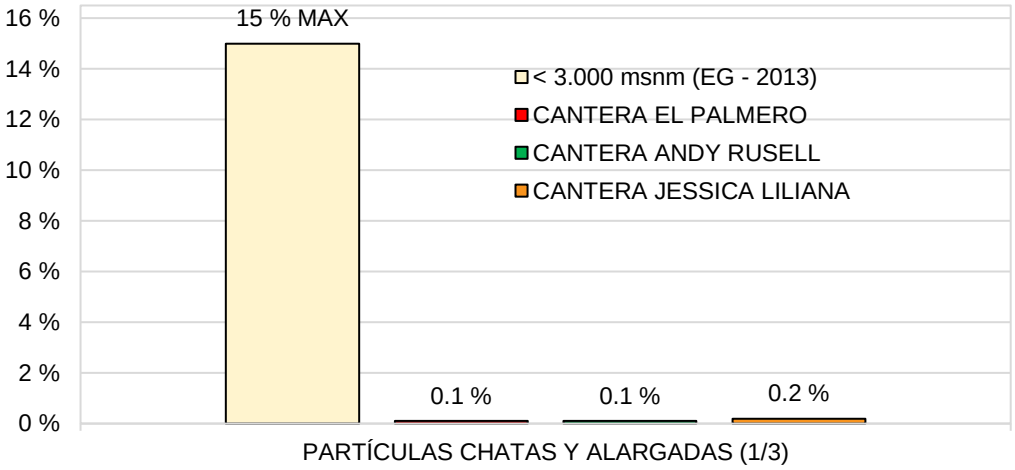
Tabla 31.

Resultados de ensayo de partículas alargadas y chatas.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (1/3)	15% máx.	0.1%	CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (1/3)	15% máx.	0.1%	CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (1/3)	15% máx.	0.2%	CUMPLE

Figura 13

Gráfica de resultados del ensayo de partículas alargadas y chata.



4.1.2.6 Sales Solubles Totales

La tabla 32 muestra que las canteras cuentan con un porcentaje de sales solubles totales que no superan el porcentaje máximo exigido por la norma EG 2013.

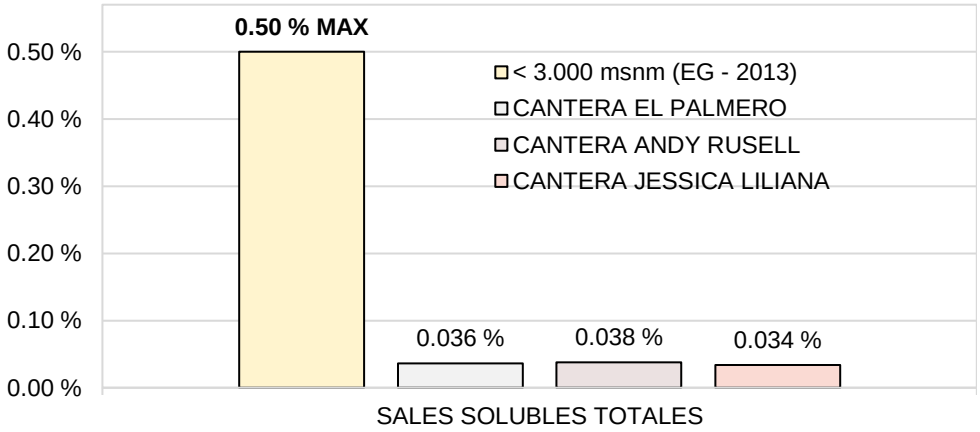
Tabla 32.

Resultados de ensayo de sales solubles totales.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	SALES SOLUBLES TOTALES	0.5% máx.	0.036%	CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	SALES SOLUBLES TOTALES	0.5% máx.	0.038%	CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	SALES SOLUBLES TOTALES	0.5% máx.	0.034%	CUMPLE

Figura 14

Gráfica de los datos del ensayo de sales solubles.



4.1.2.7 Durabilidad al Sulfato de Magnesio

La tabla 33 muestra que las tres canteras cuentan con porcentaje de durabilidad al sulfato de magnesio que no superan el límite permitido por la norma.

Tabla 33.

Datos del ensayo, durabilidad a los sulfatos de magnesio.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	AGREGADO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADOS	CONTROL
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	GRUESO	----------	4.47%	CUMPLE
			FINO	----------	13.9%	CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	GRUESO	----------	4.32%	CUMPLE
			FINO	----------	13.85%	CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	GRUESO	----------	5.91%	CUMPLE
			FINO	----------	13.86%	CUMPLE

4.1.2.8 Equivalente de Arena

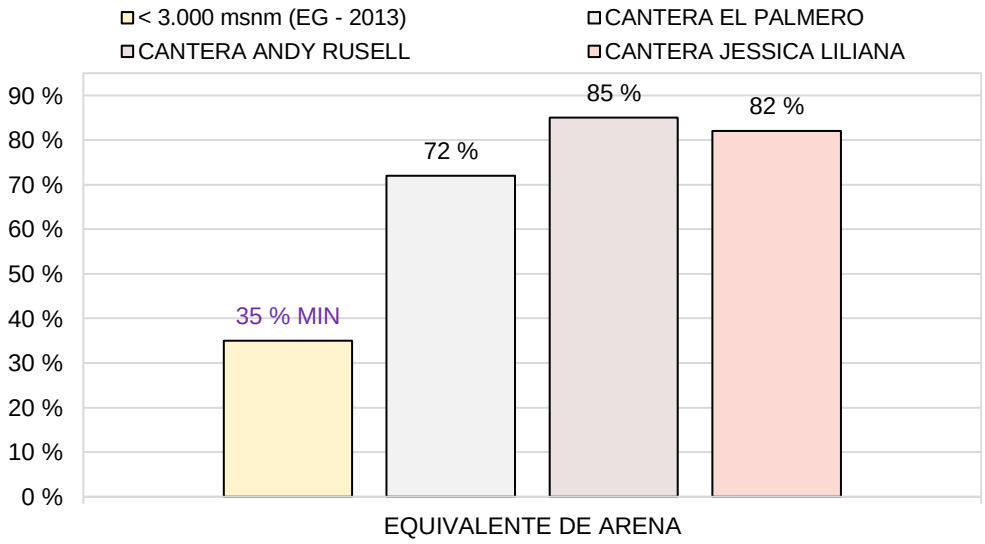
La tabla 34 muestra datos de las tres canteras con porcentajes de equivalentes de arenas superiores al mínimo requerido por la norma EG 2013.

Tabla 34.
Resultados de ensayo de equivalente de arena.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADOS	CONTROL
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	EQUIVALENTE DE ARENA	35% min	72.0%	CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	EQUIVALENTE DE ARENA	35% min	85.0%	CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	EQUIVALENTE DE ARENA	35% min	82.0%	CUMPLE

Figura 15

Gráfica de resultantes de la prueba de Equivalente de arena.



4.1.3 Características Mecánicas

4.1.3.1 Abrasión de los Ángeles

La tabla 35 muestra que las tres canteras cuentan con agregados que soportan el desgaste por abrasión requerido por la norma EG 2013.

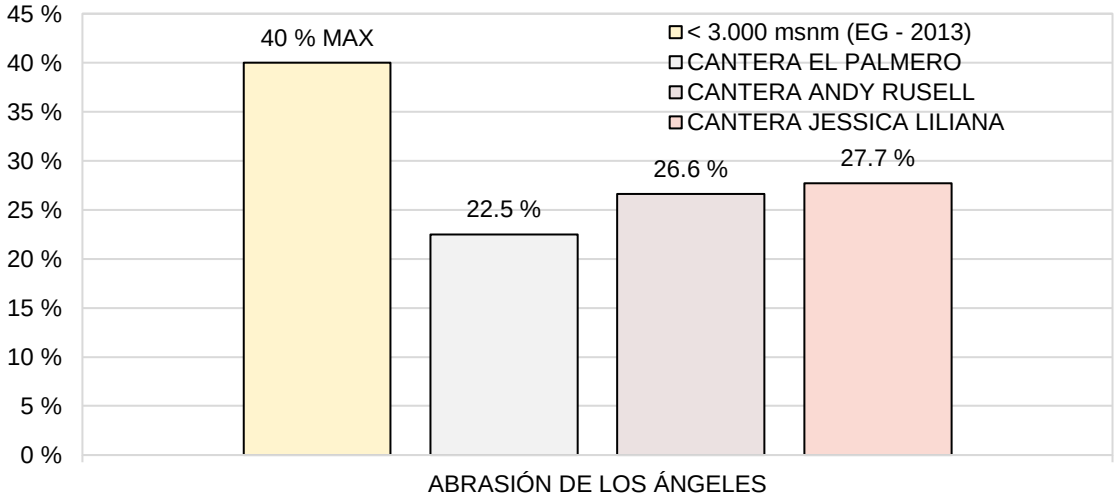
Tabla 35.

Datos del ensayo de abrasión de los ángeles.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES	40% máx.	22.5%	CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES	40% máx.	26.6%	CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES	40% máx.	27.7%	CUMPLE

Figura 16

Gráfica de resultados del ensayo de abrasión de los ángeles.



4.1.3.2 Valor Relativo de Soportes, CBR

La tabla 36 muestra datos de CBR al 100% de su MDS para ejes equivalentes menores a 10^6, ninguna de las canteras alcanza el mínimo a requerirse por el reglamento EG 2013.

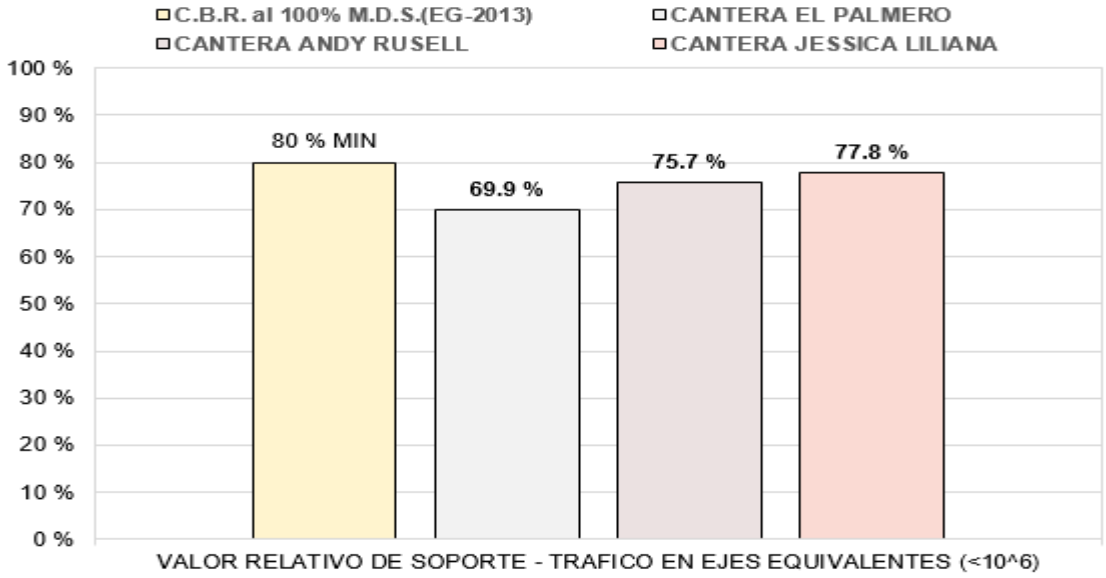
Tabla 36.

Datos del ensayo de CBR al 100% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), <10^6.

MATERIAL DE ORIGEN	CANTERA	ENSAYO	C.B.R. al 100% M.D.S. 0.1". (EG-2013)	RESULTADOS		CONTROL
				CBR al 95% de M.D.S. 0.1"	CBR al 100% de M.D.S. 0.1"	
100%	CANTERA EL PALMERO - "CASERÍO ZANJA SECA"	Valor Relativo de soporte, CBR	Tráfico en ejes equivalentes (<10^6)	80% min29.7%	69.9%	NO CUMPLE
	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERÍO NARANJILLO"	Valor Relativo de soporte, CBR	Tráfico en ejes equivalentes (<10^6)	80% min28.2%	75.7%	NO CUMPLE
	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERÍO NUEVO PIURA"	Valor Relativo de soporte, CBR	Tráfico en ejes equivalentes (<10^6)	80% min30.1%	77.8%	NO CUMPLE

Figura 17

Gráfica de resultados del ensayo de CBR al 100% de su MDS (<10^6).



4.2 Características Físicas y Mecánicas del Diseño de Mezclas dos Canteras

Sujeto a las recomendaciones de la **EG-2013** y disponibilidad de material en el Distrito de Nueva Requena, se procede a diseñar el material para Base Granular

considerando la combinación dos conteras: una cantera de Material Granular con la inclusión de otra cantera de material ligante.

De las características tanto físico y mecánico, obtenidas de los ensayos se selecciona para el diseño la **CANTERA KEIKO I** como material ligante debido al **ÍNDICE DE PLÁSTICO** que presenta en comparación con la cantera **PAKISTÁN SAC II**.

Para determinar las proporciones (%) en la combinación de dos canteras se hizo uso del método gráfico, de los diseños obtenidos se reportan los que más se ajusten a cada gradación.

4.2.1 Características Físicas

4.2.1.1 Granulometría

La Figura 18 muestra que los diseños realizados no cumplen con la gradación tipo A requerida por la normativa EG 2013.

Figura 18

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras - Gradación A.

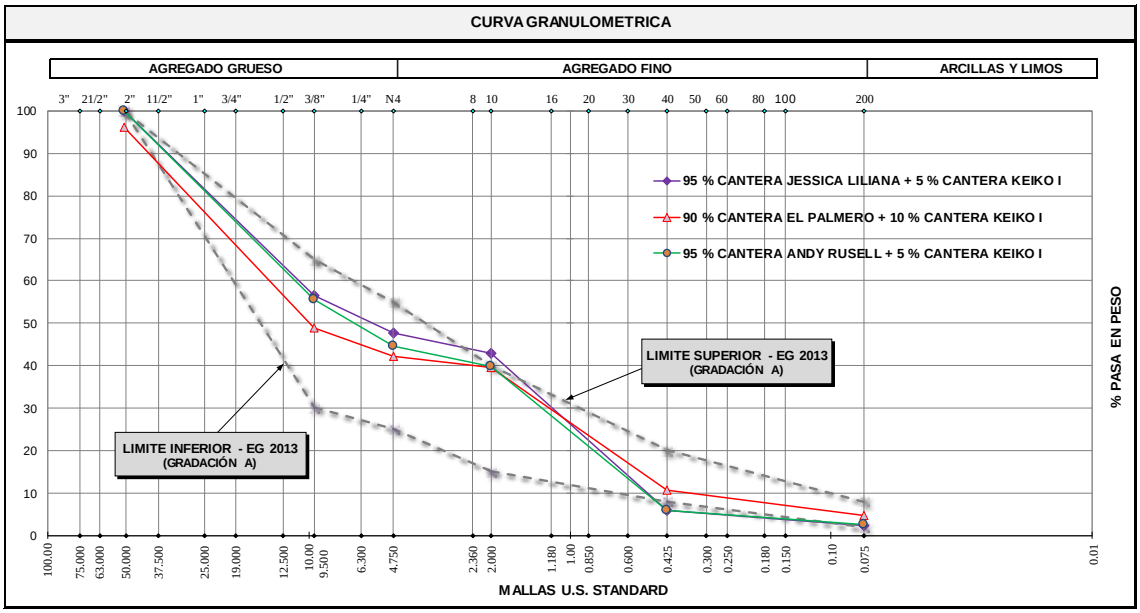


Tabla 37.

Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación A.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN A (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
95 %	**AGREGADO**	2"	100 - 100	100	SI
CANTERA JESSICA	**GRUESO**	3/8"	30 - 65	56.56	SI
LILIANA		No 4	25 - 55	47.64	SI
+	**AGREGADO**	No 10	15 - 40	42.92	NO
5 %	**FINO**	No 40	8 - 20	5.89	NO
CANTERA KEIKO I		No 200	2 - 8	2.37	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
95 %	**AGREGADO**	2"	100 - 100	100	SI
CANTERA ANDY	**GRUESO**	3/8"	30 - 65	55.51	SI
RUSELL		No 4	25 - 55	44.67	SI
+	**AGREGADO**	No 10	15 - 40	39.83	SI
5 %	**FINO**	No 40	8 - 20	5.92	NO
CANTERA KEIKO I		No 200	2 - 8	2.40	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
90 %	**AGREGADO**	2"	100 - 100	96.24	NO
CANTERA EL	**GRUESO**	3/8"	30 - 65	48.78	SI
PALMERO		No 4	25 - 55	42.28	SI
+	**AGREGADO**	No 10	15 - 40	39.43	SI
10 %	**FINO**	No 40	8 - 20	10.56	SI
CANTERA KEIKO I		No 200	2 - 8	4.72	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

Figura 19, las curvas granulométricas de la superposición con la gradación tipo B muestran que los diseños realizados no cumplen con la gradación requerida por la normativa EG 2013.

Figura 19

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras - Gradación B

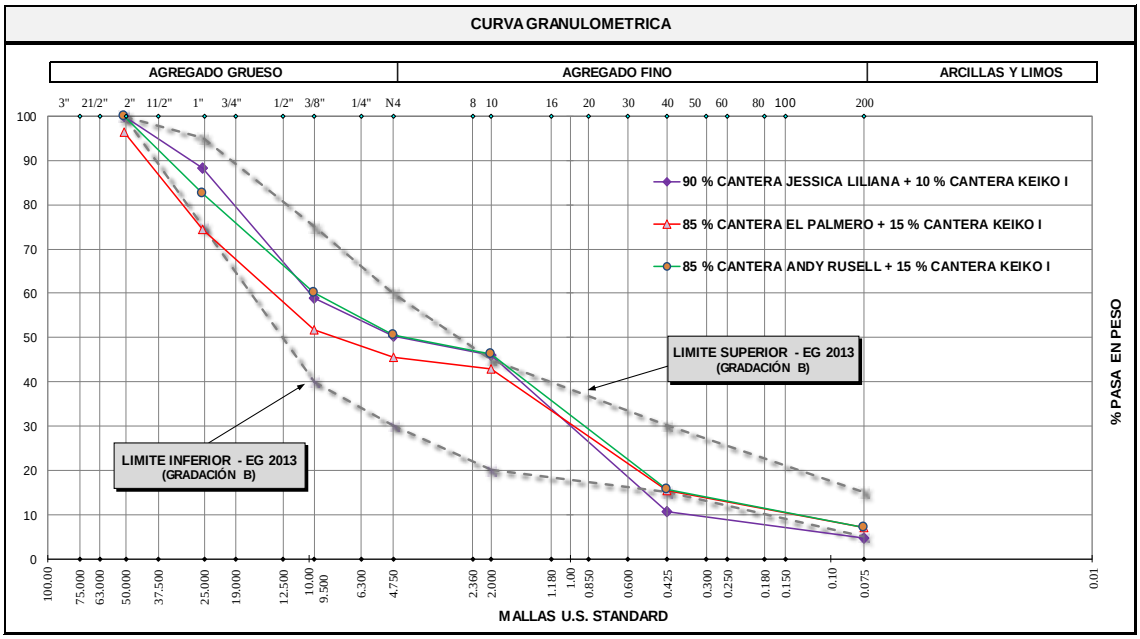


Tabla 38.

Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación B.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN B(EG-2013)	% QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
90 % CANTERA JESSICA LILIANA + 10 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	2"	100 - 100	100	SI
		1"	75 - 95	88.38	SI
		3/8"	40 - 75	58.85	SI
		No 4	30 - 60	50.39	SI
	AGREGADO FINO	No 10	20 - 45	45.92	NO
		No 40	15 - 30	10.73	NO
		No 200	5 - 15	4.68	NO
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
**85 % CANTERA ANDY RUSELL + **	**AGREGADO GRUESO**	2"	100 - 100	100	SI
		1"	75 - 95	82.62	SI
		3/8"	40 - 75	60.20	SI
	AGREGADO FINO	No 4	30 - 60	50.49	SI
		No 10	20 - 45	46.17	NO

15 %		No 40	15 - 30	15.60	SI
CANTERA KEIKO I		No 200	5 - 15	7.01	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
85 %	**AGREGADO**	2"	100 - 100	96.45	NO
CANTERA EL	**GRUESO**	1"	75 - 95	74.49	NO
PALMERO		3/8"	40 - 75	51.62	SI
		No 4	30 - 60	45.48	SI
+	**AGREGADO**	No 10	20 - 45	42.80	SI
15 %	**FINO**	No 40	15 - 30	15.41	SI
CANTERA KEIKO I		No 200	5 - 15	7.02	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

Figura 20, las curvas granulométricas de la superposición con la gradación tipo C muestran que los diseños realizados no cumplen con la gradación requerida por la normativa EG 2013.

Figura 20

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras - Gradación C.

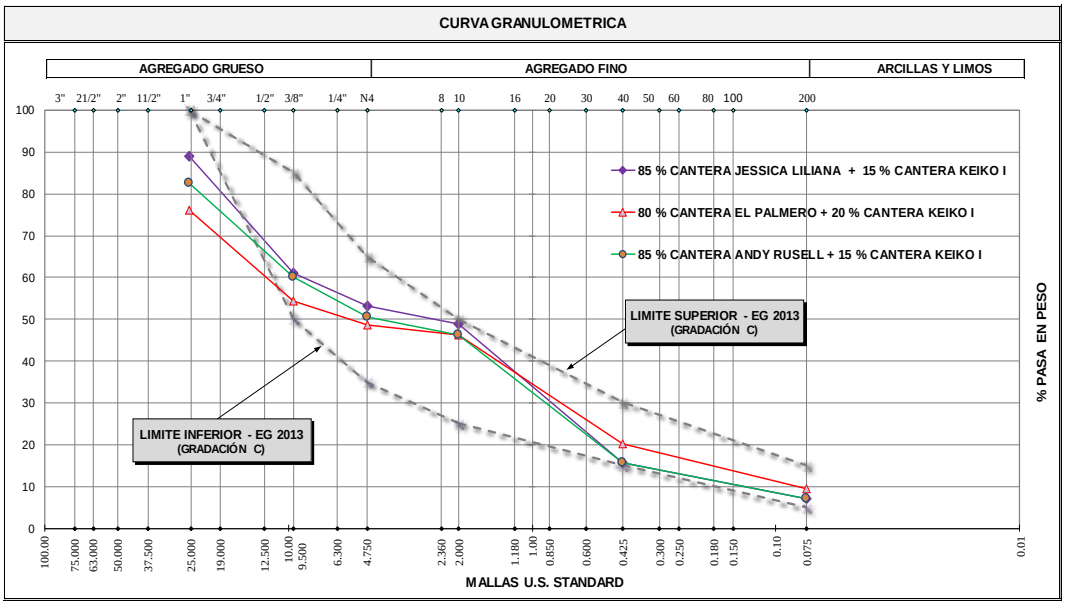


Tabla 39.

Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación C.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN C (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
85 %	**AGREGADO**	1"	100 - 100	89.02	NO
CANTERA	**GRUESO**	3/8"	50 - 85	61.13	SI
JESSICA		No 4	35 - 65	53.15	SI
LILIANA		No 10	25 - 50	48.93	SI
+	**AGREGADO**	No 40	15 - 30	15.58	SI
15 %	**FINO**				
CANTERA		No 200	5 - 15	6.99	SI
KEIKO I					
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
85 %	**AGREGADO**	1"	100 - 100	82.62	NO
CANTERA	**GRUESO**	3/8"	50 - 85	60.20	SI
ANDY RUSELL		No 4	35 - 65	50.49	SI
+		No 10	25 - 50	46.17	SI
15 %	**AGREGADO**	No 40	15 - 30	15.60	SI
CANTERA	**FINO**				
KEIKO I		No 200	5 - 15	7.01	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
80 %	**AGREGADO**	1"	100 - 100	75.99	NO
CANTERA EL	**GRUESO**	3/8"	50 - 85	54.47	SI
PALMERO		No 4	35 - 65	48.69	SI
+		No 10	25 - 50	46.16	SI
20 %	**AGREGADO**	No 40	15 - 30	20.26	SI
CANTERA	**FINO**				
KEIKO I		No 200	5 - 15	9.33	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

Figura 21, las curvas ***granulométricas*** de la superposición con la gradación tipo D muestran que el diseño realizado no cumple con el requerimiento granulométrico de la normativa EG 2013.

Figura 21

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras - Gradación D.

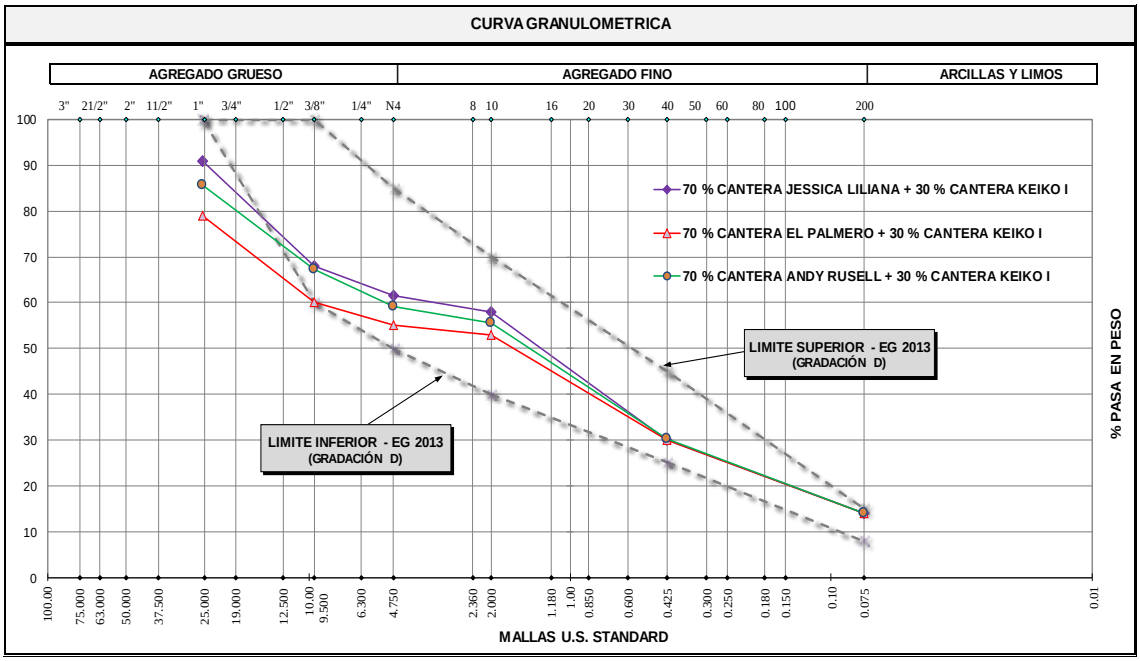


Tabla 40.

Análisis granulométrico de la combinación de dos canteras - Gradación D.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN D (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
70 % CANTERA JESSICA LILIANA + 30 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	1"	100 - 100	90.96	NO
		3/8"	60 - 100	67.99	SI
		No 4	50 - 85	61.42	SI
		No 10	40 - 70	57.94	SI
	AGREGADO FINO	No 40	25 - 45	30.10	SI
		No 200	8 - 15	13.90	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
70 % CANTERA ANDY RUSELL + 30 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	1"	100 - 100	85.69	NO
		3/8"	60 - 100	67.22	SI
		No 4	50 - 85	59.23	SI
		No 10	40 - 70	55.67	SI
	AGREGADO FINO	No 40	25 - 45	30.12	SI
		No 200	8 - 15	13.92	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
70 % CANTERA EL PALMERO + 30 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	1"	100 - 100	78.99	NO
		3/8"	60 - 100	60.16	SI
		No 4	50 - 85	55.10	SI
	AGREGADO FINO	No 10	40 - 70	52.89	SI
		No 40	25 - 45	29.97	SI
		No 200	8 - 15	13.93	SI
DISEÑO: CANTO RODADO + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

De las combinaciones realizadas (% CANTERA EL PALMERO + % CANTERA KEIKO I, % CANTERA ANDY RUSELL + % CANTERA KEIKO I y % CANTERA JESSICA LILIANA + % CANTERA KEIKO I), se reportaron las proporciones que más se ajustaron a cada una de los requerimientos granulométricos; estas no cumplen con ninguna GRADACIÓN de lo mencionado en la TABLA 403-01 del Manual de Carretera “Especificación Técnica Generalizadas para Construcciones” (EG-2013). Se procedió a realizar reajustes a las canteras mediante ZARANDEO de tal forma se buscó proporciones que se ajusten algunas de las Gradaciones. Acorde a las condiciones granulométricas de diseño de mezcla entre la **CANTERA KEIKO I** y la **CANTERA EL PALMERO,** no cumple con ninguno de los requerimientos granulométricos, se procede **ZARANDEAR** las partículas retenidas en la malla de **2”.** De las condiciones granulométricas de diseño de mezcla entre la **CANTERA KEIKO I** y la **CANTERA ANDY RUSELL** y diseño de mezcla entre la **CANTERA KEIKO I** y la **CANTERA JESSICA LILIANA,** estas no cumplen con ninguno de los requerimientos granulométricos, se procede **ZARANDEAR** las partículas retenidas en la malla de **1”.** Curvas granulométricas de la superposición con la gradación tipo A de los diseños zarandeados en la tabla 41, muestra que los diseños realizados no cumplen con la gradación requerida por la normativa EG 2013.

Tabla 41.

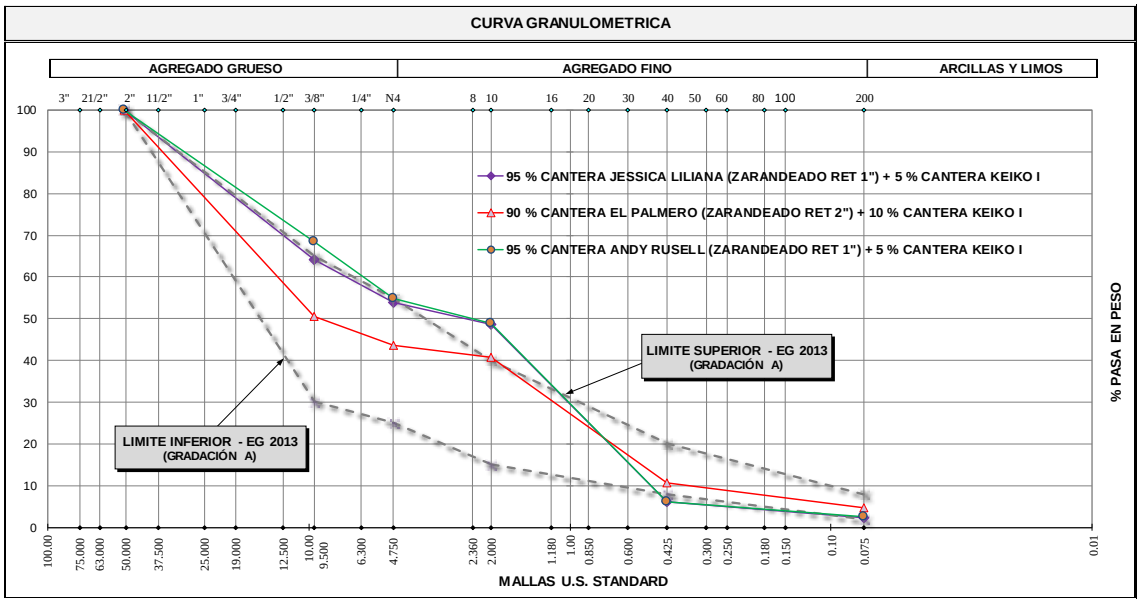
Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación A.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN A (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
95 %	**AGREGADO**	2"	100 - 100	100.00	SI
CANTERA	**GRUESO**	3/8"	30 - 65	64.21	SI
JESSICA		No 4	25 - 55	53.96	SI
LILIANA	**AGREGADO**	No 10	15 - 40	48.54	NO
+	**FINO**	No 40	8 - 20	6.04	NO
5 %		No 200	2 - 8	2.38	SI

CANTERA KEIKO I					
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
95 % CANTERA ANDY RUSELL + 5 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	2"	100 - 100	100.00	SI
		3/8"	30 - 65	68.50	NO
		No 4	25 - 55	54.87	SI
	AGREGADO FINO	No 10	15 - 40	48.79	NO
		No 40	8 - 20	6.18	NO
		No 200	2 - 8	2.42	SI
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
90 % CANTERA EL PALMERO + 10 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	2"	100 - 100	100.00	SI
		3/8"	30 - 65	50.46	SI
		No 4	25 - 55	43.68	SI
	AGREGADO FINO	No 10	15 - 40	40.72	NO
		No 40	8 - 20	10.59	SI
		No 200	2 - 8	4.73	SI
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

Figura 22

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación A.



Curvas granulométricas de la superposición con la gradación tipo B de los diseños zarandeados en la tabla 42, muestra que solo el diseño realizado: 85 %

cantera Zanja Seca + 15 % cantera Keiko I si cumple con la gradación requerida por la normativa EG 2013.

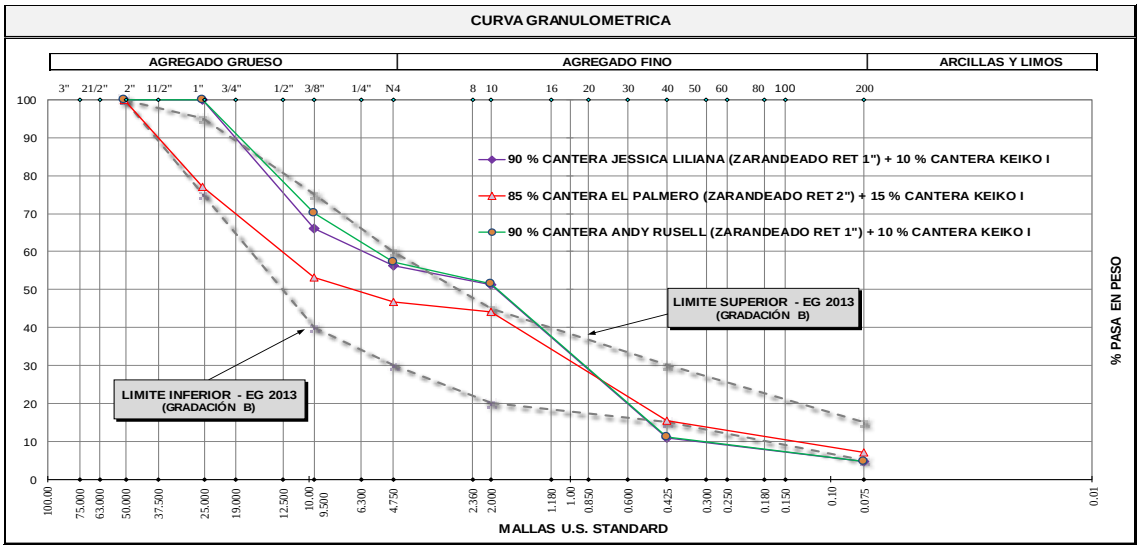
Tabla 42.

Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación B.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN B(EG-2013)	% QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
90 % CANTERA JESSICA LILIANA + 10 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	2"	100 - 100	100.00	SI
		1"	75 - 95	100.00	NO
		3/8"	40 - 75	66.09	SI
	AGREGADO FINO	No 4	30 - 60	56.38	SI
		No 10	20 - 45	51.25	NO
		No 40	15 - 30	10.87	NO
		No 200	5 - 15	4.69	NO
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
90 % CANTERA ANDY RUSELL + 10 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	2"	100 - 100	100.00	SI
		1"	75 - 95	100.00	NO
		3/8"	40 - 75	70.16	SI
	AGREGADO FINO	No 4	30 - 60	57.24	SI
		No 10	20 - 45	51.48	NO
		No 40	15 - 30	11.01	NO
		No 200	5 - 15	4.73	NO
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
85 % CANTERA EL PALMERO + 15 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	2"	100 - 100	100.00	SI
		1"	75 - 95	77.08	SI
		3/8"	40 - 75	53.22	SI
	AGREGADO FINO	No 4	30 - 60	46.81	SI
		No 10	20 - 45	44.01	SI
		No 40	15 - 30	15.44	SI
		No 200	5 - 15	7.03	SI
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

Figura 23

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación B.



Curvas granulométricas de la superposición con la gradación tipo C de los diseños zarandeados en la tabla 43, muestra que los diseños realizados no cumplen con la gradación requerida por la normativa EG 2013.

Tabla 43.

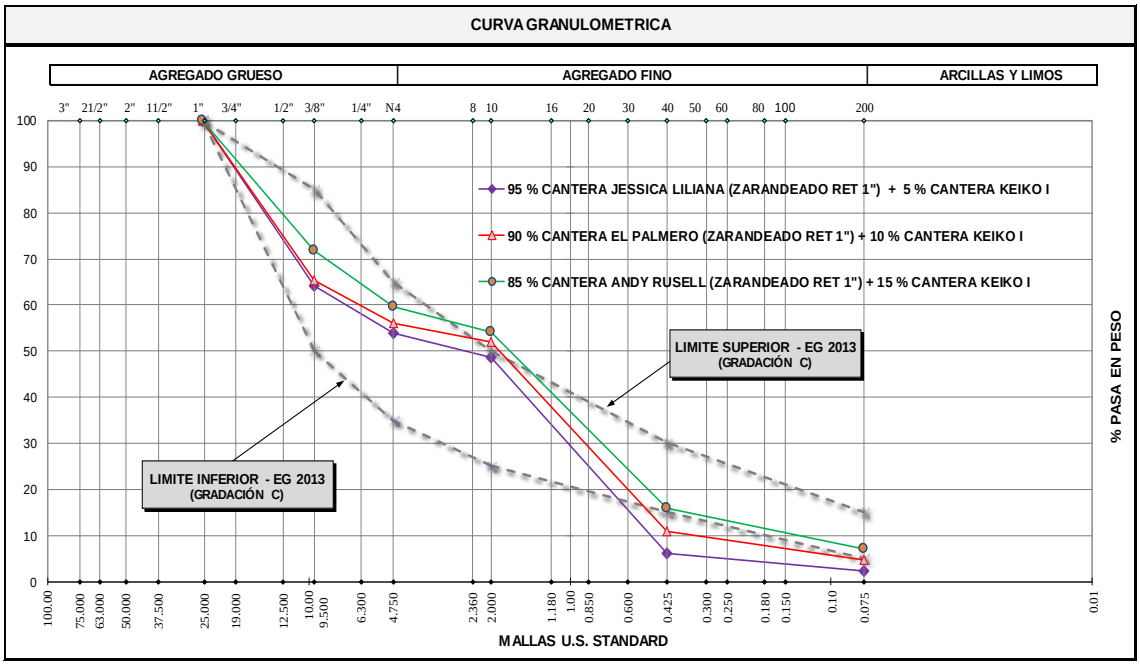
Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación C.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN C (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
95 %	**AGREGADO**	1"	100 - 100	100.00	SI
CANTERA JESSICA	**GRUESO**	3/8"	50 - 85	64.21	SI
LILIANA		No 4	35 - 65	53.96	SI
+	**AGREGADO**	No 10	25 - 50	48.54	SI
5 %	**FINO**	No 40	15 - 30	6.04	NO
CANTERA KEIKO I		No 200	5 - 15	2.38	NO
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
85 %	**AGREGADO**	1"	100 - 100	100.00	SI
CANTERA ANDY	**GRUESO**	3/8"	50 - 85	71.81	SI
RUSELL	**AGREGADO**	No 4	35 - 65	59.62	SI
+	**FINO**	No 10	25 - 50	54.18	NO

15 %		No 40	15 - 30	15.84	SI
CANTERA KEIKO I		No 200	5 - 15	7.03	SI
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
90 %	**AGREGADO**	1"	100 - 100	100.00	SI
CANTERA EL	**GRUESO**	3/8"	50 - 85	65.40	SI
PALMERO		No 4	35 - 65	56.11	SI
+	**AGREGADO**	No 10	25 - 50	52.05	NO
10 %	**FINO**	No 40	15 - 30	10.89	NO
CANTERA KEIKO I		No 200	5 - 15	4.77	NO
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

Figura 24.

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación C.



Curvas granulométricas de la superposición con la gradación tipo D de los diseños zarandeados en la tabla 44, muestra que los diseños realizados sí cumplen con la gradación requerida por la normativa EG 2013.

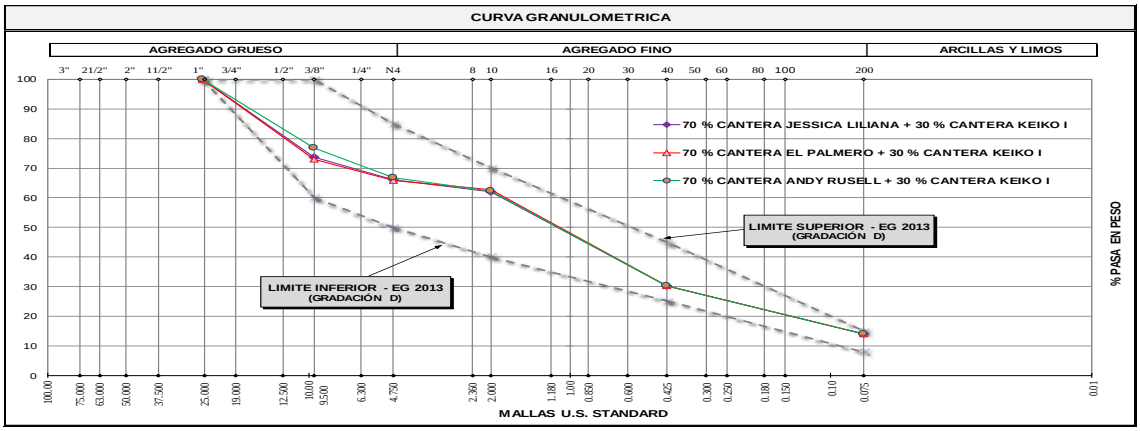
Tabla 44.

Análisis granulométrico de combinación de dos canteras (Zarandeado) – Gradación D.

		TAMIZ (PLG)	GRADACIÓN D (EG-2013)	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (%)	CONTROL
70 % CANTERA JESSICA LILIANA + 30 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	1"	100 - 100	100.00	SI
		3/8"	60 - 100	73.63	SI
		No 4	50 - 85	66.08	SI
		No 10	40 - 70	62.08	SI
	AGREGADO FINO	No 40	25 - 45	30.21	SI
		No 200	8 - 15	13.91	SI
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
70 % CANTERA ANDY RUSELL + 30 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	1"	100 - 100	100.00	SI
		3/8"	60 - 100	76.79	SI
		No 4	50 - 85	66.75	SI
	AGREGADO FINO	No 10	40 - 70	62.26	SI
		No 40	25 - 45	30.32	SI
		No 200	8 - 15	13.94	SI
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					
70 % CANTERA EL PALMERO + 30 % CANTERA KEIKO I	**AGREGADO GRUESO**	1"	100 - 100	100.00	SI
		3/8"	60 - 100	73.09	SI
		No 4	50 - 85	65.87	SI
	AGREGADO FINO	No 10	40 - 70	62.71	SI
		No 40	25 - 45	30.22	SI
		No 200	8 - 15	13.97	SI
DISEÑO: CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)					

Figura 25

Superposición de curvas granulométricas de la combinación de dos canteras (Zarandeado) - Gradación D.



De las combinaciones realizadas, las que se reportan a continuación son las que llegan a dar cumplimiento de los requerimientos de granulometría en la tabla siguiente:

De la tabla 45, se procedió a seleccionar sólo los diseños **D1** para la gradación B y para la gradación D sólo el diseño **D2** esto a criterio económico a consecuencia del ahorro en el flete de las dos canteras debido a su proximidad.

Se procedió a continuar el requerimiento de tener conocimiento sobre las características tanto físicas como mecánicas respecto a los diseños **D1** Y **D2.**

Tabla 45.

Cumplimiento de requerimiento granulométrico de la mezcla de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOSCONTROL (EG-2013)	
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO **TAMIZ 2"** + LIGANTE (TIERRA ROJA)	GRADACIÓN B	CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA +	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO **TAMIZ 1"**	GRADACIÓN D	CUMPLE

	30 % CANTERA KEIKO I **70 %** CANTERA ANDY RUSELL + **30 %** CANTERA KEIKO I	+ LIGANTE (TIERRA ROJA) CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO **TAMIZ 1"** + LIGANTE (TIERRA ROJA)		
D3			GRADACIÓN D	CUMPLE
D4	**30 %** CANTERA KEIKO I **70 %** CANTERA EL PALMERO + **30 %** CANTERA KEIKO I	+ LIGANTE (TIERRA ROJA) CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO **TAMIZ 1"** + LIGANTE (TIERRA ROJA)	GRADACIÓN D	CUMPLE

4.2.1.2 Índice Plástico

Tabla 46.

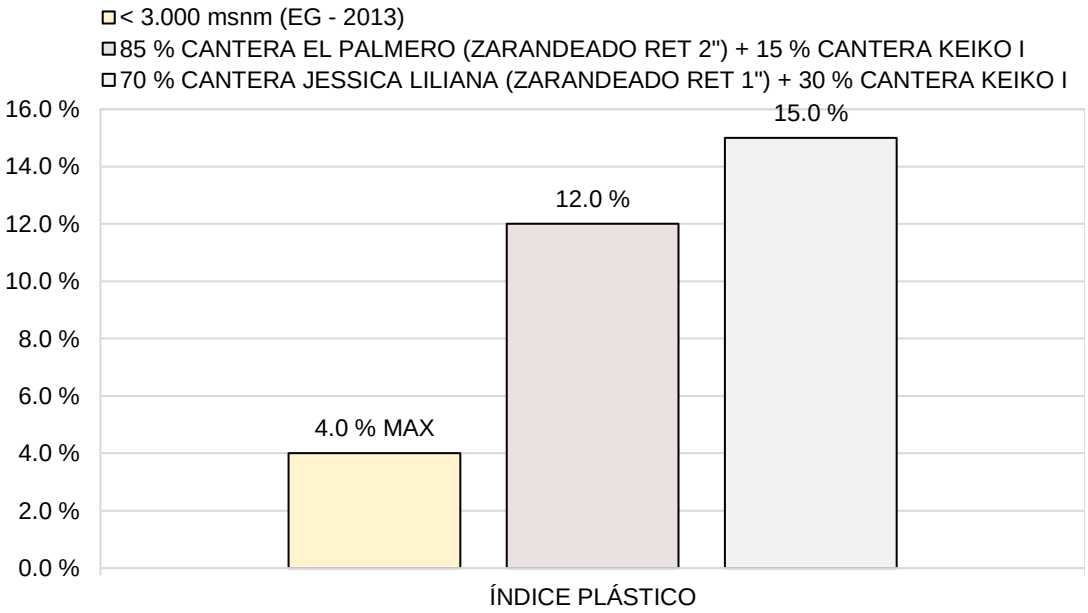
Datos de la prueba de IP en las combinaciones de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	4% máx.	12.0%	NO CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	4% máx.	15.0%	NO CUMPLE

La tabla 46 muestra datos de índice de plasticidad para los diseños D1 Y D2 que superan el requerimiento máximo permitido por la norma.

Figura 26

Gráfica de ensayo de IP en la combinación de dos canteras.



4.2.1.3 Partículas con una Cara Fracturada

La tabla 47 llega a mostrar el porcentaje de partículas con una cara fracturada de los diseños D1 y D2 que por su naturaleza no van a cumplir con el requerimiento mínimo exigido de la norma EG 2013.

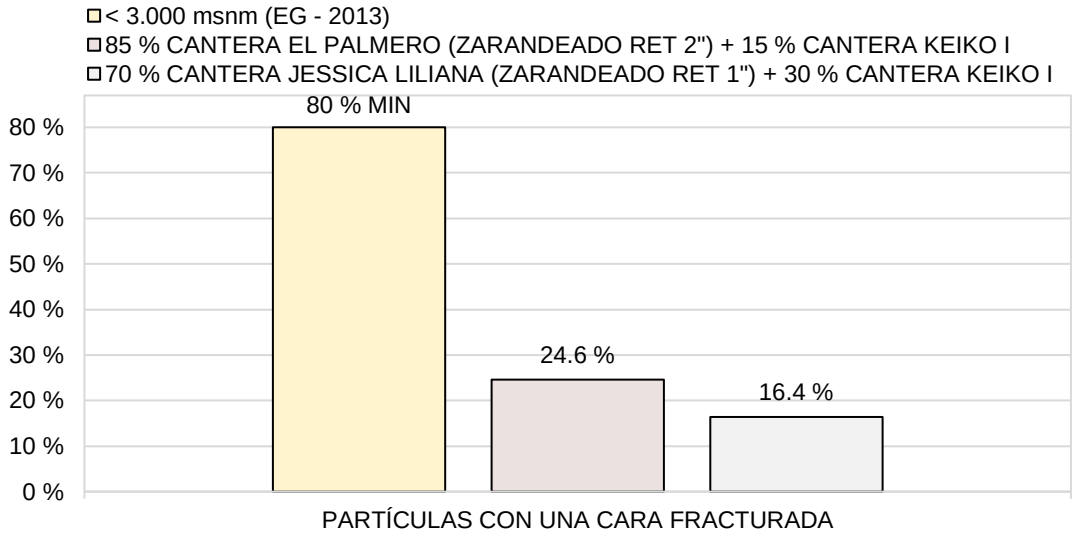
Tabla 47.

Datos de la prueba de partículas con 1 de sus caras fracturadas en la combinación de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	80% min	24.6%	NO CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	80% mín.	16.4%	NO CUMPLE

Figura 27

Gráfica de ensayo de partículas con una cara fracturada en la combinación de dos canteras.



4.2.1.4 Partículas con dos Caras Fracturadas

La tabla 48 llega a mostrar el porcentaje de partículas con 2 de sus caras fracturadas respecto a los diseños D1 y D2 que por su naturaleza no van a cumplir con el requerimiento mínimo exigido de la norma EG 2013.

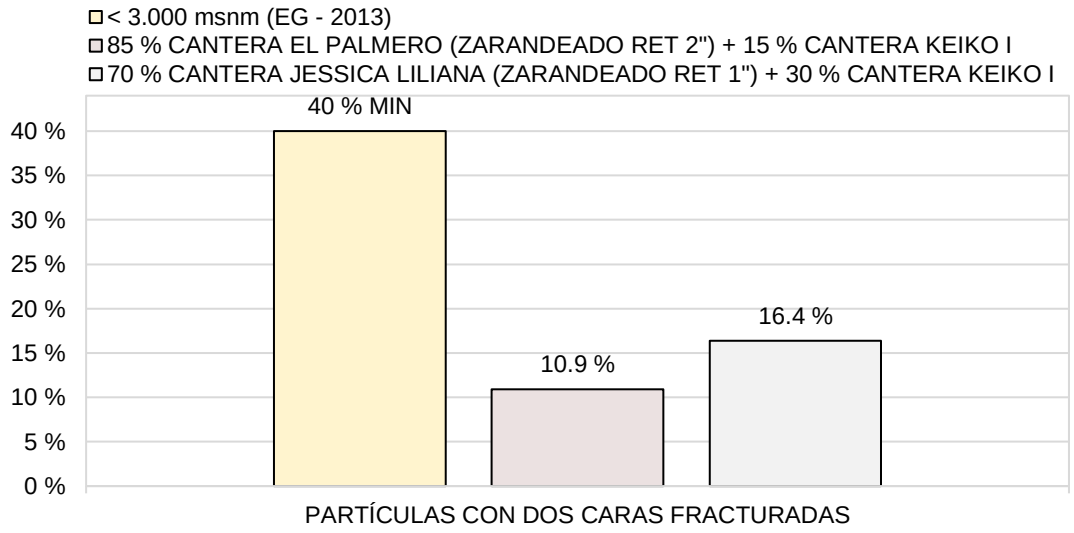
Tabla 48.

Datos del ensayo de partículas con 2 caras fracturadas en la combinación de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS	40% min	10.9%	NO CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS	40% min	16.4%	NO CUMPLE

Figura 28

Gráfica de ensayo de partículas con dos de sus caras fracturadas en la combinación de dos canteras.



4.2.1.5 Partículas Alargadas y Chatas

La tabla 49 muestra datos de los diseños D1 y D2 con un porcentaje de partículas alargadas y chatas que no superan el porcentaje máximo exigido por la norma EG 2013.

Figura 29

Gráfica de ensayo de partículas alargadas y chata en la combinación de dos canteras.

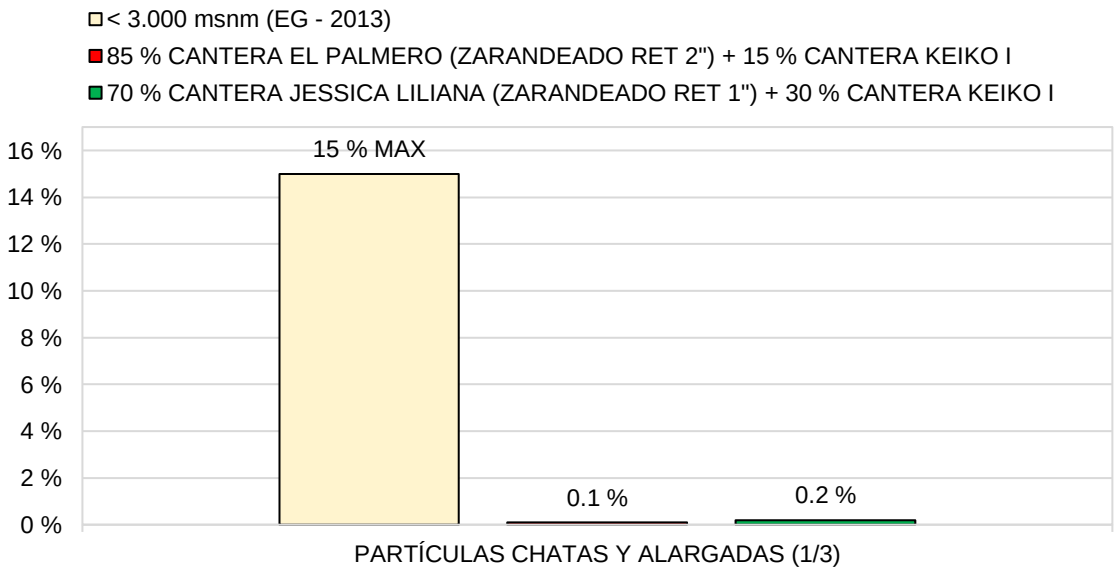


Tabla 49

Datos del ensayo de partículas alargadas y chatas en la combinación de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (1/3)	15% máx.	0.1%	CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (1/3)	15% máx.	0.2%	CUMPLE

4.2.1.6 Sales Solubles Totales

La tabla 50 muestra datos de los diseños D1 y D2 cuentan con un porcentaje de sales solubles totales que no superan el porcentaje máximo exigido por la norma EG 2013.

Figura 30

Gráfica de ensayo de sales solubles totales en la combinación de dos canteras.

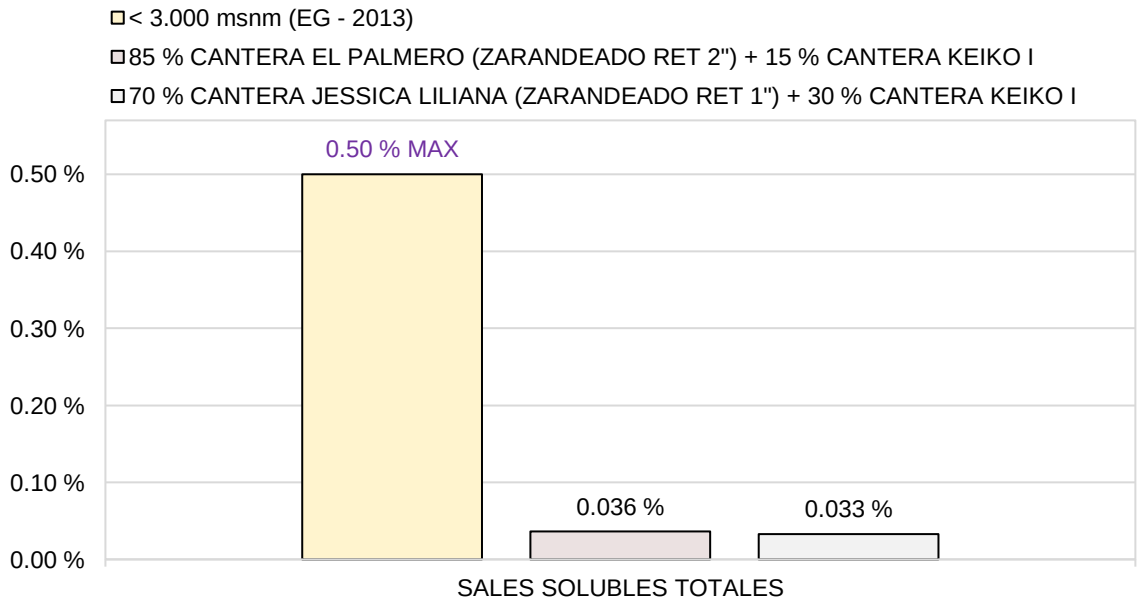


Tabla 50

Resultados del ensayo de sales solubles totales en la combinación de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	SALES SOLUBLES TOTALES	0.5% máx.	0.036%	CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	SALES SOLUBLES TOTALES	0.5% máx.	0.033%	CUMPLE

4.2.1.7 Durabilidad al Sulfato de Magnesio

La tabla 51 muestra los diseños D1 y D2 cuentan con porcentaje de durabilidad al sulfato de magnesio que no superan el límite permitido por la norma.

Tabla 51

Datos de la prueba de durabilidad a los sulfatos de magnesio en la combinación de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	ENSAYO	AGREGADO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADOS	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	GRUESO	----------	4.47%	CUMPLE
				FINO	----------	13.9%	CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	GRUESO	----------	5.91%	CUMPLE
				FINO	----------	13.86%	CUMPLE

4.2.1.8 Equivalente de Arena

La tabla 52 muestra que los diseños D1 y D2 tienen porcentajes de equivalente de arena superiores al mínimo requerido por la norma EG 2013.

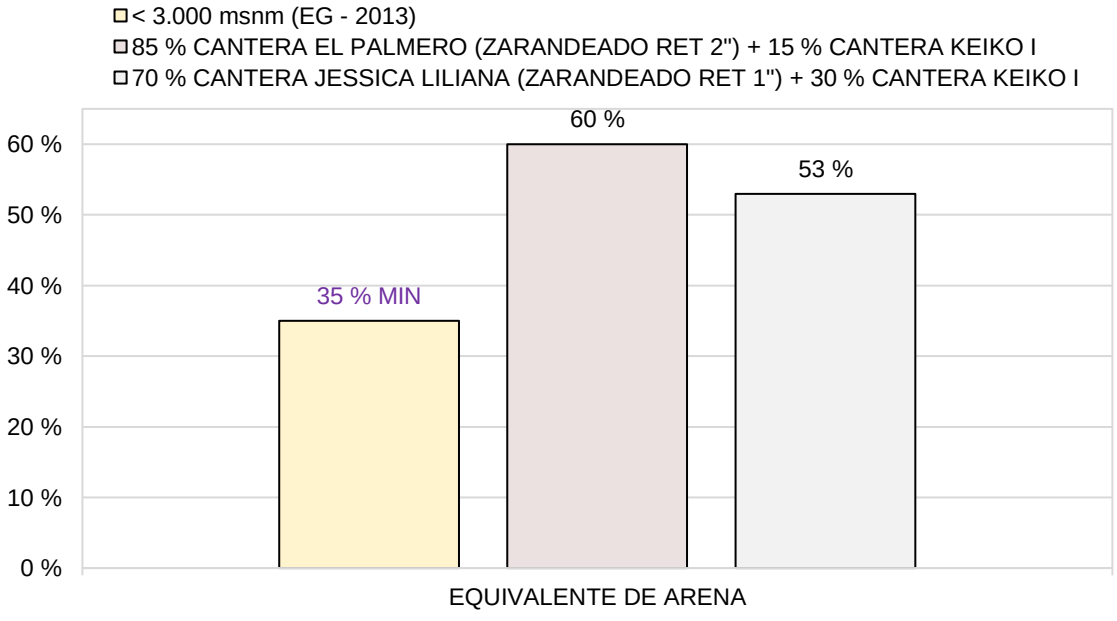
Tabla 52

Resultados del ensayo equivalentes de arenas en la combinación de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	EQUIVALENTE DE ARENA	35% min	60.0%	CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	EQUIVALENTE DE ARENA	35% min	53.0%	CUMPLE

Figura 31

Gráfica de ensayo de equivalentes de arenas en la combinación de dos canteras.



4.2.2 Características Mecánicas

4.2.2.1 Abrasión de los Ángeles

La tabla 53 llega a mostrar el porcentaje de resistencias a la abrasión de los diseños D1 y D2 que por su naturaleza van a cumplir con el requerimiento mínimo exigido de la norma EG 2013.

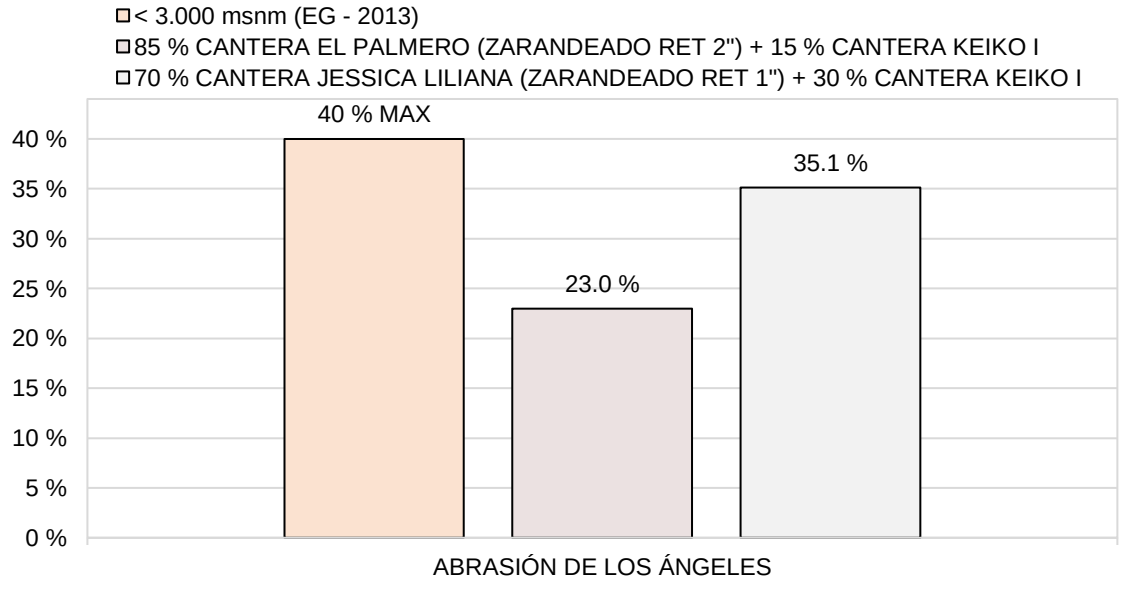
Tabla 53.

Datos de la prueba de abrasión de los ángeles en la combinación de dos canteras.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	ENSAYO	<3.000 msnm (EG - 2013)	RESULTADO	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES	40% máx.	23.0%	CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES	40% máx.	35.1%	CUMPLE

Figura 32

Gráfica de la prueba a la abrasión de los ángeles en la combinación de dos canteras.



4.2.2.2 Valores Relativos de Soportes (CBR)

La tabla 54 muestra datos de CBR al 100% de su MDS para ejes equivalentes menores a 10^6, ningún diseño alcanza el mínimo a requerirse por el reglamento EG 2013.

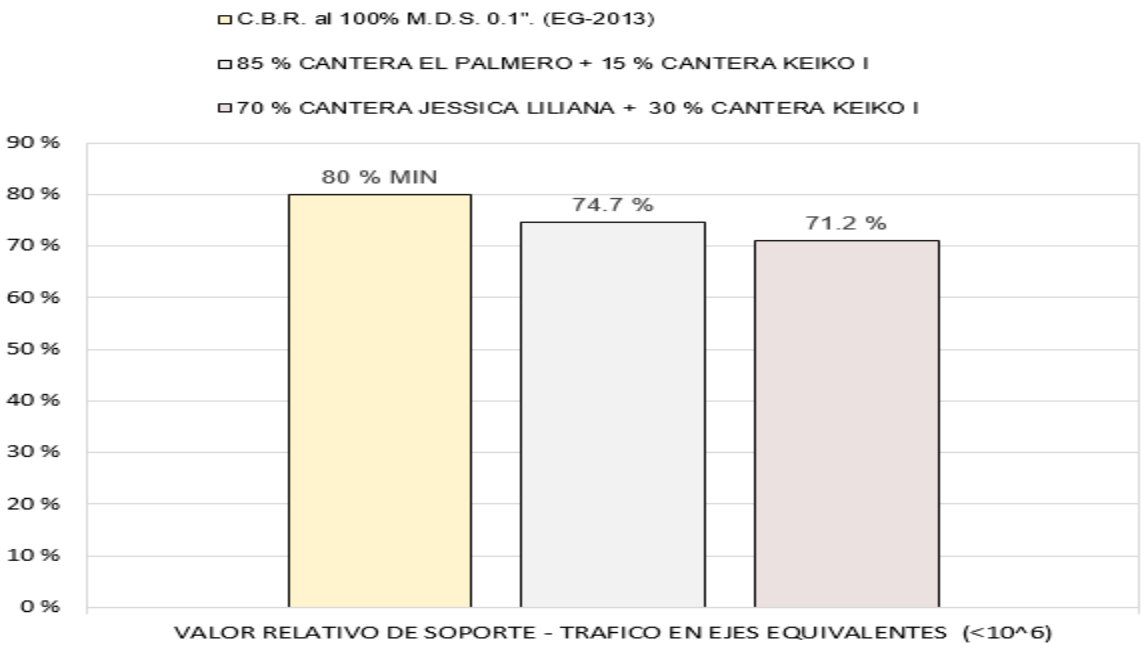
Tabla 54

Datos del ensayo de CBR al 100% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S) en la combinación de dos canteras investigadas, <10^6.

CÓDIGO	DISEÑO	MATERIAL	ENSAYO	C.B.R. al 100% M.D.S. 0.1". (EG-2013)		RESULTADOS		
						CBR al 95% de M.D.S. 0.1"	CBR al 100% de M.D.S. 0.1"	CONTROL
D1	**85 %** CANTERA EL PALMERO + **15 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	CBR	Tráfico en ejes equivalentes (<10^6)	80% min	33.70%	74.67%	NO CUMPLE
D2	**70 %** CANTERA JESSICA LILIANA + **30 %** CANTERA KEIKO I	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE (TIERRA ROJA)	CBR	Tráfico en ejes equivalentes (<10^6)	80% min	25.70%	71.15%	NO CUMPLE

Figura 33

Gráfica de resultados del ensayo de CBR al 100% de su MDS en la combinación de dos canteras, <10^6.



4.3 Análisis Inferencial

4.3.1 Prueba de Normalidad

La prueba de normalidad se realizó con Shapiro-Wilk, puesto que las muestras analizadas fueron menores a 30. Las reglas de decisión a una significancia del 5 %

- *Cuando los datos descienden una distribución normal*

$$p > 0.05$$

- *Cuando los datos no descienden una distribución normal*

$$p \leq 0.05.$$

Tabla 55

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

		Estadístico	gl	Sig.
Granulometría	Tamiz 2"	,582	11	,000
	Tamiz 1 1/2"	,898	11	,175
	Tamiz 1"	,927	11	,386
	Tamiz 3/4"	,926	11	,376
	Tamiz 1/2"	,866	11	,068
	Tamiz 3/8"	,810	11	,013
	Tamiz Nº4	,779	11	,005
	Tamiz Nº10	,758	11	,003
	Tamiz Nº40	,535	11	,000
	Tamiz Nº200	,508	11	,000
Índice de plasticidad		.	5	.
Una cara fracturada		,829	5	,137
Dos caras fracturadas		,964	5	,837
Partículas chatas y largas		,956	5	,777
Sales solubles		,852	5	,201
Sulfato de magnesio agregado grueso		,736	5	,022
Sulfato de magnesio agregado fino		,793	5	,071
Equivalente de arena		,911	5	,472
Abrasión de los ángeles		,883	5	,323
CBR		,976	5	,910

Nota. Análisis estadístico SPSS v25.0

Los valores alcanzados en los ensayos en donde la prueba de normalidad resulta p-valor < 5 % evidenciando que las muestras persiguen una distribución normal corresponden a los ensayos de granulometría (tamiz 2”, tamiz Nº4, tamiz Nº10, tamiz Nº40 y tamiz Nº200). Los valores del ensayo de plasticidad evidencian una constante. En cuanto a los demás valores de los ensayos obtenidos se evidencia que estos no descienden de una distribución normal.

4.3.2 Prueba de Hipótesis

Se emplea las pruebas paramétricas de análisis de varianza con el fin de comprobar la diferencia significativa entre canteras, bajo las reglas de decisión:

- **P valor** > 0.05: Las medias son iguales

- **P valor** ≤ 0.05: Las medias son significativamente diferentes

Tabla 56

Análisis de varianza de los valores obtenidos en los ensayos de granulometría

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tamiz 2”	Entre grupos	56,314	4	14,078	3128,538	,000
	Dentro de grupos	,067	15	,004		
Tamiz 1 1/2”	Entre grupos	456,532	4	114,133	515,934	,000
	Dentro de grupos	3,318	15	,221		
Tamiz 1"	Entre grupos	2072,699	4	518,175	1289,297	,000
	Dentro de grupos	6,029	15	,402		
Tamiz 3/4”	Entre grupos	2139,989	4	534,997	1067,298	,000
	Dentro de grupos	7,519	15	,501		
Tamiz 1/2”	Entre grupos	2011,268	4	502,817	754,190	,000
	Dentro de grupos	10,000	15	,667		
Tamiz 3/8"	Entre grupos	1961,295	4	490,324	993,933	,000
	Dentro de grupos	7,400	15	,493		
Tamiz 4	Entre grupos	2184,387	4	546,097	2531,859	,000
	Dentro de grupos	3,235	15	,216		
Tamiz 10	Entre grupos	2080,382	4	520,096	2525,574	,000
	Dentro de grupos	3,089	15	,206		
Tamiz 40	Entre grupos	2743,783	4	685,946	17398,017	,000
	Dentro de grupos	,591	15	,039		
Tamiz 200”	Entre grupos	611,431	4	152,858	926410,030	,000
	Dentro de grupos	,002	15	,000		

Nota. Análisis estadístico SPSS v25.0

El análisis de varianza evidencia p-valor ≤ 0.05, lo que quiere decir que estadísticamente existen diferencias altamente significativas entre las medias

obtenidas en el ensayo de granulometría de las canteras. Para determinar en qué grupos se presentan las diferencias, se realiza la prueba de comparaciones múltiples Post Hoc.

Tabla 57

Comparaciones múltiples de los valores obtenidos en los ensayos de granulometría

	(I) Canteras	(J) Canteras	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Tamiz 2"	El Palmero	Jessica Liliana	-4,19500*	,07500	,000
		Andy Russell	-4,19500*	,07500	,000
		Diseño 1	-4,19500*	,07500	,000
		Diseño 2	-4,19500*	,07500	,000
Tamiz 1 1/2"	El Palmero	Jessica Liliana	-10,94250*	,33258	,000
		Andy Russell	-4,67500*	,33258	,000
		Diseño 1	-5,19750*	,33258	,000
		Diseño 2	-13,40750*	,33258	,000
	Jessica Liliana	Andy Russell	6,26750*	,33258	,000
		Diseño 1	5,74500*	,33258	,000
		Diseño 2	-2,46500*	,33258	,000
	Andy Russell	Diseño 2	-8,73250*	,33258	,000
Tamiz 3/4"	El Palmero	Jessica Liliana	-16,00750*	,64944	,001
		Andy Russell	-11,39250*	,77254	,000
		Diseño 1	-7,96000*	,62611	,010
		Diseño 2	-31,15000*	,62611	,000
	Jessica Liliana	Andy Russell	4,61500*	,48432	,008
		Diseños 1	8,04750*	,17250	,000
		Diseños 2	-15,14250*	,17250	,000
	Andy Russell	Diseños 1	3,43250*	,45256	,047
		Diseños 2	-19,75750*	,45256	,000
Tamiz 1/2"	El Palmero	Jessica Liliana	-12,65750*	,83937	,000
		Andy Russell	-11,15000*	,73447	,000
		Diseño 1	-9,22500*	,64080	,007
		Diseño 2	-30,78500*	,64080	,000
	Jessica Liliana	Diseño 2	-18,12750*	,54215	,001
	Andy Russell	Diseño 2	-19,63500*	,35892	,000
Tamiz 3/8"	El Palmero	Jessica Liliana	-10,90000*	,70689	,000
		Andy Russell	-9,92250*	,64715	,000
		Diseño 1	-9,94250*	,54941	,004
		Diseño 2	-30,35250*	,54941	,000
	Jessica Liliana	Diseño 2	-19,45250*	,44479	,000
	Andy Russell	El Palmero	9,92250*	,64715	,000

		Diseño 2	-20,43000*	,34198	,000
	Diseño 1	El Palmero	9,94250*	,54941	,004
	Diseño 2	El Palmero	30,35250*	,54941	,000
		Jessica Liliana	19,45250*	,44479	,000
		Andy Russell	20,43000*	,34198	,000
Tamiz Nº4	El Palmero	Jessica Liliana	-8,84000*	,48935	,000
		Andy Russell	-5,74750*	,40428	,001
		Diseño 1	-10,83750*	,36509	,001
		Diseño 2	-30,82750*	,36509	,000
	Jessica Liliana	El Palmero	8,84000*	,48935	,000
		Andy Russell	3,09250*	,36922	,006
		Diseño 2	-21,98750*	,32584	,000
	Andy Russell	Diseño 1	-5,09000*	,17364	,001
		Diseño 2	-25,08000*	,17364	,000
	Diseño 1	El Palmero	10,83750*	,36509	,001
		Andy Russell	5,09000*	,17364	,001
Tamiz	El Palmero	Jessica Liliana	-7,05500*	,47012	,000
Nº10		Andy Russell	-3,78750*	,41786	,005
		Diseño 1	-11,21000*	,37175	,001
		Diseño 2	-29,28000*	,37175	,000
	Jessica Liliana	Andy Russell	3,26750*	,34527	,002
		Diseños 1	-4,15500*	,28776	,007
		Diseños 2	-22,22500*	,28776	,000
	Andy Russell	Diseños 1	-7,42250*	,19080	,000
		Diseños 2	-25,49250*	,19080	,000
	Diseño 1	Diseños 2	-18,07000*	,00000	,000
Tamiz	Diseño 1	El Palmero	14,90000*	,21209	,000
Nº40		Jessica Liliana	14,35500*	,06384	,000
		Andy Russell	14,35500*	,01500	,000
		Diseño 2	-14,77000*	,00000	,000
	Diseño 2	El Palmero	29,67000*	,21209	,000
		Jessica Liliana	29,12500*	,06384	,000
		Andy Russell	29,12500*	,01500	,000
Tamiz	Diseño 1	El Palmero	6,91750*	,01250	,000
Nº200		Andy Russell	6,93000*	,00707	,000
		Diseño 2	-6,88000*	,00000	,000
	Diseño 2	El Palmero	13,79750*	,01250	,000
		Jessica Liliana	13,84000*	,00000	,000
		Andy Russell	13,81000*	,00707	,000
		Diseño 1	6,88000*	,00000	,000

Nota. SPSS v25.0

En la prueba de múltiples comparaciones el p-valor es ≤ 0.05, indicando diferencias significativas entre los valores obtenidos de los ensayos de granulometría para todos los tamices, por lo tanto, los valores obtenidos con el material de origen al 100 % y el material de diseño los valores tienen alta significancia de cumplir con lo requerido en la norma.

Tabla 58

Análisis de varianza de los valores obtenidos en los ensayos

		Suma de cuadrados	**gl**	**Media cuadrática**	**F**	**Sig.**
Índice de plasticidad	Entre grupos	28,800	4	7,200	.	.
	Dentro de grupos	,000	15	,000		
Una cara fracturada	Entre grupos	338,360	4	84,590	117,296	,000
	Dentro de grupos	10,818	15	,721		
Dos caras fracturadas	Entre grupos	262,093	4	65,523	225,965	,000
	Dentro de grupos	4,350	15	,290		
Partículas chatas y largas	Entre grupos	,042	4	,010	15,669	,000
	Dentro de grupos	,010	15	,001		
Sales solubles	Entre grupos	,000	4	,000	62,455	,000
	Dentro de grupos	,000	15	,000		
Sulfato de magnesio agregado grueso	Entre grupos	10,716	4	2,679	.	.
	Dentro de grupos	,000	15	,000		
Sulfato de magnesio agregado fino	Entre grupos	,009	4	,002	.	.
	Dentro de grupos	,000	15	,000		

Equivalente de arena	Entre grupos	3006,993	4	751,748	2200,239	,000
	Dentro de grupos	5,125	15	,342		
Abrasión de los ángeles	Entre grupos	412,519	4	103,130	969,583	,000
	Dentro de grupos	1,595	15	,106		
CBR	Entre grupos	175,475	4	43,869	55,460	,000
	Dentro de grupos	11,865	15	,791		

El análisis de varianza evidencia p-valor es ≤ 0.05, lo que quiere decir que estadísticamente existen diferencias significativas entre las medias obtenidas en los ensayos de las canteras. Los valores de los ensayos de índice de plasticidad y sulfato de magnesio agregados gruesos y finos son una constante y carecen de desviación por lo que no se pueden calcular. Para determinar en qué grupos se presentan las diferencias, se realiza la prueba de comparaciones múltiples Post Hoc.

En la prueba de múltiples comparaciones el p-valor es ≤ 0.05, lo que indica diferencias significativas entre los valores obtenidos de los ensayos analizados; por lo tanto, los valores obtenidos con el material de origen al 100 % y el material de diseño tienen alta significancia de cumplir con lo requerido en la norma.

Tabla 59

Comparaciones múltiples de los valores obtenidos en los ensayos

	(I) Canteras	**(J) Canteras**	**Diferencia de medias (I-J)**	**Desv. Error**	**Sig.**
Una cara fracturada	El Palmero	Jessica Liliana	8,45000*	,93853	,002
		Andy Russell	8,22500*	,76526	,012
		Diseño 2	7,70000*	,75166	,020
	Diseño 1	Jessica Liliana	8,95000*	,56199	,005
		Andy Russell	8,72500*	,14361	,000

		Diseño 2	8,20000*	,00000	,000
Dos caras fracturadas	El Palmero	Jessica Liliana	3,57250*	,47452	,008
		Andy Russell	-5,50250*	,55299	,001
		Diseño 2	-5,82750*	,41050	,008
	Jessica Liliana	Cantera Andy Russell	-9,07500*	,44041	,000
		Diseños 1	-3,40000*	,23805	,007
		Diseños 2	-9,40000*	,23805	,000
	Andy Russell	Diseños 1	5,67500*	,37053	,006
Partículas chatas y largas	Diseño 1	El Palmero	,10000*	,00000	,000
		Diseños 2	,10000*	,00000	,000
Sales solubles	El Palmero	Jessica Liliana	-,00225*	,00038	,011
		Andy Russell	,00200*	,00041	,027
	Jessica Liliana	El Palmero	,00225*	,00038	,011
		Andy Russell	,00425*	,00038	,000
		Diseño 2	,00375*	,00025	,006
	Andy Russell	Diseño 1	-,00250*	,00029	,032
Equivalente de arena	El Palmero	Jessica Liliana	-12,85000*	,39051	,000
		Andy Russell	-10,15000*	,48218	,000
		Diseño-1	12,12500*	,41608	,000
		Diseño-2	18,67500*	,33385	,000
	Jessica Liliana	Andy Russell	2,70000*	,47258	,019
	Diseño 1	El Palmero	-12,12500*	,41608	,000
		Jessica Liliana	-24,97500*	,40492	,000
		Andy Russell	-22,27500*	,49392	,000
		Diseño 2	6,55000*	,35059	,000
	Diseño 2	El Palmero	-18,67500*	,33385	,000
		Jessica Liliana	-31,52500*	,31983	,000
		Andy Russell	-28,82500*	,42696	,000
		Diseño 1	-6,55000*	,35059	,000

Abrasión de los Angeles	El Palmero	Jessica Liliana	-4,10750*	,29552	,000
		Andy Russell	-5,20000*	,30208	,000
		Diseños 2	-12,67500*	,21360	,000
	Jessica Liliana	Diseños 1	3,53250*	,20422	,004
		Diseños 2	-8,56750*	,20422	,000
	Andy Russell	Diseños 1	4,62500*	,21360	,002
	Diseño 2	Andy Russell	7,47500*	,21360	,001
CBR	El Palmero	Jessica Liliana	-7,92500*	,89988	,001
		Andy Russell	-5,92500*	,73923	,004
		Diseño 1	-4,62000*	,60622	,046
	Jessica Liliana	El Palmero	7,92500*	,89988	,001
		Diseño 2	6,82500*	,66505	,020
	Andy Russell	El Palmero	5,92500*	,73923	,004
		Diseño 2	4,82500*	,42303	,014
	Diseño 2	Jessica Liliana	-6,82500*	,66505	,020
		Andy Russell	-4,82500*	,42303	,014

Nota. Análisis estadístico SPSS v25.0

CAPÍTULO V : Discusión De Resultados

La resistencia al ensayo de abrasión de los ángeles llega a cumplir en las tres canteras de estudio con los valores de 22.5%, 26.6%y 27.7 para las canteras caserío Zanja Seca, Caserío Naranjillo y Caserío Nuevo Piura respectivamente, las cuales llegan a dar cumplimiento a cada requerimiento de la normativa que te exige como máximo 40%. Como concuerda con Pérez & Vásquez (2021) la cual tiene una abrasión del 30.3% la cual cumple con los requerimientos. Así como también con Váquez (2019) menciona que tuvo una abrasión del agregado de las canteras el Guitarrero de 39.250%, 38.800% y 38.770% encontrándose dentro de los parámetros establecidos. Al igual que Canaza (2020) obtuvo como resultado de abrasión un 34.12% cumpliendo con lo indicado por el MTC que debe existir como máximo 40%.

Respecto a las partículas alargadas y chata se obtuvo un de 0.1%, 0.1% y 0.2% para las canteras caserío Zanja Seca, Caserío Naranjillo y Caserío Nuevo Piura respectivamente, esto debido a la naturaleza de los agregados. Lo cual difiere con Canaza (2020) que tuvo partículas de un 5%. Como también no concuerda con Ñahui & Sedano (2018) el cual indica que sus partículas son de 52.5% en la calicata 1, 48.5% en calicata 2 y 45% en calicata 3. Así como también Pérez & Vásquez (2021) menciona que la tipología de chatas y alargadas en la cantera de estudio no superan el 15% de lo que establece la norma.

En las sales solubles se presentan valores de 0.036%, 0.038% y 0.034% para las canteras caserío Zanja Seca, Caserío Naranjillo y Caserío Nuevo Piura respectivamente, los cuales están dentro de los parámetros de la norma que te pide ser menos del 0.5% como máximo. Lo cual concuerda con Pérez & Vásquez (2021) que indica que tuvo un porcentaje de 0.04% en sales solubles cumpliendo con lo requerido por el reglamento.

Para los diseños D1 y D2, los ensayos de una cara fracturada y ensayo de dos caras fracturadas no llegarán a cumplir debido a la naturaleza de las canteras de agregado pétreo los cuales no superan los requerimientos mínimos exigidos por la norma. Lo cual difiere con Mamani (2018) el cual indica que las caras fracturadas tienen un valor de 81.3% lo cual cumple con las características establecidas.

A través del ensayo CBR al 100.00% de su densidad seca máxima con ejes equivalentes menores a 10^6 presenta valores de 69.9%, 75.7% y 77.8% para las canteras caserío Zanja Seca, Caserío Naranjillo y Caserío Nuevo Piura respectivamente, lo cual ninguna cantera supera el 80% de lo estipulado en la norma .Aguilar (2018) menciona que obtuvo un porcentaje de 75% a 25% lo cual no llegan a dar cumplimiento a cada parámetro instituido por la normativa. Asimismo, también se encontró Vásquez Torres (2019) el cual indica que obtuvo un valor de 60% en CBR siendo un resultado inferior al 80.0% solicitados para base de pavimentación. Otro que concuerda es Carranza & Paredes (2018) ya que menciona que obtuvo un CBR de valor 63.2% no cumpliendo con lo establecido por la normativa. A diferencia de Canaza (2020) donde obtuvo resultados positivos donde su valor fue de 81% en CBR. Otro que encontró resultados positivos fue Mamani (2018) ya que menciona que obtuvo un CBR de 86% cumpliendo con la norma correspondiente.

Los límites de consistencia de la cantera de diseño D1 tiene valores de índice de plasticidad de 12.0 % el cual es superior al límite permitido por la norma que exige un máximo de 4%, al igual que los límites de consistencia de la cantera de diseño D2 tiene valores de índice de plasticidad de 15.0 %. Lo cual no concuerda con Pérez & Vásquez (2021) que obtuvo límites de plasticidad que no superaron el 4%. También con Váquez (2019) el cual indica que sus límites líquidos de 17.0 % y 16.0 % son mayores del 4% lo cual no se encuentra dentro de los parámetros. A diferencia de Carranza & Paredes (2018) obtuvo un índice de plasticidad del 1.21% lo cual cumple con la normativa.

5.1 Análisis e Interpretación de los Resultado Obtenidos

- De la figura 34, las canteras estudiadas en su estado natural no se sujetan al uso de ninguna Gradación, la carencia de esta característica granulometría puede influir en la distribución no controlada de las partículas de agregado, generando vacíos por la carencia de material estabilizador o ligante.

Figura 34

Resumen de requerimientos granulométricos de las canteras en su estado natural.

REQUERIMIENTOS GRANULOMETRICOS							
ENSAYO	ALTITUD	CANTERA EL PALMERO		CANTERA ANDY RUSELL		CANTERA JESSICA LILIANA	
	< 3.000 MSNM	GRADACION	CONTROL	GRADACION	CONTROL	GRADACION	CONTROL
GRANULOMETRIA	% PASA EN PESO	----	NO CUMPLE	----	NO CUMPLE	----	NO CUMPLE

Figura 35

Resumen de requerimientos granulométricos en la combinación de dos canteras.

REQUERIMIENTOS GRANULOMETRICOS					
ENSAYO	ALTITUD	DISEÑO 1 (D1)		DISEÑO 2 (D2)	
	< 3.000 MSNM	GRADACION	CONTROL	GRADACION	CONTROL
GRANULOMETRIA	% PASA EN PESO	B	CUMPLE	D	CUMPLE
DISEÑO 1 : 85 % CANTERA EL PALMERO (ZARANDEADO RET 2") + 15 % CANTERA KEIKO I **DISEÑO 2 :** 70 % CANTERA JESSICA LILIANA (ZARANDEADO RET 1") + 30 % CANTERA KEIKO I					

- Del resumen del ensayo de CBR expresadas en las figuras 36 y 37, ningún valor supera lo mínimo requerido por la norma, sin embargo; se hace mención que este método de ensayo es establecido por la norma con la finalidad de hacer mediciones de la capacidad de soporte y deformación de terrenos compactados como terraplenes, capas firmes explanadas, bases y subbases, otros. Esta metodología de ensayo es indirecta, su proceso considera la muestra ensayada en condiciones

desfavorables basándose en relacionar la resistencia a la penetración del suelo ensayado con la que corresponde a un material de referencia (piedra triturada de California). No es correcto decir que se logra idealizar con fidelidad absoluta las reales condiciones a la que será sometida un material determinado.

Figura 36

Resumen del ensayo de CBR de las canteras en su estado natural.

VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR							
REFERIDO AL 100% DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA Y UNA PENETRACIÓN DE CARGA DE 0.1" (2.5 MM)							
ENSAYO	TRAFICO EN EJES EQUIVALENTES	CANTERA EL PALMERO		CANTERA ANDY RUSELL		CANTERA JESSICA LILIANA	
		RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL
VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR	<10^6 - MIN 80 %	69.9%	NO CUMPLE	75.7%	NO CUMPLE	77.8%	NO CUMPLE
	≥10^6 - MIN 100 %		NO CUMPLE		NO CUMPLE		NO CUMPLE

Figura 37

Resumen del ensayo de CBR en la combinación de dos canteras.

VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR					
REFERIDO AL 100% DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA Y UNA PENETRACIÓN DE CARGA DE 0.1" (2.5 MM)					
ENSAYO	TRAFICO EN EJES EQUIVALENTES	DISEÑO 1 (D1)		DISEÑO 2 (D2)	
		RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL
VALOR RELATIVO DE SOPORTE, CBR	<10^6 - MIN 80 %	74.7%	NO CUMPLE	71.15%	NO CUMPLE
	≥10^6 - MIN 100 %		NO CUMPLE		NO CUMPLE
DISEÑO 1 : 85 % CANTERA EL PALMERO (ZARANDEADO RET 2") + 15 % CANTERA KEIKO I					
DISEÑO 2 : 70 % CANTERA JESSICA LILIANA (ZARANDEADO RET 1") + 30 % CANTERA KEIKO I					

De la figura 38 y la figura 39:

- Esta propiedad proporciona resistencia al cizallamiento al aumentar la alineación entre las partículas. La falta de esta propiedad en los áridos de piedra triturada analizados puede dar lugar a una resistencia inestable de la matriz granular.

- La resistencia a la abrasión por desgaste cumple con lo establecido por la norma, esta característica aporta significativamente a la durabilidad y resistencia a la fragmentación del agregado por efectos de desgaste a la fricción.
- Las canteras estudiadas son coherentes con la presencia de partículas planas y alargadas, y esta característica física de los áridos de cantera permite una fragmentación controlada de las partículas basada en las proporciones de grosor, altura y longitud.
- Las sales solubles se ajustan a los valores máximos especificados en la norma, salvo en el caso de degradación de áridos por salmuera en las canteras de la zona de Nueva Requena.
- La norma no establece requerimiento de durabilidad al sulfato de magnesio para zonas que se encuentren por debajo de los 3,000 MSNM, sin embargo, se reporta una pérdida al sulfato de Magnesio.

Figura 38

Resumen de Requerimientos de agregado grueso de las canteras en estado natural.

REQUERIMIENTOS DE AGREGADO GRUESO							
ENSAYO	ALTITUD	CANTERA EL PALMERO		CANTERA ANDY RUSELL		CANTERA JESSICA LILIANA	
	< 3.000 MSNM	RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL
PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA	80 % MIN.	23.9 %	NO CUMPLE	16.0 %	NO CUMPLE	15.8 %	NO CUMPLE
PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS	40 % MIN.	11.1 %	NO CUMPLE	7.4 %	NO CUMPLE	16.5 %	NO CUMPLE
ABRASIÓN LOS ÁNGELES	40 % MAX.	22.5 %	CUMPLE	26.6 %	CUMPLE	27.7 %	CUMPLE
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (1/3)	15 % MAX.	0.1 %	CUMPLE	0.1 %	CUMPLE	0.2 %	CUMPLE
SALES SOLUBLES TOTALES	0.5 % MAX.	0.036 %	CUMPLE	0.038 %	CUMPLE	0.034 %	CUMPLE
DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	----	4.47 %	CUMPLE	4.32 %	CUMPLE	5.91 %	CUMPLE

Figura 39

Resumen de Requerimientos de agregado grueso en la combinación de dos canteras.

REQUERIMIENTOS DE AGREGADO GRUESO					
ENSAYO	ALTITUD	DISEÑO 1 (D1)		DISEÑO 2 (D2)	
	< 3.000 MSNM	RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL
PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA	80 % MIN.	24.6 %	NO CUMPLE	16.4 %	NO CUMPLE
PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS	40 % MIN.	10.9 %	NO CUMPLE	16.4 %	NO CUMPLE
ABRASIÓN LOS ÁNGELES	40 % MAX.	23.0 %	CUMPLE	35.1 %	CUMPLE
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS (1/3)	15 % MAX.	0.1 %	CUMPLE	0.2 %	CUMPLE
SALES SOLUBLES TOTALES	0.5 % MAX.	0.036 %	CUMPLE	0.033 %	CUMPLE
DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	----	4.47 %	CUMPLE	5.91 %	CUMPLE
DISEÑO 1 : 85 % CANTERA EL PALMERO (ZARANDEADO RET 2") + 15 % CANTERA KEIKO I **DISEÑO 2 :** 70 % CANTERA JESSICA LILIANA (ZARANDEADO RET 1") + 30 % CANTERA KEIKO I					

De la figura 40 y la figura 41:

- Las canteras de estudio y los diseños realizados no se ajustan a lo mínimo requerido por la norma en cuanto a Índice plástico, esta característica puede afectar significativamente mediante cambios volumétricos por la presencia de agua, afectando considerablemente la estructura de la base granular.
- El requerimiento mínimo de equivalente de arena está presente en las canteras estudiadas y los diseños realizados, esta característica es necesaria para cubrir los espacios vacíos entre partículas de mayor tamaño.

Figura 40

Resumen de Requerimientos de agregado fino de las canteras en estado natural.

REQUERIMIENTOS DE AGREGADO FINO							
ENSAYO	ALTITUD	CANTERA EL PALMERO		CANTERA ANDY RUSELL		CANTERA JESSICA LILIANA	
	< 3.000 MSNM	RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL
ÍNDICE PLÁSTICO	4 % MAX.	NP	CUMPLE	NP	CUMPLE	NP	CUMPLE
EQUIVALENTE DE ARENA	35 % MIN.	72.0 %	CUMPLE	85.0 %	CUMPLE	82.0 %	CUMPLE
SALES SOLUBLES TOTALES	0.5 % MAX.	0.036 %	CUMPLE	0.038 %	CUMPLE	0.034 %	CUMPLE
DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	-----	13.90 %	CUMPLE	13.85 %	CUMPLE	13.86 %	CUMPLE

Figura 41

Resumen de Requerimientos de agregado fino en la combinación de dos canteras.

REQUERIMIENTOS DE AGREGADO FINO					
ENSAYO	ALTITUD	DISEÑO 1 (D1)		DISEÑO 2 (D2)	
	< 3.000 MSNM	RESULTADO	CONTROL	RESULTADO	CONTROL
ÍNDICE PLÁSTICO	4 % MAX.	12.0 %	NO CUMPLE	15.0 %	NO CUMPLE
EQUIVALENTE DE ARENA	35 % MIN.	60.0 %	CUMPLE	53.0 %	CUMPLE
SALES SOLUBLES TOTALES	0.5 % MAX.	0.036 %	CUMPLE	0.033 %	CUMPLE
DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO	-----	13.90 %	CUMPLE	13.86 %	CUMPLE
DISEÑO 1 : 85 % CANTERA EL PALMERO (ZARANDEADO RET 2") + 15 % CANTERA KEIKO I **DISEÑO 2 :** 70 % CANTERA JESSICA LILIANA (ZARANDEADO RET 1") + 30 % CANTERA KEIKO I					

Los resultados alcanzados muestran que la propiedad física y mecánica de la cantera en estado natural en la zona de Nueva Requena no cumplen con el requerimiento del Manual de Carreteras "Especificación Técnica General de la Construcción" (EG-2013) para la preparación de materiales de base granular para pavimentos duros en Pucallpa 2022. **Se rechaza la hipótesis específica N° 1.**

En base a los resultados alcanzados, la propiedad física y mecánica de los agregados obtenidos de las canteras de la zona de Nueva Requena no cumplen con

los requerimientos del Manual de Carreteras "Especificación Técnica General de la Construcción" (EG-2013) para la preparación de base granular para pavimentos duros en Pucallpa en el año 2022, y estos requerimientos se no se cumplen al diseñar las mezclas obtenidas de las dos canteras; **se rechaza la hipótesis específica N°2 presentada en este estudio.**

CAPÍTULO VI: Conclusiones

Del desarrollo de la presente investigación se concluye lo siguiente:

Las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en su estado natural, no llegan a cumplir los requerimientos establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimentos Rígidos en la ciudad de Pucallpa 2022.

Las características físicas y mecánicas en el diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena, no llegan a cumplir con los requerimientos establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimentos Rígidos en la ciudad de Pucallpa 2022.

Para diseñar las mezclas se utilizaron dos canteras como ligante, la cantera Keiko I (índice plástico de 15%) y la cantera Pakistán Sac II (índice plástico 22%), las cuales tienen una clasificación tipo SUCS SC – arena arcillosa y AASTHO A-6 (4). Los diseños de mezclas fueron realizados mediante el método gráfico, se consideró como ligante sólo a la cantera Keiko I, esto debido al índice de plasticidad que tiene en comparación de la cantera Pakistán Sac II.

Fue necesario realizar un proceso de zarandeado para determinar los valores finales de diseño. El ensayo de C.B.R. para los diseños D1 y D2 presenta valores de 74.7% y 71.15% los cuales no llegan a dar cumplimiento con los requerimientos de la norma que exige como mínimo 80 %.

CAPÍTULO VII : Recomendaciones

Del desarrollo de la presente investigación se concluye lo siguiente:

Las características granulométricas de los agregados en estado natural de las canteras del distrito de Nueva Requena demuestran que los agregados presentan ausencia de finos, debido a esto es recomendable la combinación con una cantera utilizada como ligante para proporcionar finos al material.

A pesar de que los diseños D1 (74.7%) y D2 (71.15%) no llegan a cumplir con el ensayo de CBR al 100% de su máxima densidad seca, estos valores de CBR se acercan a lo mínimo requerido por la norma (80%), es necesario la propuesta de una base estabilizada, aquellas que se encarguen de realizar estabilizado de materiales con CBR dentro de los valores requeridos por la norma.

El índice de plasticidad de las canteras de material ligante del distrito de Nueva Requena no cumple lo requerido según normativa, se recomienda tener en cuenta la utilización de canteras de material ligante de otros distritos, aquellas que tengan el índice plástico dentro de los valores requeridos por la norma.

Realización de ensayos periódicos de las mismas canteras (las cuales están georreferenciadas en la presente investigación) para determinar las propiedades de tipo física y mecánica de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena, estas propiedades varían anualmente consecuencia de crecientes las cuales también originan cambios en el cauce del río. Con la única finalidad de estudiar las variaciones de estas características en el transcurrir del tiempo haciendo uso de la estadística, esto permitirá establecer criterios de decisión para las sociedades constructoras en beneficio de la Región.

La escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ucayali a través de sus docentes incentive y promuevan la realización de investigaciones de estudios de las diversas canteras que abastecen a las sociedades constructoras de la ciudad de Pucallpa.

Dado a la disponibilidad de canteras de material canto rodado y que en la ciudad de Pucallpa las sociedades constructoras de pavimentación disponen de este recurso en la construcción de bases granulares de pavimentos rígidos, es recomendable que el MTC en coordinación con la Universidad Nacional de Ucayali y el universo de personas e instituciones que manejan estos materiales, realicen investigaciones que establezcan nuevos parámetros o reajusten los requerimientos estipulados por la EG-2013 con la finalidad de utilizar material de canto rodado dentro de un marco normativo.

CAPÍTULO VIII : Referencias Bibliográficas

8.1 Bibliografía Física

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de Ensayo de Materiales.* Direccion general de caminos y ferrocarriles.

Aguilar Condori, P. (2018). *Mejoramiento de las características físicas y mecánicas del suelo de la cantera Taparachi mezclados con agregados procesados para la construcción de pavimentos en la ciudad de Juliaca.* Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", Puno-Peru, Juliaca.

ASTM. (2015). *Standard Practice for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes.*

ASTM. (2017). *Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).* EE.UU.

Borja Campos, F. (2014). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados del pavimento flexible de la carretera Cañete-Lunahuaná.* Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca-Peru, Jaén.

Cabrera, P. (2017). *Agregados de la cantera Jubones y su influencia en la resistencia del hormigón, empleado en la construcción de obras civiles.* Machala.

Canaza, J. (2020). *Evaluación de las propiedades de los materiales de base y sub base para pavimentos del distrito de José Luis Bustamante y Rivero.* Arequipa.

Carranza, J., & Paredes, R. (2018). *Evaluación técnico-económica de los agregados producidos por las canteras de la provincia de Chiclayo para fines de obras viales.* Chiclayo.

Chavez, A., & Franci, G. (2018). *Caracterización mineralógica, porosimétrica, microestructural y con ensayos convencionales de agregados pétreos*

gruesos de una cantera del Piedemonte Llanero Colombiano según norma Idu sección 500–11. Bogotá.

Córdova, K., & Cruz, L. (2019). Factores que influyen en el desgaste del pavimento de la Av. Ramón Castilla en Chulucanas - Piura 2019. *Ingenieria: ciencia, tecnología e innovacion, 7*(1).

Cubides, D., Molano, E., Becerra, J., & Bernal, A. (2020). Caracterización mineralógica y físico mecánica de los agregados pétreos de las canteras Santa Lucía, Pie Blanco y Mina San Vicente, usados como Materiales de construcción. *Ingénieux*, 45-68.

Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito.* Bogotá: DNP.

Ferreira Cuellar, D. A., & Torres López, K. M. (2014). *Caracterización física de agregados pétreos para concretos caso: Vista hermosa (Mosquera) y Mina Cemex (Apulo).* Colombia,Bogotá D.C.

Gutiérrez Lázares, W. (2021). *Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte.* Marcombo.

Hernandez, R. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Mc Granw Hill.

Macías, A., Carvajal, D., Cobos, D., Fienco, B., Peralta, J., & Zambrano, J. (2018). *TOMO I: Mecánica de suelos.* Alicante: 3 Ciencias.

Mamani, W. (2018). *Análisis de estabilización de suelos con cemento, en componentes estructurales para diseño equivalente de pavimentos rígidos, segmentados y flexibles en vías de bajo volumen de tránsito.* Juliaca.

Mestanza , J. (2018). *Análisis de las propiedades físico–mecánicas de un hormigón elaborado con fibras recicladas de envases PET utilizando agregados de la cantera de San Antonio y cemento Holcim tipo GU.* Quito.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). *Manual de Carreteras: Especificaciones técnicas generales para construcción EG-2013.* Dirección general de caminos y ferrocarriles.

Ministerio de transportes y comunicaciones. (2014). Suelos y pavimentos. En *Manual de carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos.* Dirección general de caminos y ferrocarriles.

Ministerio de transportes y Comunicaciones. (2018). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial.* Lima.

Moreno, L. (2019). Caracterización mecánica de suelos del perfil costero entre Ancón y Anconcito. *Revista Ciencia UNEMI, 12*(31), 40-53.

MTC. (2013). *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnica y Pavimentos.* Lima: Dirección general de caminos y ferrocarriles.

Nalon, G., Almeida, P., & Duarte, W. (2018). Educational digital resource for data analysisof Soil Mechanics laboratory tests. *Modelling in Science Education and Learning*.

Ñahui, S., & Sedano, J. (2018). *Estudio de la calidad de los agregados de la cantera de Ocopa para la elaboración de la mezcla asfáltica para pavimento flexible en el distrito de Lircay- Angaraes -Huancavelica.* Huancavelica.

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y Redacción de la Tesis.* Bogotá: Ediciones de la U.

Patiño, B. (2016). Proyecto de infraestructura vial e integración territorial. *Bitacora urbano territorial, 26*(2).

Pérez Espejo, S. A., & Vásquez Días, E. F. (2021). *Análisis y evaluación de agregados de las canteras del distrito de Curimaná para la elaboración de la estructura de base granular de pavimentos rígidos en la ciudad de Pucallpa.* Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa-Peru.

Pérez, S., & Vásquez, E. (2021). *Análisis y evaluación de agregados de las canteras del distrito de Curimaná para la elaboración de la estructura de base granular de pavimentos rígidos en la ciudad de Pucallpa.* Universidad Nacional de Ucayali, Ucayali, Pucallpa.

Reátegui, G., & Zavaleta, J. (2018). *Caracterización de los agregados de las principales canteras de la provincia de Tacna para optimizar su uso en obras de construcción 2018.* Tacna.

Salas, J. (2018). *Caracterización físico-mecánica de los agregados del rio Upin y rio Salinas para la aplicación de bases y sub-bases.* Villavicencio.

Secretaría de Integración Económica Centroamericana. (2012). *Manual centroamericano para Diseño de Pavimentos.* Guatemala: SIECA.

Standard Practice for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes. (s.f.).

Thiam, M., Fall, M., & Diarra, M. (2021). Mechanical properties of a mortar with melted plastic waste as the only binder: Influence of material composition and curing regime, and application in Bamako. *Case Studies in Construction Materials*.

Váquez Torres, J. (2019). *Evaluación de la mezcla de agregados de las canteras el Guitarrero y piedra chancada del río Chonta para bases y sub bases de pavimentos en la ciudad de Cajamarca.* Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Cajamarca-Peru.

Vásquez, P., & Prado, J. (2016). *Patología de pavimento rigido en la calle Pablo Roseel en el año 2016.* Iquitos: Universidad cientifica del Perú.

8.2 Bibliografía Electrónica

http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3147

https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/487

https://doi.org/10.26495/icti.v7i1.1353

https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1655/1/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACIÓN.pdf

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf

https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol12iss31.2019pp40-53p

https://doi.org/10.4995/msel.2018.9140

http://dx.doi.org/10.15446/bitacora.v26n2.57431

http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4958

https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00634

https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3576

http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/140

CAPÍTULO IX: Matriz De Consistencia

TITULO: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES/INDICADORES/DIMESIONES	METODOLOGÍA
¿Las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras, cumple con los requerimientos de la EG-2013, para la conformación de la base granular del Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022?	Determinar las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras y contrastar según los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular del Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.	Las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena en el diseño de mezclas de dos canteras, cumplen con las especificaciones establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.	**A) VARIABLE INDEPENDIENTE:** VI: Características físicas y mecánicas de los agregados en el diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena. **DIMENSIONES/INDICADORES** **Características físicas:** Granulometría (% que pasa) Plasticidad (%) Sales solubles (%) Partículas de caras fracturadas (%) Partículas chatas y alargadas (%) Equivalente de arena (%) **Características Mecánicas:** Desgaste (% material degradado) **B) VARIABLE DEPENDIENTE:** VD: Conformación de la base granular en pavimentos rígidos. **DIMENSIONES/INDICADORES** Requerimientos granulométricos (Curva granulométrica, gradación) Valor relativo de soporte (% CBR)	**TIPO DE INVESTIGACIÓN** a) De acuerdo a la finalidad que persigue: Aplicada b) De acuerdo a los tipos de datos analizados: Cuantitativa **NIVEL DE INVESTIGACIÓN** Aplicada experimental descriptiva **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN** 1.Visita a las Canteras, Muestreo y Extracción de las muestras 2.Modelo matemático de Diseño de la Investigación Modelo matematico de canteras en su estado natural C --- [M1 --- X1; M2 --- X2; M3 --- X3] --- Xr --- Oc Modelo matematico en el diseño de mezclas de dos canteras D --- M --- X --- Od 3.Ensayos de laboratorio para conocer las características físicas y mecánicas de las canteras en estado natural 4.Determinacion de coeficiente de varianza, desviación estándar y media 5.Ensayos de laboratorio para conocer las características físicas y mecánicas de la combinación de dos canteras
PROBLEMAS ESPECIFICOS	**OBJETIVOS ESPECIFICOS**	**HIPOTESIS ESPECIFICOS**		
¿En estado natural las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena cumple con los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022?	Determinar en estado natural las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena y contrastar según los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.	En estado natural las características físicas y mecánicas de los agregados de las canteras del distrito de Nueva Requena, cumplen con los requerimientos establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.		
¿Las características físicas y mecánicas del diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena cumple con los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022?	Determinar las características físicas y mecánicas del diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena y contrastar según los requerimientos de la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.	Las características físicas y mecánicas del diseño de mezclas de dos canteras del distrito de Nueva Requena, cumplen con los requerimientos establecidos en la EG-2013 para la conformación de la base granular de Pavimento Rígido en la ciudad de Pucallpa 2022.		

CAPÍTULO X : Anexo

ANEXO 1. Ubicación de las Canteras del Distrito de Nueva Requena

Figura 42

Plano – Ubicación y Localización de las canteras de estudio – Nueva requena

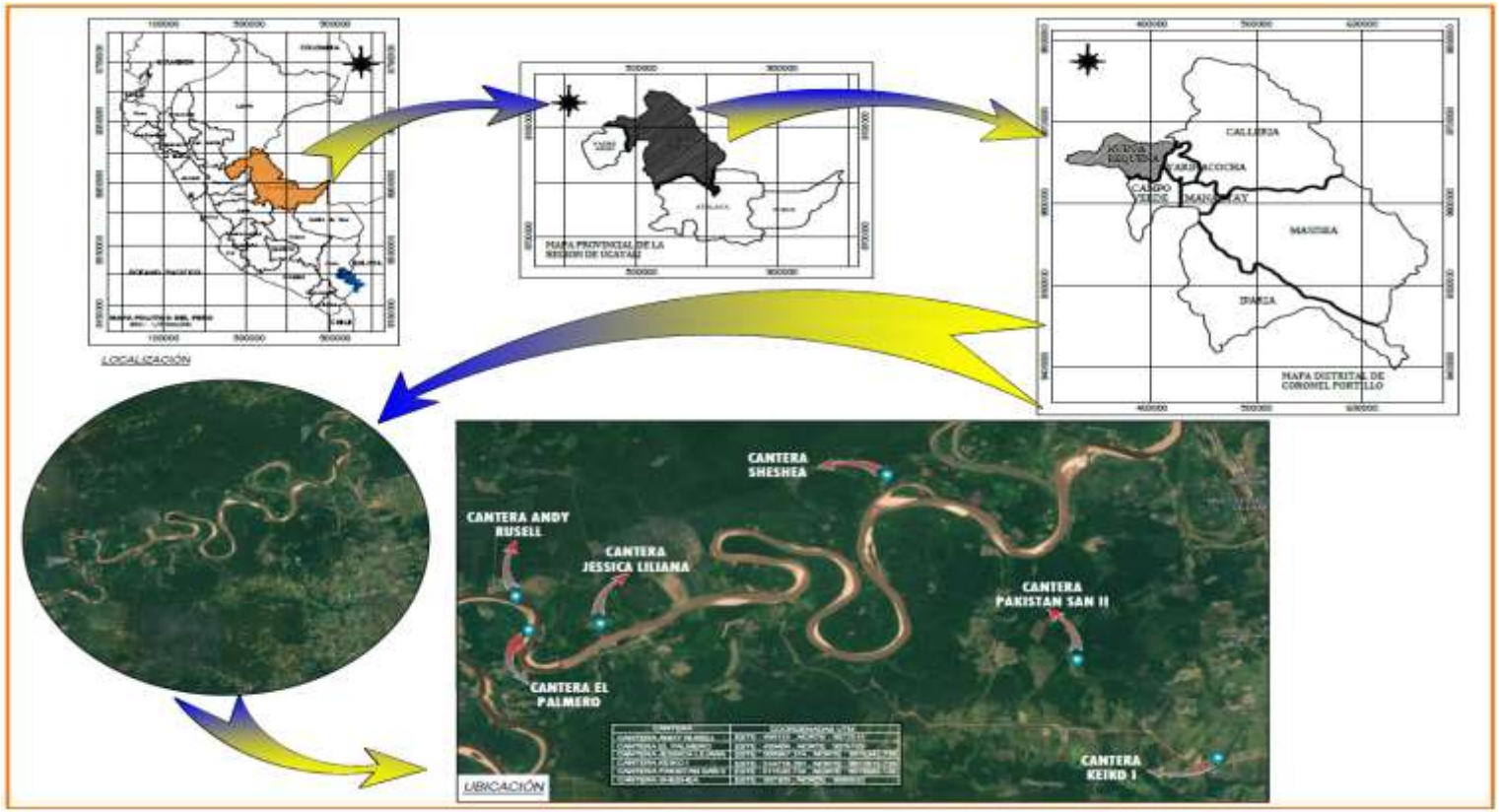


Figura 43

Vista panorámica de la ubicación de las canteras de estudio – Nueva Requena



CANTERA	COORDENADAS UTM
CANTERA ANDY RUSELL	ESTE : 499115 , NORTE : 9077511
CANTERA EL PALMERO	ESTE : 499404 , NORTE : 9076159
CANTERA JESSICA LILIANA	ESTE : 500967.314 , NORTE : 9076342.738
CANTERA KEIKO I	ESTE : 514718.391 , NORTE : 9072815.738
CANTERA PAKISTAN SAN II	ESTE : 511520.734 , NORTE : 9075665.126
CANTERA SHESHEA	ESTE : 507309 , NORTE : 9080692

ANEXO 2. ENSAYOS DE LABORATORIO – ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO.

Figura 44

Muestra N°01 de la Cantera Keiko I – AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°01-E/GPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 107 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	10.7	2.14	2.14	97.86	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	257.1	51.42	53.56	46.44	5	15	NO
	FONDO	232.2	46.44	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 34
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 19
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 15
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.54
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : ——
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : ——

CLASIFICACION

SUCS : SC - ARENA ARCILLOSA
AASTHO : A-6 (4) - SUELO ARCILLOSO

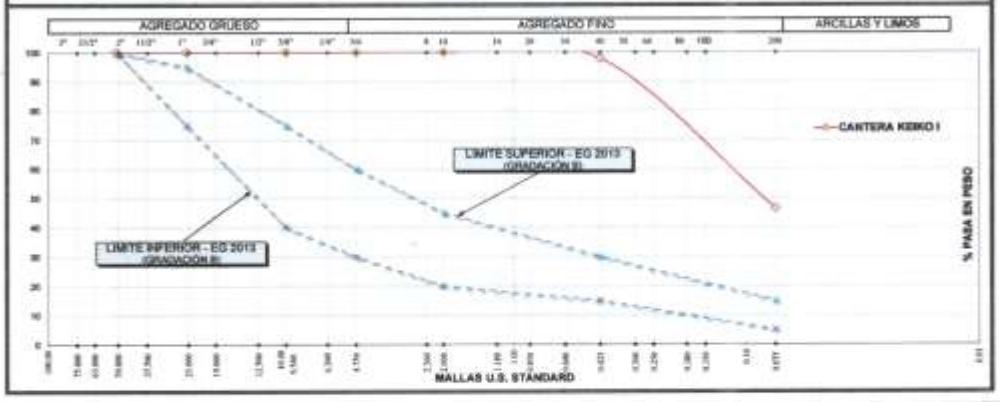
DETALLE DEL MATERIAL

MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

GRAVA 0.00 %		ARENA 53.56 %		ARC Y LIMOS
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	46.44 %
0.00 %	0.00 %	2.14 %	51.42 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 45

Muestra N°02 de la Cantera Keiko I – AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°02-E/GPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 107 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	M-02	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CRITERIO
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	10.8	2.12	2.12	97.88	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	280.1	52.02	54.14	45.86	5	15	NO
	FONDO	229.3	45.86	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 34

LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 19

INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 15

CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 8.54

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : ——

COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : ——

CLASIFICACION

SUCS : SC - ARENA ARCILLOSA

AASTHO : A-6 (4) - SUELO ARCILLOSO

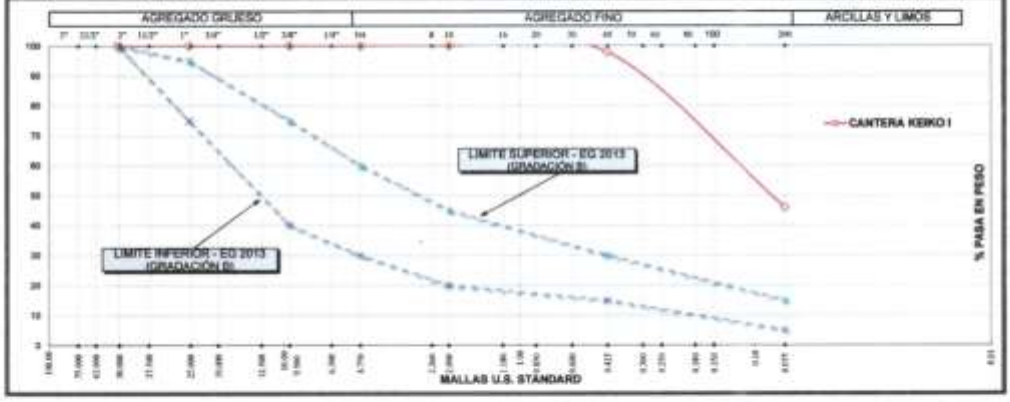
DETALLE DEL MATERIAL

MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
8.00 %		54.14 %		45.86 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	2.12 %	52.02 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 46

Muestra N°03 de la Cantera Keiko I - AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°03-E/GFT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	10.4	2.08	2.08	97.92	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	288.4	51.68	53.76	46.24	5	15	NO
	FONDO	231.2	46.24	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 34
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 19
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 15
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.84
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : ——
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : ——

CLASIFICACION

SUCS : SC - ARENA ARCILLOSA
AASTHO : A-6 (4) - SUELO ARCILLOSO

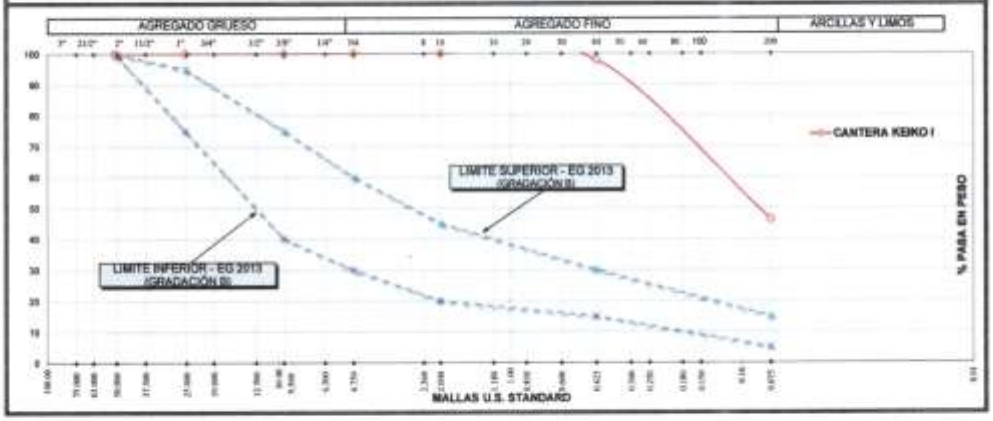
DETALLE DEL MATERIAL

MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
0.00 %		53.76 %		46.24 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	2.08 %	51.68 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 47

Validación de resultados de la cantera Keiko I - AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°04-E/GPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 107 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

MUESTRA	CODIGO
M-01	INFORME N°01-E/GPT-AF
M-02	INFORME N°02-E/GPT-AF
M-03	INFORME N°03-E/GPT-AF

ABERTURA DE TAMIZ		M-01	M-02	M-03	LIMITES	DESV ESTANDAR ENSAYADO	DESV ESTANDAR PERMITIDO	PRECISION
mm	pig	% PASA	% PASA	% PASA	% PASA			
0.425	No 40	97.88	97.88	97.92	< 100 ≥ 95	0.03 %	0.26 %	OK
0.075	No 200	46.44	45.86	46.24	< 60 ≥ 20	0.29 %	0.83 %	OK
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION: LA ESTIMACION DE PRECISION PARA ESTE ENSAYO ESTAN BASADOS SOBRE RESULTADOS DEL AASHTO T-27, ASTM C-136 , MTC E 223 y MTC 204

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 48

Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Keiko I) - AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-E/GPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 107 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

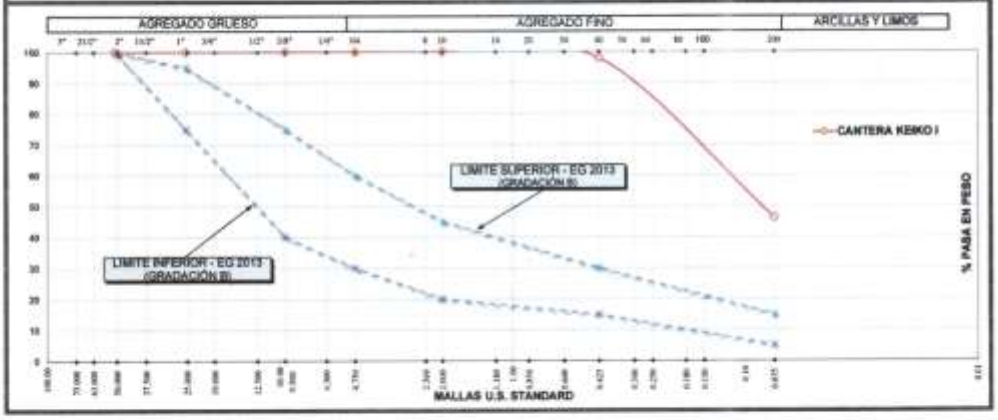
ABERTURA DE TAMIZ		PESO RETENIDO (PROMEDIO)	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACIÓN GRADACION B EG-2013		CONTROL
mm	pig		PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	19.8	2.11	2.11	97.89	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	288.8	51.71	53.82	46.18	5	15	NO
	FONDO	230.8	46.18	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 :	34
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 :	19
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	15
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :	9.54
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) :	——
COEFICIENTESE DE CURVATURA (Cc) :	——
CLASIFICACION	
SUCS :	SC - ARENA ARCILLOSA
AASTH() :	A-6 (4) - SUELO ARCILLOSO
DETALLE DEL MATERIAL	
MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
0.00 %		53.82 %		46.18 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	2.11 %	51.71 %	

CURVA GRANULOMETRICA

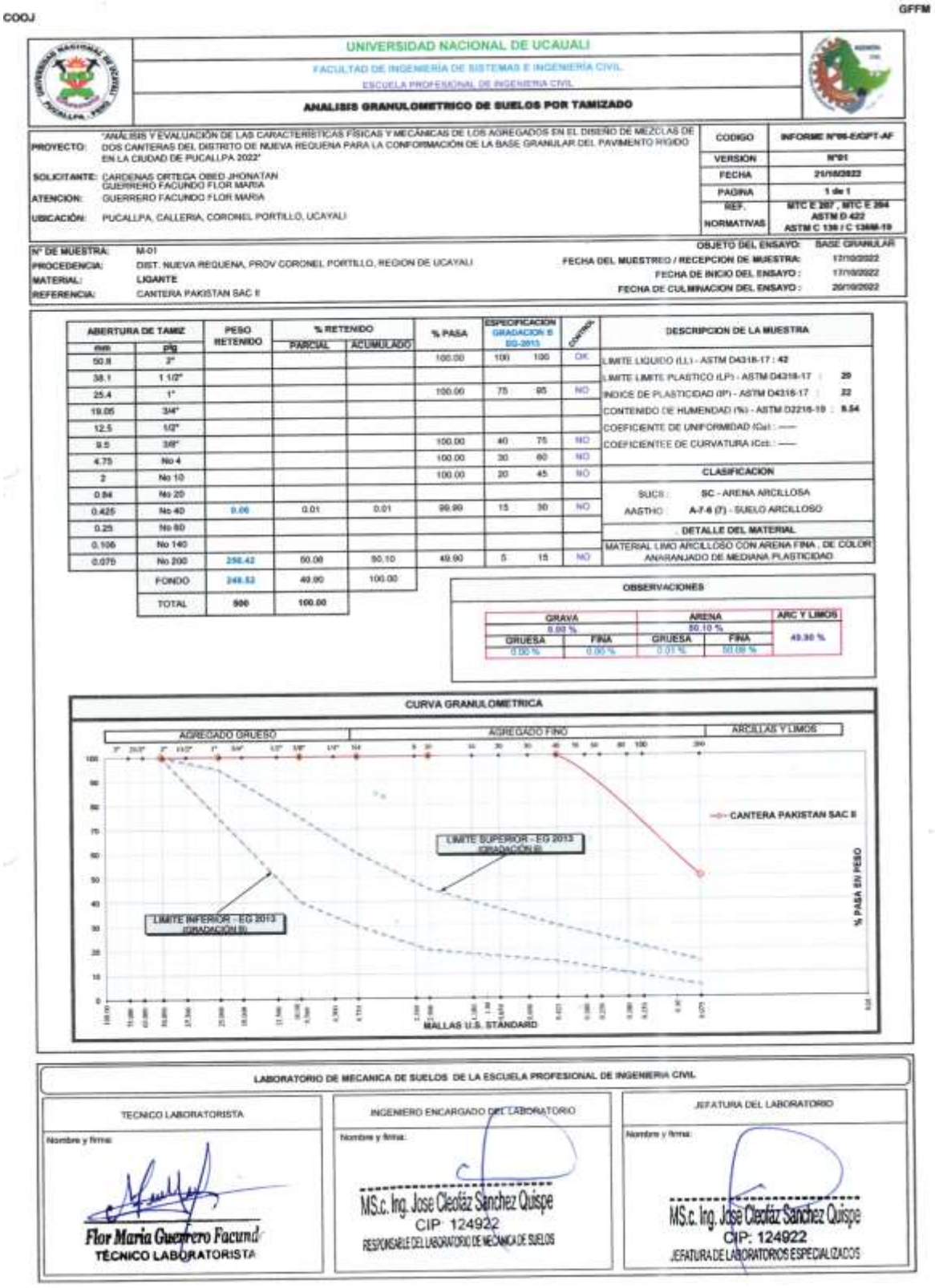


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 49

Muestra N°01 de la Cantera Pakistán Sac II - AGS



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°06-E/GPT-AF
VERSION	N°01
FECHA	21/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	13/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	0.06	0.01	0.01	99.99	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	256.42	50.08	50.10	49.90	5	15	NO
	FONDO	248.52	49.90	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 :	42
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 :	20
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	22
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :	8.54
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) :	——
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) :	——

CLASIFICACION

SUCS :	SC - ARENA ARCILLOSA
AASTHO :	A-7-6 (7) - SUELO ARCILLOSO

DETALLE DEL MATERIAL

MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
0.00 %		50.10 %		49.90 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	0.01 %	50.08 %	

CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 50

Muestra N°02 de la Cantera Pakistán Sac II - AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°07-EJGPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 107 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	M-02	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ plg	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	0.00		0.00	100.00	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	250.23	50.05	50.05	49.95	5	15	NO
	FONDO	249.77	49.95	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 42

LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 20

INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 22

CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.84

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) : ——

COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : ——

CLASIFICACION

SUCS : SC - ARENA ARCILLOSA

AASTHO : A-7-6 (7) - SUELO ARCILLOSO

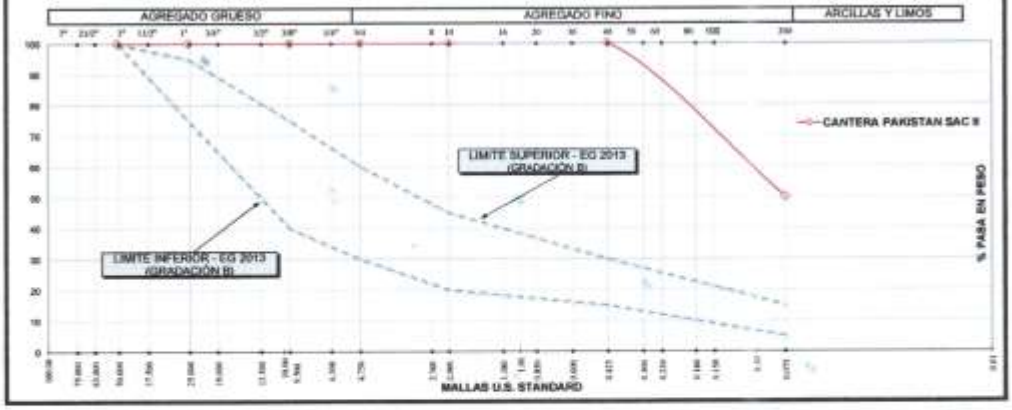
DETALLE DEL MATERIAL

MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
0.00 %		50.05 %		49.95 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	0.00 %	50.00 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 51

Muestra N°03 de la Cantera Pakistán Sac II - AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°08-E/GPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 13886-19

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	0.03	0.01	0.01	99.99	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	250.11	50.02	50.03	49.97	5	15	NO
	FONDO	249.86	49.97	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : 42

LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 20

INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 22

CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : 8.54

COEFICIENTE DE UNIFORMEDAD (Cu) : ----

COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : ----

CLASIFICACION

SUCS : SC - ARENA ARCILLOSA

AASTHO : A-7-6 (7) - SUELO ARCILLOSO

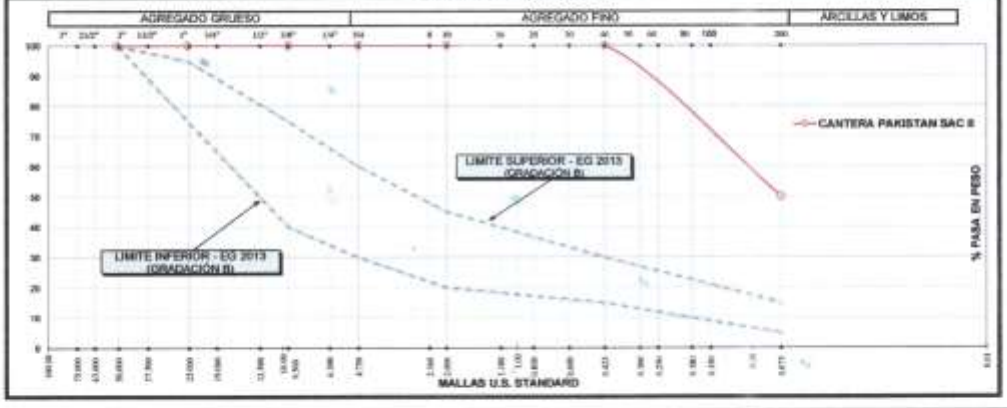
DETALLE DEL MATERIAL

MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
0.00 %		50.03 %		49.97 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
0.00 %	0.00 %	0.01 %	50.02 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 52

Validación de resultados de la cantera Pakistán Sac II

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°06-E/GPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 107 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

MUESTRA	CODIGO
M-01	INFORME N°06-E/GPT-AF
M-02	INFORME N°07-E/GPT-AF
M-03	INFORME N°08-E/GPT-AF

ABERTURA DE TAMIZ		M-01	M-02	M-03	LIMITES	DESV ESTANDAR ENSAYADO	DESV ESTANDAR PERMITIDO	PRECISION
mm	plg	% PASA	% PASA	% PASA	% PASA			
0.425	No 40	99.99	100.00	99.99	< 100 ≥ 95	0.01 %	0.26 %	OK
0.075	No 200	49.90	49.95	49.97	< 60 ≥ 20	0.04 %	0.83 %	OK
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION: LA ESTIMACION DE PRECISION PARA ESTE ENSAYO ESTAN BASADOS SOBRE RESULTADOS DEL AASHTO T-27, ASTM C-136 , MTC E 223 y MTC 204

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sánchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 53

Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Pakistán Sac II) - AGS

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°010-E/GPT-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	21/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS:	MTC E 107 , MTC E 204 ASTM D 422 ASTM C 136 / C 136M-19

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	20/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		PESO RETENIDO (PROMEDIO)	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION GRADACION II EG-2013		CONTROL
mm	plg		PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"				100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"							
25.4	1"				100.00	75	95	NO
19.05	3/4"							
12.5	1/2"							
9.5	3/8"				100.00	40	75	NO
4.75	No 4				100.00	30	60	NO
2	No 10				100.00	20	45	NO
0.84	No 20							
0.425	No 40	0.03	0.01	0.01	99.99	15	30	NO
0.25	No 60							
0.106	No 140							
0.075	No 200	250.25	50.05	50.06	49.94	5	15	NO
	FONDO	249.72	49.94	100.00				
	TOTAL	500	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17) : 42

LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : 20

INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : 22

CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : 9.54

COEFICIENTE DE UNIFORMEDAD (Cu : ——

COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : ——

CLASIFICACIÓN

SUCS : SC - ARENA ARCILLOSA

AASTHO : A-7-6 (7) - SUELO ARCILLOSO

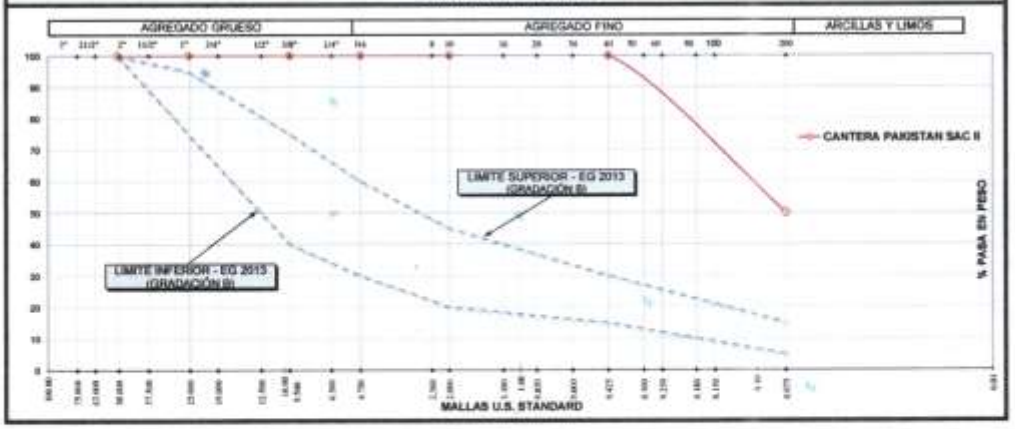
DETALLE DEL MATERIAL

MATERIAL LIMO ARCILLOSO CON ARENA FINA , DE COLOR ANARANJADO DE MEDIANA PLASTICIDAD

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
0.00 %		50.06 %		
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	49.94 %
0.00 %	0.00 %	0.01 %	50.05 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleotiz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleotiz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 3. ENSAYOS DE LABORATORIO – ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO.

Figura 54

Muestra N°01 de la Cantera el Palmero - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°01-EIGPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	20/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	11/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ plg	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION N EG-2013		CONTROL
50.8	2"	855	4.28	4.28	95.73	100	100	ND
38.1	1 1/2"	1883	9.41	13.69	86.32			
25.4	1"	3193	15.97	29.66	70.35	75	95	ND
19.05	3/4"	2028	10.13	39.79	60.22			
12.5	1/2"	2214	11.07	50.85	49.15			
9.5	3/8"	1075	5.38	56.23	43.78	40	75	OK
4.75	No 4	1473	7.37	63.59	36.41	30	60	OK
2	No 10	813	3.06	66.67	33.34	20	45	OK
0.425	No 40	9443	32.22	98.89	1.12	15	30	ND
0.075	No 200	196	0.98	99.86	0.15	5	15	ND
	FONDO	29	0.15	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.33
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) 22.02
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) 0.21

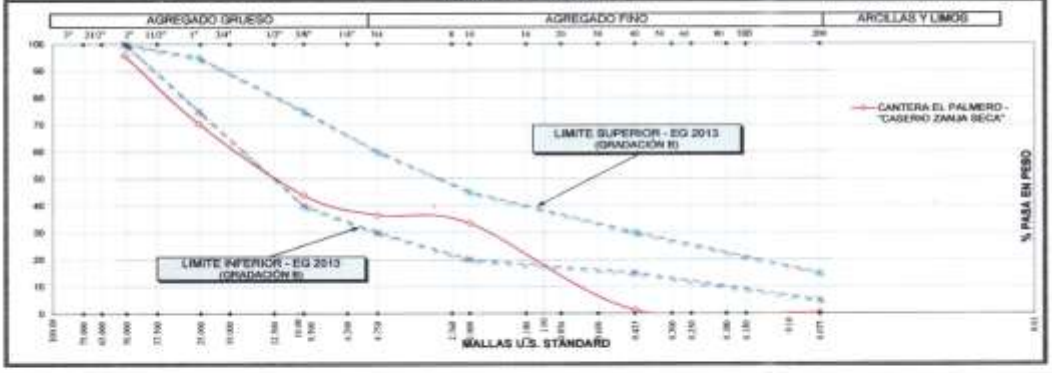
CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
63.59 %		36.27 %		
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	0.15 %
39.78 %	23.81 %	31.29 %	0.98 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 55

Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	**INFORME N°02-EGPT-AG**
VERSION	**N°01**
FECHA	**20/10/2022**
PAGINA	**1 de 1**
REF. NORMATIVAS	**MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27**

N° DE MUESTRA:	M-02	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	796	3.98	3.98	96.03	100	100	NO
38.1	1 1/2"	1855	9.28	13.25	86.75			
25.4	1"	3500	17.50	30.75	69.25	75	95	NO
19.05	3/4"	2196	10.98	41.73	58.28			
12.5	1/2"	2248	11.23	52.95	47.05			
9.5	3/8"	1085	5.43	58.38	41.63	40	75	OK
4.75	No 4	1350	6.75	65.13	34.88	30	60	OK
2	No 10	639	3.18	68.30	31.70	20	45	OK
0.425	No 40	6145	30.73	99.03	0.97	15	30	NO
0.075	No 200	175	0.88	99.90	0.10	5	15	NO
	FONDO	20	0.10	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.33
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) 22.59
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) 0.21

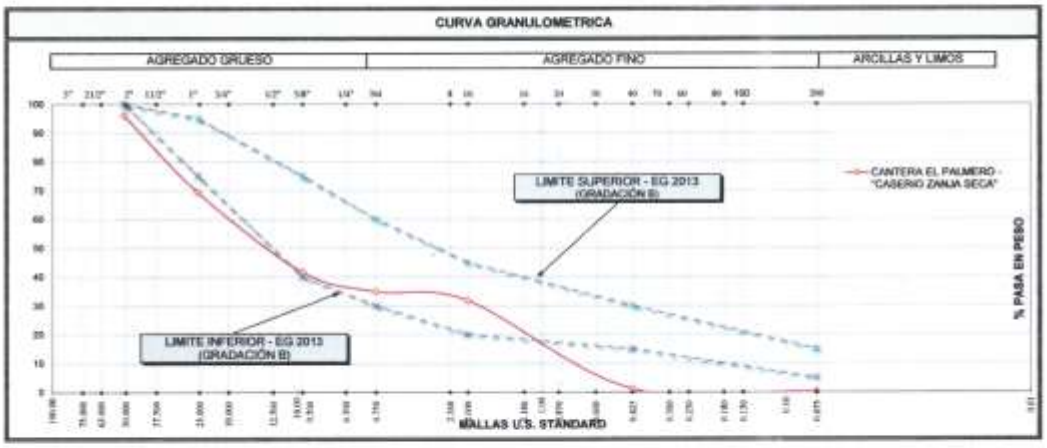
CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
65.13 %		34.78 %		
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	0.10 %
41.73 %	23.40 %	33.90 %	0.88 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 56

Muestra N°03 de la Cantera el Palmero - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°03-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	855	4.28	4.28	95.73	100	100	NO
38.1	1 1/2"	1815	9.08	13.35	86.65			
25.4	1"	3268	16.26	29.63	70.38	75	95	NO
19.05	3/4"	1890	9.45	39.08	60.93			
12.5	1/2"	2236	11.18	50.25	49.75			
9.5	3/8"	1180	5.90	56.15	43.85	40	75	OK
4.75	No 4	1510	7.55	63.70	36.30	30	60	OK
2	No 10	846	3.23	66.93	33.08	20	45	OK
0.425	No 40	6520	32.60	99.53	0.47	15	30	NO
0.075	No 200	75	0.38	99.90	0.10	5	15	NO
	FONDO	20	0.10	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.33
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) 20.91
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) 0.21

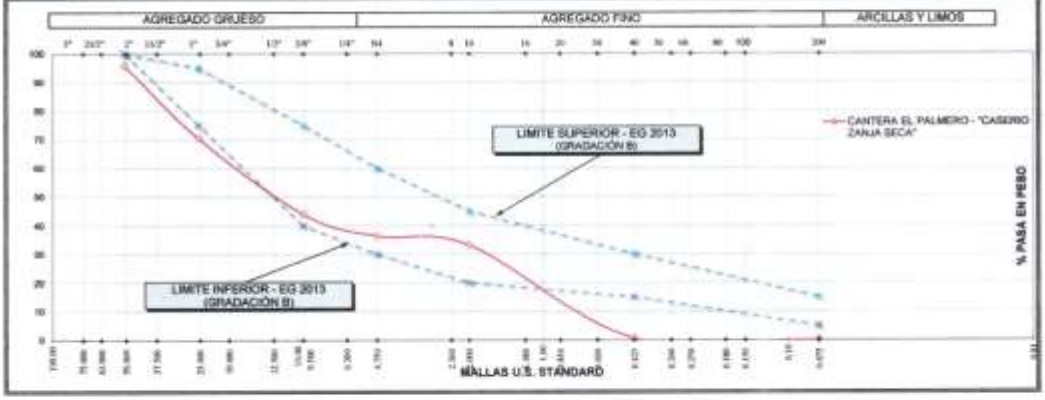
CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
63.70 %		36.20 %		
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	0.10 %
39.08 %	24.63 %	35.93 %	0.26 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 57

Validación de resultados de la Cantera el Palmero – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°04-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	28/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	——
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	12/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

MUESTRA	CODIGO
M-01	INFORME N°01-E/GPT-AG
M-02	INFORME N°02-E/GPT-AG
M-03	INFORME N°03-E/GPT-AG

ABERTURA DE TAMIZ		M-01	M-02	M-03	LIMITES	DESV ESTANDAR ENSAYADO	DESV ESTANDAR PERMITIDO	PRECISION
mm	plg	% PASA	% PASA	% PASA	% PASA			
50.8	2"	96.73	96.03	95.73	< 100 ≥ 95	0.17 %	0.90 %	OK
25.4	1"	70.35	69.25	70.38	< 80 ≥ 60	0.64 %	6.40 %	OK
9.5	3/8"	43.78	41.63	43.85	< 60 ≥ 20	1.26 %	3.70 %	OK
4.75	No 4	36.41	34.88	36.30	< 60 ≥ 20	0.86 %	3.70 %	OK
2	No 10	33.34	31.70	33.08	< 60 ≥ 20	0.88 %	3.70 %	OK
0.425	No 40	1.12	0.97	0.47	< 2 > 0	0.34 %	0.80 %	OK
0.075	No 200	0.15	0.10	0.10	< 2 > 0	0.03 %	0.80 %	OK
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR DOS OBSERVADORES ENTRENADOS						

REFERENCIAS

PRECISION: LA ESTIMACION DE PRECISION PARA ESTE ENSAYO ESTAN BASADOS SOBRE RESULTADOS DEL AASHTO T-27, ASTM C-136 , MTC E 223 y MTC 204.

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 58

Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera el Palmero) - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°06-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ plg	PESO RETENIDO PROMEDIO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	830	4.18	4.18	95.83	100	100	NO
38.1	1 1/2"	1851	9.25	13.43	86.57			
25.4	1"	3316	16.58	30.01	69.99	75	95	NO
19.05	3/4"	2037	10.19	40.19	59.81			
12.5	1/2"	2231	11.16	51.35	48.65			
9.5	3/8"	1113	5.57	56.92	43.08	40	75	OK
4.75	No 4	1444	7.22	64.14	35.86	30	60	OK
2	No 10	632	3.16	67.30	32.70	20	45	OK
0.425	No 40	6388	31.85	99.14	0.86	15	30	NO
0.075	No 200	148	0.74	99.89	0.12	5	15	NO
	FONDO	23	0.12	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17	—
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17	—
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17	—
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19	0.33
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	21.85
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc)	0.21

CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

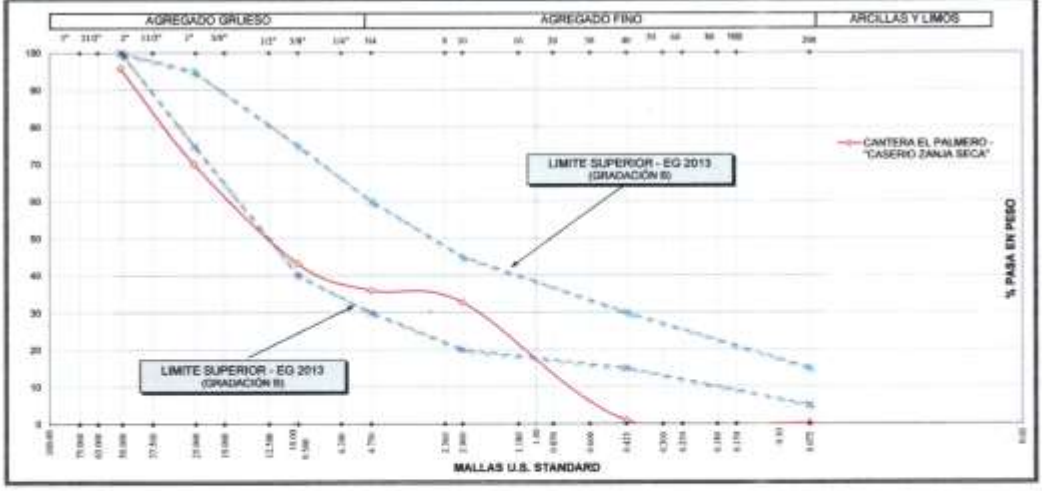
OBSERVACION

MESTRA ENSAYADA	CODIGO
M-01	INFORME N°01-E/GPT-AG
M-02	INFORME N°02-E/GPT-AG
M-03	INFORME N°03-E/GPT-AG
PRECISIÓN DE RESULTADOS	INFORME N°04-E/GPT-AG

DOSIFICACION

GRAVA	64.14 %	GRUESA	40.19 %
		FINA	23.95 %
ARENA	35.75 %	GRUESA	35.01 %
		FINA	0.74 %
ARC Y LIMOS	0.12 %		

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleoláz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleoláz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 59

Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°06-EGPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	20/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-01	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	11/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ plg	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	340	2.27	2.27	97.73			
25.4	1"	1673	11.17	13.43	86.57	75	95	OK
19.05	3/4"	1510	10.07	23.50	76.50			
12.5	1/2"	2005	13.39	36.89	63.11			
9.5	3/8"	1145	7.63	44.52	55.48	40	75	OK
4.75	No 4	1458	9.72	54.24	45.76	30	60	OK
2	No 10	760	5.07	59.31	40.69	20	45	OK
0.425	No 40	5968	39.79	99.09	0.91	15	30	NO
0.075	No 200	125	0.83	99.93	0.07	5	15	NO
	FONDO	11	0.07	100.00				
	TOTAL	15000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : **0.30**
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) **14.37**
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) **0.28**

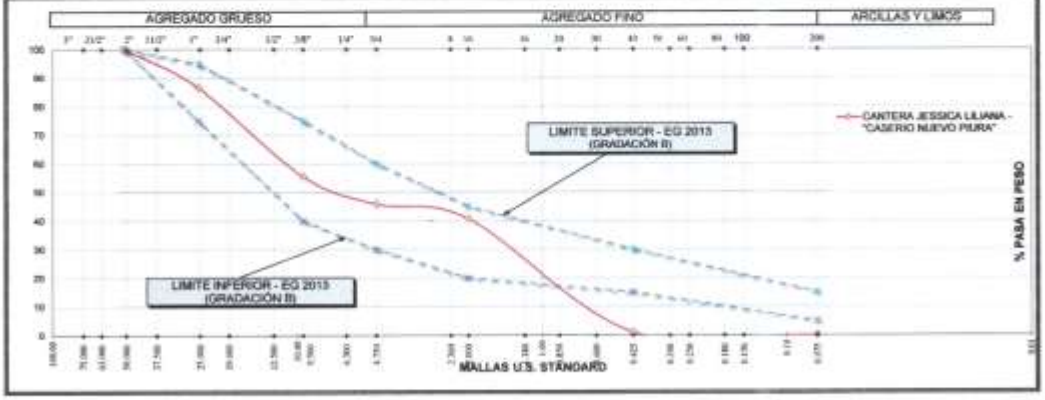
CLASIFICACION

SUCS : **GW** - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : **A-1-b (0)** - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
54.24 %		45.69 %		0.07 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
23.50 %	30.74 %	44.85 %	0.83 %	

CURVA GRANULOMETRICA

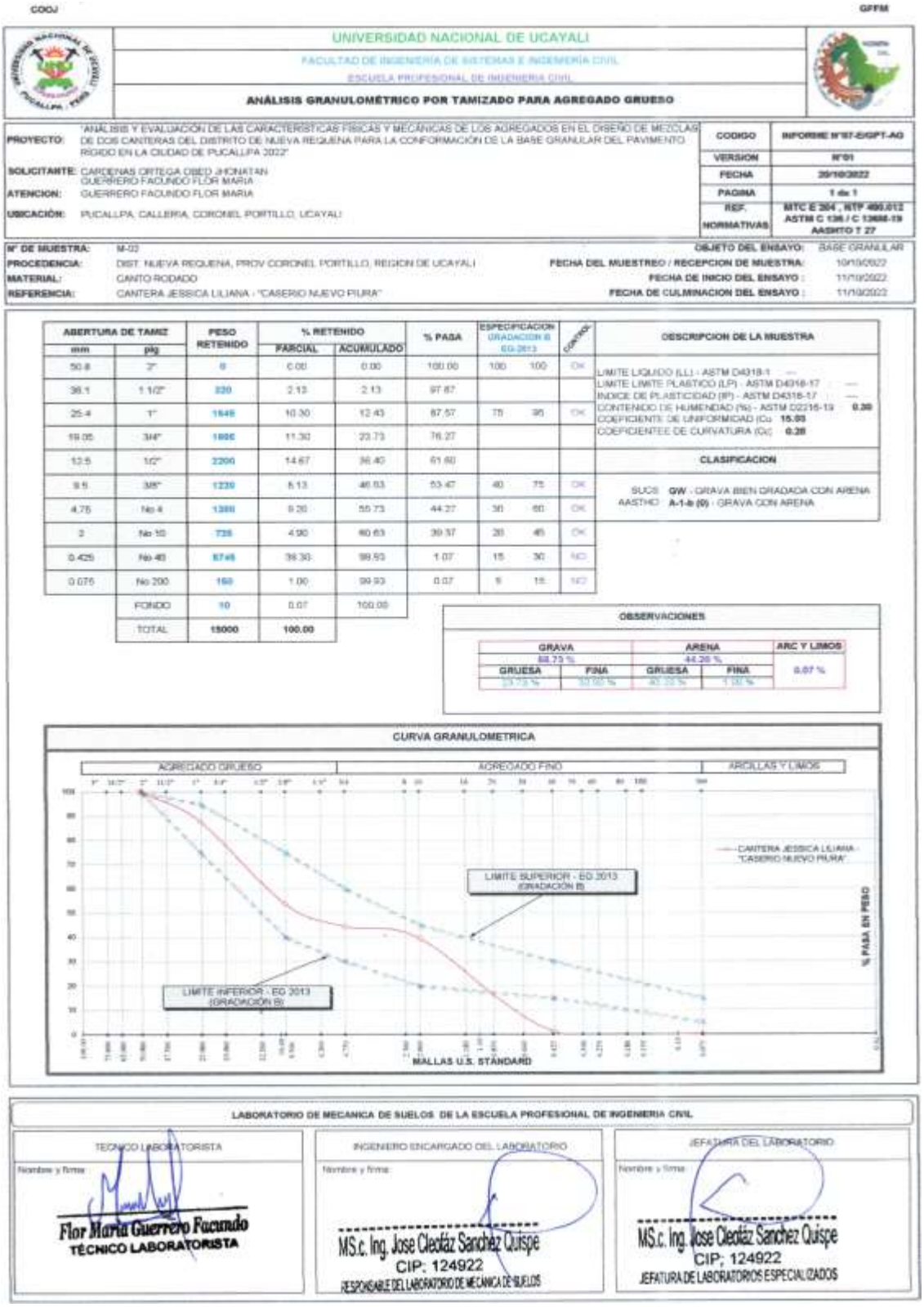


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 60

Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°07-EIGFT-AG
VERSION	N°01
FECHA	20/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-02	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	11/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	220	2.13	2.13	97.87			
25.4	1"	1545	10.30	12.43	87.57	75	95	OK
19.05	3/4"	1695	11.30	23.73	76.27			
12.5	1/2"	2200	14.67	38.40	61.60			
9.5	3/8"	1220	8.13	46.53	53.47	40	75	OK
4.75	No 4	1388	9.26	55.73	44.27	30	60	OK
2	No 10	735	4.90	60.63	39.37	20	45	OK
0.425	No 40	5745	38.30	98.93	1.07	15	30	NO
0.075	No 200	150	1.00	99.93	0.07	5	15	NO
	FONDO	10	0.07	100.00				
	TOTAL	15000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-1 : —

LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —

INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —

CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.20

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu : 15.03

COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc) : 0.28

CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA

AASTHO : A-1-a (0) - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
55.73 %		44.20 %		0.07 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
51.73 %	03.00 %	40.33 %	1.00 %	

CURVA GRANULOMETRICA

AGREGADO GRUESO | AGREGADO FINO | ARCILLAS Y LIMOS

CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"

LIMITE SUPERIOR - EG 2013 (GRADACIÓN B)

LIMITE INFERIOR - EG 2013 (GRADACIÓN B)

% PASA EN PESO

MALLAS U.S. STANDARD

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA — Nombre y firma: Flor María Guerrero Facundo — TÉCNICO LABORATORISTA

INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO — Nombre y firma: MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe — CIP: 124922 — RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

JEFATURA DEL LABORATORIO — Nombre y firma: MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe — CIP: 124922 — JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 61

Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°08-EGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	28/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	11/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
mm	plg		PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	410	2.73	2.73	97.27			
25.4	1"	1523	10.15	12.88	87.12	75	95	OK
19.05	3/4"	1697	11.31	24.19	75.81			
12.5	1/2"	2259	15.00	39.19	60.81			
9.5	3/8"	1039	6.93	46.12	53.88	40	75	OK
4.75	No 4	1390	9.27	55.39	44.61	30	60	OK
2	No 10	740	4.93	60.32	39.68	20	45	OK
0.425	No 40	5775	38.50	98.82	1.18	15	30	NO
0.075	No 200	167	1.11	99.93	0.07	5	15	NO
	FONDO	10	0.07	100.00				
	TOTAL	15000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.30
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu) 15.46
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc) 0.27

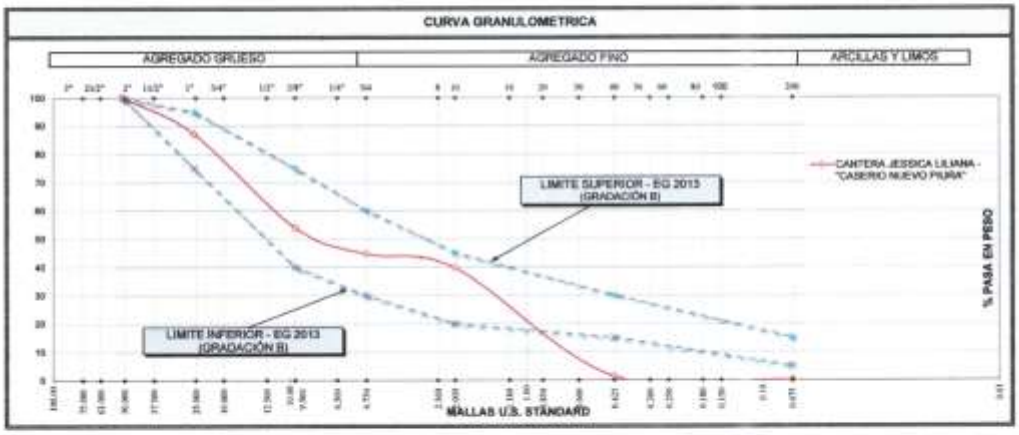
CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
55.39 %		44.68 %		0.07 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
24.19 %	31.19 %	43.45 %	1.11 %	

CURVA GRANULOMETRICA

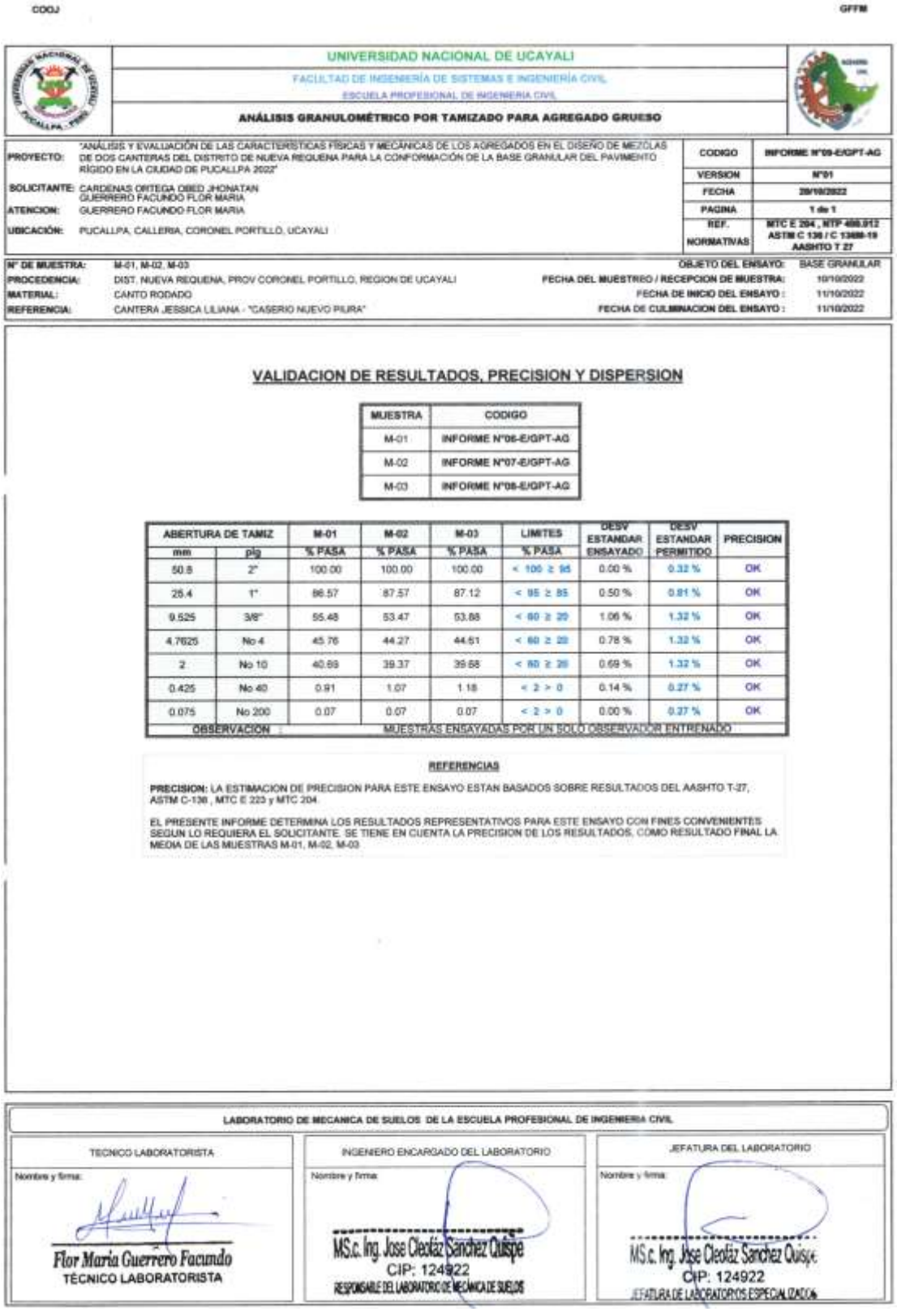


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 62

Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – AGG



CODIGO GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°09-E/GPT-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	11/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

MUESTRA	CODIGO
M-01	INFORME N°06-E/GPT-AG
M-02	INFORME N°07-E/GPT-AG
M-03	INFORME N°08-E/GPT-AG

ABERTURA DE TAMIZ		M-01	M-02	M-03	LIMITES	DESV ESTANDAR ENSAYADO	DESV ESTANDAR PERMITIDO	PRECISION
mm	pig	% PASA	% PASA	% PASA	% PASA			
50.8	2"	100.00	100.00	100.00	< 100 ≥ 95	0.00 %	0.32 %	OK
25.4	1"	86.57	87.57	87.12	< 95 ≥ 85	0.50 %	0.81 %	OK
9.525	3/8"	55.48	53.47	53.88	< 60 ≥ 20	1.06 %	1.32 %	OK
4.7625	No 4	45.76	44.27	44.61	< 60 ≥ 20	0.78 %	1.32 %	OK
2	No 10	40.69	39.37	39.68	< 60 ≥ 20	0.69 %	1.32 %	OK
0.425	No 40	0.91	1.07	1.18	< 2 > 0	0.14 %	0.27 %	OK
0.075	No 200	0.07	0.07	0.07	< 2 > 0	0.00 %	0.27 %	OK
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION: LA ESTIMACION DE PRECISION PARA ESTE ENSAYO ESTAN BASADOS SOBRE RESULTADOS DEL AASHTO T-27, ASTM C-136 , MTC E 223 y MTC 204.

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quisp CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 63

Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Jessica Liliana) - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

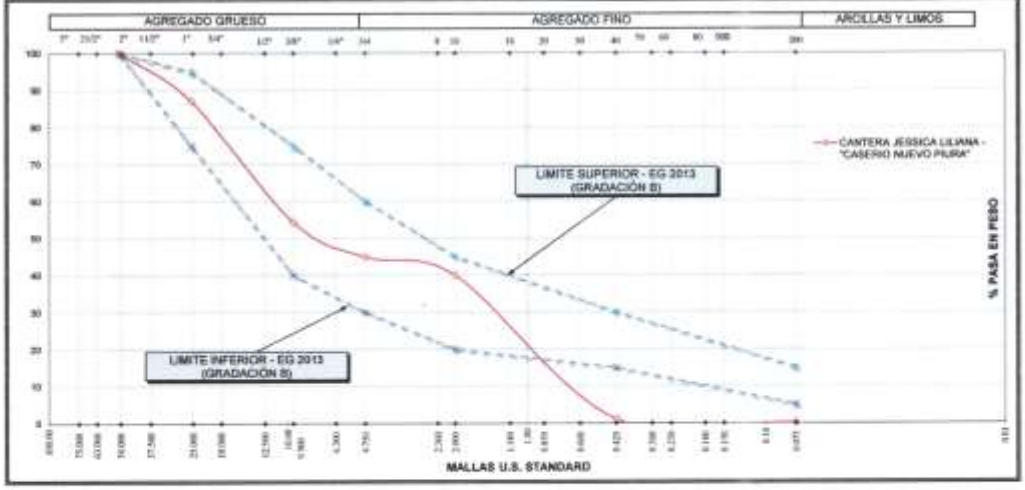
PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°10-EXGPT-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**20/10/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF. NORMATIVAS	**MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27**

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
mm	plg	PROMEDIO	PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	357	2.38	2.38	97.62			
25.4	1"	1581	10.54	12.92	87.08	75	95	OK
19.05	3/4"	1634	10.89	23.81	76.19			
12.5	1/2"	2163	14.35	38.16	61.84			
9.5	3/8"	1138	7.56	45.72	54.28	40	75	OK
4.75	No 4	1409	9.40	55.12	44.88	30	60	OK
2	No 10	748	4.97	60.09	39.91	20	45	OK
0.425	No 40	5829	38.86	98.95	1.05	15	30	NO
0.075	No 200	147	0.98	99.93	0.07	5	15	NO
	FONDO	10	0.07	100.00				
	TOTAL	15000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 :	—		
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 :	—		
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	—		
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :	0.38		
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu)	14.94		
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc)	0.28		
CLASIFICACION			
SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA			
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA			
OBSERVACION			
MESTRA ENSAYADA	**CODIGO**		
M-01	INFORME N°06-EXGPT-AG		
M-02	INFORME N°07-EXGPT-AG		
M-03	INFORME N°08-EXGPT-AG		
PRECISION DE RESULTADOS	INFORME N°09-EXGPT-AG		
DOSIFICACION			
GRAVA	55.12 %	GRUESA	23.81 %
		FINA	31.31 %
ARENA	44.81 %	GRUESA	43.83 %
		FINA	0.98 %
ARC Y LIMOS	0.07 %		

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 64

Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°11-EGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULEAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	11/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pulg	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	2035	10.18	10.18	89.83			
25.4	1"	2380	11.95	22.13	77.88	75	95	OK
19.05	3/4"	1535	7.68	29.80	70.20			
12.5	1/2"	2233	11.17	40.97	59.04			
9.5	3/8"	1348	6.75	47.71	52.29	40	75	OK
4.75	No 4	2168	10.84	58.55	41.45	30	60	OK
2	No 10	990	4.95	63.50	36.50	20	45	OK
0.425	No 40	7080	35.40	98.90	1.10	15	30	NO
0.075	No 200	200	1.00	99.90	0.10	5	15	NO
	FONDO	20	0.10	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.35
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 15.92
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.27

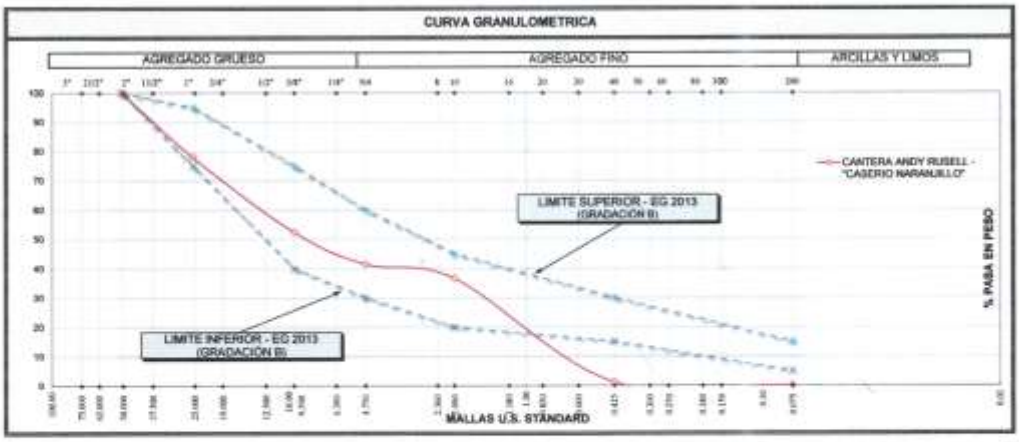
CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
58.55 %		41.35 %		0.10 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
29.80 %	28.75 %	40.35 %	1.00 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 65

Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell - AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°12-E/GPT-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**20/10/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF. NORMATIVAS	**MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27**

N° DE MUESTRA:	M-02	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	11/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ plg	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	1585	7.93	7.93	92.08			
25.4	1"	2285	11.43	19.35	80.65	75	95	OK
19.05	3/4"	1966	9.83	27.68	72.33			
12.5	1/2"	2329	11.63	39.30	60.70			
9.5	3/8"	1350	6.75	46.05	53.95	40	75	OK
4.75	No 4	2348	11.73	57.78	42.23	30	60	OK
2	No 10	1915	5.08	62.85	37.15	20	45	OK
0.425	No 40	7221	36.11	98.96	1.04	15	30	NO
0.075	No 200	192	0.96	99.92	0.08	5	15	NO
	FONDO	17	0.09	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : **0.35**
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): **14.94**
COEFICIENTES DE CURVATURA (Cc): **0.29**

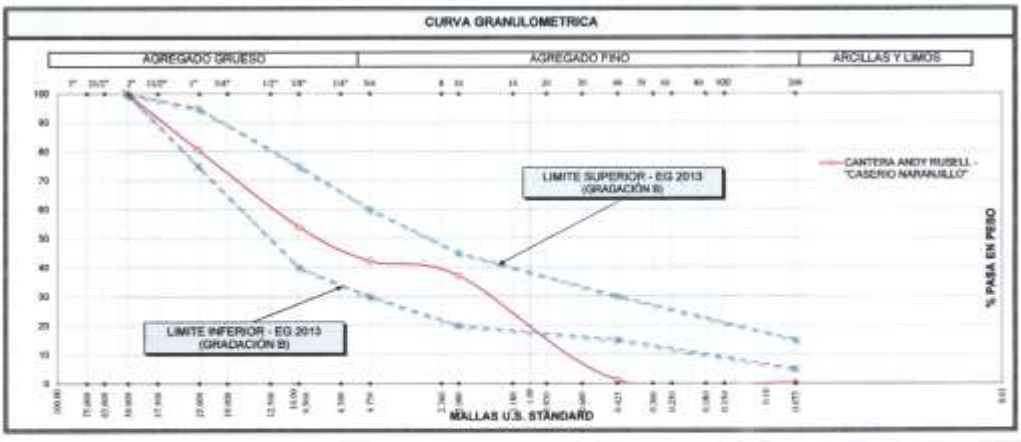
CLASIFICACION

SUCS : **GW** - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : **A-1-b (0)** - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
57.78 %		42.14 %		0.08 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
27.03 %	30.10 %	41.18 %	0.96 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÈCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 66

Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell - AGG

COGJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°13-EGPT-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	28/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-03	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	11/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	11/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pig	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	1668	8.43	8.43	91.58			NO
25.4	1"	2290	11.45	19.88	80.13	75	95	OK
19.05	3/4"	1668	8.43	28.30	71.70			NO
12.5	1/2"	2328	11.63	39.93	60.08			NO
9.5	3/8"	1360	6.80	46.73	53.28	40	75	OK
4.75	No 4	2338	11.68	58.40	41.60	30	60	OK
2	No 10	1061	5.26	63.66	36.35	20	45	OK
0.425	No 40	7060	35.25	98.91	1.10	15	30	NO
0.075	No 200	198	0.99	99.90	0.11	5	15	NO
	FONDO	21	0.11	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.35
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 15.15
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc): 0.29

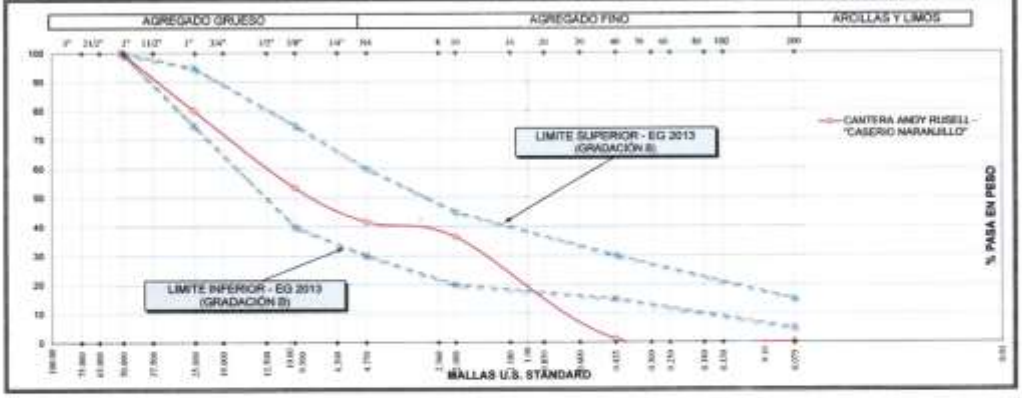
CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

OBSERVACIONES

GRAVA		ARENA		ARC Y LIMOS
58.40 %		41.59 %		0.11 %
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	
28.30 %	30.10 %	40.51 %	0.99 %	

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 67

Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°14-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	14/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

MUESTRA	CODIGO
M-01	INFORME N°011-E/GPT-AG
M-02	INFORME N°12-E/GPT-AG
M-03	INFORME N°13-E/GPT-AG

ABERTURA DE TAMIZ		M-01	M-02	M-03	LIMITES	DESV ESTANDAR ENSAYADO	DESV ESTANDAR PERMITIDO	PRECISION
mm	pig	% PASA	% PASA	% PASA	% PASA			
50.8	2"	100.00	100.00	100.00	< 100 ≥ 95	0.00 %	0.32 %	OK
25.4	1"	77.88	80.65	80.13	< 80 ≥ 60	1.47 %	2.35 %	OK
9.525	3/8"	52.29	53.95	53.28	< 60 ≥ 20	0.83 %	1.32 %	OK
4.7625	No 4	41.45	42.23	41.60	< 60 ≥ 20	0.41 %	1.32 %	OK
2	No 10	36.50	37.15	36.35	< 60 ≥ 20	0.43 %	1.32 %	OK
0.425	No 40	1.10	1.04	1.10	< 2 > 0	0.03 %	0.27 %	OK
0.075	No 200	0.10	0.08	0.11	< 2 > 0	0.01 %	0.27 %	OK
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION: LA ESTIMACION DE PRECISION PARA ESTE ENSAYO ESTAN BASADOS SOBRE RESULTADOS DEL AASHTO T-27, ASTM C-136 , MTC E 223 y MTC 204

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS. COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 68

Granulometría (Muestra Representativa de la Cantera Andy Rusell) - AGG

COGJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED ,JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°15-EXGPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	28/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ mm	ABERTURA DE TAMIZ pulg	PESO RETENIDO PROMEDIO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013		CONTROL
50.8	2"	0	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	1768	8.84	8.84	91.16			
25.4	1"	2322	11.61	20.45	79.55	75	95	OK
19.05	3/4"	1629	8.14	28.59	71.41			
12.5	1/2"	2294	11.47	40.06	59.94			
9.5	3/8"	1383	6.77	46.83	53.17	40	70	OK
4.75	No 4	2283	11.41	58.24	41.76	30	60	OK
2	No 10	1018	5.09	63.34	36.67	20	45	OK
0.425	No 40	7117	35.59	98.92	1.08	10	30	NO
0.075	No 200	197	0.98	99.90	0.10	5	15	NO
	FONDO	19	0.10	100.00				
	TOTAL	20000	100.00					

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 : 0.30
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 15.29
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.28

CLASIFICACION

SUCS : GW - GRAVA BIEN GRADADA CON ARENA
AASTHO : A-1-b (0) - GRAVA CON ARENA

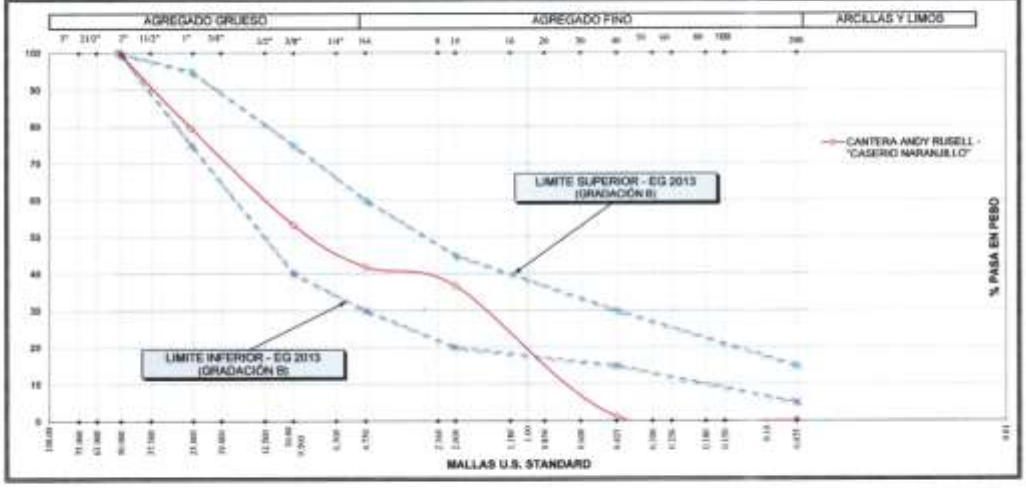
OBSERVACION

MESTRA ENSAYADA	CODIGO
M-01	INFORME N°011-EXGPT-AG
M-02	INFORME N°012-EXGPT-AG
M-03	INFORME N°013-EXGPT-AG
PRECISION DE RESULTADOS	INFORME N°014-EXGPT-AG

DOSIFICACION

GRAVA	58.24 %	GRUESA	28.59 %
		FINA	29.65 %
ARENA	41.66 %	GRUESA	40.68 %
		FINA	0.98 %
ARC Y LIMOS	0.10 %		

CURVA GRANULOMETRICA

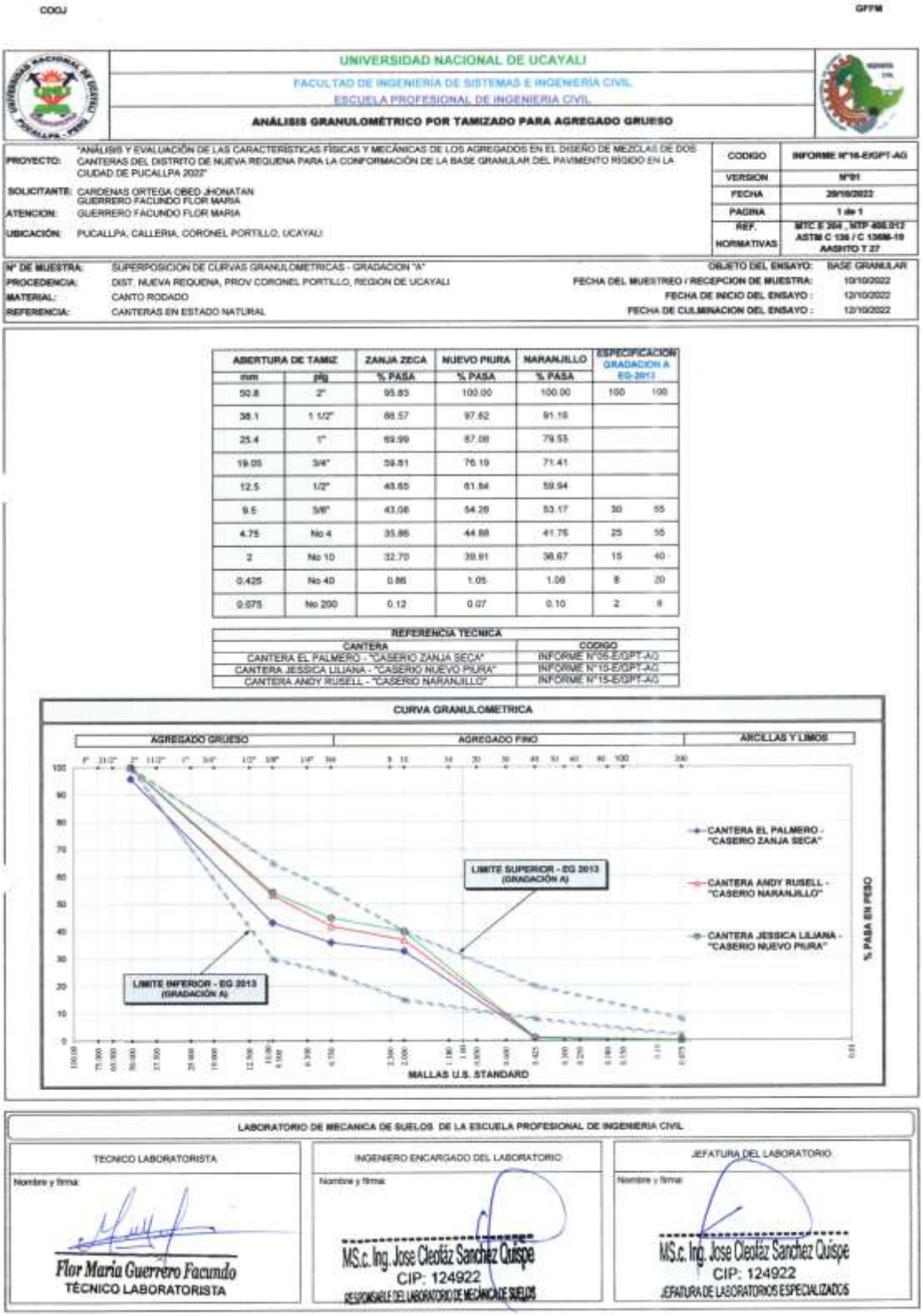


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 69

Superposición de curvas granulométricas – Gradación A – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°16-E/GPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	28/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , MTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	SUPERPOSICION DE CURVAS GRANULOMETRICAS - GRADACION "A"	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERAS EN ESTADO NATURAL	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		ZANJA SECA	NUEVO PIURA	NARANJILLO	ESPECIFICACION GRADACION A EG-2013	
mm	pig	% PASA	% PASA	% PASA		
50.8	2"	95.83	100.00	100.00	100	100
38.1	1 1/2"	88.57	97.62	91.16		
25.4	1"	69.99	87.08	79.53		
19.05	3/4"	59.81	76.19	71.41		
12.5	1/2"	48.65	61.84	59.94		
9.5	3/8"	43.06	54.28	53.17	30	55
4.75	No 4	35.86	44.88	41.75	25	55
2	No 10	32.70	39.91	38.67	15	40
0.425	No 40	0.86	1.05	1.08	8	20
0.075	No 200	0.12	0.07	0.10	2	8

REFERENCIA TECNICA	
CANTERA	CODIGO
CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	INFORME N°06-E/GPT-AG
CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	INFORME N°15-E/GPT-AG
CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	INFORME N°15-E/GPT-AG

CURVA GRANULOMETRICA

AGREGADO GRUESO | AGREGADO FINO | ARCILLAS Y LIMOS

CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"
CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"
CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"
LIMITE SUPERIOR - EG 2013 (GRADACIÓN A)
LIMITE INFERIOR - EG 2013 (GRADACIÓN A)
% PASA EN PESO
MALLAS U.S. STANDARD

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 70

Superposición de curvas granulométricas – Gradación B – AGG

COOJ GFFM

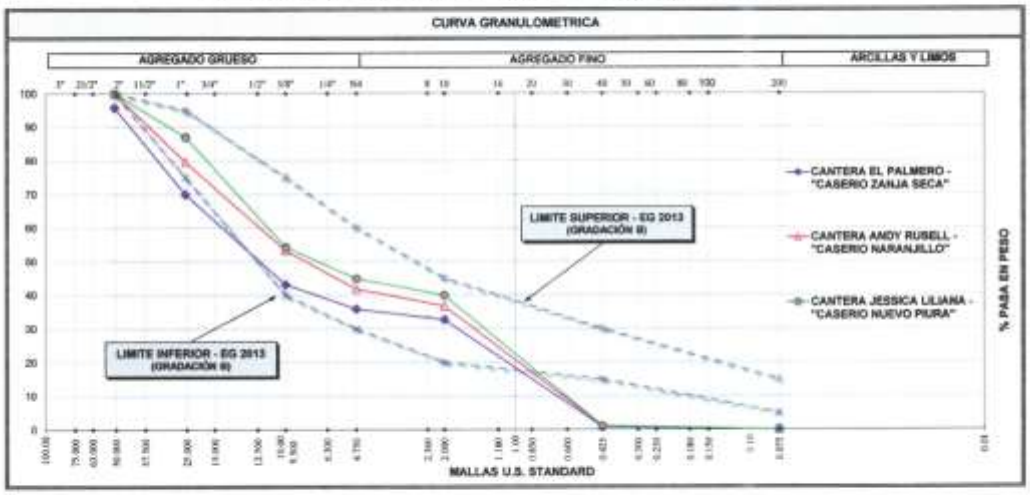
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°17-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	SUPERPOSICION DE CURVAS GRANULOMETRICAS - GRADACION "B"	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERAS EN ESTADO NATURAL	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		ZANJA ZECA	NUEVO PIURA	NARANJILLO	ESPECIFICACION GRADACION B EG-2013	
mm	pig	% PASA	% PASA	% PASA		
50.8	2"	95.83	100.00	100.00	100	100
38.1	1 1/2"	86.57	97.82	91.16		
25.4	1"	69.99	87.08	79.55	75	95
19.05	3/4"	59.81	76.19	71.41		
12.5	1/2"	48.65	61.84	59.94		
9.5	3/8"	43.08	54.28	53.17	40	75
4.75	No 4	35.86	44.68	41.76	30	60
2	No 10	32.70	39.91	38.67	20	45
0.425	No 40	0.86	1.05	1.06	15	30
0.075	No 200	0.12	0.07	0.10	5	15

REFERENCIA TECNICA	
CANTERA	CODIGO
CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	INFORME N°05-E/GPT-AG
CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	INFORME N°10-E/GPT-AG
CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	INFORME N°15-E/GPT-AG

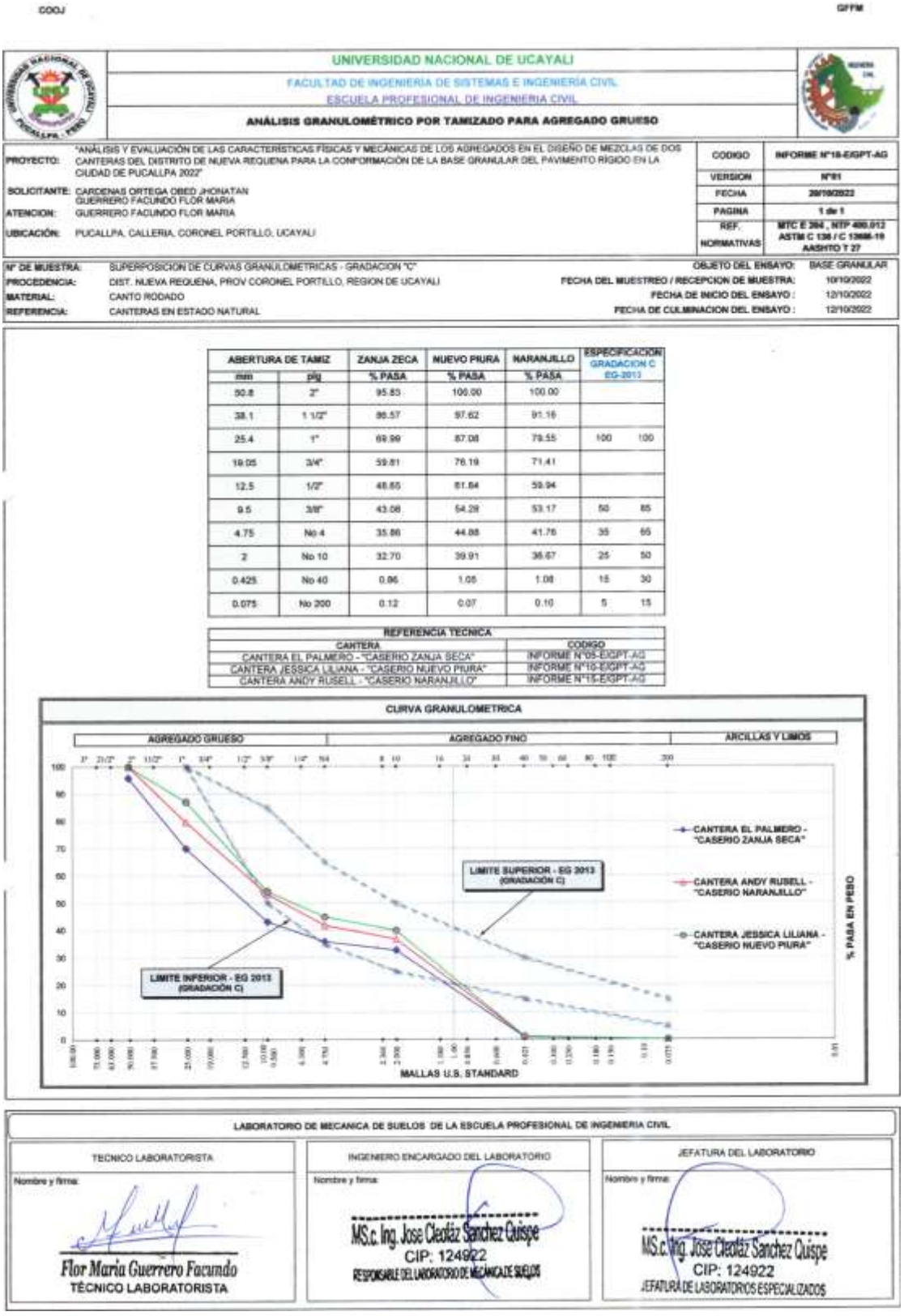


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 71

Superposición de curvas granulométricas – Gradación C – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°18-E/GPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	20/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	SUPERPOSICION DE CURVAS GRANULOMETRICAS - GRADACION "C"	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERAS EN ESTADO NATURAL	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		ZANJA ZECA	NUEVO PIURA	NARANJILLO	ESPECIFICACION GRADACION C EG-2013	
mm	pig	% PASA	% PASA	% PASA		
50.8	2"	95.85	100.00	100.00		
38.1	1 1/2"	86.57	97.62	91.16		
25.4	1"	69.99	87.08	79.55	100	100
19.05	3/4"	59.81	76.19	71.41		
12.5	1/2"	48.65	61.84	59.94		
9.5	3/8"	43.08	54.29	53.17	50	85
4.75	No 4	35.86	44.88	41.76	35	65
2	No 10	32.70	39.91	36.67	25	50
0.425	No 40	0.96	1.05	1.08	15	30
0.075	No 200	0.12	0.07	0.10	5	15

REFERENCIA TECNICA	
CANTERA	CODIGO
CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	INFORME N°05-E/GPT-AG
CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	INFORME N°16-E/GPT-AG
CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	INFORME N°15-E/GPT-AG

CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 72

Superposición de curvas granulométricas – Gradación D – AGG

COOJ GFPM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

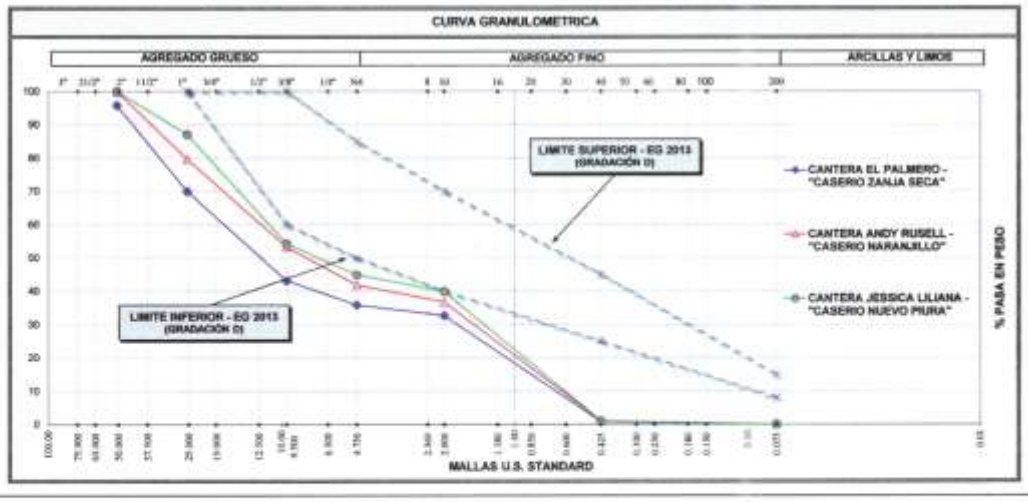
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°19-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	28/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:	SUPERPOSICION DE CURVAS GRANULOMETRICAS - GRADACION "D"	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	10/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERAS EN ESTADO NATURAL	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	12/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		ZANJA ZECA	NUEVO PIURA	NARANJILLO	ESPECIFICACION GRADACION D EG-2013	
mm	pig	% PASA	% PASA	% PASA		
50.8	2"	95.83	100.00	100.00		
38.1	1 1/2"	88.57	97.62	91.16		
25.4	1"	69.99	87.08	79.55	100	100
19.05	3/4"	59.81	78.19	71.41		
12.5	1/2"	48.65	61.84	59.94		
9.5	3/8"	43.08	54.28	53.17	60	100
4.75	No 4	33.86	44.88	41.76	50	85
2	No 10	32.70	39.91	36.67	40	70
0.425	No 40	0.86	1.06	1.08	25	45
0.075	No 200	0.12	0.07	0.10	8	15

REFERENCIA TECNICA	
CANTERA	CODIGO
CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	INFORME N°05-E/GPT-AG
CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	INFORME N°15-E/GPT-AG
CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	INFORME N°15-E/GPT-AG

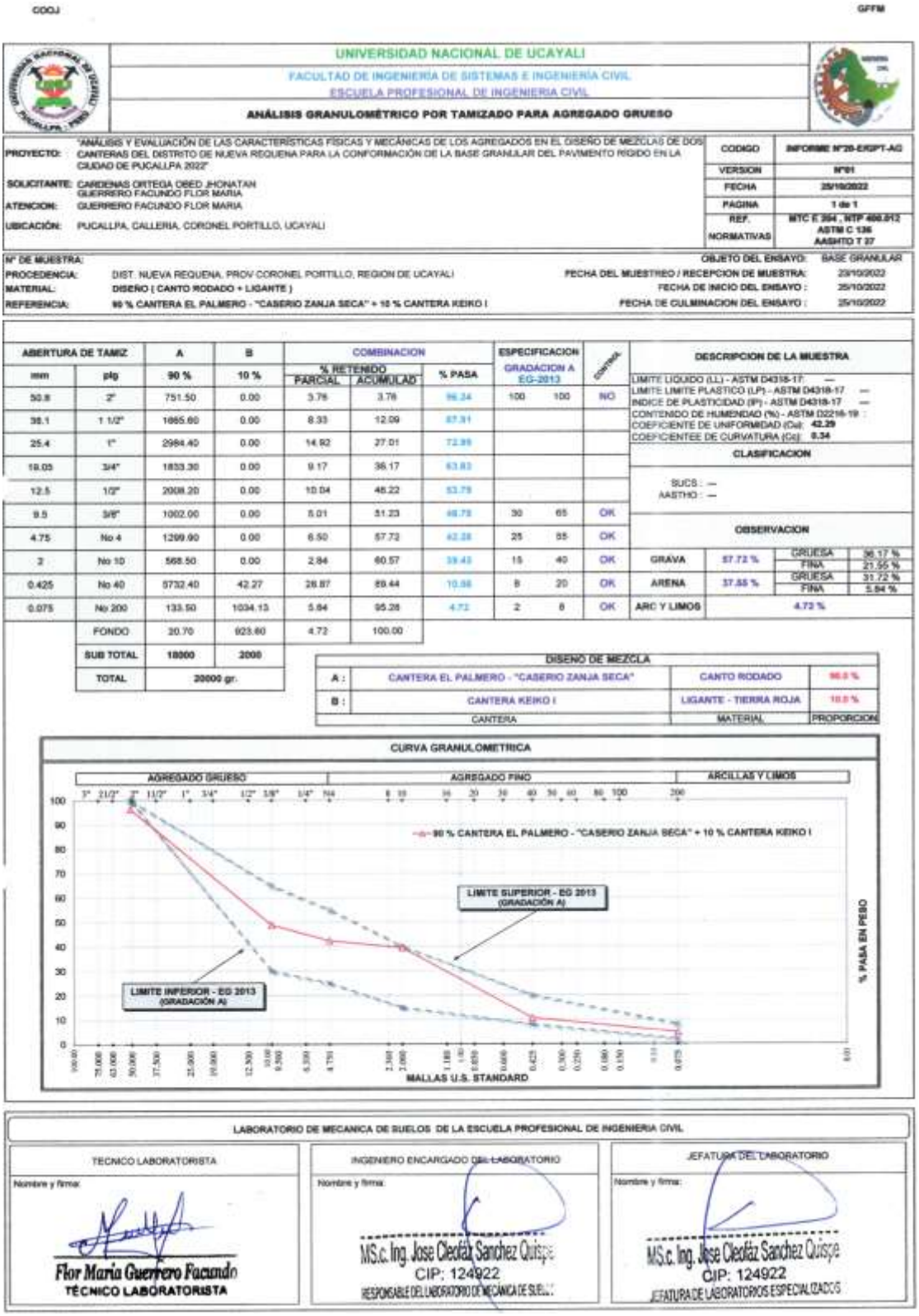


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 73

90% Cantera el Palmero + 10% Cantera Keiko I -- Gradación A – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°26-ERGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

Nº DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	90 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 10 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO			GRADACION A EG-2013		
mm	plg	90 %	10 %	PARCIAL	ACUMULADO	% PASA			
50.8	2"	751.50	0.00	3.76	3.76	96.24	100	100	NO
38.1	1 1/2"	1665.60	0.00	8.33	12.09	87.91			
25.4	1"	2984.40	0.00	14.92	27.01	72.99			
19.05	3/4"	1833.30	0.00	9.17	36.17	63.83			
12.5	1/2"	2008.20	0.00	10.04	46.22	53.78			
9.5	3/8"	1002.00	0.00	5.01	51.23	48.78	30	65	OK
4.75	No 4	1299.90	0.00	6.50	57.72	42.28	25	55	OK
2	No 10	568.50	0.00	2.84	60.57	39.43	15	40	OK
0.425	No 40	5732.40	42.27	28.87	89.44	10.56	8	20	OK
0.075	No 200	133.50	1034.13	5.84	95.28	4.72	2	8	OK
	FONDO	20.70	923.60	4.72	100.00				
	SUB TOTAL	18000	2000						
	TOTAL	20000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 42.29
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.34

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

OBSERVACION

GRAVA	57.72 %	GRUESA	36.17 %
		FINA	21.55 %
ARENA	37.55 %	GRUESA	31.72 %
		FINA	5.84 %
ARC Y LIMOS	4.72 %		

DISEÑO DE MEZCLA

A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO	90.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	10.0 %
	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION

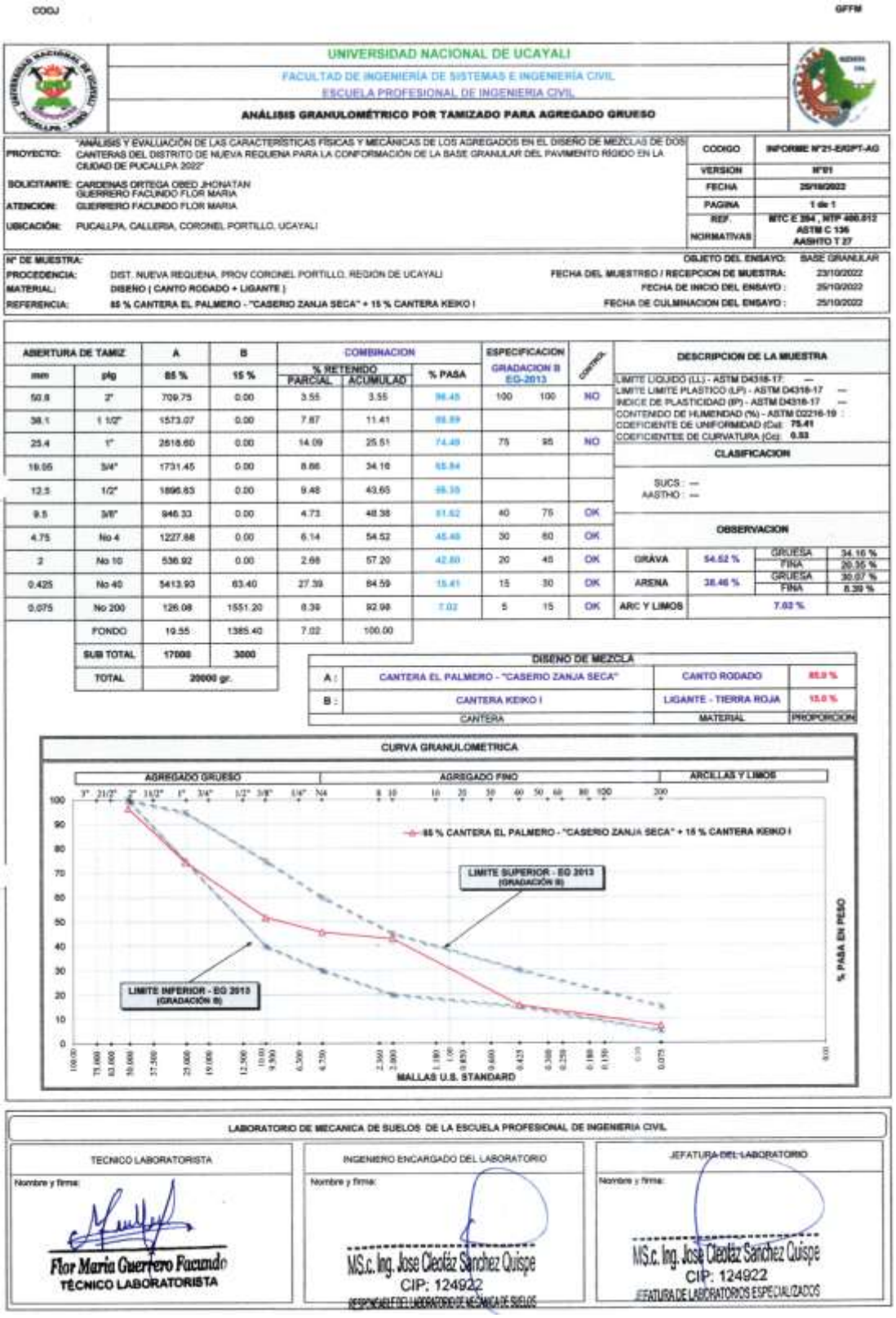
CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 74

85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Gradación B – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°21-EGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION B EG-2013		
mm	plg	85 %	15 %	PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"	709.75	0.00	3.55	3.55	96.45	100	100	NO
38.1	1 1/2"	1573.07	0.00	7.87	11.41	88.59			
25.4	1"	2818.60	0.00	14.09	25.51	74.49	75	95	NO
19.05	3/4"	1731.45	0.00	8.66	34.16	65.84			
12.5	1/2"	1896.63	0.00	9.48	43.65	56.35			
9.5	3/8"	946.33	0.00	4.73	48.38	51.62	40	75	OK
4.75	No 4	1227.68	0.00	6.14	54.52	45.48	30	60	OK
2	No 10	536.92	0.00	2.68	57.20	42.80	20	45	OK
0.425	No 40	5413.93	63.40	27.39	84.59	15.41	15	30	OK
0.075	No 200	126.08	1551.20	8.39	92.98	7.02	5	15	OK
	FONDO	19.55	1385.40	7.02	100.00				
	SUB TOTAL	17000	3000						
	TOTAL	20000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 75.41
COEFICIENTES DE CURVATURA (Cc): 0.53

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

OBSERVACION

GRAVA	54.52 %	GRUESA	34.16 %
		FINA	20.35 %
ARENA	38.46 %	GRUESA	30.07 %
		FINA	8.39 %
ARC Y LIMOS	7.03 %		

DISEÑO DE MEZCLA

A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO	85.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	15.0 %
	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION

CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 75

80% Cantera el Palmero + 20% Cantera Keiko I -- Gradación C – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°22-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	80 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 20 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION C EG-2013		
mm	plg	80 %	20 %	PARCIAL	ACUMULAD				
50.8	2"	668.00	0.00	3.34	3.34	96.66			
38.1	1 1/2"	1480.53	0.00	7.40	10.74	89.26			
25.4	1"	2652.80	0.00	13.26	24.01	75.99	100	100	NO
19.05	3/4"	1529.60	0.00	8.15	32.15	67.85			
12.5	1/2"	1785.07	0.00	8.93	41.08	58.92			
9.5	3/8"	890.67	0.00	4.45	45.53	54.47	50	85	OK
4.75	No 4	1155.47	0.00	5.78	51.31	48.69	35	65	OK
2	No 10	505.33	0.00	2.53	53.84	46.16	25	50	OK
0.425	No 40	5095.47	84.53	25.90	79.74	20.26	15	30	OK
0.075	No 200	118.67	2068.27	10.93	90.67	9.33	5	15	OK
	FONDO	18.40	1847.20	9.33	100.00				
	SUB TOTAL	16000	4000						
	TOTAL	20000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 137.73
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.81

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

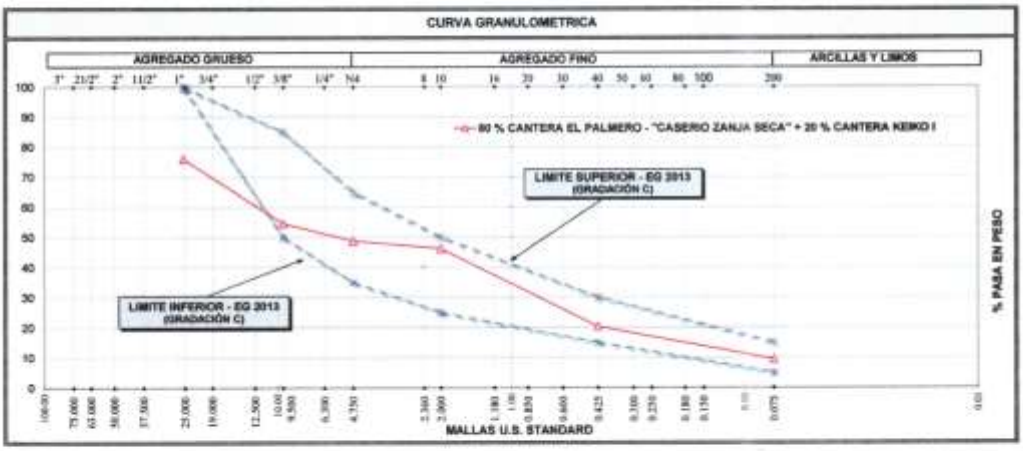
OBSERVACION

GRAVA	51.31 %	GRUESA	32.15 %
		FINA	19.16 %
ARENA	39.36 %	GRUESA	28.43 %
		FINA	10.93 %
ARC Y LIMOS	9.33 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO	80.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	20.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sánchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 76

70% Cantera el Palmero + 30% Cantera Keiko I -- Gradación D – AGG

CDOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°23-EGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	70 %	30 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION D EG-2013		
50.8	2"	584.50	0.00	2.92	2.92	97.08			
38.1	1 1/2"	1295.47	0.00	6.48	9.40	90.60			
25.4	1"	2321.20	0.00	11.61	21.01	78.99	100	100	NO
19.05	3/4"	1425.90	0.00	7.13	28.14	71.86			
12.5	1/2"	1581.93	0.00	7.91	35.95	64.06			
9.5	3/8"	779.33	0.00	3.90	39.84	60.16	60	100	OK
4.75	No 4	1011.05	0.00	5.06	44.90	55.10	50	85	OK
2	No 10	442.17	0.00	2.21	47.11	52.89	40	70	OK
0.425	No 40	4458.53	126.80	22.93	70.03	29.97	25	45	OK
0.075	No 200	103.83	3102.40	16.03	86.07	13.93	8	15	OK
	FONDO	16.10	2770.80	13.93	100.00				
	SUB TOTAL	14000	6000						
	TOTAL	20000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 173.74
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.38

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

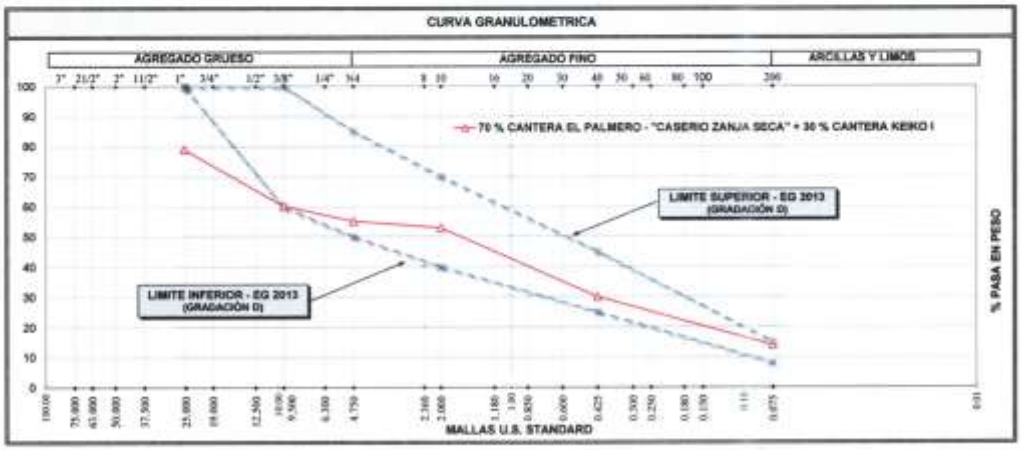
OBSERVACION

GRAVA	44.90 %	GRUESA	28.14 %
		FINA	16.76 %
ARENA	41.17 %	GRUESA	25.14 %
		FINA	16.03 %
ARC Y LIMOS	13.93 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO	70.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	30.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 77

95% Cantera Jessica Liliana + 5% Cantera Keiko I -- Gradación A – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°24-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

Nº DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	95 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 5 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION GRADACION A EG-2013		CONTROL
mm	pig	95 %	5 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA			
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	338.83	0.00	2.26	2.26	97.74			
25.4	1"	1501.83	0.00	10.01	12.27	87.73			
19.05	3/4"	1552.30	0.00	10.35	22.62	77.38			
12.5	1/2"	2045.03	0.00	13.63	36.25	63.75			
9.5	3/8"	1077.93	0.00	7.19	43.44	56.56	30	65	OK
4.75	No 4	1338.87	0.00	8.93	52.36	47.64	25	55	OK
2	No 10	707.75	0.00	4.72	57.08	42.92	15	40	NO
0.425	No 40	5537.67	15.85	37.02	94.11	5.89	8	20	NO
0.075	No 200	139.97	367.60	3.63	97.63	2.37	2	8	OK
	FONDO	9.82	346.35	2.37	100.00				
	SUB TOTAL	14250	750						
	TOTAL	15000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 18.23
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.32

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

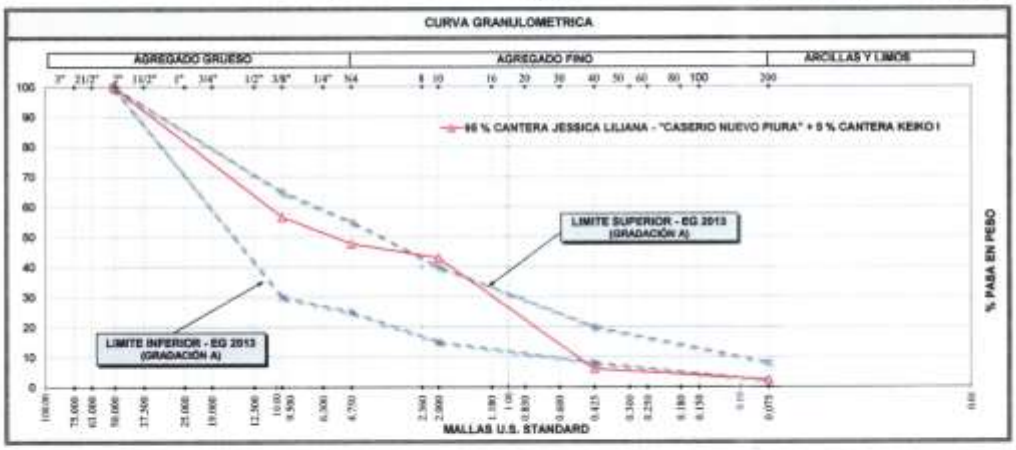
OBSERVACION

GRAVA	52.36 %	GRUESA	22.62 %
		FINA	29.75 %
ARENA	45.26 %	GRUESA	41.74 %
		FINA	3.52 %
ARC Y LIMOS	2.37 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	CANTO RODADO	95.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	5.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 78

85% Cantera Jessica Liliana + 15% Cantera Keiko I -- Gradación C – AGG

COOJ GPFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°29-EGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	85 %	15 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION C EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	303.17	0.00	2.02	2.02	97.98			
25.4	1"	1343.57	0.00	8.96	10.98	89.02	100	100	NO
19.05	3/4"	1388.90	0.00	9.26	20.24	79.76			
12.5	1/2"	1829.77	0.00	12.20	32.44	67.56			
9.5	3/8"	964.47	0.00	6.43	38.87	61.13	50	85	OK
4.75	No 4	1197.93	0.00	7.99	46.85	53.15	35	65	OK
2	No 10	633.25	0.00	4.22	51.07	48.93	25	50	OK
0.425	No 40	4954.93	47.55	33.35	84.42	15.58	15	30	OK
0.075	No 200	125.23	1163.40	8.59	93.01	6.99	5	15	OK
	FONDO	8.78	1039.05	6.99	100.00				
	SUB TOTAL	12750	2250						
	TOTAL	15000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 44.62
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.70

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

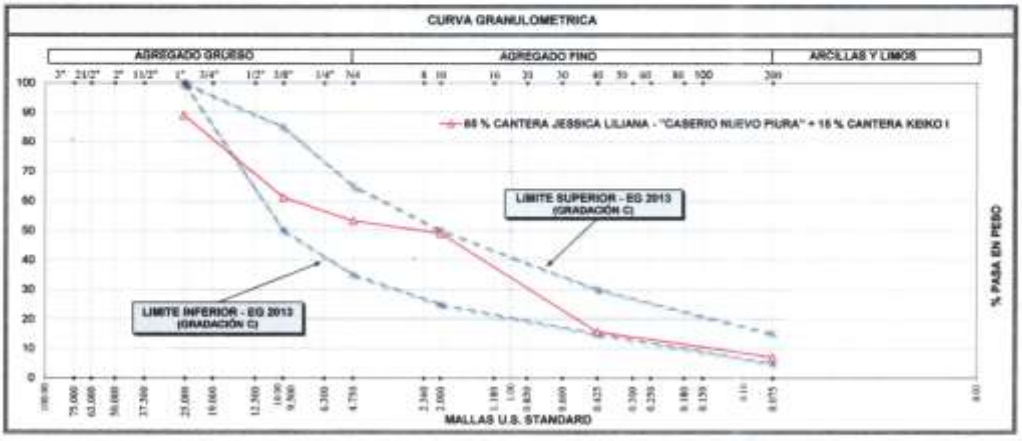
OBSERVACION

GRAVA	46.85 %	GRUESA	20.24 %
		FINA	26.61 %
ARENA	46.16 %	GRUESA	37.57 %
		FINA	8.59 %
ARC Y LIMOS	6.99 %		

DISEÑO DE MEZCLA

A :	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	CANTO RODADO	85.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	15.0 %
	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 79

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I -- Gradación D – AGG

COCJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°27-EIGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	pig	70 %	30 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION D EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	249.67	0.00	1.66	1.66	98.34			
25.4	1"	1106.47	0.00	7.38	9.04	90.96	100	100	NO
19.05	3/4"	1143.80	0.00	7.63	16.67	83.33			
12.5	1/2"	1506.67	0.00	10.05	26.71	73.29			
9.5	3/8"	794.27	0.00	5.30	32.01	67.99	60	100	OK
4.75	No 4	986.53	0.00	6.58	38.58	61.42	50	85	OK
2	No 10	521.50	0.00	3.48	42.06	57.94	40	70	OK
0.425	No 40	4080.53	95.10	27.84	69.90	30.10	25	45	OK
0.075	No 200	103.13	2326.80	16.20	86.10	13.90	8	15	OK
	FONDO	7.23	2078.10	13.90	100.00				
	SUB TOTAL	10500	4500						
	TOTAL	15000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 67.39
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.01

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

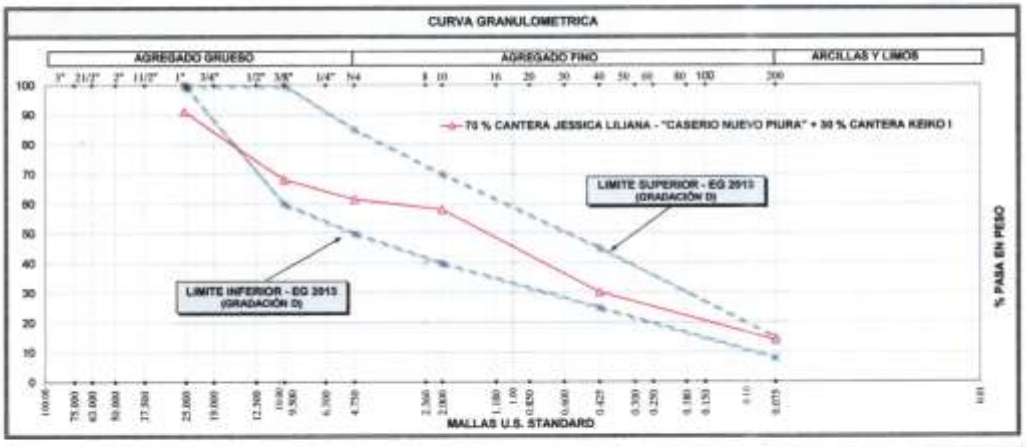
OBSERVACION

GRAVA	38.58 %	GRUESA	16.67 %
		FINA	21.92 %
ARENA	47.51 %	GRUESA	31.31 %
		FINA	16.20 %
ARC Y LIMOS	13.90 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	CANTO RODADO	70.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	30.0 %

CURVA GRANULOMETRICA

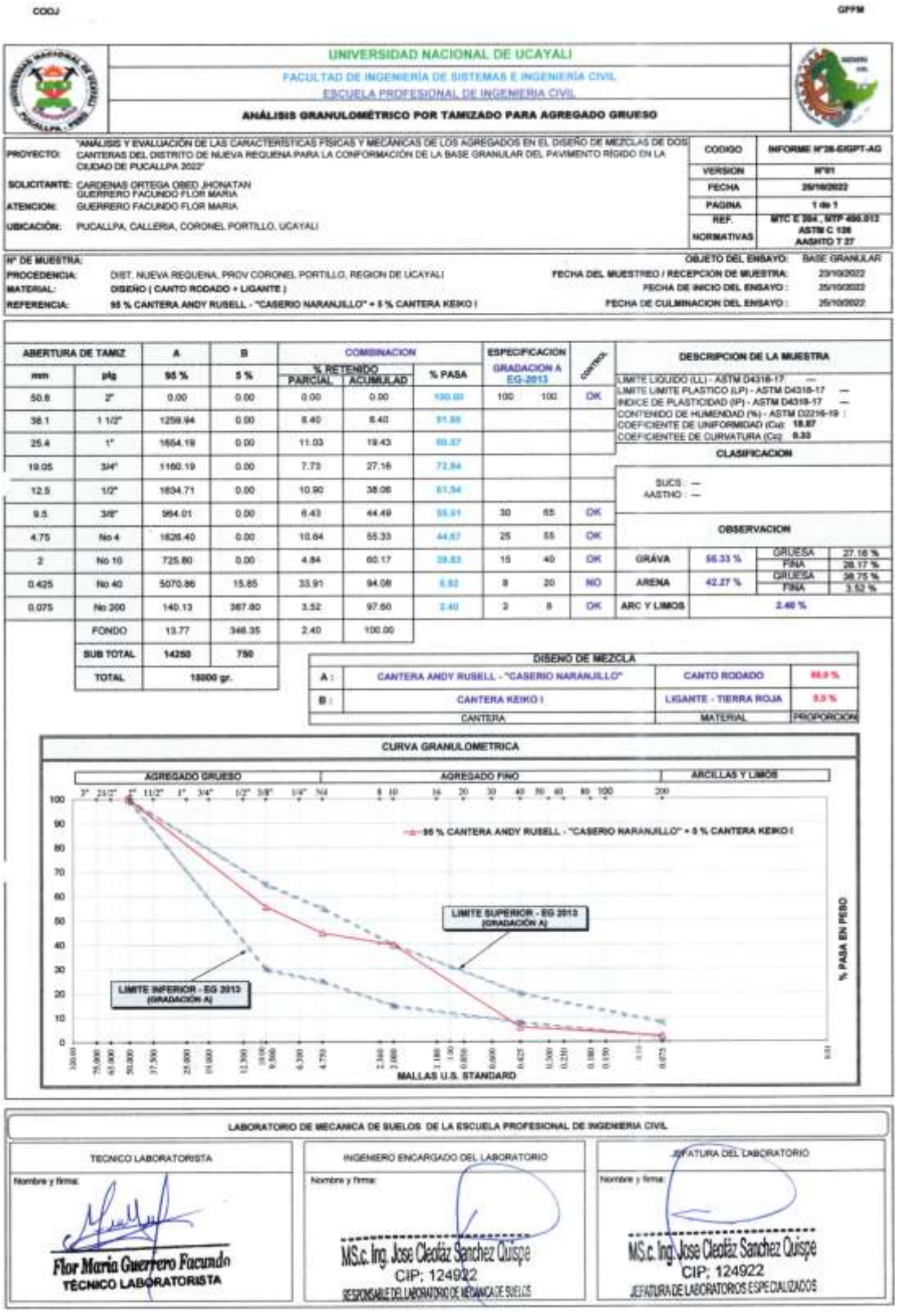


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 80

95% Cantera Andy Rusell + 5% Cantera Keiko I -- Gradación A – AGG



COOJ GPFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°26-EIGPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	26/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 ; MTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	95 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 5 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	26/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	95 %	5 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION A EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	1259.94	0.00	8.40	8.40	91.60			
25.4	1"	1654.19	0.00	11.03	19.43	80.57			
19.05	3/4"	1160.19	0.00	7.73	27.16	72.84			
12.5	1/2"	1634.71	0.00	10.90	38.06	61.94			
9.5	3/8"	964.01	0.00	6.43	44.49	55.51	30	65	OK
4.75	No 4	1626.40	0.00	10.84	55.33	44.67	25	55	OK
2	No 10	725.80	0.00	4.84	60.17	39.83	15	40	OK
0.425	No 40	5070.86	15.85	33.91	94.08	5.92	8	20	NO
0.075	No 200	140.13	367.80	3.52	97.60	2.40	2	8	OK
	FONDO	13.77	346.35	2.40	100.00				
	SUB TOTAL	14250	750						
	TOTAL	15000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 18.87
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.33

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

OBSERVACION

GRAVA	55.33 %	GRUESA	27.16 %
		FINA	28.17 %
ARENA	42.27 %	GRUESA	36.75 %
		FINA	5.52 %
ARC Y LIMOS	2.40 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO	95.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	5.0 %

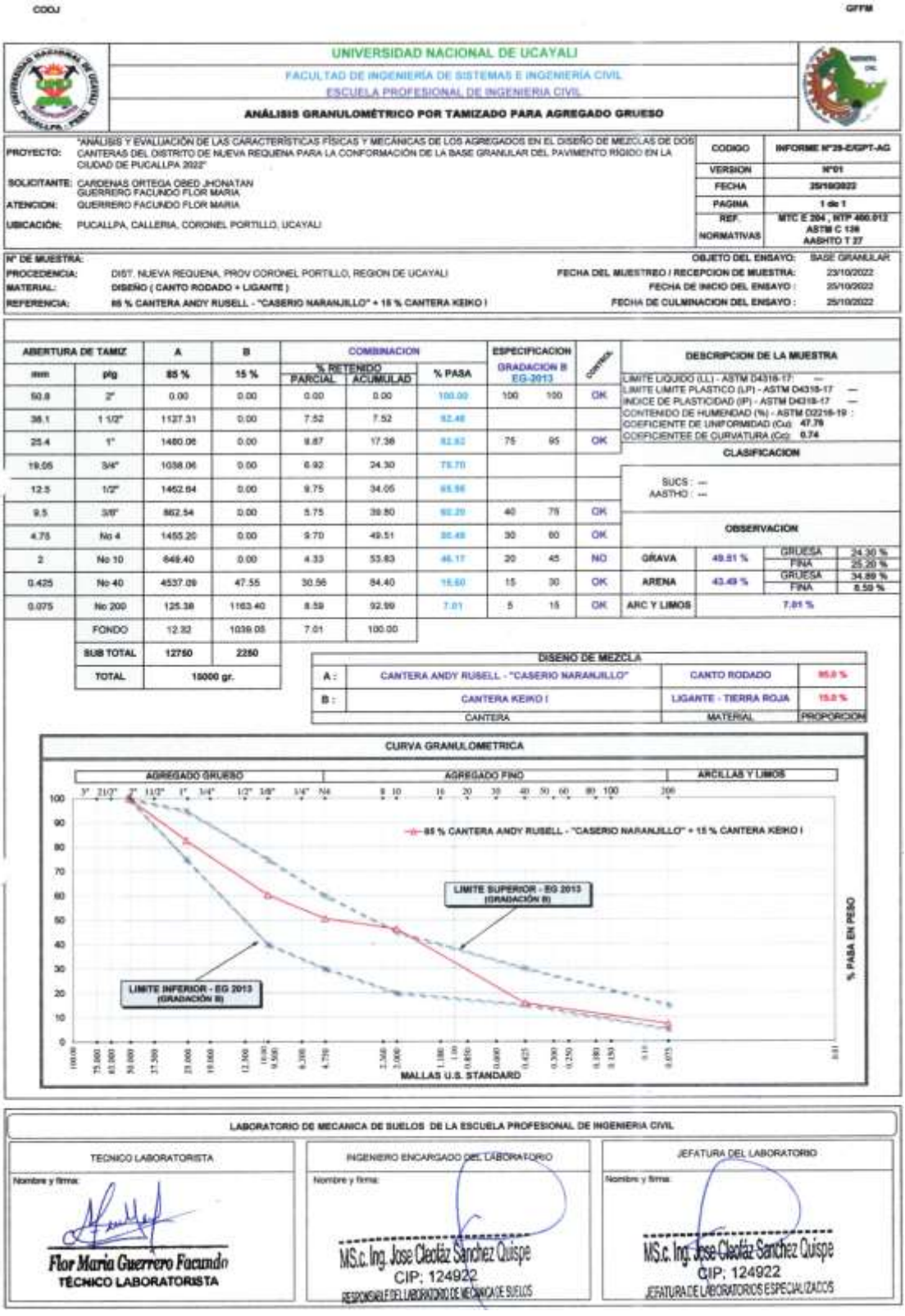
CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 81

85% Cantera Andy Rusell + 15% Cantera Keiko I -- Gradación B – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°29-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	85 %	15 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION B EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	1127.31	0.00	7.52	7.52	92.48			
25.4	1"	1480.06	0.00	9.87	17.38	82.62	75	95	OK
19.05	3/4"	1038.06	0.00	6.92	24.30	75.70			
12.5	1/2"	1452.84	0.00	9.75	34.05	65.95			
9.5	3/8"	862.54	0.00	5.75	39.80	60.20	40	75	OK
4.75	No 4	1455.20	0.00	9.70	49.51	50.49	30	60	OK
2	No 10	649.40	0.00	4.33	53.83	46.17	20	45	NO
0.425	No 40	4537.09	47.55	30.56	84.40	15.60	15	30	OK
0.075	No 200	125.38	1163.40	8.59	92.99	7.01	5	15	OK
	FONDO	12.32	1038.05	7.01	100.00				
	SUB TOTAL	12750	2250						
	TOTAL	15000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : ---
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 ---
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 ---
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 47.76
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.74

CLASIFICACION

SUCS : ---
AASTHO : ---

OBSERVACION

GRAVA	49.51 %	GRUESA	24.30 %
		FINA	25.20 %
ARENA	43.49 %	GRUESA	34.89 %
		FINA	8.59 %
ARC Y LIMOS	7.01 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO	85.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	15.0 %

CURVA GRANULOMETRICA

AGREGADO GRUESO | AGREGADO FINO | ARCILLAS Y LIMOS

3" 2 1/2" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" 1/4" N4 8 10 16 20 30 40 50 60 80 100 200

85 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 15 % CANTERA KEIKO I

LIMITE SUPERIOR - EG 2013 (GRADACIÓN B)

LIMITE INFERIOR - EG 2013 (GRADACIÓN B)

% PASA EN PESO

MALLAS U.S. STANDARD

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 82

85% Cantera Andy Rusell + 15% Cantera Keiko I -- Gradación C – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°30-EGPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	25/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

Nº DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION C EG-2013		
mm	pig	85 %	15 %	PARCIAL	ACUMULAD				
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	1127.31	0.00	7.52	7.52	92.48			
25.4	1"	1480.06	0.00	9.87	17.38	82.62	100	100	NO
19.05	3/4"	1038.06	0.00	6.92	24.30	75.70			
12.5	1/2"	1462.64	0.00	9.75	34.05	65.95			
9.5	3/8"	862.54	0.00	5.75	39.80	60.20	50	85	OK
4.75	No 4	1455.20	0.00	9.70	49.51	50.49	35	65	OK
2	No 10	649.40	0.00	4.33	53.83	46.17	25	50	OK
0.425	No 40	4537.09	47.55	30.56	84.40	15.60	15	30	OK
0.075	No 200	125.38	1163.40	8.59	92.99	7.01	5	15	OK
	FONDO	12.32	1039.05	7.01	100.00				
	SUB TOTAL	12760	2250						
	TOTAL	15000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 47.78
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.74

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

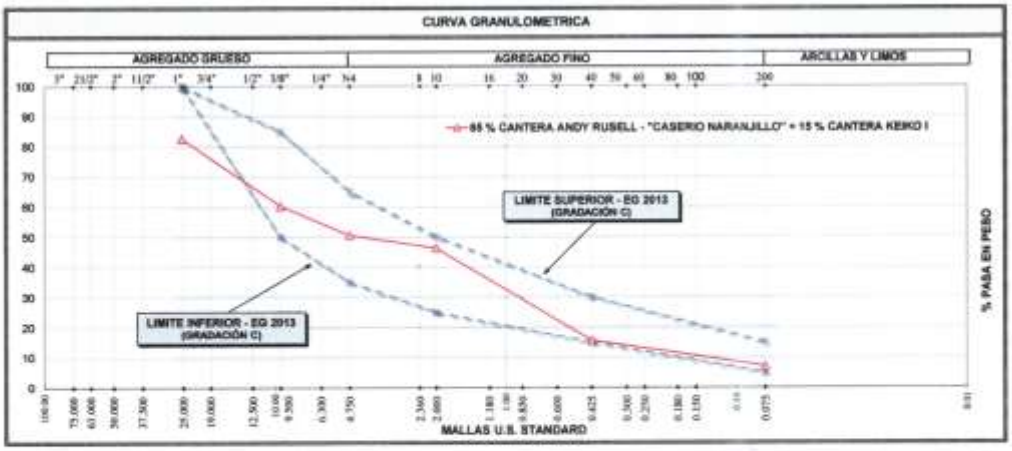
OBSERVACION

GRAVA	49.51 %	GRUESA	24.30 %
		FINA	25.20 %
ARENA	43.48 %	GRUESA	34.88 %
		FINA	8.59 %
ARC Y LIMOS	7.01 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO	85.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	15.0 %

CURVA GRANULOMETRICA

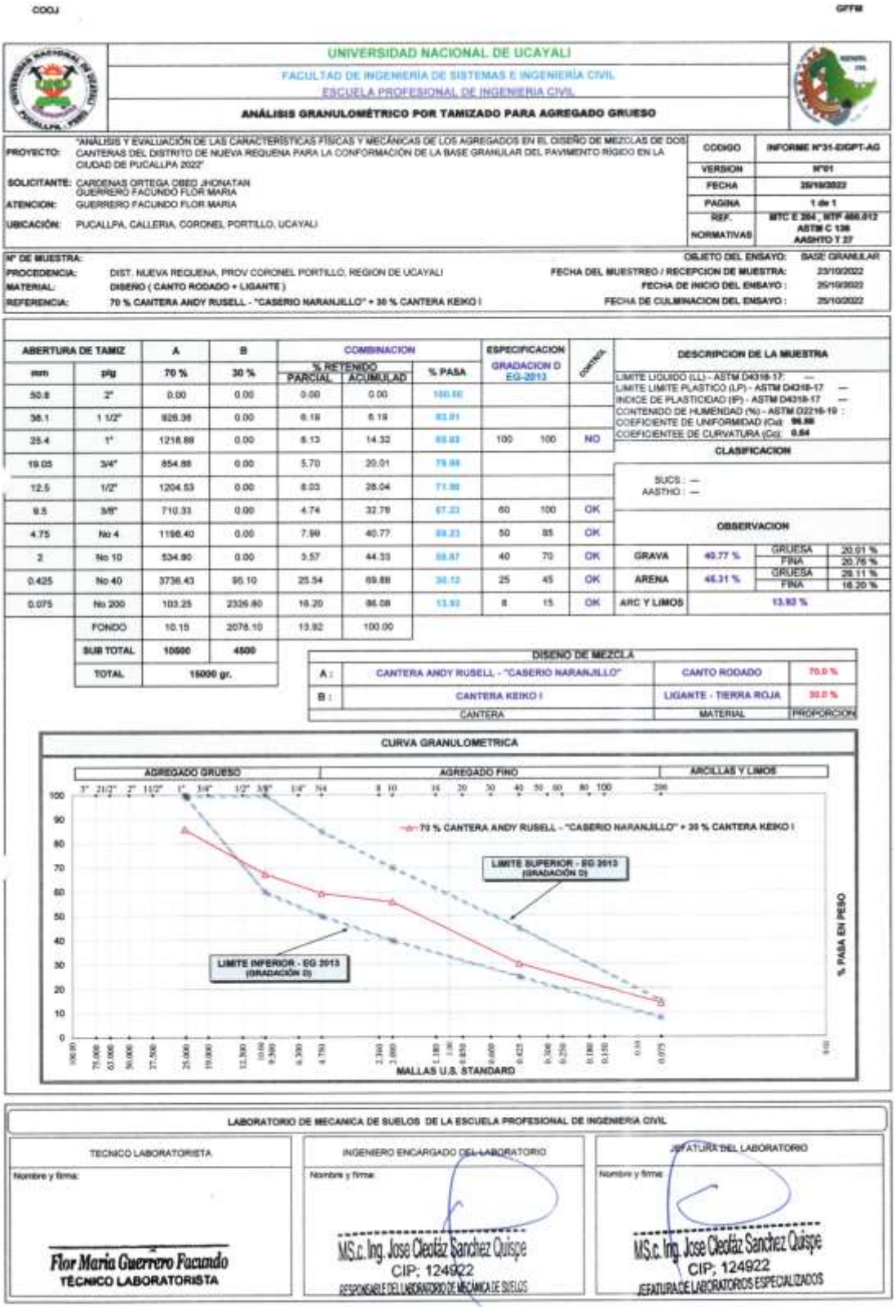


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 83

70% Cantera Andy Rusell + 30% Cantera Keiko I -- Gradación D – AGG



CODIJ GPFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°31-DGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 AASHTO T 27

Nº DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	pig	70 %	30 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION D EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	926.38	0.00	6.19	6.19	93.81			
25.4	1"	1216.88	0.00	8.13	14.32	85.68	100	100	NO
19.05	3/4"	854.88	0.00	5.70	20.01	79.99			
12.5	1/2"	1204.53	0.00	8.03	28.04	71.96			
9.5	3/8"	710.33	0.00	4.74	32.79	67.23	60	100	OK
4.75	No 4	1156.40	0.00	7.99	40.77	59.23	50	85	OK
2	No 10	534.90	0.00	3.57	44.33	55.67	40	70	OK
0.425	No 40	3736.43	95.10	25.54	69.88	30.12	25	45	OK
0.075	No 200	103.25	2326.80	16.20	86.08	13.92	8	15	OK
	FONDO	10.15	2078.10	13.92	100.00				
	SUB TOTAL	10500	4500						
	TOTAL	15000 gr.							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 96.86
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.84

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

OBSERVACION

GRAVA	40.77 %	GRUESA	20.01 %
		FINA	20.76 %
ARENA	45.31 %	GRUESA	29.11 %
		FINA	16.20 %
ARC Y LIMOS	13.92 %		

DISEÑO DE MEZCLA

A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO	70.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	30.0 %
	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION

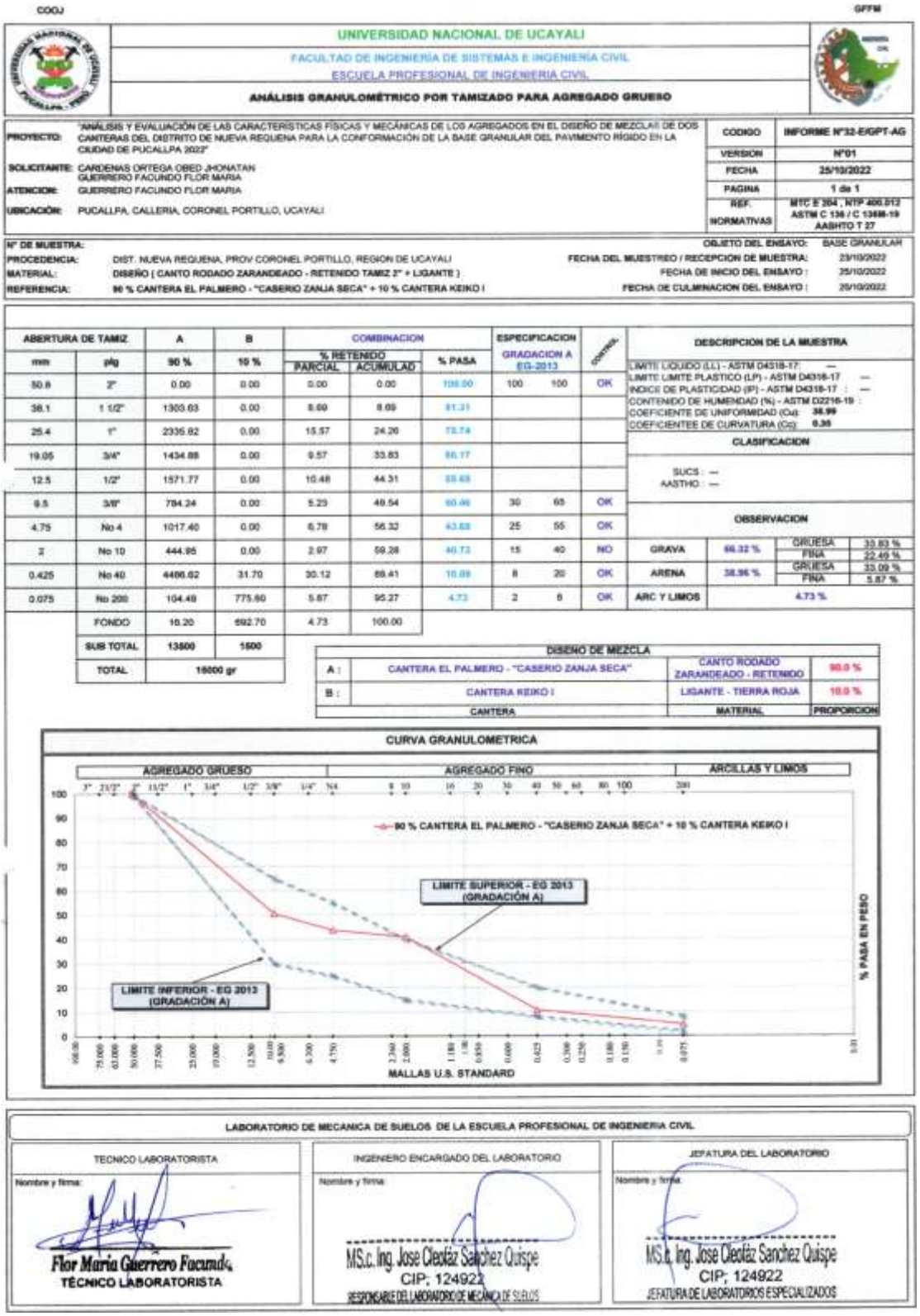
CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 84

90% Cantera el Palmero + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 2” -- Gradación A – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°32-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO [CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE]	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	90 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 10 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	90 %	10 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION A EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	1303.63	0.00	8.69	8.69	91.31			
25.4	1"	2335.82	0.00	15.57	24.26	75.74			
19.05	3/4"	1434.88	0.00	9.57	33.83	66.17			
12.5	1/2"	1571.77	0.00	10.48	44.31	55.69			
9.5	3/8"	784.24	0.00	5.23	49.54	50.46	30	65	OK
4.75	No 4	1017.40	0.00	6.78	56.32	43.68	25	55	OK
2	No 10	444.95	0.00	2.97	59.28	40.72	15	40	NO
0.425	No 40	4486.62	31.70	30.12	89.41	10.59	8	20	OK
0.075	No 200	104.49	775.60	5.87	95.27	4.73	2	8	OK
	FONDO	16.20	592.70	4.73	100.00				
	SUB TOTAL	13500	1500						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17:	—		
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17	—		
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	—		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :			
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu):	38.99		
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc):	0.35		
CLASIFICACION			
SUCS : — AASTHO : —			
OBSERVACION			
GRAVA	66.32 %	GRUESA	33.83 %
		FINA	22.49 %
ARENA	28.96 %	GRUESA	33.09 %
		FINA	5.87 %
ARC Y LIMOS	4.73 %		

DISEÑO DE MEZCLA			
A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	90.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	10.0 %
	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION

CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleoláz Sanchez Quispe CIP; 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleoláz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 85

85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 2” -- Gradación B – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°33-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION B EG-2013		
mm	plg	85 %	15 %	PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	1231.20	0.00	6.21	6.21	93.79			
25.4	1"	2298.05	0.00	14.71	22.92	77.08	75	95	OK
19.05	3/4"	1355.17	0.00	9.03	31.95	68.05			
12.5	1/2"	1484.45	0.00	9.90	41.85	58.15			
9.5	3/8"	740.67	0.00	4.94	46.78	53.22	40	75	OK
4.75	No 4	960.88	0.00	6.41	53.19	46.81	30	60	OK
2	No 10	420.23	0.00	2.80	55.99	44.01	20	45	OK
0.425	No 40	4237.36	47.55	28.57	84.56	15.44	15	30	OK
0.075	No 200	98.68	1163.40	8.41	92.97	7.03	5	15	OK
	FONDO	15.50	1039.05	7.03	100.00				
	SUB TOTAL	12750	2250						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17:	41
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17	23
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	18
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu):	69.10
COEFICIENTE DE CURVATURA (Cc):	0.55

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

OBSERVACION

GRAVA	63.19 %	GRUESA	31.95 %
		FINA	31.24 %
ARENA	35.78 %	GRUESA	31.37 %
		FINA	8.41 %
ARC Y LIMOS	7.03 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	85.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	15.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 86

90% Cantera el Palmero + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación C – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°34-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	90 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 10 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	pig	90 %	10 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION C EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
19.05	3/4"	1964.46	0.00	13.10	13.10	86.90			
12.5	1/2"	2151.90	0.00	14.35	27.44	72.56			
9.5	3/8"	1073.70	0.00	7.16	34.60	65.40	50	85	OK
4.75	No 4	1392.92	0.00	9.29	43.89	56.11	35	85	OK
2	No 10	909.18	0.00	4.06	47.95	52.05	25	60	NO
0.425	No 40	8142.59	31.70	41.16	89.11	10.89	15	30	NO
0.075	No 200	143.05	775.60	6.12	95.23	4.77	5	15	NO
	FONDO	22.18	892.70	4.77	100.00				
	SUB TOTAL	13500	1500						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 :	—
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 :	—
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	—
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu):	18.01
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc):	0.83

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

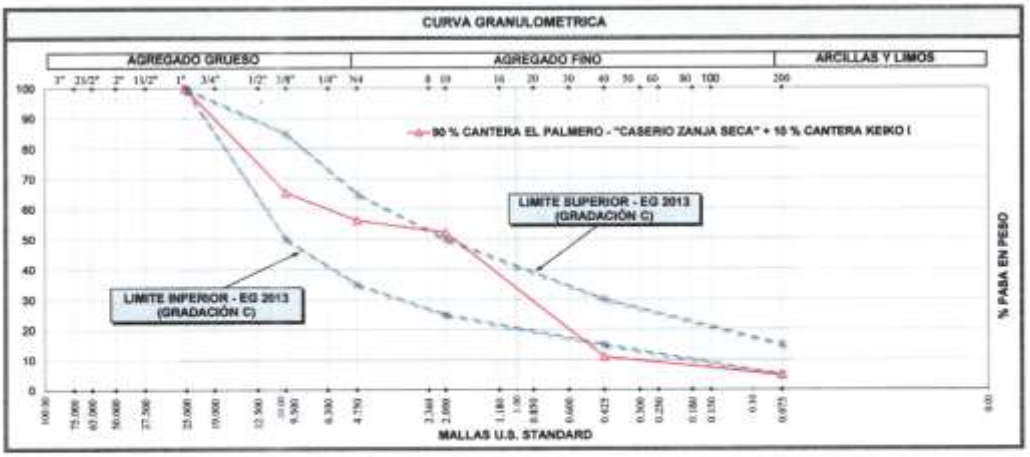
OBSERVACION

GRAVA	43.89 %	GRUESA	13.10 %
		FINA	30.79 %
ARENA	51.35 %	GRUESA	45.22 %
		FINA	6.12 %
ARC Y LIMOS	4.77 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	90.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	10.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 87

70% Cantera el Palmero + 30% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación D – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°35-E/GFT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

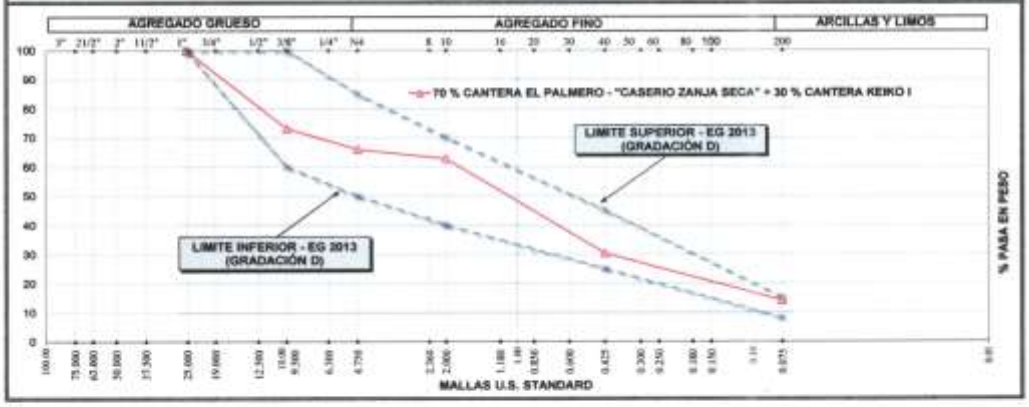
N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	70 %	30 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION D EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
19.05	3/4"	1527.93	0.00	10.19	10.19	89.81			
12.5	1/2"	1673.70	0.00	11.16	21.34	78.66			
9.5	3/8"	835.10	0.00	5.57	26.91	73.09	60	100	OK
4.75	No 4	1083.38	0.00	7.22	34.13	65.87	50	85	OK
2	No 10	473.81	0.00	3.16	37.29	62.71	40	70	OK
0.425	No 40	4777.57	95.10	32.48	69.78	30.22	25	45	OK
0.075	No 200	111.26	2326.80	16.25	86.03	13.97	8	15	OK
	FONDO	17.28	2078.10	13.97	100.00				
	SUB TOTAL	10500	4500						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17:	—		
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17	—		
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	—		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :			
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu):	34.81		
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc):	1.76		
CLASIFICACION			
SUCS : — AASTHO : —			
OBSERVACION			
GRAVA	34.13 %	GRUESA	10.19 %
		FINA	23.95 %
ARENA	51.90 %	GRUESA	35.64 %
		FINA	16.25 %
ARC Y LIMOS	13.97 %		

DISEÑO DE MEZCLA			
A :	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	70.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	30.0 %
	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 88

95% Cantera Jessica Liliana + 5% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación A – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°36-E/GPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	25/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	25/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	95 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 5 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION A EG-2013		
mm	plg	95 %	5 %	PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
19.05	3/4"	1782.52	0.00	11.88	11.88	88.12			
12.5	1/2"	2348.33	0.00	15.66	27.54	72.46			
9.5	3/8"	1237.86	0.00	8.25	35.79	64.21	30	65	OK
4.75	No 4	1537.43	0.00	10.25	46.04	53.96	25	55	OK
2	No 10	812.72	0.00	5.42	51.46	48.54	15	40	NO
0.425	No 40	6359.19	15.85	42.50	93.96	6.04	8	20	NO
0.075	No 200	160.73	367.80	3.86	97.82	2.18	2	8	OK
	FONDO	11.27	346.35	2.38	100.00				
	SUB TOTAL	14250	750						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: ---
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 ---
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 ---
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 13.20
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.40

CLASIFICACION

SUCS : ---
AASTHO : ---

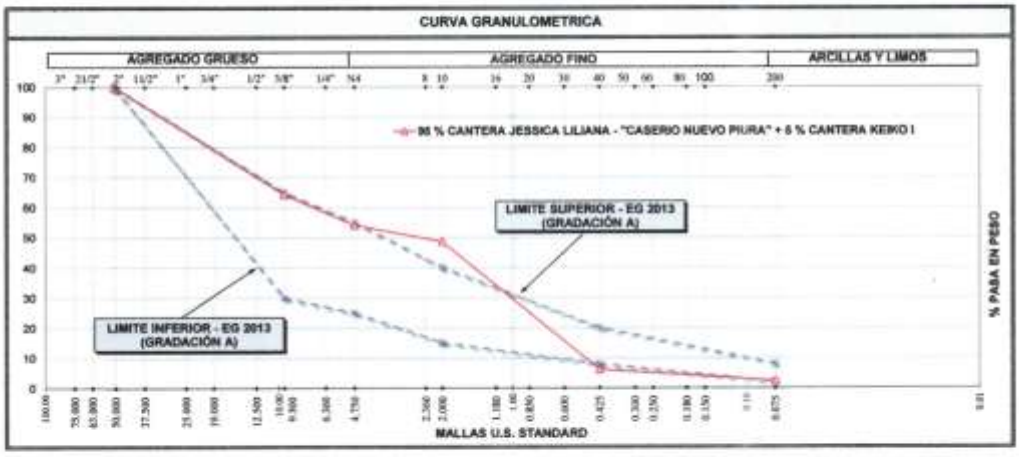
OBSERVACION

GRAVA	46.04 %	GRUESA	11.88 %
		FINA	34.16 %
ARENA	51.58 %	GRUESA	47.92 %
		FINA	3.66 %
ARC Y LIMOS	2.38 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	95.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	5.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 89

90% Cantera Jessica Liliana + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación B – AGG

COGJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°37-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSIÓN	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	90 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 10 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	90 %	10 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION B EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	75	95	NO
19.05	3/4"	1868.71	0.00	11.26	11.26	88.74			
12.5	1/2"	2224.74	0.00	14.83	26.09	73.91			
9.5	3/8"	1172.65	0.00	7.82	33.91	66.09	40	75	OK
4.75	No 4	1456.52	0.00	9.71	43.62	56.38	30	60	OK
2	No 10	789.94	0.00	5.13	48.75	51.25	20	45	NO
0.425	No 40	6024.50	31.70	40.37	89.13	10.87	15	30	NO
0.075	No 200	152.27	775.80	6.19	95.31	4.69	5	15	NO
	FONDO	10.68	692.70	4.69	100.00				
	SUB TOTAL	13500	1500						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 : —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 : —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 17.36
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.98

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

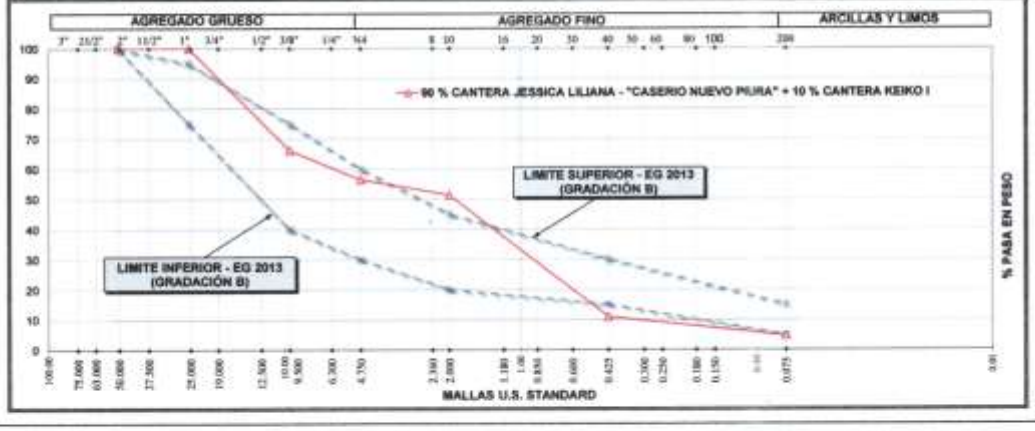
OBSERVACION

GRAVA	43.62 %	GRUESA	11.26 %
		FINA	32.36 %
ARENA	51.69 %	GRUESA	45.51 %
		FINA	6.19 %
ARC Y LIMOS	4.69 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	90.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	10.0 %

CURVA GRANULOMETRICA

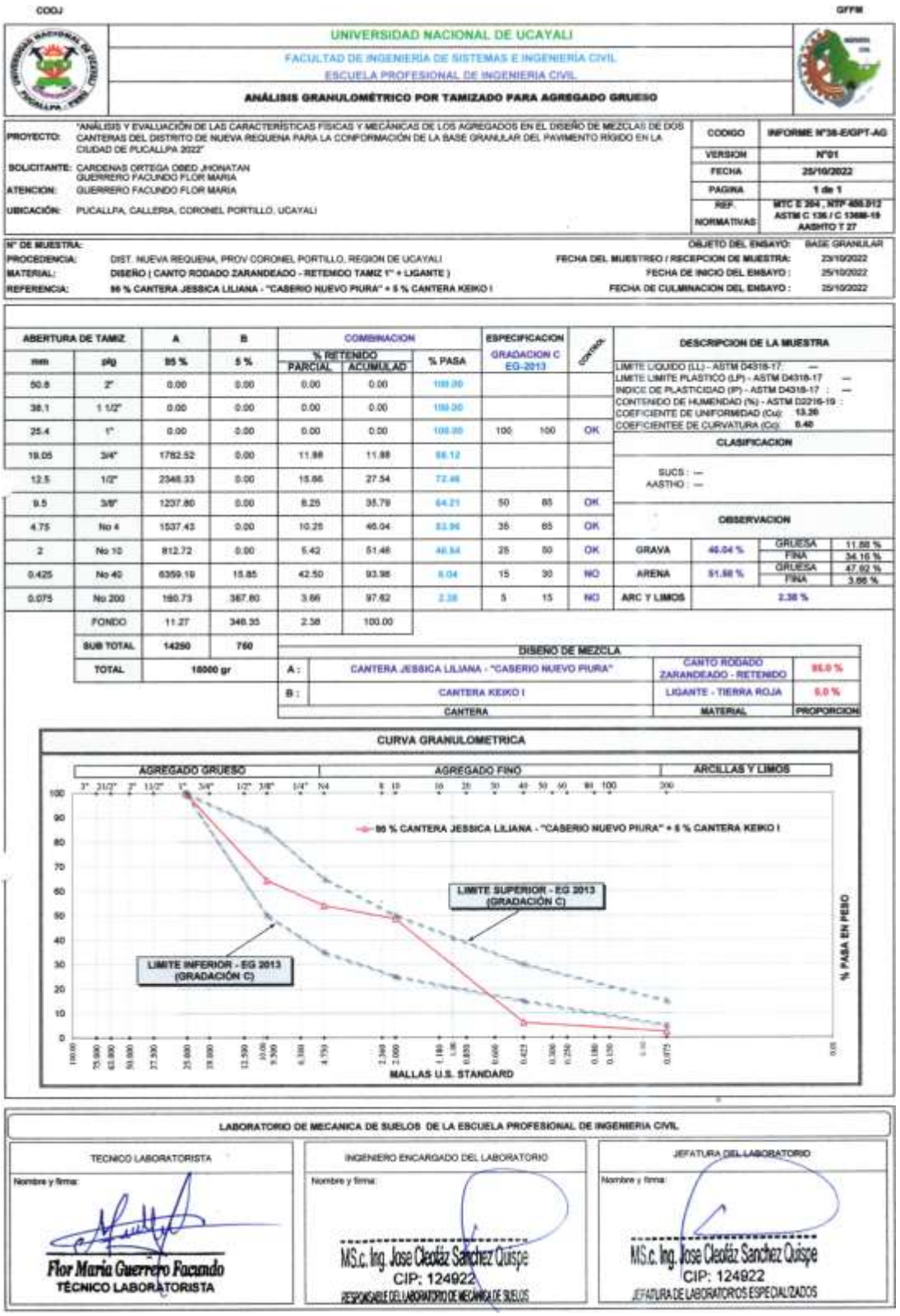


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleotiz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleotiz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 90

95% Cantera Jessica Liliana + 5% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación C – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°38-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS:	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	95 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 5 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	95 %	5 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULAD	% PASA	GRADACION C EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
19.05	3/4"	1782.52	0.00	11.88	11.88	88.12			
12.5	1/2"	2348.33	0.00	15.66	27.54	72.46			
9.5	3/8"	1237.80	0.00	8.25	35.79	64.21	50	85	OK
4.75	No 4	1537.43	0.00	10.25	46.04	53.96	35	85	OK
2	No 10	812.72	0.00	5.42	51.46	48.54	25	60	OK
0.425	No 40	6359.19	15.85	42.50	93.96	6.04	15	30	NO
0.075	No 200	180.73	367.80	3.66	97.62	2.38	5	15	NO
	FONDO	11.27	348.35	2.38	100.00				
	SUB TOTAL	14250	750						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 :	—
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 :	—
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	—
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu):	13.20
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc):	0.40

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

OBSERVACION

GRAVA	46.04 %	GRUESA	11.88 %
		FINA	34.16 %
ARENA	51.58 %	GRUESA	47.92 %
		FINA	3.66 %
ARC Y LIMOS	2.38 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	95.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	5.0 %

CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleoliz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleoliz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 91

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación D – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°39-EIGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION D EG-2013		
mm	pig	70 %	30 %	PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
19.05	3/4"	1313.44	0.00	8.76	8.76	91.24			
12.5	1/2"	1730.35	0.00	11.54	20.29	79.71			
9.5	3/8"	912.06	0.00	6.08	26.37	73.63	60	100	OK
4.75	No 4	1132.85	0.00	7.55	33.92	66.08	50	85	OK
2	No 10	598.84	0.00	3.99	37.92	62.08	40	70	OK
0.425	No 40	4585.72	95.10	31.67	69.79	30.21	25	45	OK
0.075	No 200	118.43	2328.80	15.30	85.09	13.91	8	15	OK
	FONDO	8.31	2078.10	13.91	100.00				
	SUB TOTAL	10500	4500						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17:	41
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17	23
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	18
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu):	35.18
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc):	1.73

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

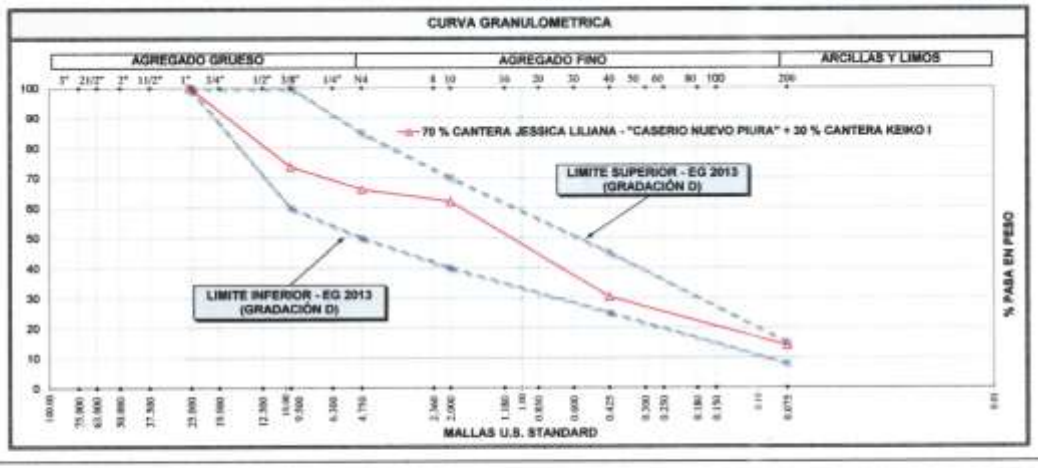
OBSERVACION

GRAVA	33.92 %	GRUESA	8.76 %
		FINA	25.17 %
ARENA	52.17 %	GRUESA	35.86 %
		FINA	16.30 %
ARC Y LIMOS	13.91 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	70.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	30.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 92

95% Cantera Andy Rusell + 5% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación A – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°48-EXGPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 304 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	95 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 5 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION GRADACION A EG-2013		CONTROL
mm	plg	95 %	5 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA			
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
19.05	3/4"	1458.44	0.00	9.72	9.72	90.28			
12.5	1/2"	2054.95	0.00	13.70	23.42	76.58			
9.5	3/8"	1211.83	0.00	8.08	31.50	68.50	30	65	NO
4.75	No 4	2044.50	0.00	13.63	45.13	54.87	25	55	OK
2	No 10	912.38	0.00	6.08	51.21	48.79	15	40	NO
0.425	No 40	6374.43	15.85	42.60	93.82	6.18	8	20	NO
0.075	No 200	178.15	387.80	3.75	97.58	2.42	2	8	OK
	FONDO	17.32	348.35	2.42	100.00				
	SUB TOTAL	14250	750						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17 :	—
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 :	—
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 :	—
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu):	11.55
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc):	0.46

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

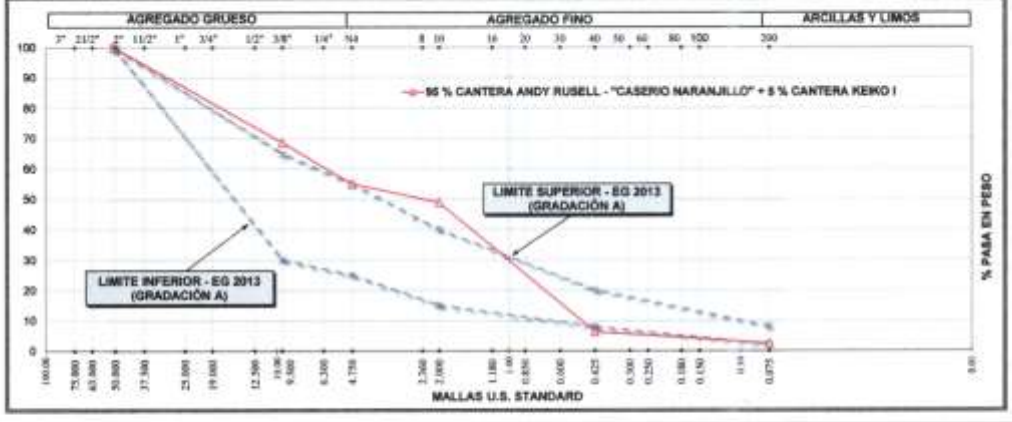
OBSERVACION

GRAVA	48.13 %	GRUESA	9.72 %
		FINA	38.41 %
ARENA	52.44 %	GRUESA	46.68 %
		FINA	5.76 %
ARC Y LIMOS	2.42 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	95.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	5.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 93

90% Cantera Andy Rusell + 10% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación B – AGG

CODIGO GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°41-E/GPT-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	90 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 10 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
mm	plg	90 %	10 %	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	GRADACION B EG-2013		
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	75	95	NO
19.05	3/4"	1381.68	0.00	9.21	9.21	90.79			
12.5	1/2"	1948.79	0.00	12.98	22.19	77.81			
9.5	3/8"	1148.05	0.00	7.65	29.84	70.16	40	75	OK
4.75	No 4	1936.90	0.00	12.91	42.76	57.24	30	60	OK
2	No 10	964.38	0.00	5.79	48.52	51.48	20	45	NO
0.425	No 40	6038.94	31.70	40.47	88.99	11.01	15	30	NO
0.075	No 200	186.88	775.82	5.28	95.27	4.73	5	15	NO
	FONDO	16.40	692.70	4.73	100.00				
	SUB TOTAL	13500	1500						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMEDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 15.63
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 0.84

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

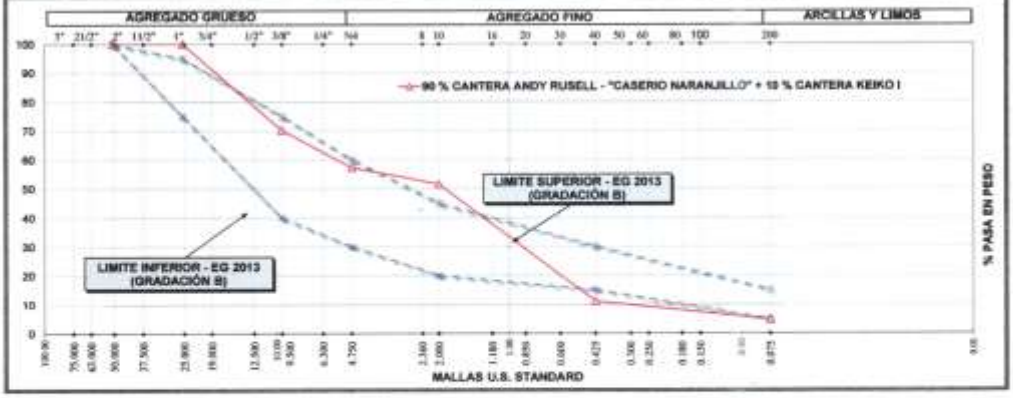
OBSERVACION

GRAVA	42.76 %	GRUESA	9.21 %
		FINA	33.54 %
ARENA	52.52 %	GRUESA	46.23 %
		FINA	6.28 %
ARC Y LIMOS	4.73 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	90.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	10.0 %

CURVA GRANULOMETRICA

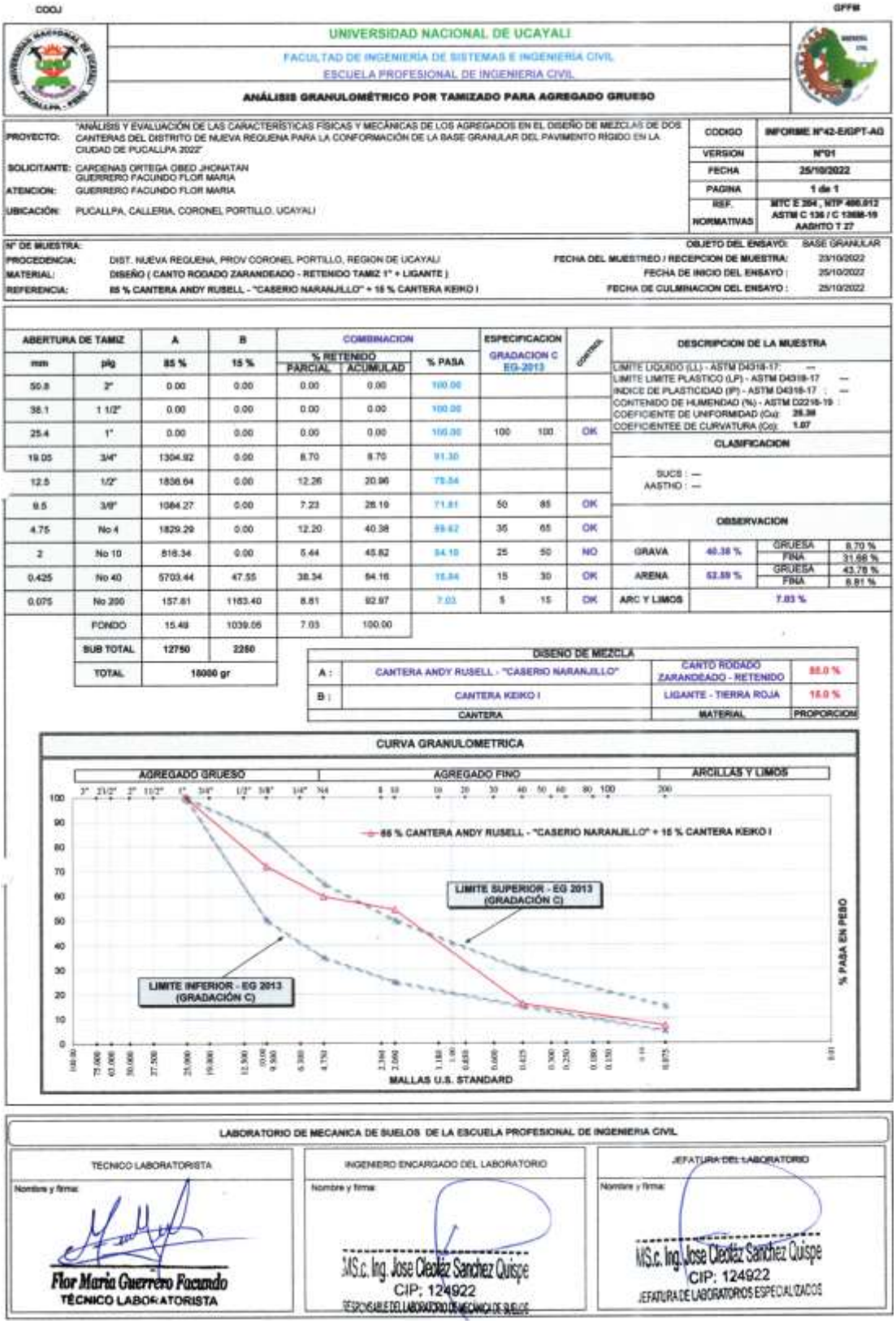


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 94

85% Cantera Andy Rusell + 15% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación C – AGG



COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°42-EXGPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	25/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION C EG-2013		
mm	pig	85 %	15 %	PARCIAL	ACUMULAD				
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
19.05	3/4"	1304.92	0.00	8.70	8.70	91.30			
12.5	1/2"	1838.64	0.00	12.26	20.96	79.04			
9.5	3/8"	1084.27	0.00	7.23	28.19	71.81	50	85	OK
4.75	No 4	1829.29	0.00	12.20	40.38	59.62	35	65	OK
2	No 10	816.34	0.00	5.44	45.82	54.18	25	50	NO
0.425	No 40	5703.44	47.55	38.34	84.16	15.84	15	30	OK
0.075	No 200	157.81	1183.40	8.81	92.97	7.03	5	15	OK
	FONDO	15.49	1039.05	7.03	100.00				
	SUB TOTAL	12750	2250						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 26.39
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 1.07

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

OBSERVACION

GRAVA	40.38 %	GRUESA	8.70 %
		FINA	31.68 %
ARENA	52.59 %	GRUESA	43.78 %
		FINA	8.81 %
ARC Y LIMOS	7.03 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	85.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	15.0 %

CURVA GRANULOMETRICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TÉCNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. José Cleofás Sánchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. José Cleofás Sánchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 95

70% Cantera Andy Rusell + 30% Cantera Keiko I -- Retenido tamiz 1” -- Gradación D – AGG

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PARA AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°43-E/GPT-AG
VERSION	N°01
FECHA	25/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 204 , NTP 400.012 ASTM C 136 / C 136M-19 AASHTO T 27

N° DE MUESTRA:		OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	23/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	25/10/2022

ABERTURA DE TAMIZ		A	B	COMBINACION			ESPECIFICACION		CONTROL
				% RETENIDO		% PASA	GRADACION D EG-2013		
mm	plg	70 %	30 %	PARCIAL	ACUMULADO				
50.8	2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
38.1	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00			
25.4	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	OK
19.05	3/4"	1074.64	0.00	7.16	7.16	92.84			
12.5	1/2"	1514.17	0.00	10.09	17.25	82.74			
9.5	3/8"	892.93	0.00	5.95	23.21	76.79	60	100	OK
4.75	No 4	1506.47	0.00	10.04	33.25	66.75	50	85	OK
2	No 10	672.28	0.00	4.48	37.74	62.26	40	70	OK
0.425	No 40	4696.95	95.10	31.95	69.68	30.32	25	45	OK
0.075	No 200	129.79	2326.80	15.38	85.06	13.94	8	15	OK
	FONDO	12.76	2078.10	13.94	100.00				
	SUB TOTAL	10600	4500						
	TOTAL	15000 gr							

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (LL) - ASTM D4318-17: —
LIMITE LIMITE PLASTICO (LP) - ASTM D4318-17 —
INDICE DE PLASTICIDAD (IP) - ASTM D4318-17 : —
CONTENIDO DE HUMENDAD (%) - ASTM D2216-19 :
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Cu): 38.10
COEFICIENTEE DE CURVATURA (Cc): 1.72

CLASIFICACION

SUCS : —
AASTHO : —

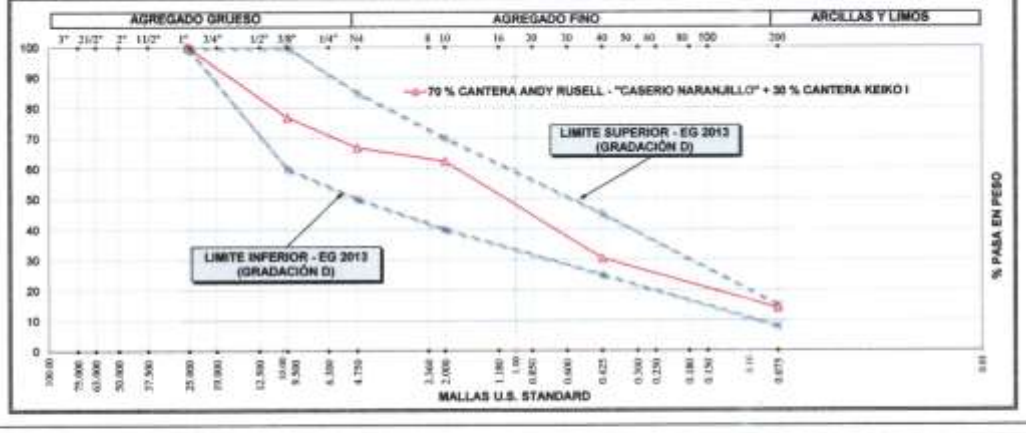
OBSERVACION

GRAVA	33.28 %	GRUESA	7.16 %
		FINA	26.09 %
ARENA	52.81 %	GRUESA	36.43 %
		FINA	16.38 %
ARC Y LIMOS	13.94 %		

DISEÑO DE MEZCLA

	CANTERA	MATERIAL	PROPORCION
A :	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO	70.0 %
B :	CANTERA KEIKO I	LIGANTE - TIERRA ROJA	30.0 %

CURVA GRANULOMETRICA



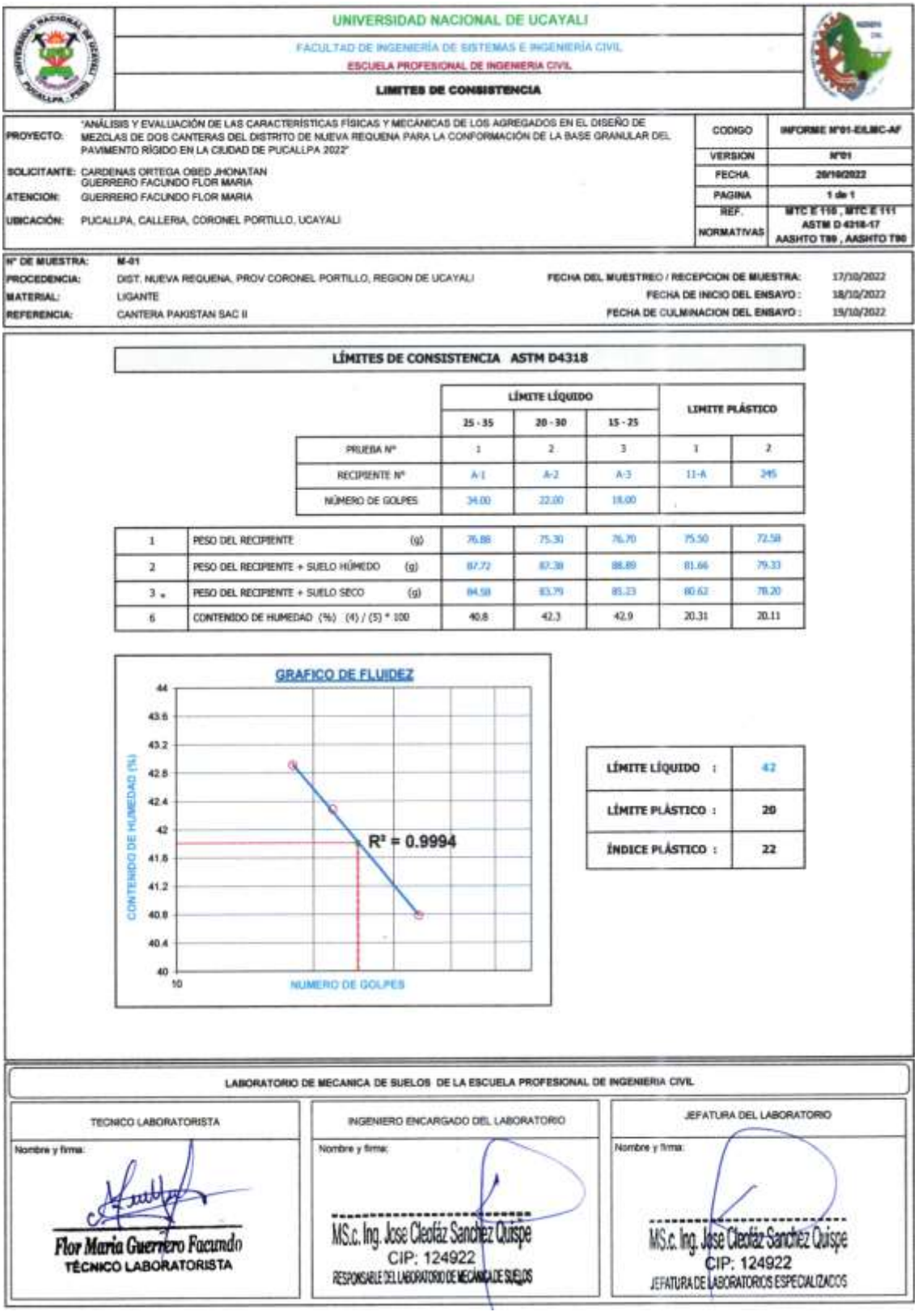
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Claudiz Sanchez Quispe CIP: 124922	M.S.c. Ing. Jose Claudiz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 5. ENSAYOS DE LABORATORIO – LÍMITES DE CONSISTENCIA

Figura 96

Muestra N°01 de la Cantera Pakistán SAC II – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°01-ES,MC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSIÓN	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	26/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
	NÚMERO DE GOLPES	34.00	22.00	18.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	76.88	75.30	76.70	75.50	72.58
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	87.72	87.38	88.89	81.66	79.33
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	84.58	83.79	85.23	80.62	78.20
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	40.8	42.3	42.9	20.31	20.11

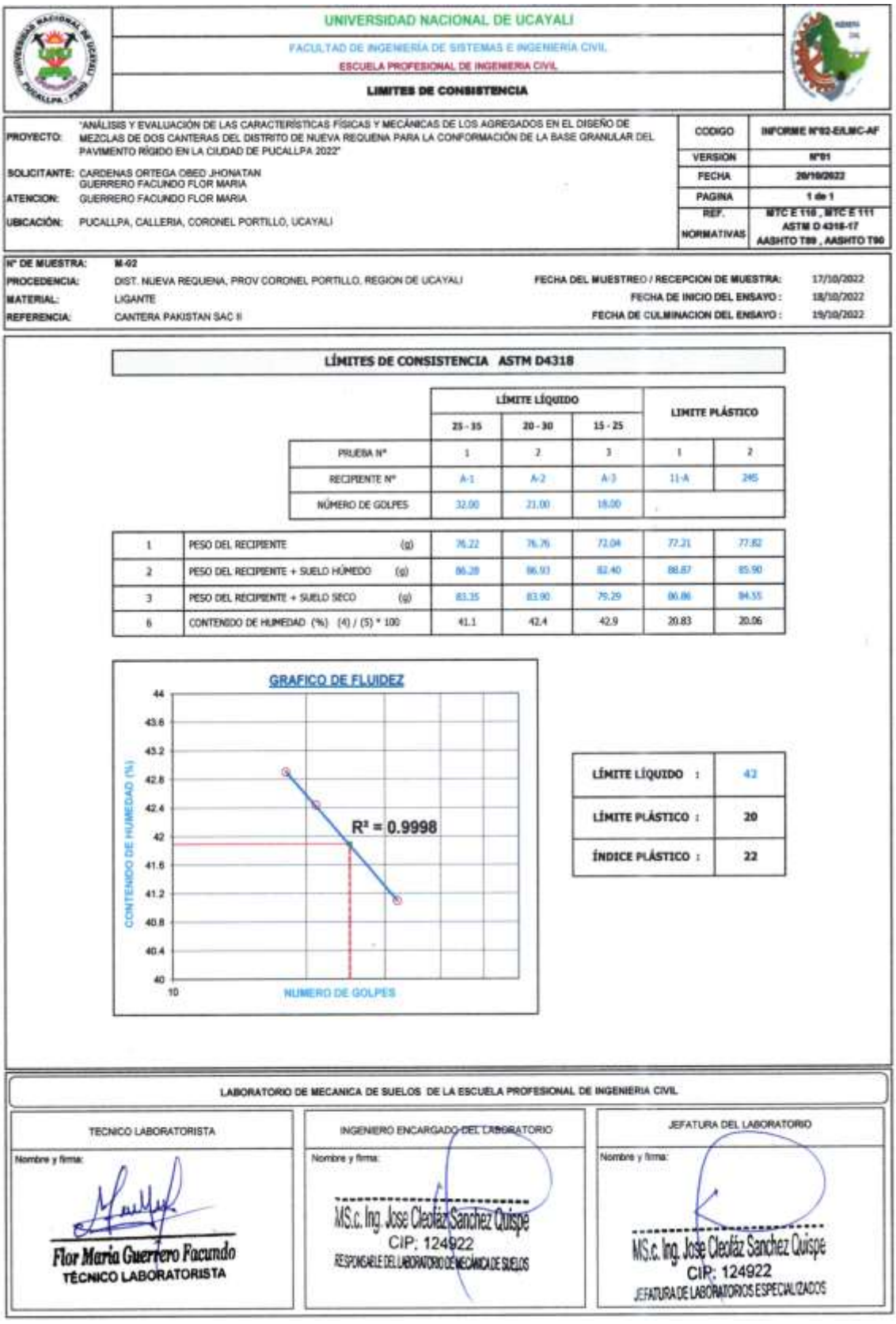
LÍMITE LÍQUIDO :	42
LÍMITE PLÁSTICO :	20
ÍNDICE PLÁSTICO :	22

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 97

Muestra N°02 de la Cantera Pakistán SAC II – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°02-E/LMC-AF
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

	LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
	25 - 35	20 - 30	15 - 25		
PRUEBA N°	1	2	3	1	2
RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
NÚMERO DE GOLPES	32.00	21.00	18.00		

1	PESO DEL RECIPIENTE	(g)	76.22	76.76	72.04	77.21	77.82
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO	(g)	86.28	86.93	82.40	88.87	85.90
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	(g)	83.35	83.90	79.29	86.86	84.55
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100		41.1	42.4	42.9	20.83	20.06

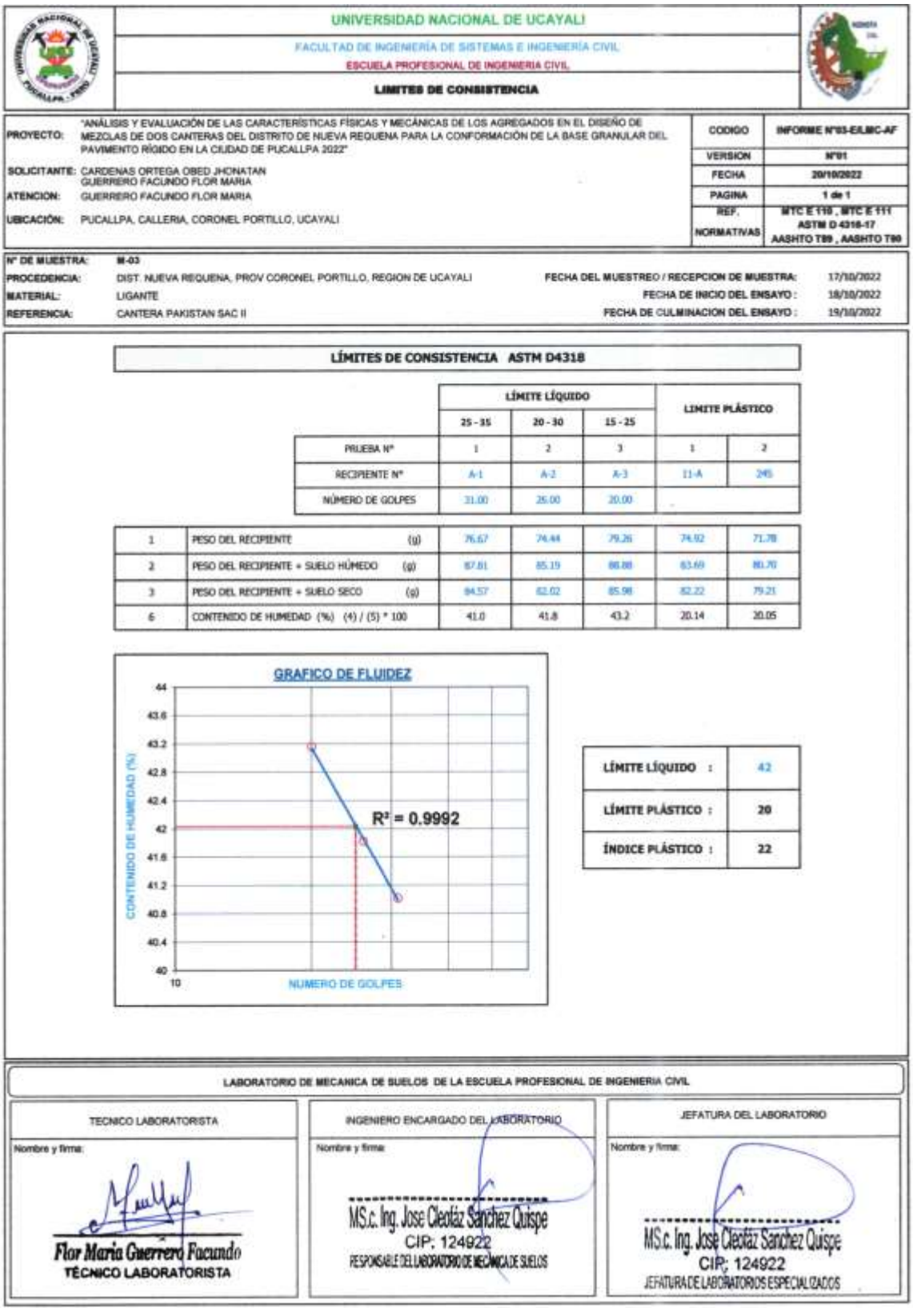
LÍMITE LÍQUIDO :	42
LÍMITE PLÁSTICO :	20
ÍNDICE PLÁSTICO :	22

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 98

Muestra N°03 de la Cantera Pakistán SAC II – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°03-E/LMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	24B
	NÚMERO DE GOLPES	31.00	26.00	20.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	76.67	74.44	79.26	74.92	71.78
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	87.81	85.19	88.88	83.69	80.70
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	84.57	82.02	85.98	82.22	79.21
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	41.0	41.8	43.2	20.14	20.05

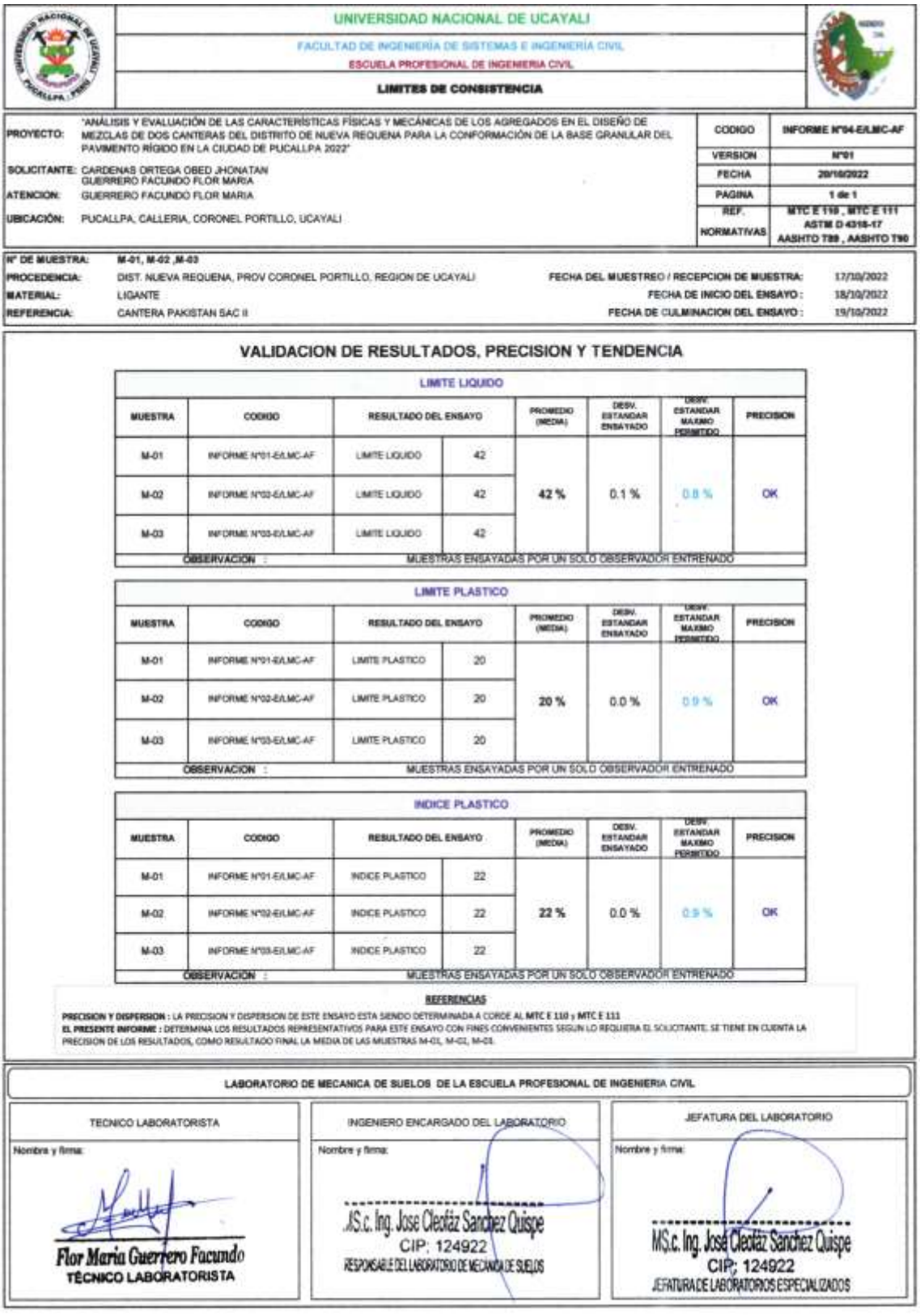
LÍMITE LÍQUIDO :	42
LÍMITE PLÁSTICO :	20
ÍNDICE PLÁSTICO :	22

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 99

Validación de resultados de la cantera Pakistán SAC II – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°04-E/LMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02 ,M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA PAKISTAN SAC II	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA

LIMITE LIQUIDO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	42	42 %	0.1 %	0.8 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	42				
M-03	INFORME N°03-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	42				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

LIMITE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	20	20 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	20				
M-03	INFORME N°03-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	20				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

INDICE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	22	22 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	22				
M-03	INFORME N°03-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	22				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION Y DISPERSION : LA PRECISION Y DISPERSION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL **MTC E 110 y MTC E 111**

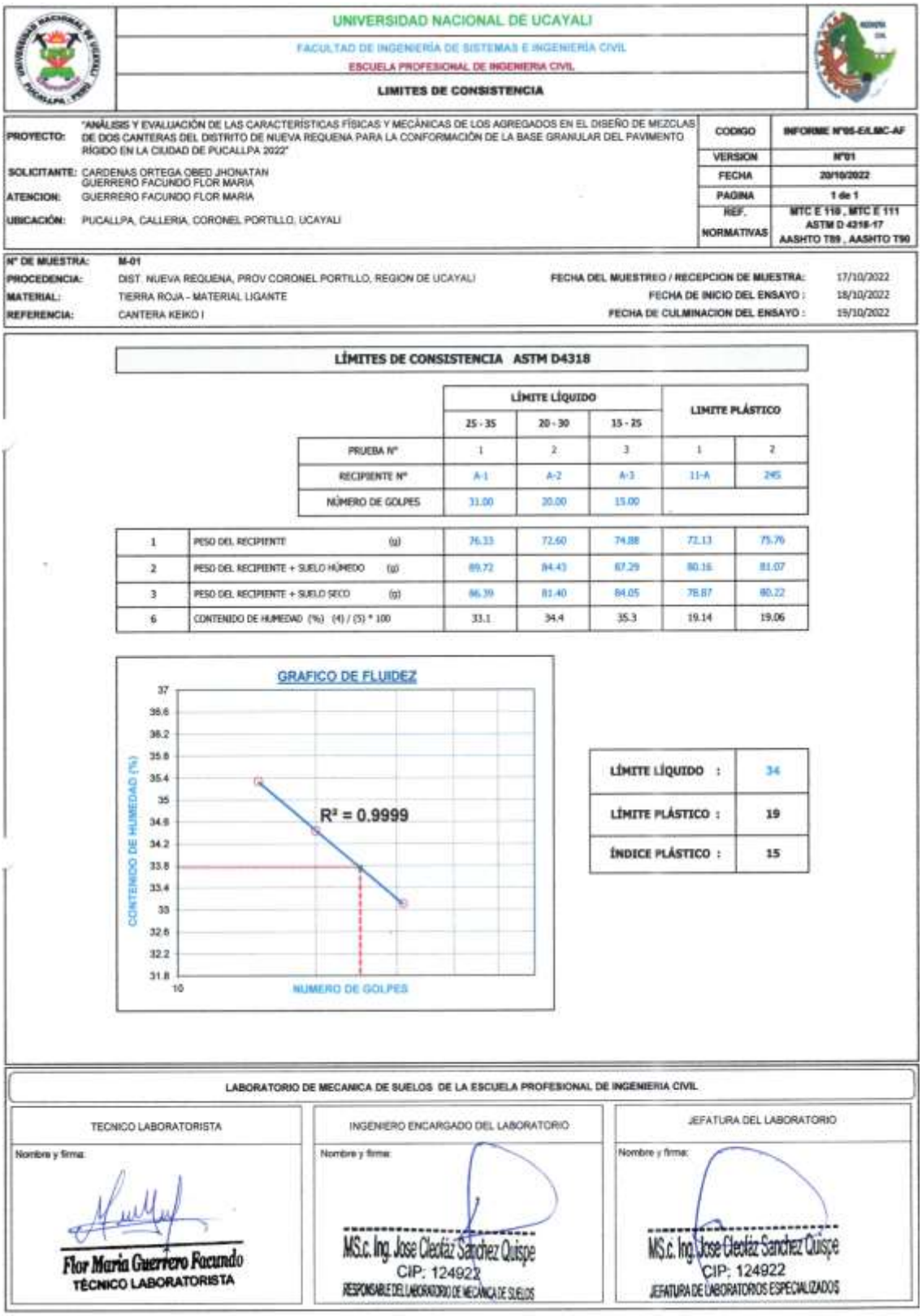
EL PRESENTE INFORME : DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE, SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 100

Muestra N°01 de la Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-EILMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	TIERRA ROJA - MATERIAL LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
	NÚMERO DE GOLPES	31.00	20.00	15.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	76.33	72.60	74.88	72.13	75.76
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	89.72	84.43	87.29	80.16	81.07
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	86.39	81.40	84.05	78.87	80.22
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	33.1	34.4	35.3	19.14	19.06

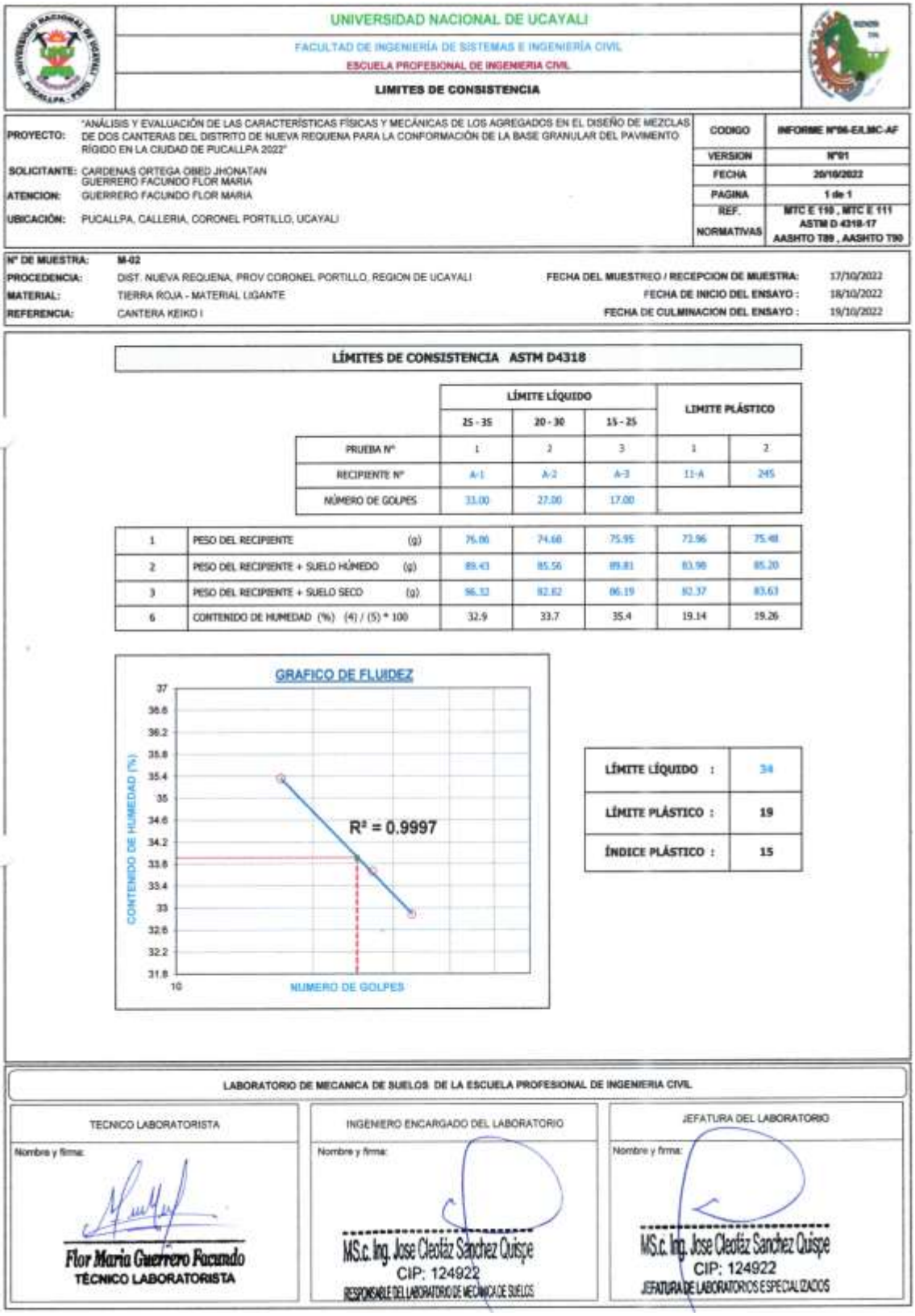
LÍMITE LÍQUIDO :	34
LÍMITE PLÁSTICO :	19
ÍNDICE PLÁSTICO :	15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 101

Muestra N°02 de la Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°06-EILMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	TIERRA ROJA - MATERIAL LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
	NÚMERO DE GOLPES	33.00	27.00	17.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	76.06	74.68	75.95	73.96	75.48
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	89.43	85.56	89.81	83.98	85.20
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	86.32	82.82	86.19	82.37	83.63
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	32.9	33.7	35.4	19.14	19.26

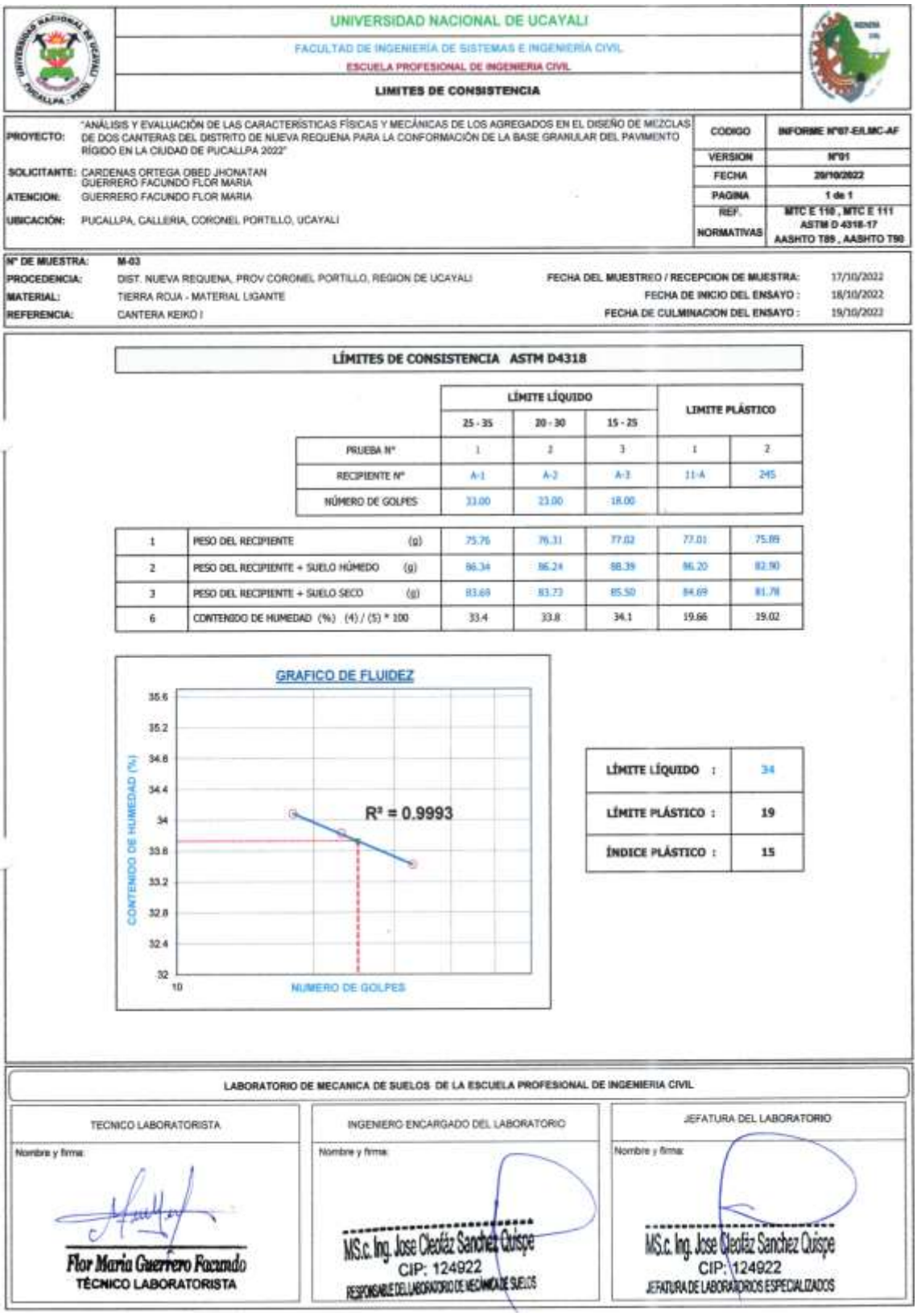
LÍMITE LÍQUIDO :	34
LÍMITE PLÁSTICO :	19
ÍNDICE PLÁSTICO :	15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sánchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 102

Muestra N°03 de la Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°07-EILMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	TIERRA ROJA - MATERIAL LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
	NÚMERO DE GOLPES	33.00	23.00	18.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	75.76	76.31	77.02	77.01	75.89
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	86.34	86.24	88.39	86.20	82.90
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	83.69	83.73	85.50	84.69	81.78
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	33.4	33.8	34.1	19.66	19.02

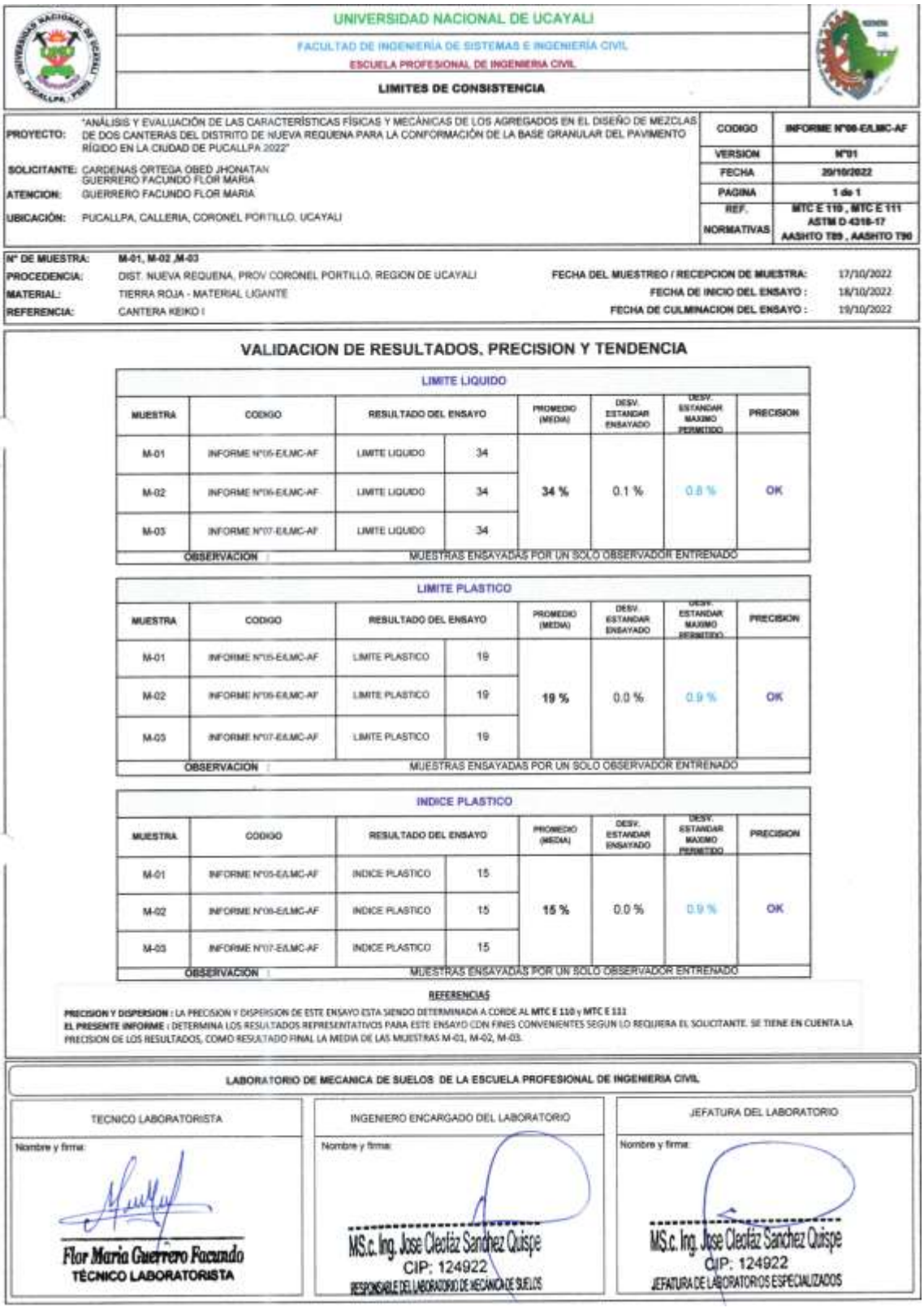
LÍMITE LÍQUIDO :	34
LÍMITE PLÁSTICO :	19
ÍNDICE PLÁSTICO :	15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 103

Validación de resultados de la Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°06-E/LMC-AF
VERSION	N°01
FECHA	20/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318-17 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02 ,M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	TIERRA ROJA - MATERIAL LIGANTE	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA

LIMITE LIQUIDO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	34	34 %	0.1 %	0.8 %	OK
M-02	INFORME N°06-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	34				
M-03	INFORME N°07-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	34				
OBSERVACION :	MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

LIMITE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	19	19 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°06-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	19				
M-03	INFORME N°07-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	19				
OBSERVACION :	MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

INDICE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	15	15 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°06-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	15				
M-03	INFORME N°07-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	15				
OBSERVACION :	MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION Y DISPERSION : LA PRECISION Y DISPERSION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL **MTC E 110** y **MTC E 111**

EL PRESENTE INFORME : DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÈCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 104

Muestra N°01, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°13-E/LMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

	LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
	25 - 35	20 - 30	15 - 25		
PRUEBA N°	1	2	3	1	2
RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
NÚMERO DE GOLPES	35.00	24.00	18.00		

1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	74.22	76.75	74.83	76.33	76.40
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	93.14	93.09	92.11	83.95	87.01
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	88.70	89.00	87.60	82.78	85.39
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	30.7	33.4	35.3	18.14	18.02



LÍMITE LÍQUIDO :	33
LÍMITE PLÁSTICO :	18
ÍNDICE PLÁSTICO :	15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cledíaz Sanchez Quispe CIP. 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cledíaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 105

Muestra N°02, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°14-E/LMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	24S
	NÚMERO DE GOLPES	29.00	25.00	18.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	75.10	73.80	78.70	77.58	74.55
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	92.61	93.33	96.32	88.54	83.66
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	88.40	88.50	91.72	86.86	82.27
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	31.7	32.9	35.3	18.10	18.01



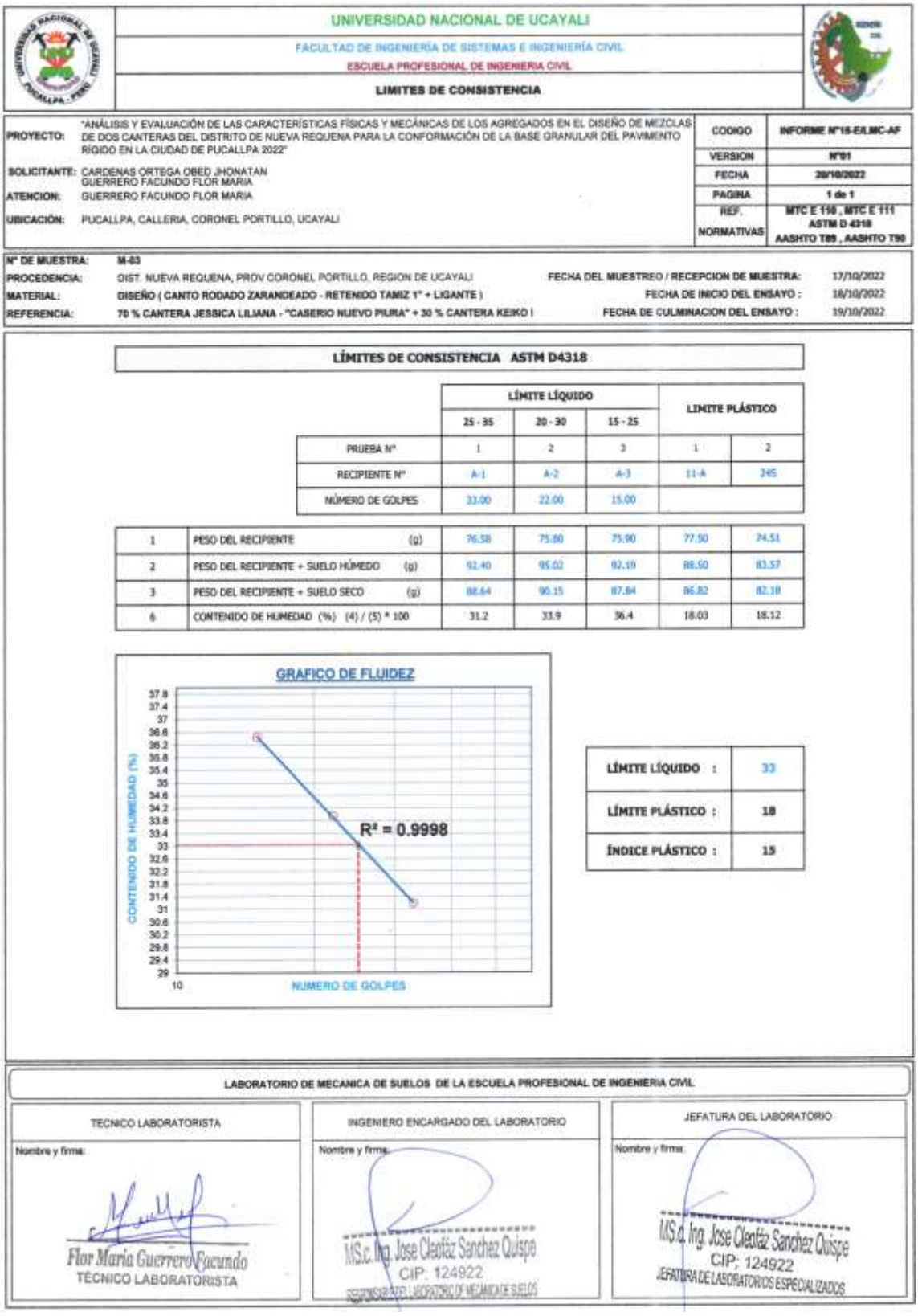
LÍMITE LÍQUIDO :	33
LÍMITE PLÁSTICO :	18
ÍNDICE PLÁSTICO :	15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 106

Muestra N°03, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°15-E/LMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	17/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	18/10/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	24S
	NÚMERO DE GOLPES	33.00	22.00	15.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	76.58	75.80	75.90	77.90	74.51
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	92.40	95.02	92.19	88.50	83.57
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	88.64	90.15	87.84	86.82	82.18
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	31.2	33.9	36.4	18.03	18.12

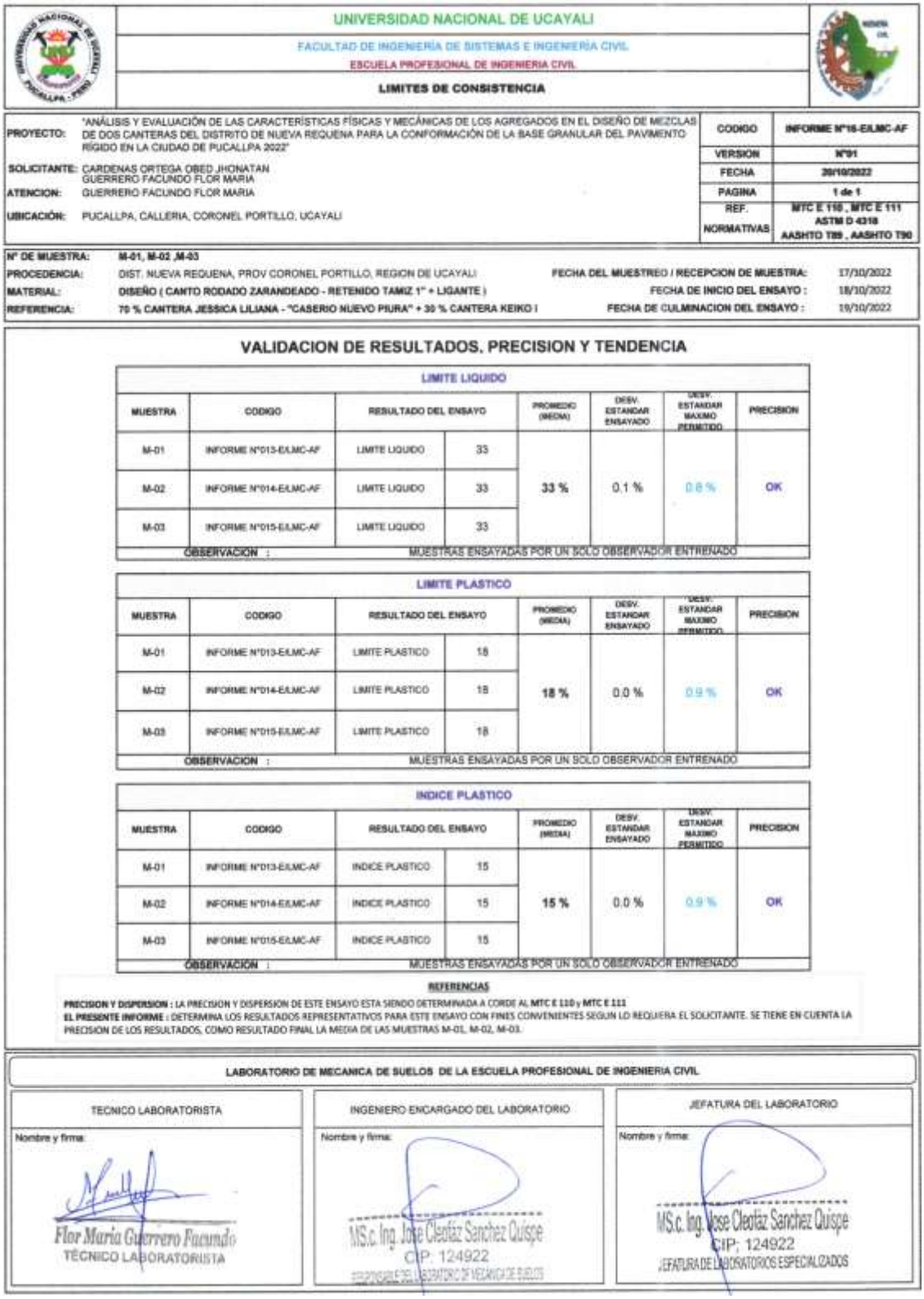
LÍMITE LÍQUIDO :	33
LÍMITE PLÁSTICO :	18
ÍNDICE PLÁSTICO :	15

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 107

Validación de resultados, 70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	**INFORME N°16-E/LMC-AF**
VERSION	**N°01**
FECHA	**20/10/2022**
PAGINA	**1 de 1**
REF. NORMATIVAS	**MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90**

N° DE MUESTRA:	**M-01, M-02 ,M-03**		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	17/10/2022
MATERIAL:	**DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)**	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	18/10/2022
REFERENCIA:	**70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I**	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	19/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA

LIMITE LIQUIDO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°013-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	33	33 %	0.1 %	0.8 %	OK
M-02	INFORME N°014-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	33				
M-03	INFORME N°015-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	33				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

LIMITE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°013-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	18	18 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°014-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	18				
M-03	INFORME N°015-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	18				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

INDICE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°013-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	15	15 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°014-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	15				
M-03	INFORME N°015-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	15				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION Y DISPERSION : LA PRECISION Y DISPERSION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL **MTC E 110 y MTC E 111**

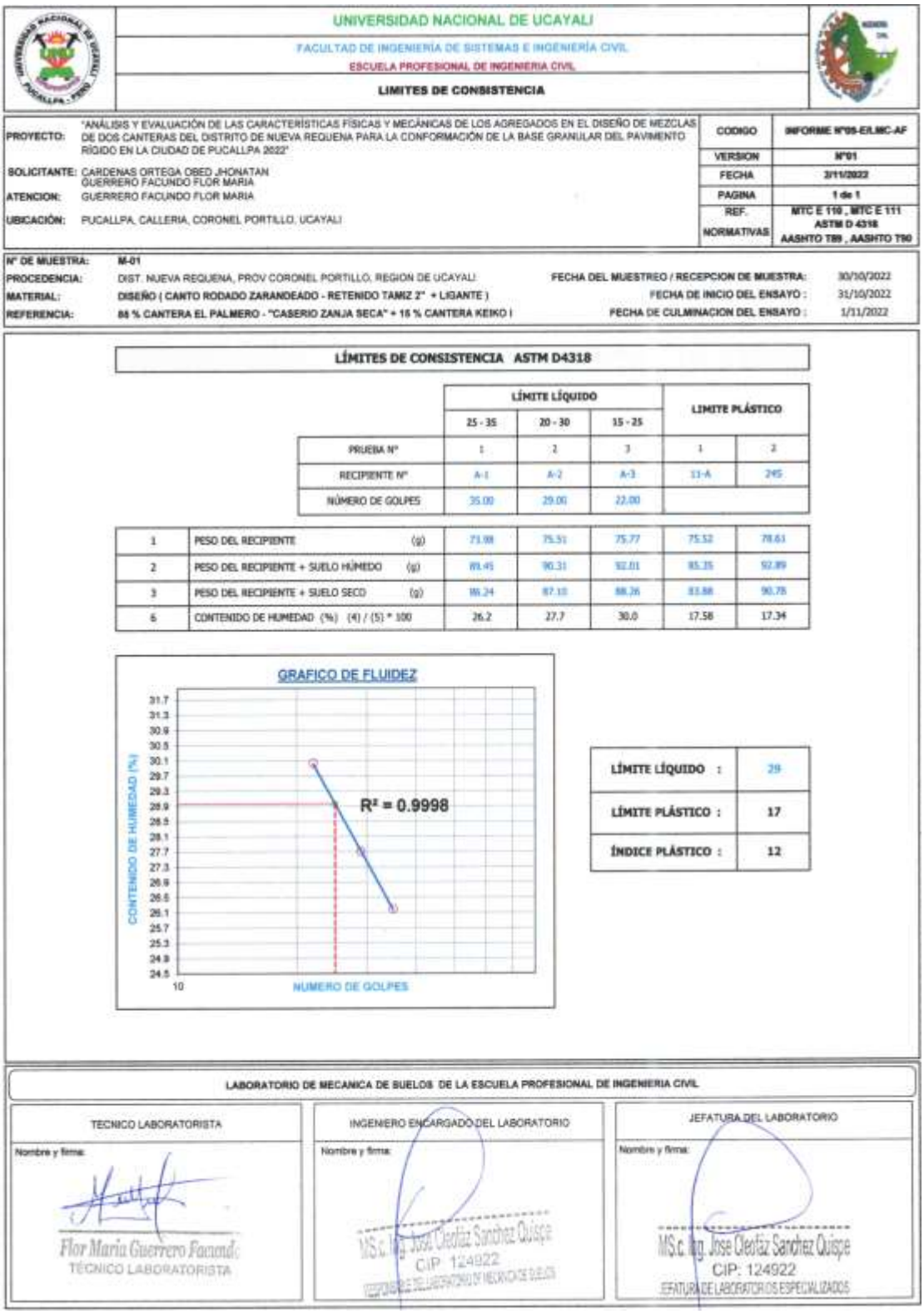
EL PRESENTE INFORME : DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 108

Muestra N°01, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-EILMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	3/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	30/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	31/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	1/11/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
	NÚMERO DE GOLPES	35.00	29.00	22.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	73.88	75.51	75.77	75.52	78.61
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	89.45	90.31	92.01	85.35	92.89
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	86.24	87.10	88.26	83.88	90.78
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	26.2	27.7	30.0	17.58	17.34

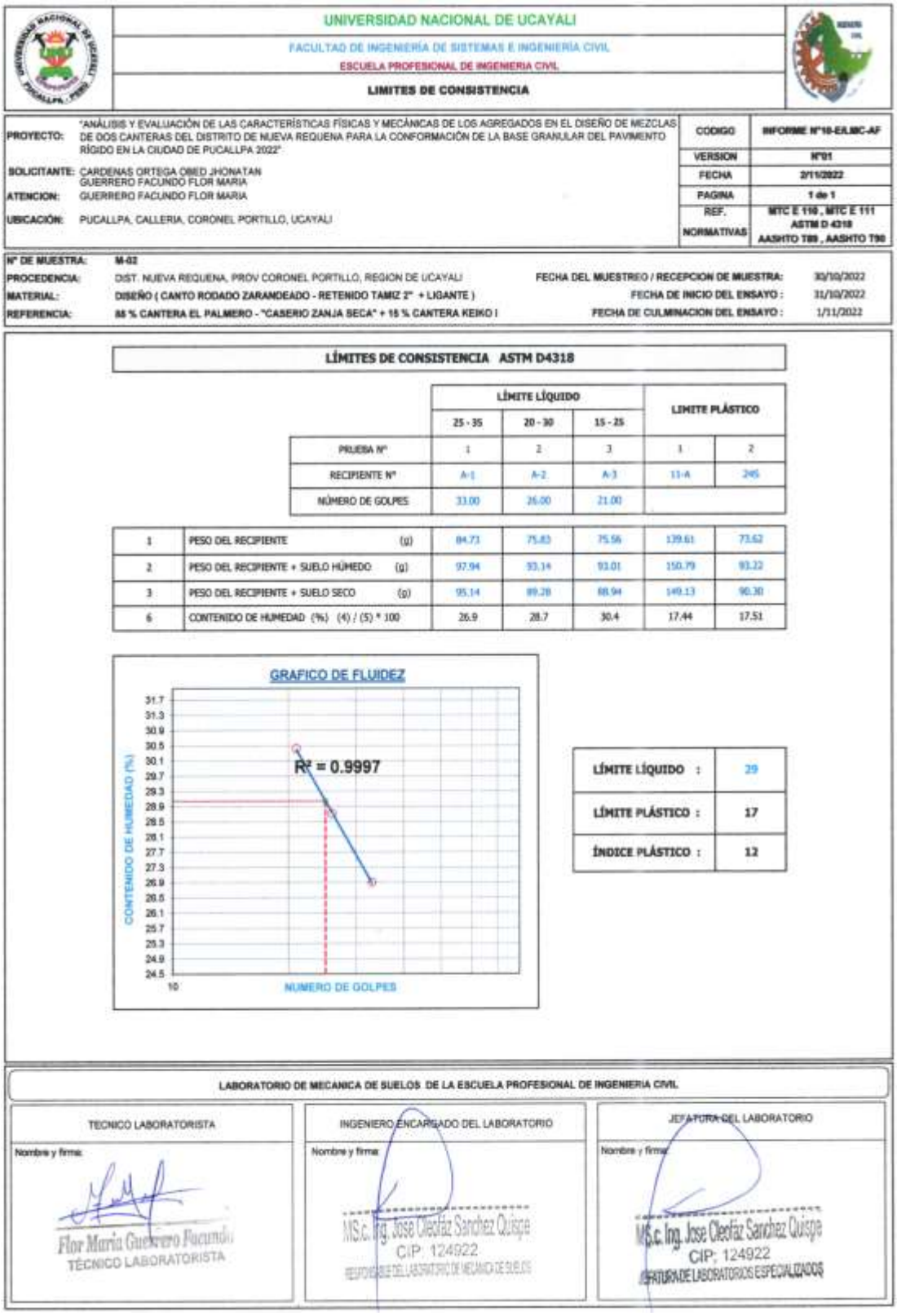
LÍMITE LÍQUIDO :	29
LÍMITE PLÁSTICO :	17
ÍNDICE PLÁSTICO :	12

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP 124922	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 109

Muestra N°02, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°10-EXLMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	2/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	30/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	31/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	1/11/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
	NÚMERO DE GOLPES	33.00	26.00	21.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	84.73	75.83	75.56	139.61	73.62
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	97.94	93.14	93.01	150.79	93.22
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	95.14	89.28	88.94	149.13	90.30
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	26.9	28.7	30.4	17.44	17.51

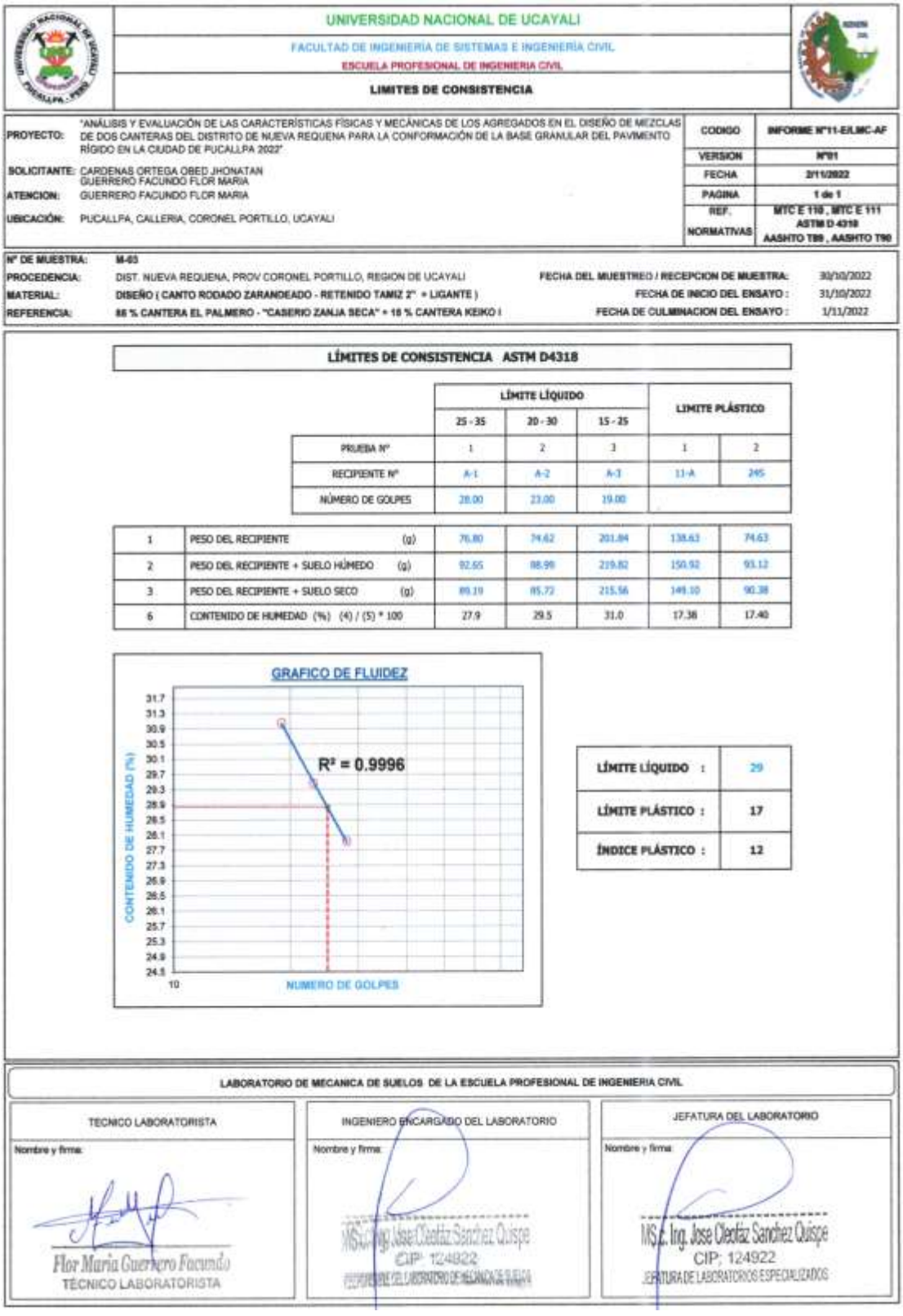
LÍMITE LÍQUIDO :	29
LÍMITE PLÁSTICO :	17
ÍNDICE PLÁSTICO :	12

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 110

Muestra N°03, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°11-E/LMC-AF
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	2/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D-4318 AASHTO T89 , AASHTO T90

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	30/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	31/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	1/11/2022

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

		LÍMITE LÍQUIDO			LIMITE PLÁSTICO	
		25 - 35	20 - 30	15 - 25		
	PRUEBA N°	1	2	3	1	2
	RECIPIENTE N°	A-1	A-2	A-3	11-A	245
	NÚMERO DE GOLPES	28.00	23.00	19.00		
1	PESO DEL RECIPIENTE (g)	76.80	74.62	201.84	138.63	74.63
2	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g)	92.65	88.99	219.82	150.92	93.12
3	PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (g)	89.19	85.72	215.56	149.10	90.38
6	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) (4) / (5) * 100	27.9	29.5	31.0	17.38	17.40

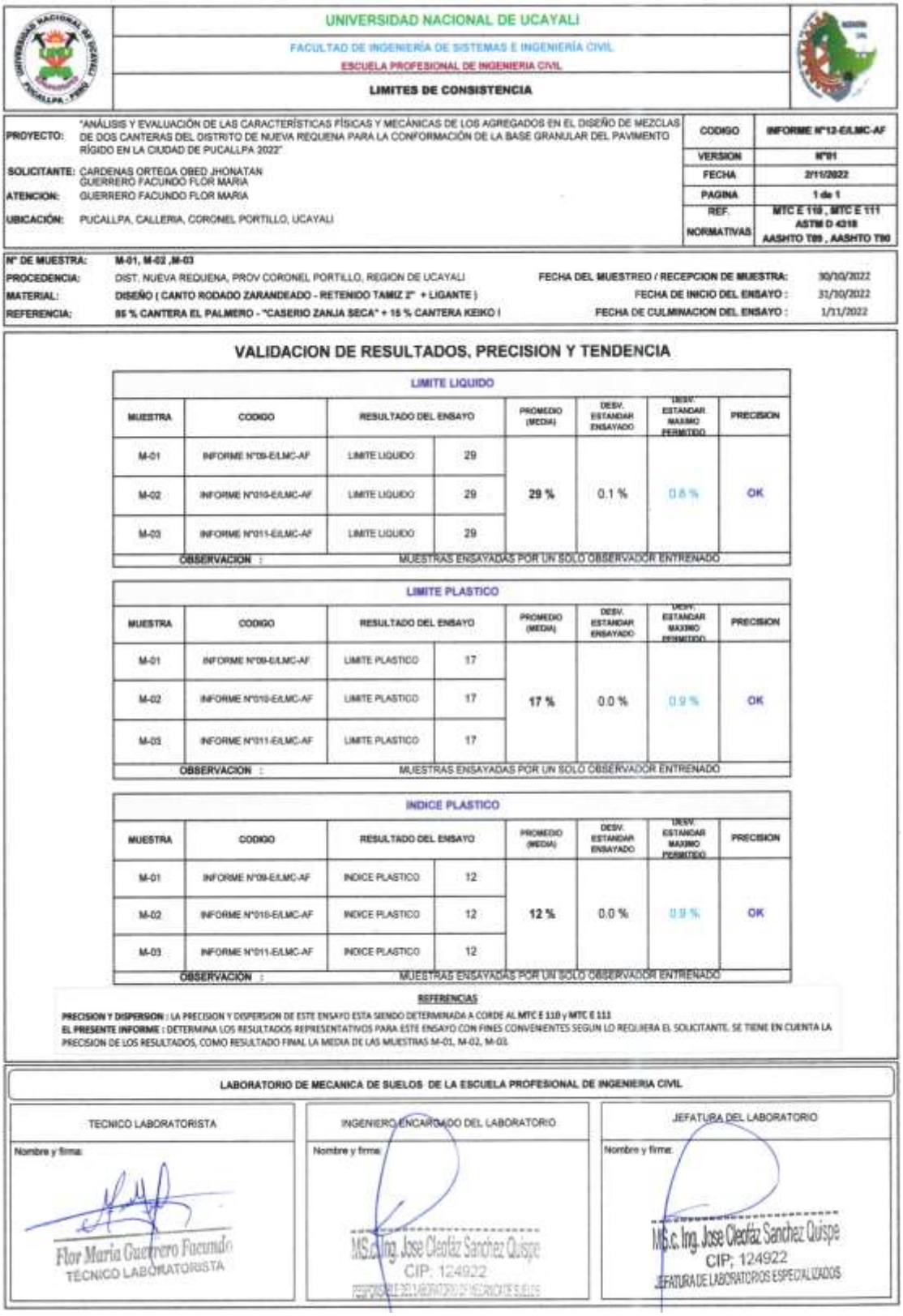
LÍMITE LÍQUIDO :	29
LÍMITE PLÁSTICO :	17
ÍNDICE PLÁSTICO :	12

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.Sc. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922	M.Sc. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 111

Validación de resultados, 85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – LC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°12-E/LMC-AF**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**2/11/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 110 , MTC E 111 ASTM D 4318 AASHTO T89 , AASHTO T90**

N° DE MUESTRA:	**M-01, M-02 ,M-03**		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	30/10/2022
MATERIAL:	**DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)**	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	31/10/2022
REFERENCIA:	**85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I**	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	1/11/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA

LIMITE LIQUIDO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	29	29 %	0.1 %	0.8 %	OK
M-02	INFORME N°010-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	29				
M-03	INFORME N°011-E/LMC-AF	LIMITE LIQUIDO	29				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

LIMITE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	17	17 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°010-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	17				
M-03	INFORME N°011-E/LMC-AF	LIMITE PLASTICO	17				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

INDICE PLASTICO

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	12	12 %	0.0 %	0.9 %	OK
M-02	INFORME N°010-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	12				
M-03	INFORME N°011-E/LMC-AF	INDICE PLASTICO	12				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION Y DISPERSION : LA PRECISION Y DISPERSION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL **MTC E 110** y **MTC E 111**

EL PRESENTE INFORME : DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 6. ENSAYOS DE LABORATORIO – PARTÍCULAS DE CARAS FRACTURADAS

Figura 112

Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°01-E/CFG-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	492.5	16.4	15.9	261.6
1"	3/4"	1500.0	436.5	29.1	10.0	292.2
3/4"	1/2"	500.0	104.4	20.9	10.5	219.6
1/2"	3/8"	200.0	53.0	26.5	5.3	140.3
		5200.0	1086.5		41.8	913.6

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{913.6}{41.8} =$ 21.9 %

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	188.0	6.3	15.9	99.8
1"	3/4"	1500.0	373.6	24.9	10.0	250.0
3/4"	1/2"	500.0	51.7	10.3	10.5	108.8
1/2"	3/8"	200.0	20.2	10.1	5.3	53.4
		5200.0	633.4		41.8	512.0

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{512.0}{41.8} =$ 12.3 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 113

Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°02-E/CFG-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-02	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	882.4	29.4	16.5	483.9
1"	3/4"	1500.0	349.8	23.3	10.0	233.2
3/4"	1/2"	500.0	88.1	17.6	10.7	189.1
1/2"	3/8"	200.0	62.3	31.1	5.9	185.0
		5200.0	1382.6		43.1	1091.3

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{1091.3}{43.1} =$ 25.3 %

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	186.7	6.2	16.5	102.4
1"	3/4"	1500.0	166.7	11.1	10.0	111.1
3/4"	1/2"	500.0	49.4	9.9	10.7	106.1
1/2"	3/8"	200.0	42.6	21.3	5.9	126.4
		5200.0	445.4		43.1	446.0

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{446.0}{43.1} =$ 10.3 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 114

Muestra N°03 de la Cantera el Palmero – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°03-E/CFG-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**17/10/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17**

N° DE MUESTRA:	M-03	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	698.6	23.3	17.4	404.1
1"	3/4"	1500.0	366.8	24.5	11.0	268.4
3/4"	1/2"	500.0	97.2	19.4	11.2	218.3
1/2"	3/8"	200.0	79.5	39.8	5.4	216.2
		5200.0	**1242.1**		**45.0**	**1107.1**

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{1107.1}{45.0} =$ **24.6 %**

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	154.3	5.1	17.4	89.3
1"	3/4"	1500.0	137.2	9.1	11.0	100.4
3/4"	1/2"	500.0	79.8	15.9	11.2	178.8
1/2"	3/8"	200.0	44.1	22.1	5.4	119.9
		5200.0	**415.2**		**45.0**	**488.4**

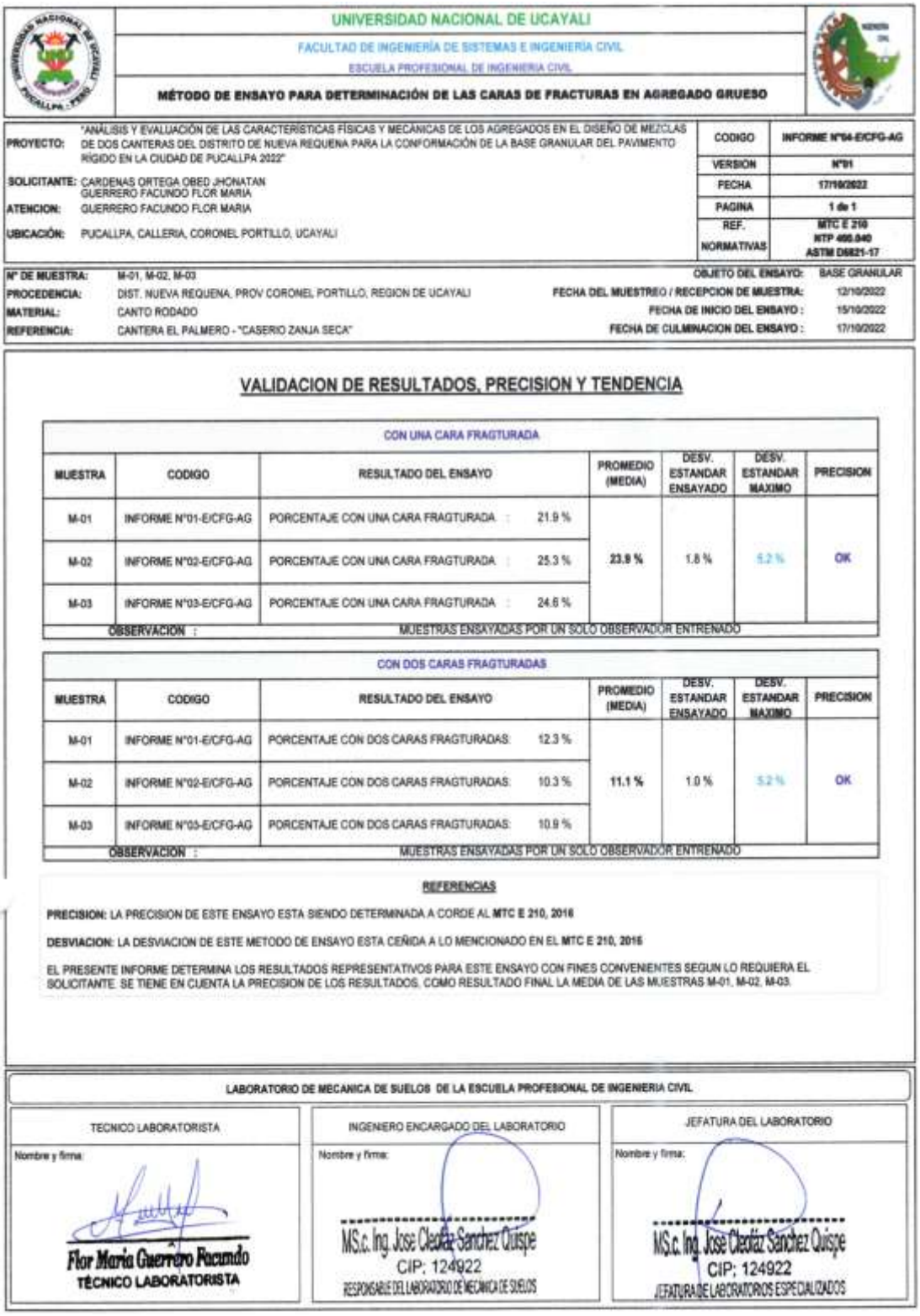
PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{488.4}{45.0} =$ **10.9 %**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 115

Validación de resultados de la Cantera el Palmero – CF



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°04-E/CFG-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**17/10/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D6821-17**

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	17/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA

CON UNA CARA FRAGTURADA

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	21.9 %	23.9 %	1.8 %	5.2 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	25.3 %				
M-03	INFORME N°03-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	24.6 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	12.3 %	11.1 %	1.0 %	5.2 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	10.3 %				
M-03	INFORME N°03-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	10.9 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL **MTC E 210, 2016**

DESVIACION: LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO ESTA CEÑIDA A LO MENCIONADO EN EL **MTC E 210, 2016**

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 116

Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-E/CFG-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	455.4	15.2	12.2	185.2
1"	3/4"	1500.0	142.9	9.5	8.0	76.5
3/4"	1/2"	500.0	103.2	20.6	10.9	225.3
1/2"	3/8"	200.0	38.9	19.5	6.7	131.2
		5200.0	740.4		37.9	618.1

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{618.1}{37.9} = 16.3\ \%$

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	89.5	3.0	12.2	36.4
1"	3/4"	1500.0	96.0	6.4	8.0	51.7
3/4"	1/2"	500.0	48.4	9.7	10.9	105.7
1/2"	3/8"	200.0	19.0	9.5	6.7	64.1
		5200.0	253.5		37.9	257.8

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{257.8}{37.9} = 6.8\ \%$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 117

Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°06-E/CFG-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D6821-17

N° DE MUESTRA:	M-02	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	467.4	15.6	11.7	181.9
1"	3/4"	1500.0	132.9	8.9	8.7	76.9
3/4"	1/2"	500.0	112.1	22.4	11.4	255.0
1/2"	3/8"	200.0	40.9	20.5	6.8	138.0
		5200.0	753.3		38.5	651.8

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{651.8}{38.5} =$ 16.9 %

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	100.2	3.3	11.7	39.0
1"	3/4"	1500.0	122.3	8.2	8.7	70.7
3/4"	1/2"	500.0	50.9	10.2	11.4	115.8
1/2"	3/8"	200.0	19.5	9.8	6.8	65.8
		5200.0	292.9		38.5	291.3

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{291.3}{38.5} =$ 7.6 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleodiz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleodiz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 118

Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°07-E/CFG-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	460.0	15.3	11.7	179.4
1"	3/4"	1500.0	159.8	10.7	8.8	93.5
3/4"	1/2"	500.0	97.1	19.4	11.4	220.9
1/2"	3/8"	200.0	21.9	11.0	6.8	74.5
		5200.0	738.8		38.7	568.2

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{568.2}{38.7} = 14.7\ \%$

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	88.9	3.0	11.7	34.7
1"	3/4"	1500.0	130.0	8.7	8.8	76.1
3/4"	1/2"	500.0	45.9	9.2	11.4	104.4
1/2"	3/8"	200.0	25.5	12.8	6.8	86.7
		5200.0	290.3		38.7	301.8

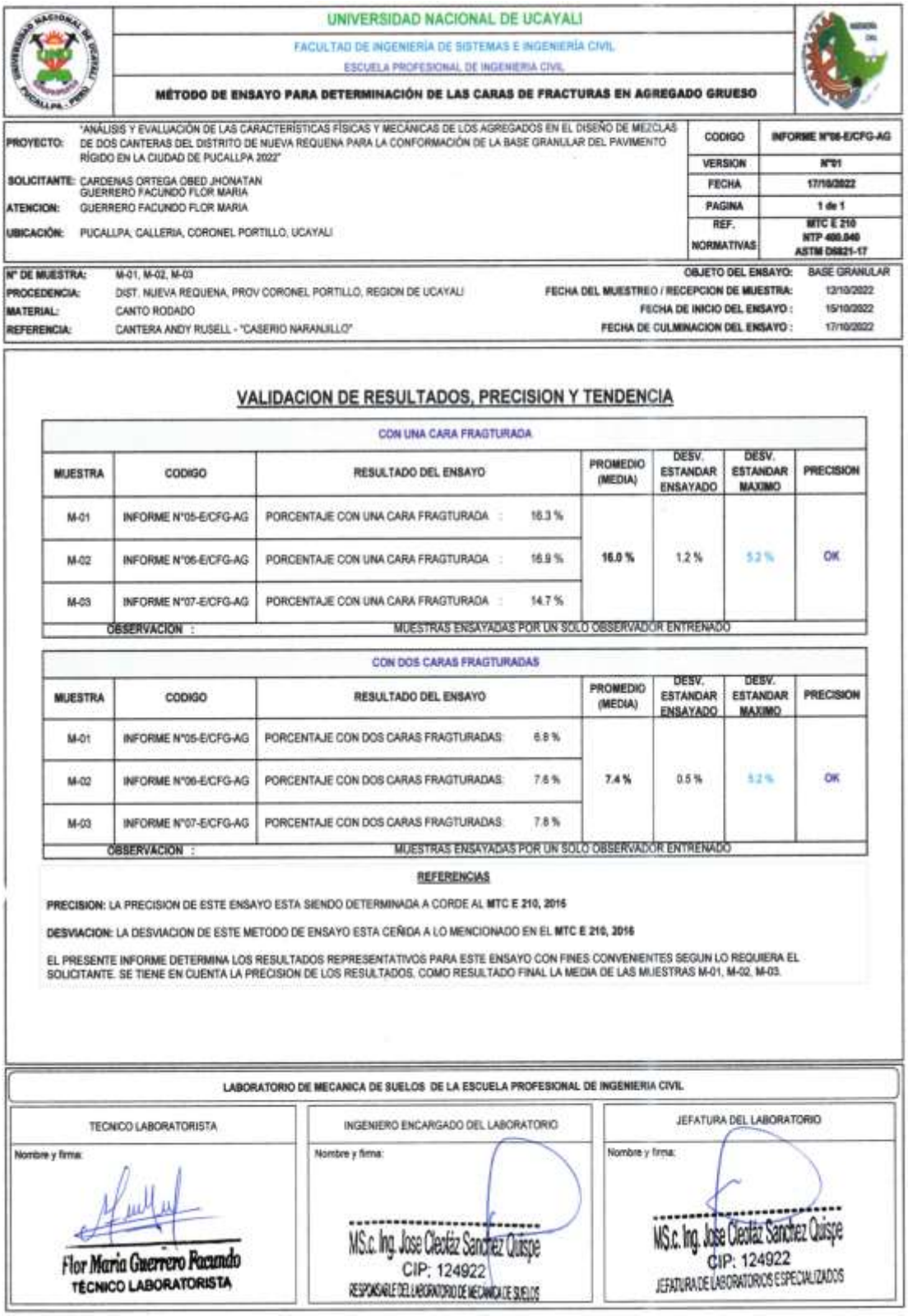
PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{301.8}{38.7} = 7.8\ \%$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 119

Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – CF



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°06-E/CFG-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**17/10/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17**

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	17/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA

CON UNA CARA FRAGTURADA

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	16.3 %	16.0 %	1.2 %	5.2 %	OK
M-02	INFORME N°06-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	16.9 %				
M-03	INFORME N°07-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	14.7 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	6.8 %	7.4 %	0.5 %	5.2 %	OK
M-02	INFORME N°06-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	7.6 %				
M-03	INFORME N°07-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	7.8 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL **MTC E 210, 2016**

DESVIACION: LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO ESTA CEÑIDA A LO MENCIONADO EN EL **MTC E 210, 2016**

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS. COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 120

Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°09-E/CFG-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-01	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	384.8	12.8	10.4	133.5
1"	3/4"	1500.0	221.1	14.7	11.0	162.6
3/4"	1/2"	500.0	98.8	19.8	14.3	282.8
1/2"	3/8"	200.0	23.7	11.9	7.3	86.1
		5200.0	**728.4**		**43.0**	**665.0**

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{665.0}{43.0} =$ **15.5 %**

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	399.6	13.3	10.4	138.8
1"	3/4"	1500.0	245.7	16.4	11.0	180.7
3/4"	1/2"	500.0	77.8	15.6	14.3	222.7
1/2"	3/8"	200.0	34.7	17.4	7.3	126.0
		5200.0	**757.8**		**43.0**	**668.1**

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{668.1}{43.0} =$ **15.5 %**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 121

Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°10-E/CFG-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-02	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	410.8	13.7	10.0	136.5
1"	3/4"	1500.0	281.1	18.7	11.5	215.5
3/4"	1/2"	500.0	75.4	15.1	15.0	225.8
1/2"	3/8"	200.0	30.6	15.3	6.9	106.0
		5200.0	797.9		43.4	683.9

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{683.9}{43.4} =$ 15.8 %

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	598.9	20.0	10.0	199.0
1"	3/4"	1500.0	255.8	17.1	11.5	196.1
3/4"	1/2"	500.0	60.8	12.2	15.0	182.1
1/2"	3/8"	200.0	46.5	24.3	6.9	168.1
		5200.0	964.0		43.4	745.3

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{745.3}{43.4} =$ 17.2 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 122

Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°11-E/CFG-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	17/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	400.8	13.4	11.1	148.0
1"	3/4"	1500.0	296.3	19.8	10.7	211.4
3/4"	1/2"	500.0	88.8	17.8	13.8	245.9
1/2"	3/8"	200.0	23.3	11.7	7.2	84.2
		5200.0	809.2		42.8	689.4

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{689.4}{42.8} =$ 16.1 %

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	464.6	15.5	11.1	171.5
1"	3/4"	1500.0	301.1	20.1	10.7	214.8
3/4"	1/2"	500.0	87.8	17.6	13.8	243.1
1/2"	3/8"	200.0	24.7	12.4	7.2	89.3
		5200.0	878.2		42.8	718.7

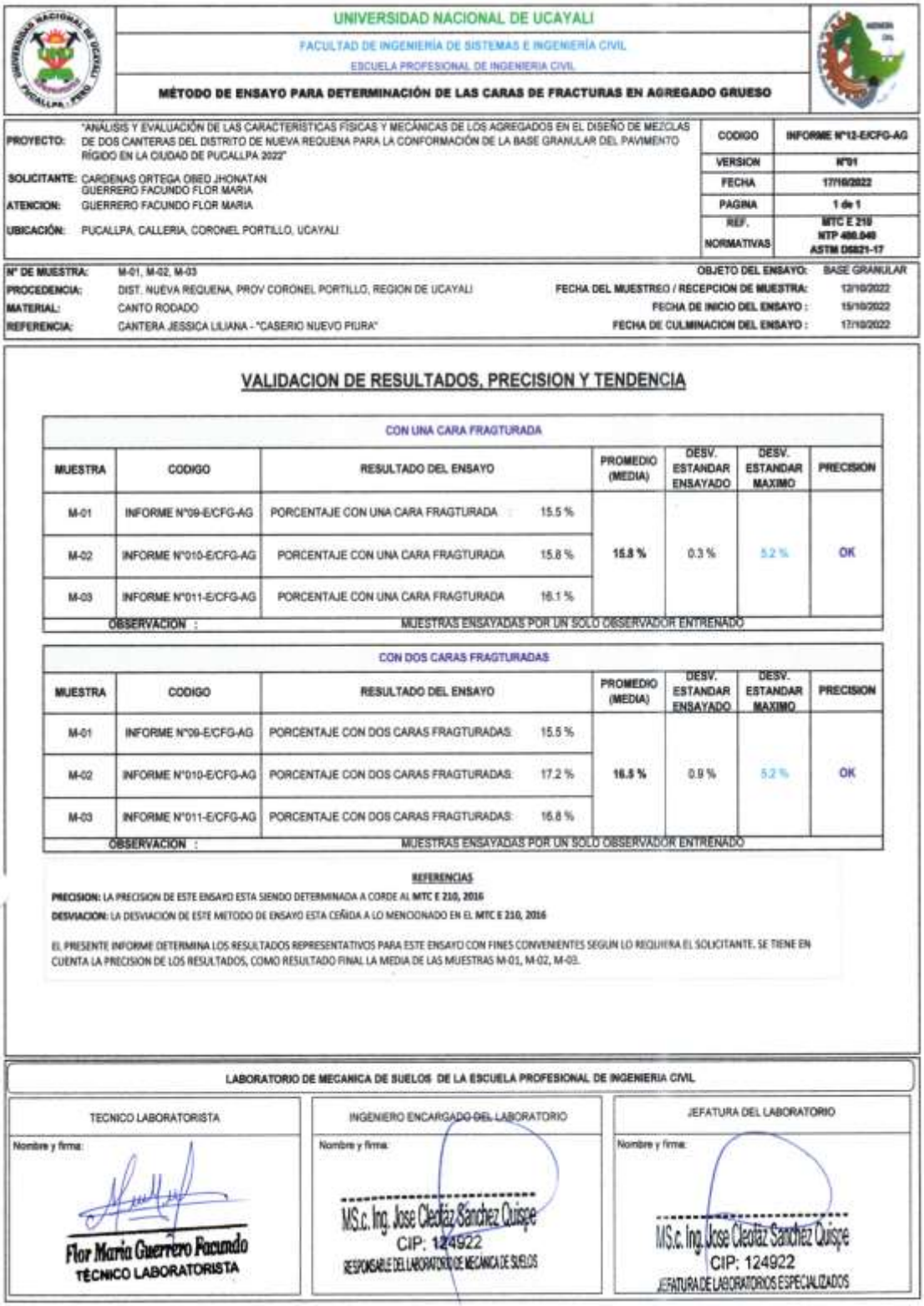
PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{718.7}{42.8} =$ 16.8 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 123

Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – CF



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°12-E/CFG-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**17/10/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF. NORMATIVAS	**MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D6321-17**

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	12/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	15/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	17/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y TENDENCIA

CON UNA CARA FRAGTURADA

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	15.5 %				
M-02	INFORME N°010-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	15.8 %	**15.8 %**	0.3 %	5.2 %	OK
M-03	INFORME N°011-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA :	16.1 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	15.5 %				
M-02	INFORME N°010-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	17.2 %	**16.5 %**	0.9 %	5.2 %	OK
M-03	INFORME N°011-E/CFG-AG	PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS:	16.8 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE AL **MTC E 210, 2016**

DESVIACION: LA DESVIACIÓN DE ESTE METODO DE ENSAYO ESTA CEÑIDA A LO MENCIONADO EN EL **MTC E 210, 2016**

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 124

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°13-E/CFG-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	8/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	3/11/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	5/11/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	8/11/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	———	———	———	———	———
1"	3/4"	1500.0	281.1	18.7	11.5	215.5
3/4"	1/2"	500.0	75.4	15.1	15.0	225.8
1/2"	3/8"	200.0	30.6	15.3	6.9	106.0
		2200.0	387.1		33.4	547.4

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{547.4}{33.4} =$ 16.4 %

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	———	———	———	———	———
1"	3/4"	1500.0	256.8	17.1	11.5	196.1
3/4"	1/2"	500.0	60.8	12.2	15.0	182.1
1/2"	3/8"	200.0	48.5	24.3	6.9	168.1
		2200.0	365.1		33.4	546.3

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{546.3}{33.4} =$ 16.4 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 125

85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – CF

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°014-EICFG-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**8/11/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 210 NTP 400.040 ASTM D5821-17**

N° DE MUESTRA:	M-01	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	3/11/2022
MATERIAL:	**DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)**	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	8/11/2022
REFERENCIA:	**85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I**	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	8/11/2022

CON UNA CARA FRAGTURADA

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	696.6	23.3	18.1	420.9
1"	3/4"	1500.0	366.8	24.5	11.4	279.6
3/4"	1/2"	500.0	97.2	19.4	11.7	227.4
1/2"	3/8"	200.0	79.5	39.8	5.7	225.2
		5200.0	**1242.1**		**46.9**	**1153.1**

PORCENTAJE CON UNA CARA FRAGTURADA : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{1153.1}{46.9} =$ **24.6 %**

CON DOS CARAS FRAGTURADAS

AGREGADO GRUESO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	(B/A)*100	% RETENIDO ORIGINAL	C*D
2"	1 1/2"					
1 1/2"	1"	3000.0	154.3	5.1	18.1	93.0
1"	3/4"	1500.0	137.2	9.1	11.4	104.6
3/4"	1/2"	500.0	79.6	15.9	11.7	186.2
1/2"	3/8"	200.0	44.1	22.1	5.7	124.9
		5200.0	**415.2**		**46.9**	**508.7**

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRAGTURADAS : $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}} = \frac{508.7}{46.9} =$ **10.9 %**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 7. ENSAYOS DE LABORATORIO – PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS

Figura 126

Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana – PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°01-ZIPCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

Partículas largas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor específico.

Partículas chatas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenida Grad	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	236.87	2.8 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	1034.78	12.1 %	27.83	64.20		2.67	6.20	–	0.32	0.75	–	1.08
3/4"	19.000	1915.57	22.5 %	88.22	154.65		4.61	8.07	–	1.04	1.81	–	2.85
1/2"	12.700	2592.81	30.4 %	71.04	21.09		2.74	0.81	–	0.83	0.25	–	1.08
3/8"	9.500	1188.41	13.9 %	22.17	28.45		1.87	2.39	–	0.26	0.33	–	0.59
N° 4	4.7500	1555.13	18.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8523.57	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					2.5 %	3.1 %	0.0 %	5.6 %

RELACION 1:3

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant. Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	236.87	2.8 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	1034.78	12.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1915.57	22.5 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2592.81	30.4 %	9.55			0.37	–	–	0.11	–	–	0.11
3/8"	9.500	1188.41	13.9 %	3.15			0.27	–	–	0.04	–	–	0.04
N° 4	4.7500	1555.13	18.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8524	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.00 %	0.00 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 127

Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana - PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°02-EPCA-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	24/10/2022

Particulas largas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor específico.

Particulas chatas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO Masa Retenida Grad	AGREGADO GRUESO % Retenido	MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS %	ALARG. %	CHAT y ALARG %	P.CHATAS % CORREGIDO	P.ALARG % CORREGIDO	P.CHATyALARG % CORREGIDO	TOTAL % CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	341.32	4.2 %		162.95		–	47.74	–	–	2.00	–	2.00
1"	25.400	1678.03	20.6 %	24.51			1.46	–	–	0.30	–	–	0.30
3/4"	19.000	1512.98	18.6 %	87.80	29.82		5.80	1.97	–	1.08	0.37	–	1.45
1/2"	12.700	2002.22	24.6 %	189.21	49.76		9.45	2.49	–	2.33	0.61	–	2.94
3/8"	9.500	1144.86	14.1 %	49.62	6.30		4.33	0.55	–	0.61	0.08	–	0.69
N° 4	4.7500	1457.23	17.9 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8136.64	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					4.3 %	3.1 %	0.0 %	7.4 %

RELACION 1:3

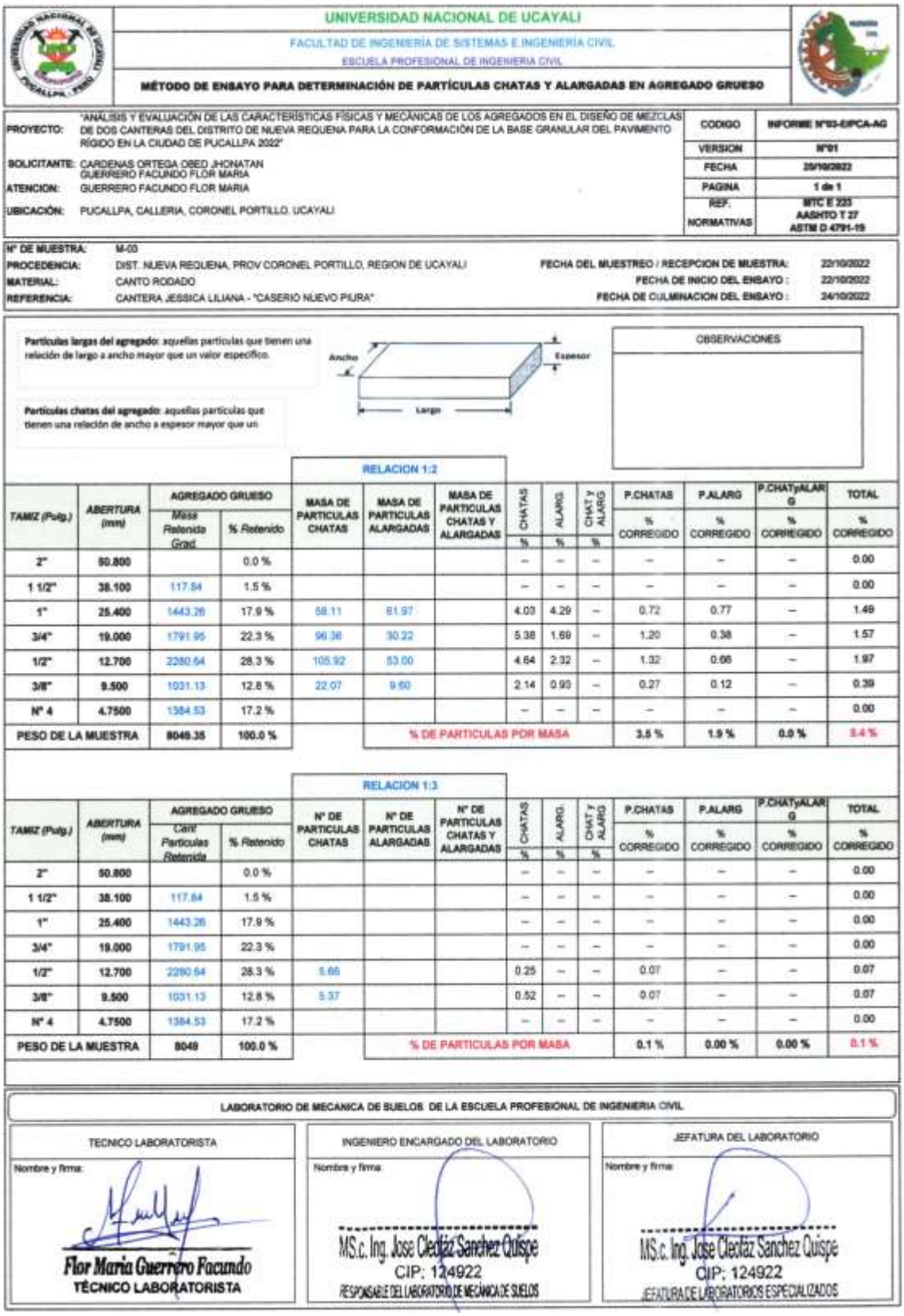
TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO Cant. Particulas Retenida	AGREGADO GRUESO % Retenido	N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS %	ALARG. %	CHAT y ALARG %	P.CHATAS % CORREGIDO	P.ALARG % CORREGIDO	P.CHATyALARG % CORREGIDO	TOTAL % CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	341.32	4.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	1678.03	20.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1512.98	18.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2002.22	24.6 %		11.80		–	0.58	–	–	0.14	–	0.14
3/8"	9.500	1144.86	14.1 %	5.02			0.44	–	–	0.06	–	–	0.06
N° 4	4.7500	1457.23	17.9 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8137	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.14 %	0.00 %	0.2 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 128

Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana – PCHAyAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°03-EIPCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

Particulas largas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor especifico.

Particulas chatas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un

OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenido Grad	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	117.84	1.5 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	1443.26	17.9 %	58.11	81.97		4.03	4.29	–	0.72	0.77	–	1.49
3/4"	19.000	1791.95	22.3 %	96.38	30.22		5.38	1.69	–	1.20	0.38	–	1.57
1/2"	12.700	2280.64	28.3 %	105.92	53.00		4.64	2.32	–	1.32	0.66	–	1.97
3/8"	9.500	1031.13	12.8 %	22.07	9.60		2.14	0.93	–	0.27	0.12	–	0.39
N° 4	4.7500	1384.53	17.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8049.35	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					3.5 %	1.9 %	0.0 %	5.4 %

RELACION 1:3

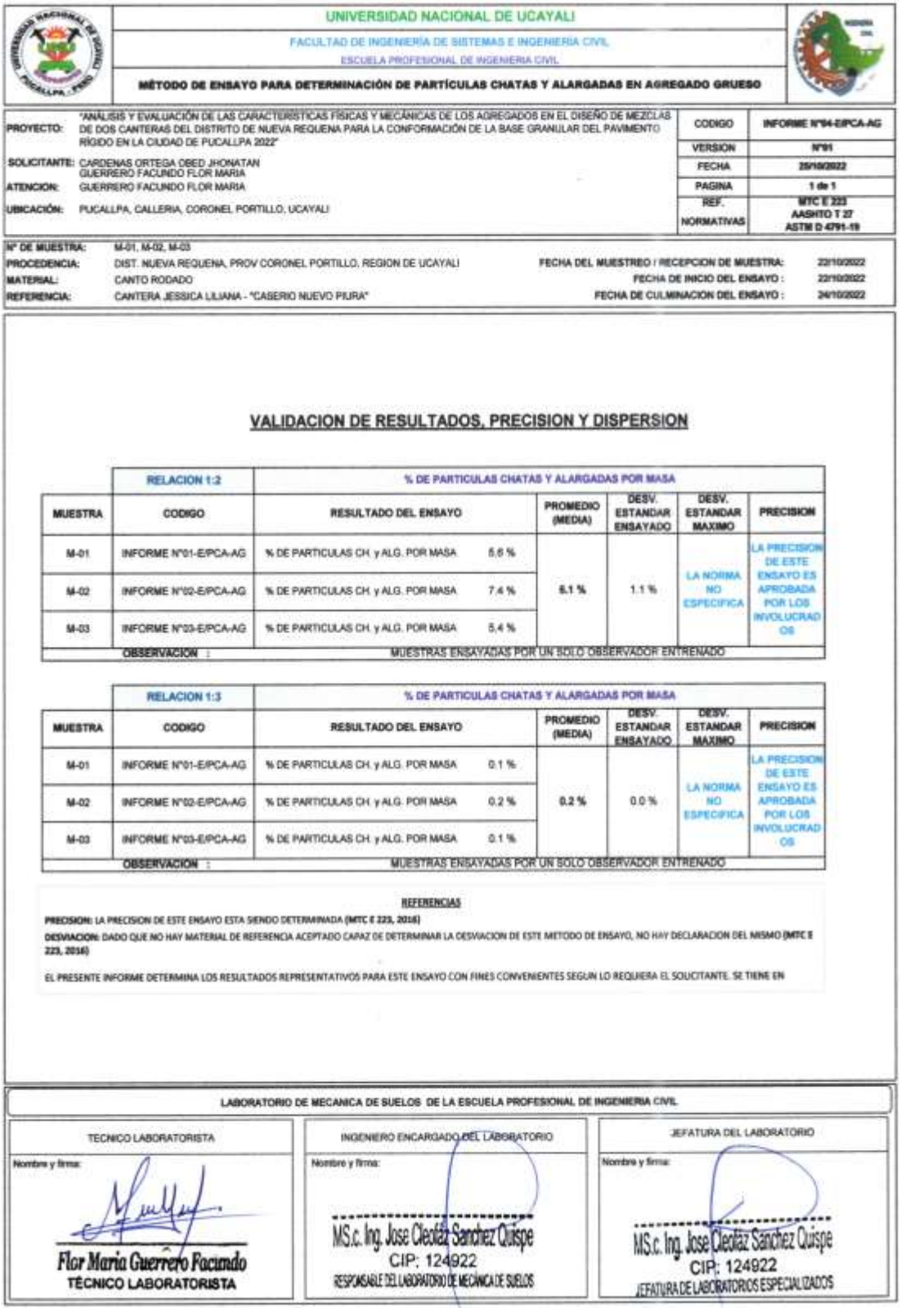
TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant. Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	117.84	1.5 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	1443.26	17.9 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1791.95	22.3 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2280.64	28.3 %	5.66			0.25	–	–	0.07	–	–	0.07
3/8"	9.500	1031.13	12.8 %	5.37			0.52	–	–	0.07	–	–	0.07
N° 4	4.7500	1384.53	17.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8049	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.00 %	0.00 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 129

Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – PCHAyAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°94-E/PCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

	RELACION 1:2	% DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS POR MASA					
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	6.6 %	6.1 %	1.1 %	LA NORMA NO ESPECIFICA	LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ES APROBADA POR LOS INVOLUCRADOS
M-02	INFORME N°02-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	7.4 %				
M-03	INFORME N°03-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	5.4 %				
OBSERVACION :	MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

	RELACION 1:3	% DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS POR MASA					
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.1 %	0.2 %	0.0 %	LA NORMA NO ESPECIFICA	LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ES APROBADA POR LOS INVOLUCRADOS
M-02	INFORME N°02-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.2 %				
M-03	INFORME N°03-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.1 %				
OBSERVACION :	MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA **(MTC E 223, 2016)**

DESVIACION: DADO QUE NO HAY MATERIAL DE REFERENCIA ACEPTADO CAPAZ DE DETERMINAR LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO, NO HAY DECLARACION DEL MISMO **(MTC E 223, 2016)**

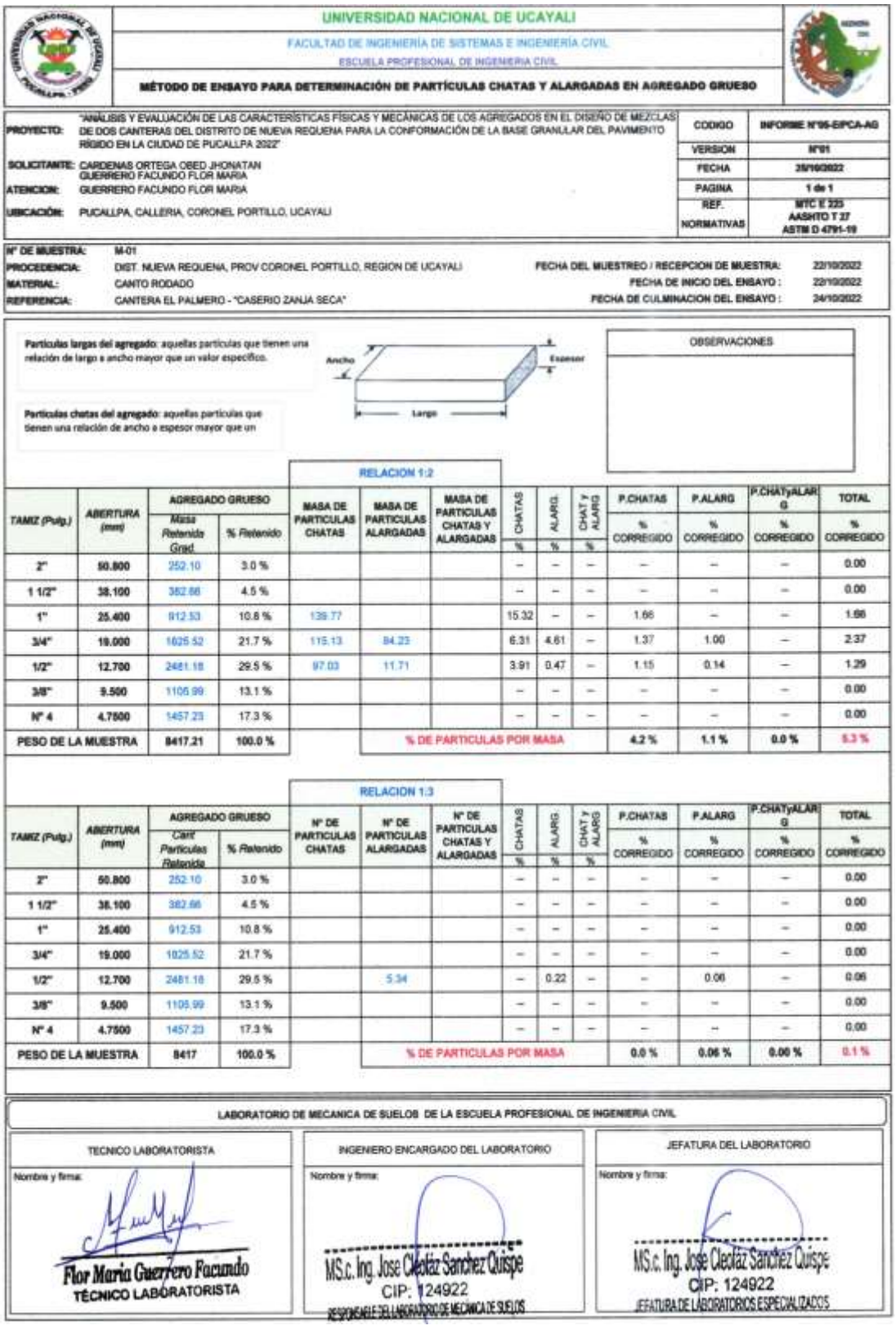
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleodaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleodaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 130

Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – PCHAyAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°06-E/PCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	28/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

Partículas largas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor específico.

Partículas chatas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un

OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO Masa Retenida Grad.	AGREGADO GRUESO % Retenido	MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS %	ALARG. %	CHAT y ALARG %	P.CHATAS % CORREGIDO	P.ALARG % CORREGIDO	P.CHATyALARG % CORREGIDO	TOTAL % CORREGIDO
2"	50.800	252.10	3.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	382.66	4.5 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	912.53	10.8 %	139.77			15.32	–	–	1.66	–	–	1.66
3/4"	19.000	1625.52	21.7 %	115.13	84.23		6.31	4.61	–	1.37	1.00	–	2.37
1/2"	12.700	2481.18	29.5 %	97.03	11.71		3.91	0.47	–	1.15	0.14	–	1.29
3/8"	9.500	1105.99	13.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
N° 4	4.7500	1457.23	17.3 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8417.21	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					4.2 %	1.1 %	0.0 %	5.3 %

RELACION 1:3

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO Cant. Particulas Retenida	AGREGADO GRUESO % Retenido	N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS %	ALARG. %	CHAT y ALARG %	P.CHATAS % CORREGIDO	P.ALARG % CORREGIDO	P.CHATyALARG % CORREGIDO	TOTAL % CORREGIDO
2"	50.800	252.10	3.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	382.66	4.5 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	912.53	10.8 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1625.52	21.7 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2481.18	29.5 %		5.34		–	0.22	–	–	0.06	–	0.06
3/8"	9.500	1105.99	13.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
N° 4	4.7500	1457.23	17.3 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		8417	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.0 %	0.06 %	0.00 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 131

Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°06-EPCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

Partículas largas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor específico.

Partículas chatas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenida Grad.	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800	799.40	6.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1854.00	14.3 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	3498.30	26.9 %	276.20			7.90	–	–	2.12	–	–	2.12
3/4"	19.000	2184.80	16.8 %	258.40	75.00		11.83	3.43	–	1.99	0.58	–	2.56
1/2"	12.700	2236.70	17.2 %	127.50	44.80		5.70	2.00	–	0.98	0.34	–	1.32
3/8"	9.500	1083.60	8.3 %	40.00	10.00		3.69	0.92	–	0.31	0.08	–	0.38
N° 4	4.7500	1350.40	10.4 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		13007.20	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					5.4 %	1.0 %	0.0 %	6.4 %

RELACION 1:3

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant. Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800	799.40	6.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1854.00	14.3 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	3498.30	26.9 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	2184.80	16.8 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2236.70	17.2 %	7.82			0.35	–	–	0.06	–	–	0.06
3/8"	9.500	1083.60	8.3 %	4.44			0.41	–	–	0.03	–	–	0.03
N° 4	4.7500	1350.40	10.4 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		13007	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.00 %	0.00 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cledaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cledaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 132

Muestra N°03 de la Cantera el Palmero – PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°07-EIPCA-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	24/10/2022

Partículas largas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor específico.

Partículas chatas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACIÓN 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenida Grad.	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800	856.94	6.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1814.93	14.0 %	400.60			22.07	–	–	3.08	–	–	3.08
1"	25.400	3247.43	25.0 %	194.43			5.99	–	–	1.50	–	–	1.50
3/4"	19.000	1868.10	14.5 %	33.80	21.70		1.79	1.15	–	0.26	0.17	–	0.43
1/2"	12.700	2234.70	17.2 %	86.50	13.30		3.96	0.60	–	0.68	0.10	–	0.78
3/8"	9.500	1445.90	11.1 %	33.30	3.70		2.30	0.26	–	0.26	0.03	–	0.28
N° 4	4.7500	1510.80	11.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		12998.80	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					5.8 %	0.3 %	0.0 %	6.1 %

RELACION 1:3

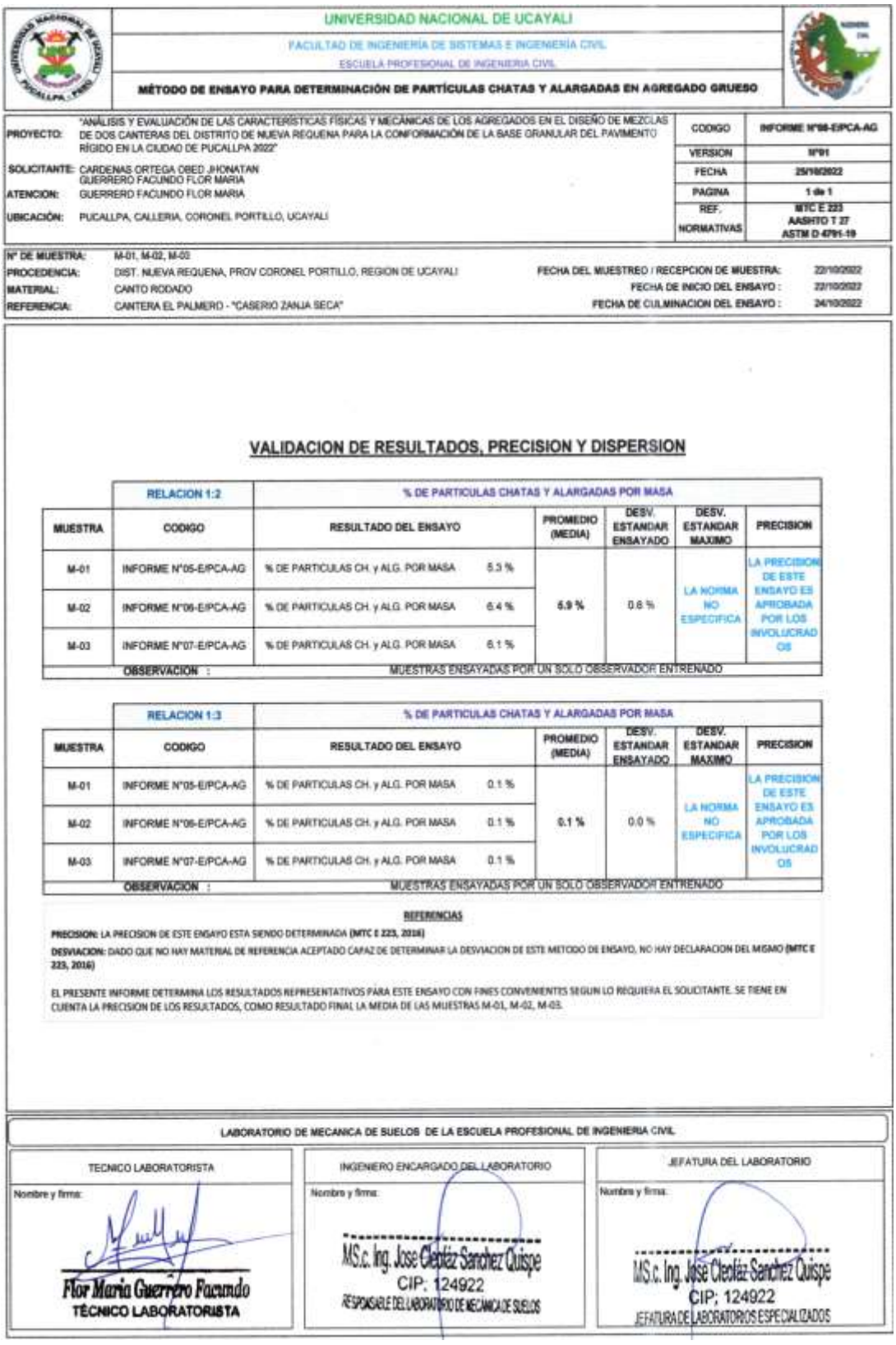
TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800	856.94	6.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1814.93	14.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	3247.43	25.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1868.10	14.5 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2234.70	17.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/8"	9.500	1445.90	11.1 %	7.21			0.50	–	–	0.06	–	–	0.06
N° 4	4.7500	1510.80	11.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		12999	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.00 %	0.00 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 133

Validación de resultados de la Cantera el Palmero – PCHAyAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°08-E/PCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	23/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

	RELACION 1:2	% DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS POR MASA					
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	5.3 %	5.9 %	0.6 %	LA NORMA NO ESPECIFICA	LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ES APROBADA POR LOS INVOLUCRADOS
M-02	INFORME N°06-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	6.4 %				
M-03	INFORME N°07-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	6.1 %				
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO					

	RELACION 1:3	% DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS POR MASA					
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.1 %	0.1 %	0.0 %	LA NORMA NO ESPECIFICA	LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ES APROBADA POR LOS INVOLUCRADOS
M-02	INFORME N°06-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.1 %				
M-03	INFORME N°07-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.1 %				
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO					

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA **(MTC E 223, 2016)**

DESVIACION: DADO QUE NO HAY MATERIAL DE REFERENCIA ACEPTADO CAPAZ DE DETERMINAR LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO, NO HAY DECLARACION DEL MISMO **(MTC E 223, 2016)**

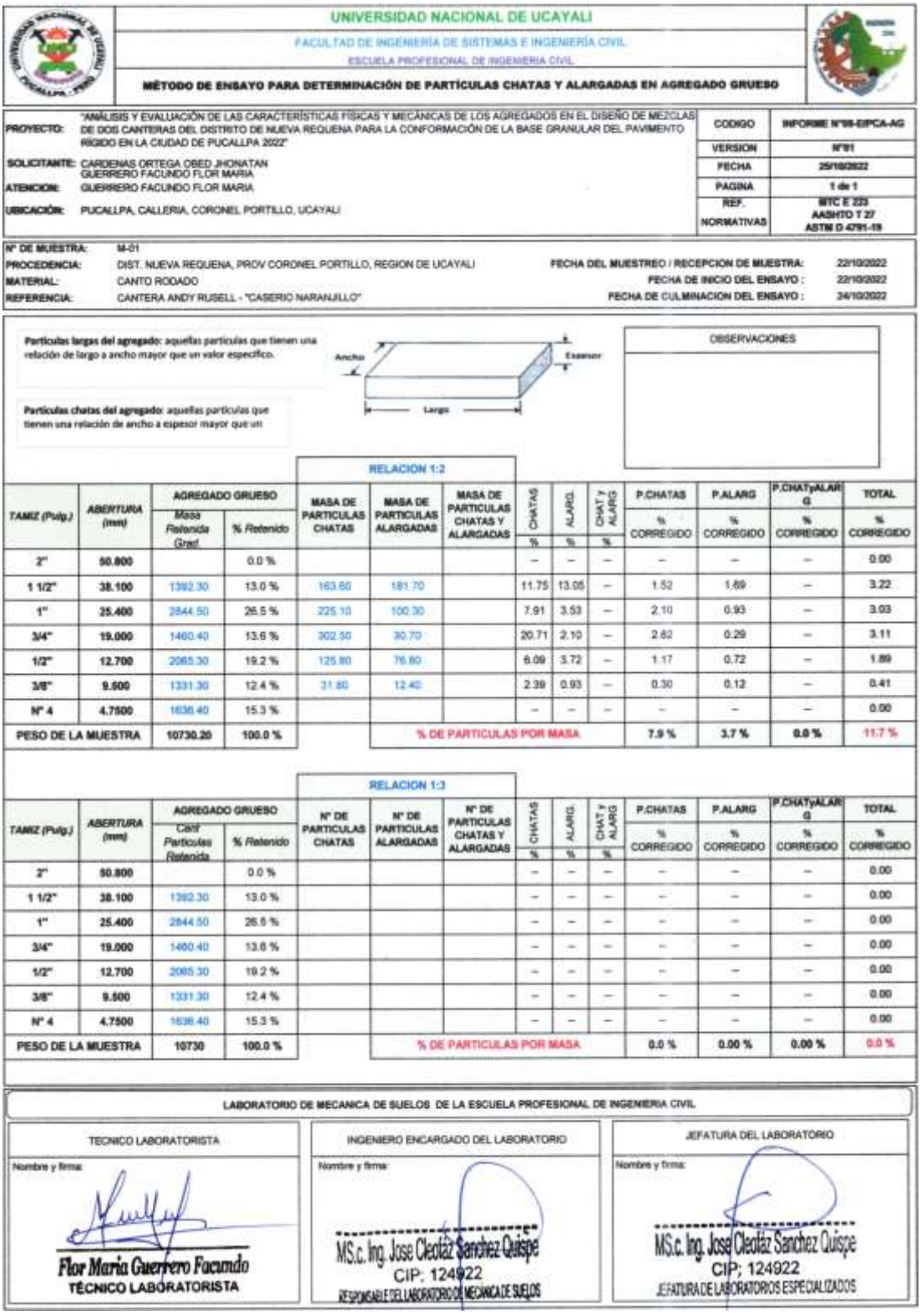
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 134

Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°08-EIPCA-AG
VERSION	N°01
FECHA	25/10/2022
PAGINA	1 de 1
REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCIÓN DE MUESTRA:**	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	24/10/2022

Partículas largas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor específico.

Partículas chatas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un

OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO: Masa Retenida Grad	AGREGADO GRUESO: % Retenido	MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS %	ALARG. %	CHAT y ALARG %	P.CHATAS % CORREGIDO	P.ALARG % CORREGIDO	P.CHATyALARG % CORREGIDO	TOTAL % CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1392.30	13.0 %	163.60	181.70		11.75	13.05	–	1.52	1.69	–	3.22
1"	25.400	2844.50	26.5 %	225.10	100.30		7.91	3.53	–	2.10	0.93	–	3.03
3/4"	19.000	1460.40	13.6 %	302.50	30.70		20.71	2.10	–	2.82	0.29	–	3.11
1/2"	12.700	2065.30	19.2 %	125.80	76.80		6.09	3.72	–	1.17	0.72	–	1.89
3/8"	9.500	1331.30	12.4 %	31.80	12.40		2.39	0.93	–	0.30	0.12	–	0.41
N° 4	4.7500	1636.40	15.3 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		10730.20	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					7.9 %	3.7 %	0.0 %	11.7 %

RELACION 1:3

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO: Cant. Particulas Retenida	AGREGADO GRUESO: % Retenido	N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS %	ALARG. %	CHAT y ALARG %	P.CHATAS % CORREGIDO	P.ALARG % CORREGIDO	P.CHATyALARG % CORREGIDO	TOTAL % CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1392.30	13.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	2844.50	26.5 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1460.40	13.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2065.30	19.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/8"	9.500	1331.30	12.4 %				–	–	–	–	–	–	0.00
N° 4	4.7500	1636.40	15.3 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		10730	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.0 %	0.00 %	0.00 %	0.0 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 135

Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

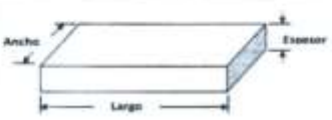
MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°10-E/PCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-10

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

Particulas largas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor especifico.

Particulas chatas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenida Grad	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1191.10	10.8 %	160.10			13.44	–	–	1.45	–	–	1.45
1"	25.400	2338.70	21.2 %	335.40			14.34	–	–	3.04	–	–	3.04
3/4"	19.000	1730.10	15.7 %	247.20			14.29	–	–	2.24	–	–	2.24
1/2"	12.700	2270.50	20.6 %	81.30	53.70	25.70	3.58	2.37	1.13	0.74	0.49	0.23	1.46
3/8"	9.500	1341.70	12.2 %	53.20	64.40		3.97	4.80	–	0.48	0.58	–	1.07
N° 4	4.7500	2167.10	19.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		11039.20	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					7.9 %	1.1 %	0.2 %	9.2 %

RELACION 1:3

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant. Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1191.10	10.8 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	2338.70	21.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1730.10	15.7 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2270.50	20.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/8"	9.500	1341.70	12.2 %	7.65		3.15	0.57	–	0.23	0.07	–	0.03	0.10
N° 4	4.7500	2167.10	19.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		11039	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.00 %	0.03 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleotiz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleotiz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 136

Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°11-EIPCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 235 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

Particulas largas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor especifico.

Particulas chatas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenida Gred.	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	2232.67	18.9 %	78.19	161.48		3.41	7.23	–	0.64	1.37	–	2.01
1"	25.400	2436.22	20.6 %	410.18			16.84	–	–	3.47	–	–	3.47
3/4"	19.000	1606.60	13.6 %	144.40	49.40		8.99	3.07	–	1.22	0.42	–	1.64
1/2"	12.700	2181.88	18.4 %	86.10	67.78		3.95	3.11	–	0.73	0.57	–	1.30
3/8"	9.500	1349.04	11.4 %	86.98	6.17		4.97	0.46	–	0.57	0.05	–	0.62
N° 4	4.7500	2021.30	17.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		11827.71	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					6.6 %	2.4 %	0.0 %	9.0 %

RELACION 1:3

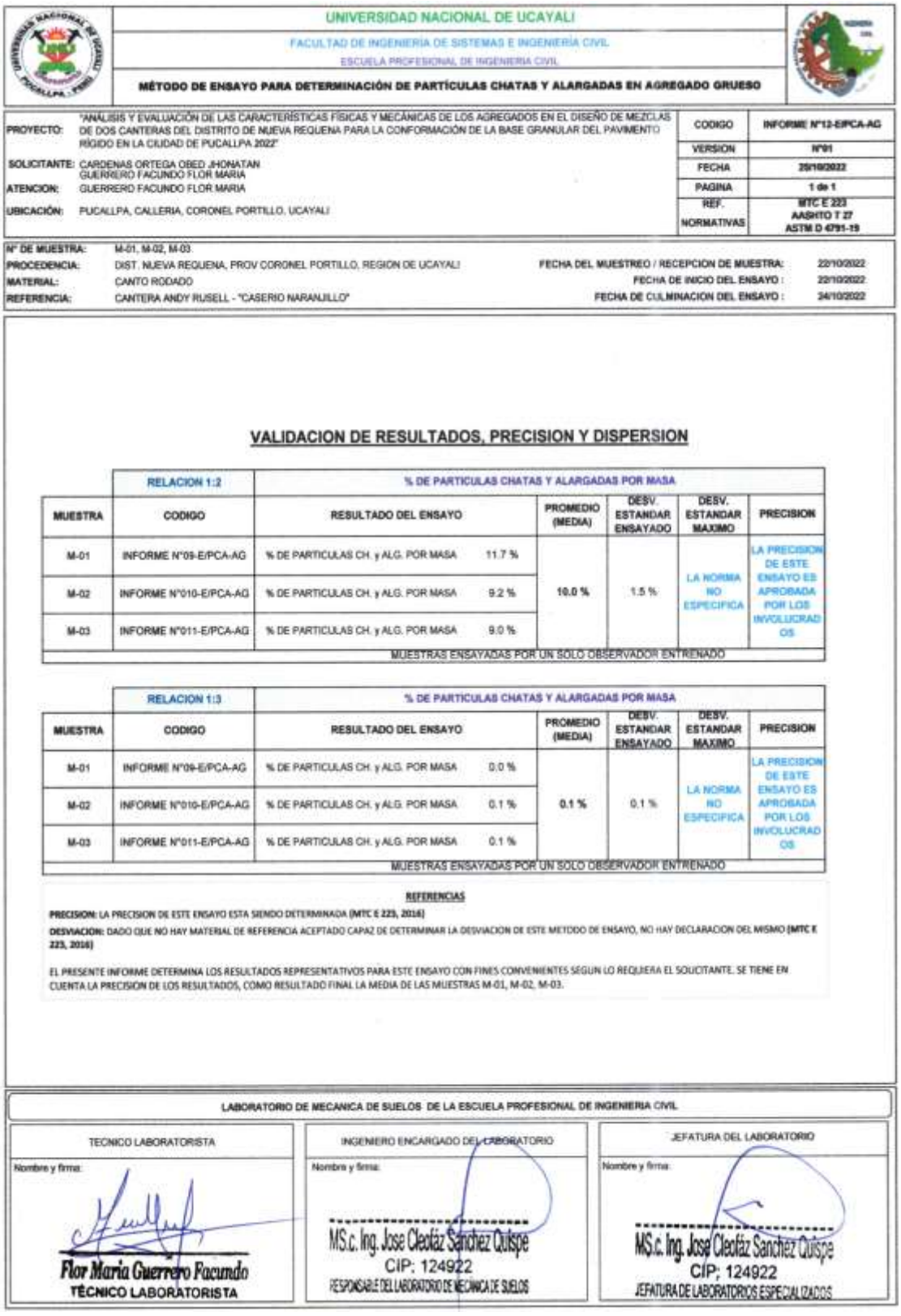
TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT Y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant. Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	2232.67	18.9 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	2436.22	20.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1606.60	13.6 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2181.88	18.4 %	8.53			0.39	–	–	0.07	–	–	0.07
3/8"	9.500	1349.04	11.4 %				–	–	–	–	–	–	0.00
N° 4	4.7500	2021.30	17.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		11828	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.00 %	0.00 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 137

Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – PCHAyAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°12-E/PCA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	25/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03.		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	22/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	22/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	24/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

	RELACION 1:2	% DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS POR MASA					
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	11.7 %	10.0 %	1.5 %	LA NORMA NO ESPECIFICA	LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ES APROBADA POR LOS INVOLUCRADOS
M-02	INFORME N°010-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	9.2 %				
M-03	INFORME N°011-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	9.0 %				
MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO							

	RELACION 1:3	% DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS POR MASA					
MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.0 %	0.1 %	0.1 %	LA NORMA NO ESPECIFICA	LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ES APROBADA POR LOS INVOLUCRADOS
M-02	INFORME N°010-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.1 %				
M-03	INFORME N°011-E/PCA-AG	% DE PARTICULAS CH. y ALG. POR MASA	0.1 %				
MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO							

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA **(MTC E 223, 2016)**

DESVIACION: DADO QUE NO HAY MATERIAL DE REFERENCIA ACEPTADO CAPAZ DE DETERMINAR LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO, NO HAY DECLARACION DEL MISMO **(MTC E 223, 2016)**

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 138

85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I – PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°13-EIPCA-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	5/11/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	2/11/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	2/11/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	4/11/2022

Partículas largas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor específico.

Partículas chatas del agregado: aquellas partículas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenida Grad	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1854.00	15.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	3498.30	28.7 %	276.20			7.90	–	–	2.26	–	–	2.26
3/4"	19.000	2184.80	17.9 %	258.40	75.00		11.83	3.43	–	2.12	0.61	–	2.73
1/2"	12.700	2236.70	18.3 %	127.50	44.80		5.70	2.00	–	1.04	0.37	–	1.41
3/8"	9.500	1083.60	8.9 %	40.00	10.00		3.69	0.92	–	0.33	0.08	–	0.41
N° 4	4.7500	1350.40	11.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		12207.80	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					5.8 %	1.1 %	0.0 %	6.8 %

RELACION 1:3

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG.	CHAT y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant. Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100	1854.00	15.2 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400	3498.30	28.7 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	2184.80	17.9 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2236.70	18.3 %	7.82			0.35	–	–	0.06	–	–	0.06
3/8"	9.500	1083.60	8.9 %	4.44			0.41	–	–	0.04	–	–	0.04
N° 4	4.7500	1350.40	11.1 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		12208	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.1 %	0.00 %	0.00 %	0.1 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 139

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I – PCHAyAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°14-ESPCA-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**05/11/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 223 AASHTO T 27 ASTM D 4791-19**

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	02/11/2022
MATERIAL:	**DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)**	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	02/11/2022
REFERENCIA:	**70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO I**	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	04/11/2022

Particulas largas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de largo a ancho mayor que un valor especifico.

Particulas chatas del agregado: aquellas particulas que tienen una relación de ancho a espesor mayor que un



OBSERVACIONES

RELACION 1:2

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		MASA DE PARTICULAS CHATAS	MASA DE PARTICULAS ALARGADAS	MASA DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG	CHAT y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Masa Retenida Gract	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1915.57	26.4 %	68.22	154.65		4.61	8.07	–	1.22	2.13	–	3.35
1/2"	12.700	2592.81	35.8 %	71.04	21.09		2.74	0.81	–	0.98	0.29	–	1.27
3/8"	9.500	1188.41	16.4 %	22.17	28.45		1.87	2.39	–	0.31	0.39	–	0.70
N° 4	4.7500	1555.13	21.4 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		7251.92	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					2.8 %	2.8 %	0.0 %	5.3 %

RELACION 1:3

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° DE PARTICULAS CHATAS	N° DE PARTICULAS ALARGADAS	N° DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS	CHATAS	ALARG	CHAT y ALARG	P.CHATAS	P.ALARG	P.CHATyALARG	TOTAL
		Cant Particulas Retenida	% Retenido				%	%	%	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO	% CORREGIDO
2"	50.800		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1 1/2"	38.100		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1"	25.400		0.0 %				–	–	–	–	–	–	0.00
3/4"	19.000	1915.57	26.4 %				–	–	–	–	–	–	0.00
1/2"	12.700	2592.81	35.8 %	9.55			0.37	–	–	0.13	–	–	0.13
3/8"	9.500	1188.41	16.4 %	3.15			0.27	–	–	0.04	–	–	0.04
N° 4	4.7500	1555.13	21.4 %				–	–	–	–	–	–	0.00
PESO DE LA MUESTRA		7252	100.0 %		% DE PARTICULAS POR MASA					0.2 %	0.00 %	0.00 %	0.2 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 8. ENSAYOS DE LABORATORIO – EQUIVALENTE DE ARENA

Figura 140

Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – EQA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°01-E/EQVA-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**22/10/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF. NORMATIVAS	**MTC E 114 ASTM D 2419-14 AASHTO T 176**

N° DE MUESTRA:	**M-01, M-02, M-03 ,M-04**		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	18/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	19/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	21/10/2022

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS			
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	M-01	M-02	M-03	M-04
3	Hora de Entrada	09:10	10:40	11:30	12:20
4	Hora de Salida	09:20	10:50	11:40	12:30
5	Hora de Entrada	09:22	10:52	11:42	12:32
6	Hora de Salida	09:42	11:12	12:02	12:52
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	3.75	3.80	3.80	3.85
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	4.60	4.60	4.71	4.72
9	Equivalente de Arena (%)	**81.5**	**82.6**	**80.7**	**81.6**
10	**Equivalente de Arena Promedio (%)**	**82**			

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION

MUESTRAS	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01, M-02, M-03 ,M-04	0.79	1.50	OK
MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			

REFERENCIAS

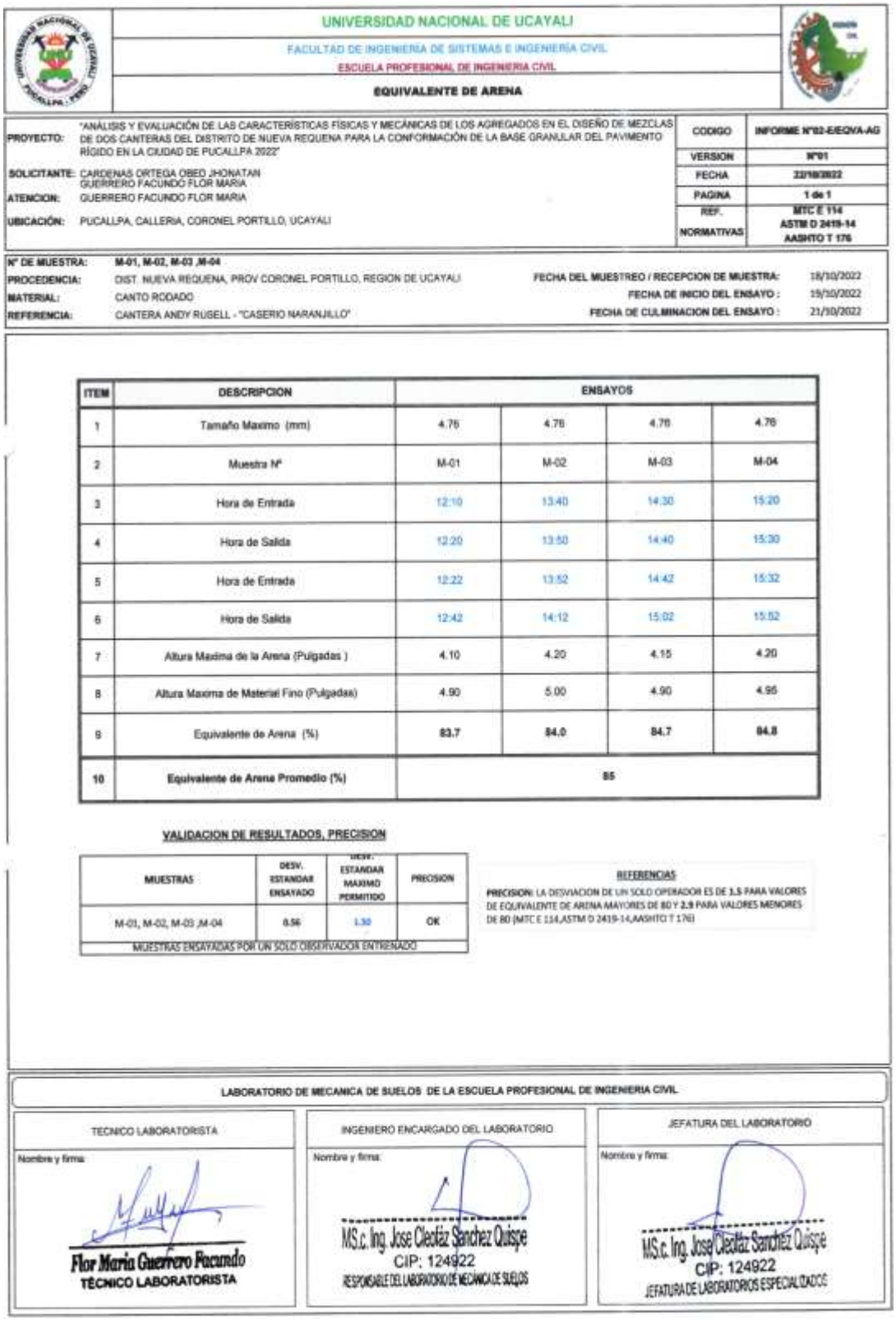
PRECISION: LA DESVIACION DE UN SOLO OPERADOR ES DE **1.5** PARA VALORES DE EQUIVALENTE DE ARENA MAYORES DE **80** Y **2.9** PARA VALORES MENORES DE 80 (MTC E 114,ASTM D 2419-14,AASHTO T 176)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 141

Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – EQA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°02-E/EQVA-AG
		VERSION	N°01
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	22/10/2022
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	PAGINA	1 de 1
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	REF. NORMATIVAS	MTC E 114 ASTM D 2419-14 AASHTO T 176

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03 ,M-04		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	18/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	19/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	21/10/2022

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS			
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	M-01	M-02	M-03	M-04
3	Hora de Entrada	12:10	13:40	14:30	15:20
4	Hora de Salida	12:20	13:50	14:40	15:30
5	Hora de Entrada	12:22	13:52	14:42	15:32
6	Hora de Salida	12:42	14:12	15:02	15:52
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	4.10	4.20	4.15	4.20
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	4.90	5.00	4.90	4.95
9	Equivalente de Arena (%)	**83.7**	**84.0**	**84.7**	**84.8**
10	**Equivalente de Arena Promedio (%)**	**85**			

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION

MUESTRAS	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01, M-02, M-03 ,M-04	0.56	1.30	OK
MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			

REFERENCIAS

PRECISION: LA DESVIACION DE UN SOLO OPERADOR ES DE **1.5** PARA VALORES DE EQUIVALENTE DE ARENA MAYORES DE 80 Y **2.9** PARA VALORES MENORES DE 80 (MTC E 114,ASTM D 2419-14,AASHTO T 176)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 142

Validación de resultados de la Cantera el Palmero – EQA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°03-E/EQVA-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**22/10/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF. NORMATIVAS	**MTC E 114 ASTM D 2419-14 AASHTO T 176**

N° DE MUESTRA:	**M-01, M-02, M-03 ,M-04**		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	18/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	19/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	21/10/2022

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS			
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	M-01	M-02	M-03	M-04
3	Hora de Entrada	08:00	09:00	11:15	01:20
4	Hora de Salida	08:10	09:10	11:25	01:30
5	Hora de Entrada	08:12	09:12	11:27	01:32
6	Hora de Salida	08:32	09:32	11:47	01:52
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	3.70	3.80	3.75	3.80
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	5.15	5.30	5.31	5.30
9	Equivalente de Arena (%)	**71.8**	**71.7**	**70.6**	**71.7**
10	**Equivalente de Arena Promedio (%)**	**72**			

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION

MUESTRAS	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01, M-02, M-03 ,M-04	0.57	2.9	OK
MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			

REFERENCIAS

PRECISION: LA DESVIACION DE UN SOLO OPERADOR ES DE **1.5** PARA VALORES DE EQUIVALENTE DE ARENA MAYORES DE 80 Y **2.9** PARA VALORES MENORES DE 80 (MTC E 114,ASTM D 2419-14,AASHTO T 176)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sánchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 143

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 1" – EQA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°04-E/EQVA-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**5/11/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 114 ASTM D 2419-14 AASHTO T 176**

N° DE MUESTRA:	**M-01, M-02, M-03 ,M-04**		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	1/11/2022
MATERIAL:	**DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)**	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	2/11/2022
REFERENCIA:	**70% CANTERA JESSICA LILIANA - CASERIO NUEVO PIURA + 30% CANTERA KEIKO I**	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	4/11/2022

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS			
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	M-01	M-02	M-03	M-04
3	Hora de Entrada	07:25	08:10	09:50	10:30
4	Hora de Salida	07:35	08:20	10:00	10:40
5	Hora de Entrada	07:37	08:22	10:02	10:42
6	Hora de Salida	07:57	08:42	10:22	11:02
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	3.00	3.00	3.05	3.00
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	5.70	5.70	5.72	5.70
9	Equivalente de Arena (%)	**52.6**	**52.6**	**53.3**	**52.6**
10	**Equivalente de Arena Promedio (%)**	**53**			

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION

MUESTRAS	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01, M-02, M-03 ,M-04	0.85	2.9	OK
MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			

REFERENCIAS

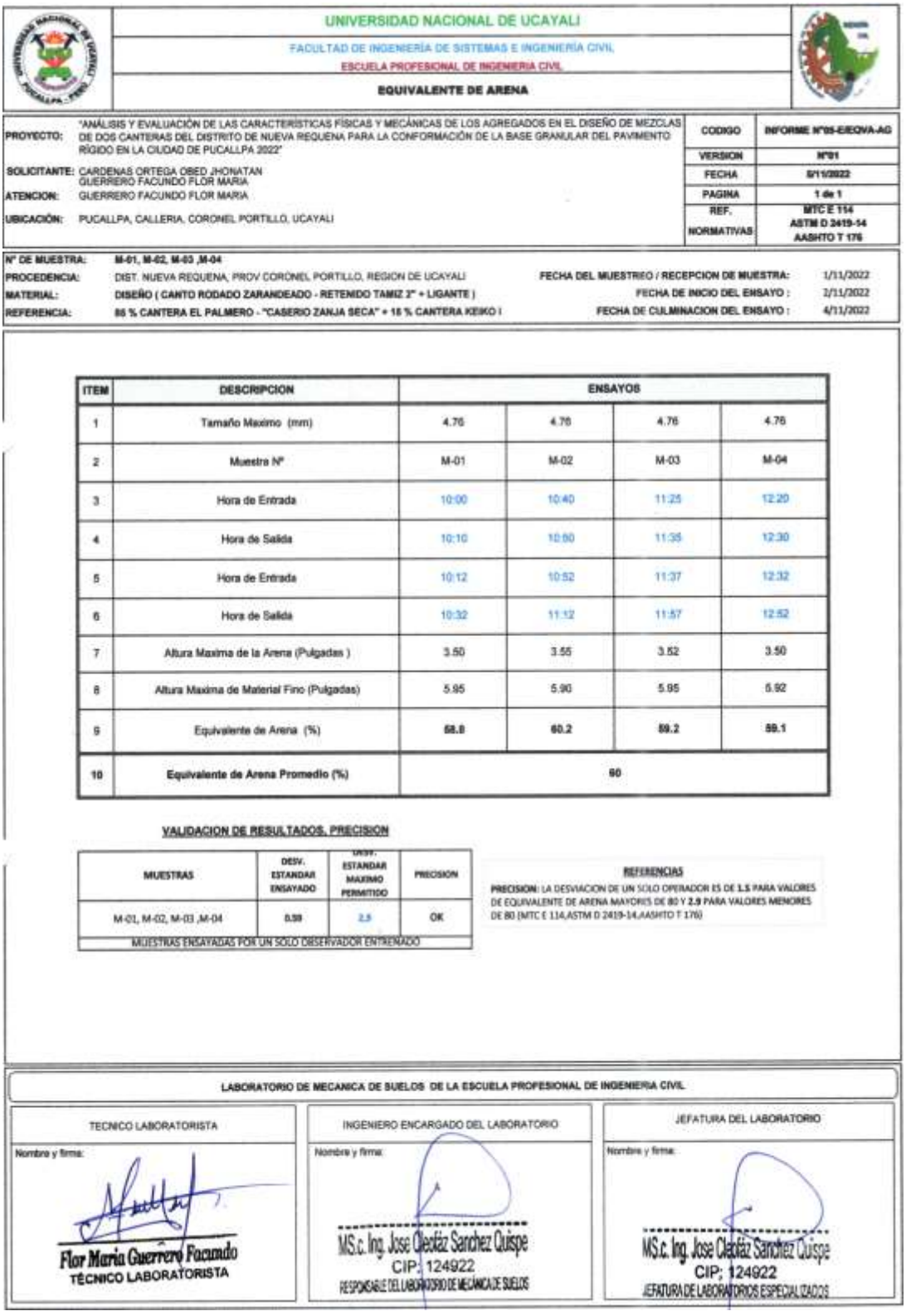
PRECISION: LA DESVIACION DE UN SOLO OPERADOR ES DE **1.5** PARA VALORES DE EQUIVALENTE DE ARENA MAYORES DE **80** Y **2.9** PARA VALORES MENORES DE 80 (MTC E 114,ASTM D 2419-14,AASHTO T 176)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 144

85% Cantera el Palmero +15% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 2" – EQA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-EIEQVA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	5/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 114 ASTM D 2419-14 AASHTO T 176

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03 ,M-04		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	1/11/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	2/11/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	4/11/2022

ITEM	DESCRIPCION	ENSAYOS			
1	Tamaño Maximo (mm)	4.76	4.76	4.76	4.76
2	Muestra N°	M-01	M-02	M-03	M-04
3	Hora de Entrada	10:00	10:40	11:25	12:20
4	Hora de Salida	10:10	10:50	11:35	12:30
5	Hora de Entrada	10:12	10:52	11:37	12:32
6	Hora de Salida	10:32	11:12	11:57	12:52
7	Altura Maxima de la Arena (Pulgadas)	3.50	3.55	3.52	3.50
8	Altura Maxima de Material Fino (Pulgadas)	5.95	5.90	5.95	5.92
9	Equivalente de Arena (%)	**58.8**	**60.2**	**59.2**	**59.1**
10	**Equivalente de Arena Promedio (%)**	**60**			

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION

MUESTRAS	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO PERMITIDO	PRECISION
M-01, M-02, M-03 ,M-04	0.59	2.5	OK
MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO			

REFERENCIAS

PRECISION: LA DESVIACION DE UN SOLO OPERADOR ES DE **1.5** PARA VALORES DE EQUIVALENTE DE ARENA MAYORES DE 80 Y **2.9** PARA VALORES MENORES DE 80 (MTC E 114,ASTM D 2419-14,AASHTO T 176)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 9. ENSAYOS DE LABORATORIO – DESGASTE POR ABRASIÓN

Figura 145

Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana – ABA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

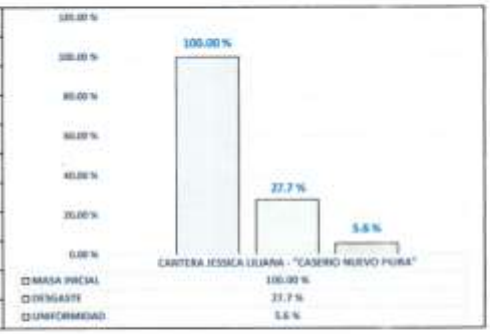
DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°01-E/ABA-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**20/10/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF. NORMATIVAS	**MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96**

N° DE MUESTRA:	M-01	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2 1/2"	63.00	2"	50.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2"	50.00	1 1/2"	37.50	—	—	—	—	5000 ± 50	5000 ± 50	—
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	—	—	—	—	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	—	—	—	—	—	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
3/8"	9.525	1/4"	6.3	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
1/4"	6.3	No 4	4.7625	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
No 4	4.7625	No 8	2.36	—	—	—	5000	—	—	—
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	6	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

GRADACION A	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1"	1263.8
3/4"	1227.1
1/2"	1250.8
3/8"	1258.3
PESO INICIAL	5000.00
P.100 REV	4719.7
P.500 REV	3613.3
UNIFORMIDAD	5.6 %
DESGASTE	27.7 %



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 146

Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana – ABA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

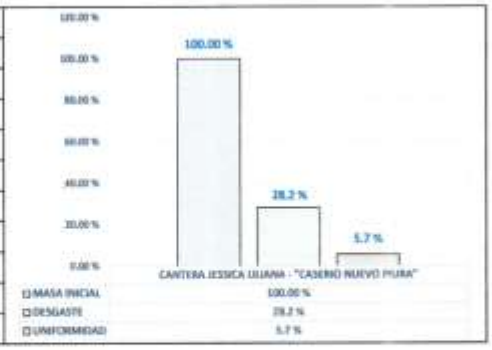
DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°02-EJABA-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**20/10/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96**

N° DE MUESTRA:	M-02	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2 1/2"	63.00	2"	50.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2"	50.00	1 1/2"	37.50	——	——	——	——	5000 ± 50	5000 ± 50	——
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	——	——	——	——	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	——	——	——	——	——	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
3/8"	9.525	1/4"	6.3	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
1/4"	6.3	No 4	4.7625	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
No 4	4.7625	No 8	2.36	——	——	——	5000	——	——	——
TOTAL				**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**10000 ± 100**	**10000 ± 75**	**10000 ± 50**
ESFERAS				**12**	**11**	**8**	**6**	**12**	**12**	**12**
REVOLUCIONES				**500**	**500**	**500**	**500**	**1000**	**1000**	**1000**

GRADACION A	
TAMIZ	**MASA RETENIDA**
1"	1268.7
3/4"	1228.1
1/2"	1241.5
3/8"	1259.7
PESO INICIAL	5000.00
P.100 REV	4717.6
P.500 REV	3589.5
UNIFORMIDAD	**5.7 %**
DESGASTE	**28.2 %**

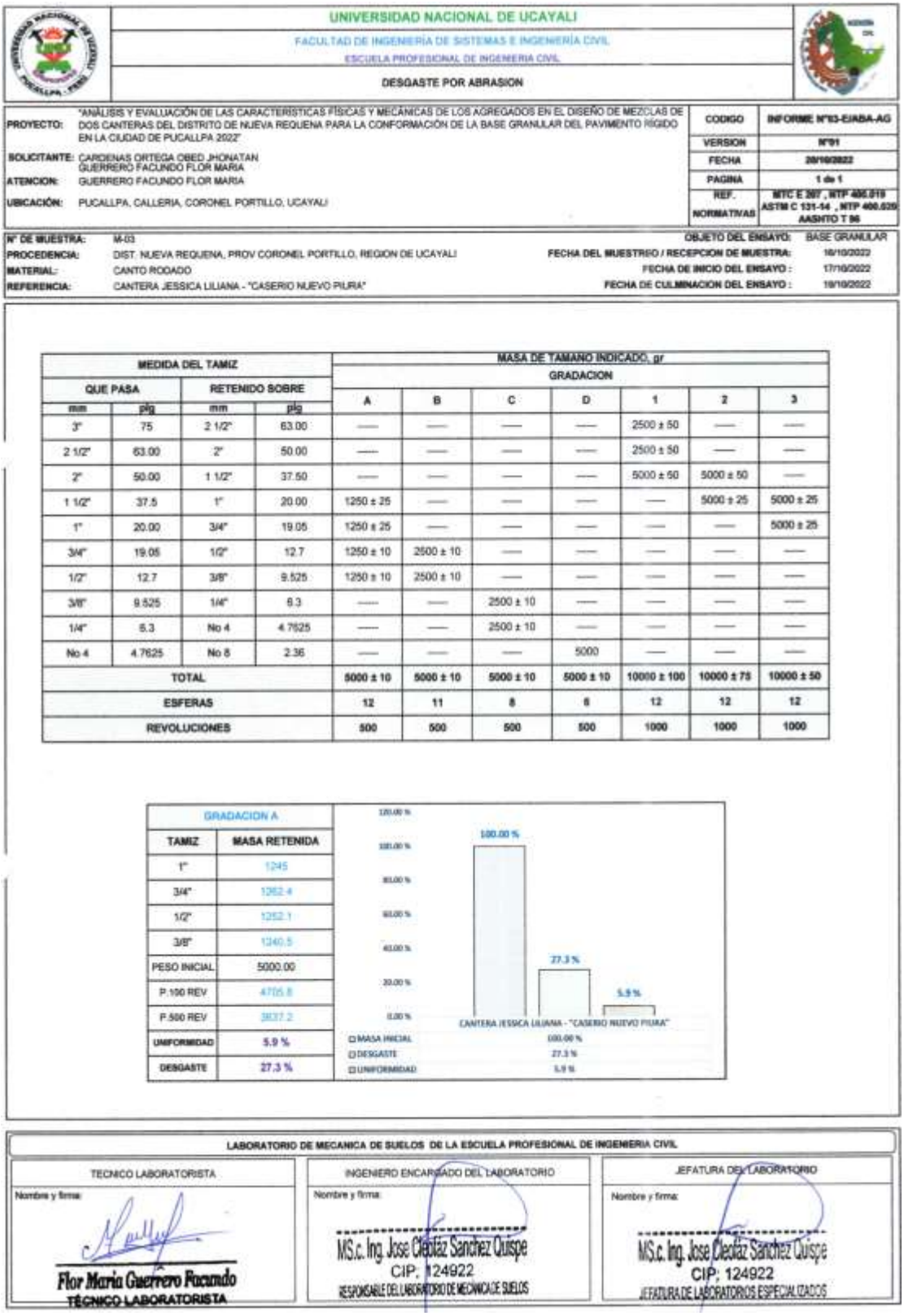


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 147

Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana – ABA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°03-EJABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2 1/2"	63.00	2"	50.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2"	50.00	1 1/2"	37.50	—	—	—	—	5000 ± 50	5000 ± 50	—
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	—	—	—	—	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	—	—	—	—	—	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
3/8"	9.525	1/4"	6.3	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
1/4"	6.3	No 4	4.7625	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
No 4	4.7625	No 8	2.36	—	—	—	5000	—	—	—
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	8	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

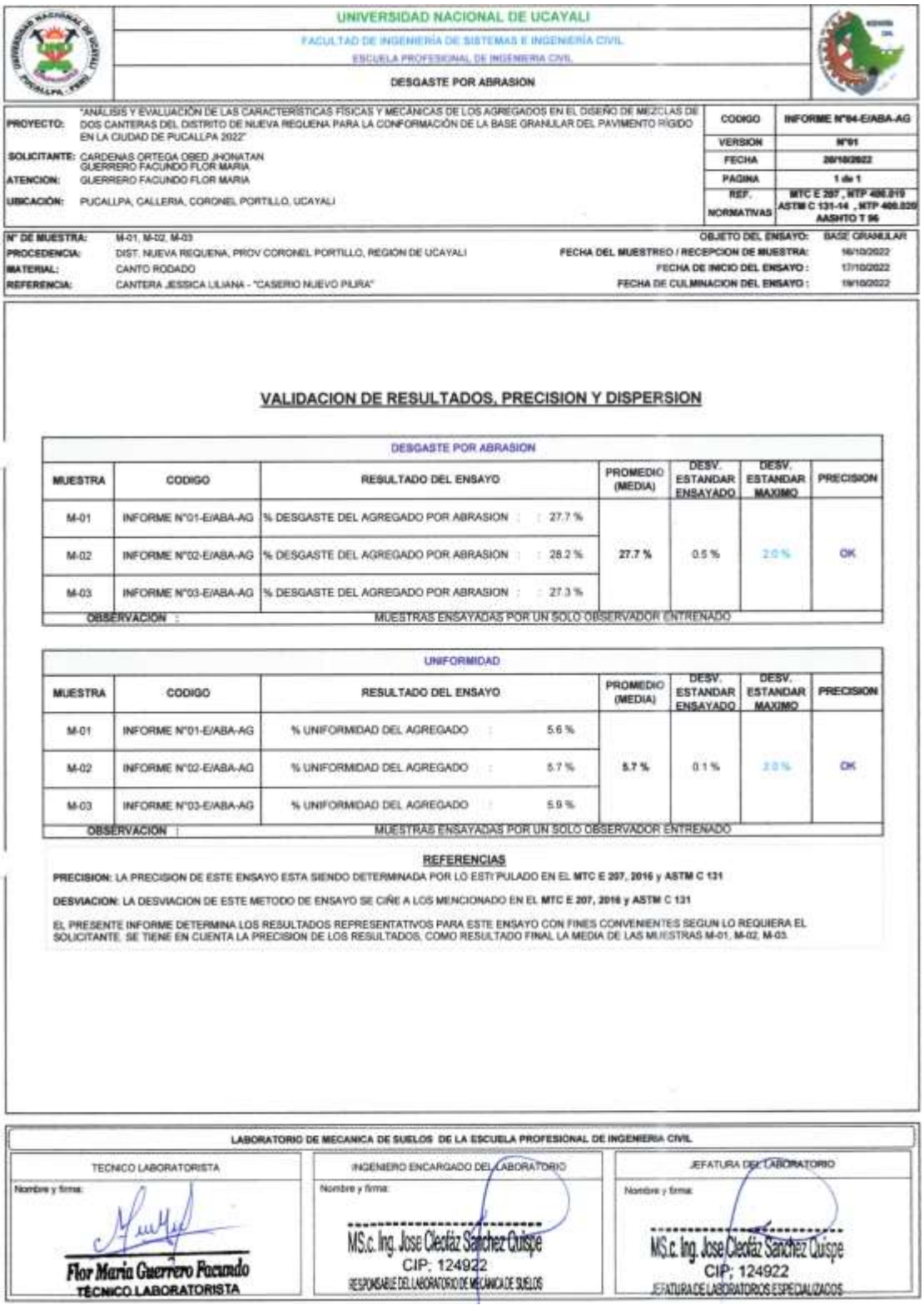
GRADACION A	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1"	1245
3/4"	1262.4
1/2"	1252.1
3/8"	1240.5
PESO INICIAL	5000.00
P.100 REV	4705.8
P.500 REV	3837.2
UNIFORMIDAD	5.9 %
DESGASTE	27.3 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 148

Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana - ABA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°64-E/ABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	28/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

DESGASTE POR ABRASION

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	27.7 %	27.7 %	0.5 %	2.0 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	28.2 %				
M-03	INFORME N°03-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	27.3 %				
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO					

UNIFORMIDAD

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	5.6 %	5.7 %	0.1 %	2.0 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	5.7 %				
M-03	INFORME N°03-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	5.9 %				
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO					

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA POR LO ESTIPULADO EN EL **MTC E 207, 2016 y ASTM C 131**

DESVIACION: LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO SE CIÑE A LOS MENCIONADO EN EL **MTC E 207, 2016 y ASTM C 131**

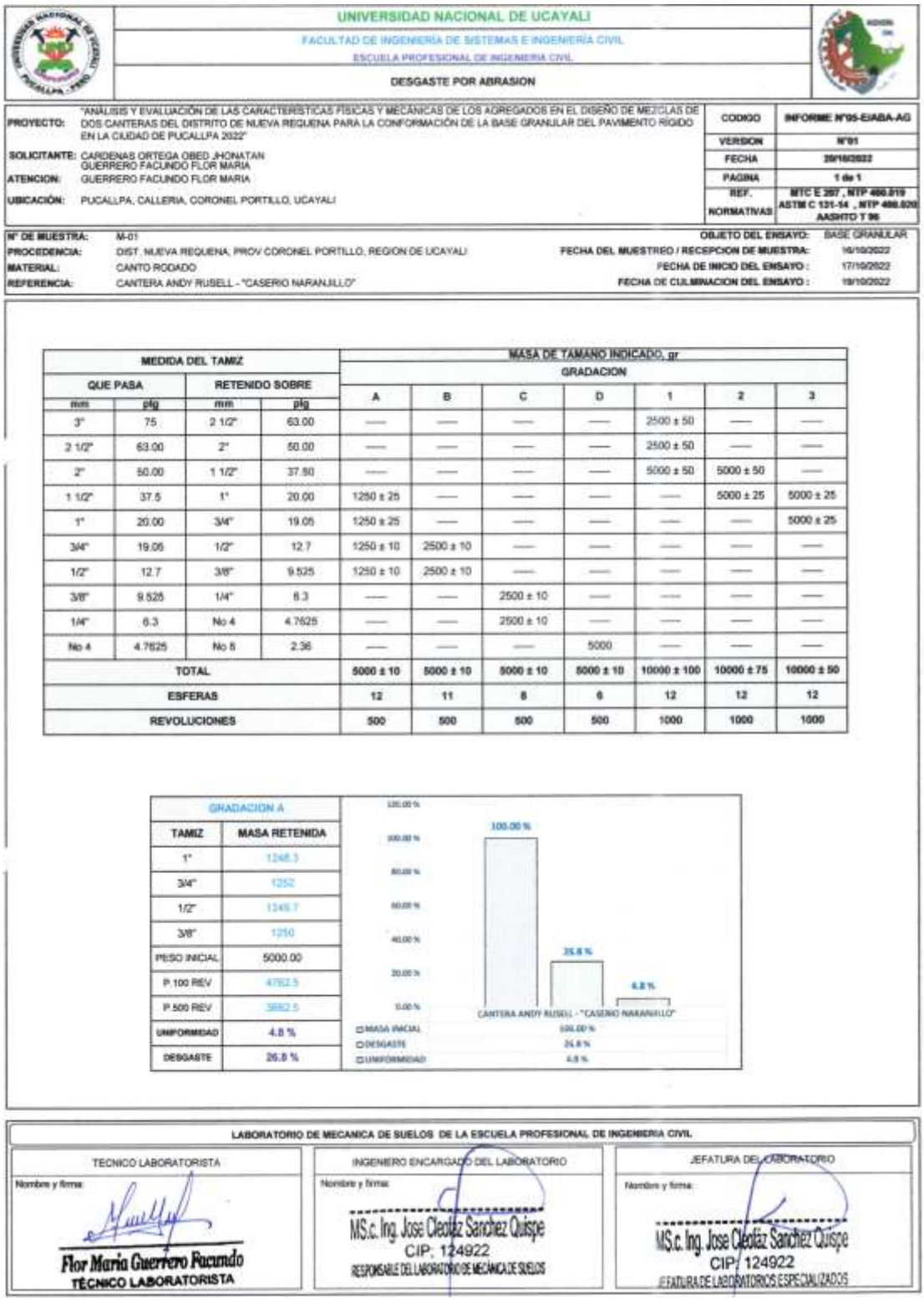
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 149

Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – ABA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-E/ABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2 1/2"	63.00	2"	50.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2"	50.00	1 1/2"	37.50	——	——	——	——	5000 ± 50	5000 ± 50	——
1 1/2"	37.5	1"	25.00	1250 ± 25	——	——	——	——	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	25.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	——	——	——	——	——	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
3/8"	9.525	1/4"	6.3	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
1/4"	6.3	No 4	4.7625	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
No 4	4.7625	No 8	2.36	——	——	——	5000	——	——	——
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	6	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

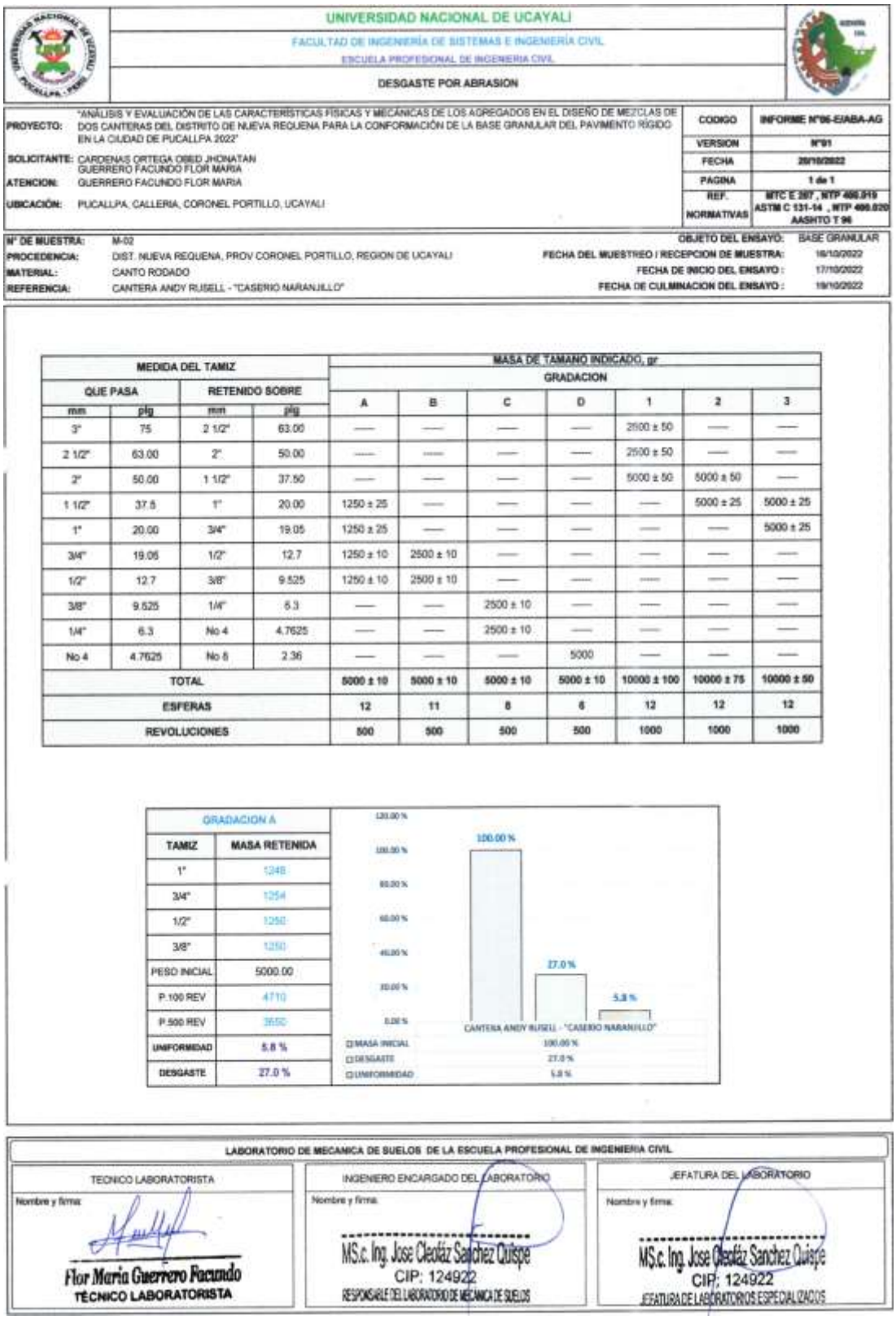
GRADACION A	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1"	1248.3
3/4"	1252
1/2"	1249.7
3/8"	1250
PESO INICIAL	5000.00
P.100 REV	4782.5
P.500 REV	3882.5
UNIFORMIDAD	4.8 %
DESGASTE	26.8 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP. 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP. 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 150

Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – ABA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°06-E/ABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-02	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO I RECEPCION DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2 1/2"	63.00	2"	50.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2"	50.00	1 1/2"	37.50	——	——	——	——	5000 ± 50	5000 ± 50	——
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	——	——	——	——	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	——	——	——	——	——	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
3/8"	9.525	1/4"	6.3	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
1/4"	6.3	No 4	4.7625	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
No 4	4.7625	No 8	2.36	——	——	——	5000	——	——	——
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	6	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

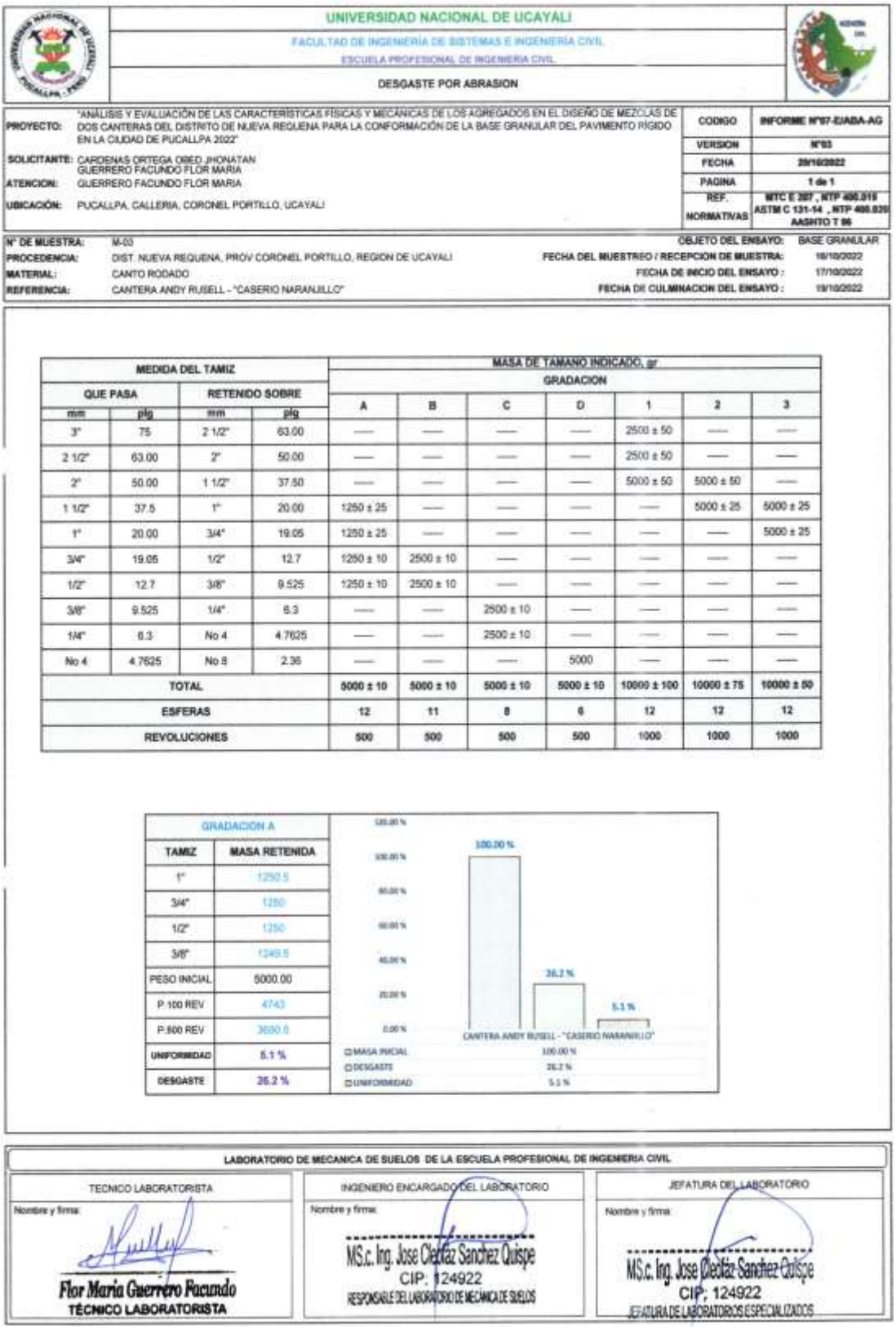
GRADACION A	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1"	1248
3/4"	1254
1/2"	1250
3/8"	1250
PESO INICIAL	5000.00
P.100 REV	4710
P.500 REV	3650
UNIFORMIDAD	5.8 %
DESGASTE	27.0 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cledáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cledáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 151

Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – ABA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°07-EJABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°03
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	28/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2 1/2"	63.00	2"	50.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2"	50.00	1 1/2"	37.50	—	—	—	—	5000 ± 50	5000 ± 50	—
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	—	—	—	—	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	—	—	—	—	—	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
3/8"	9.525	1/4"	6.3	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
1/4"	6.3	No 4	4.7625	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
No 4	4.7625	No 8	2.36	—	—	—	5000	—	—	—
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	6	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

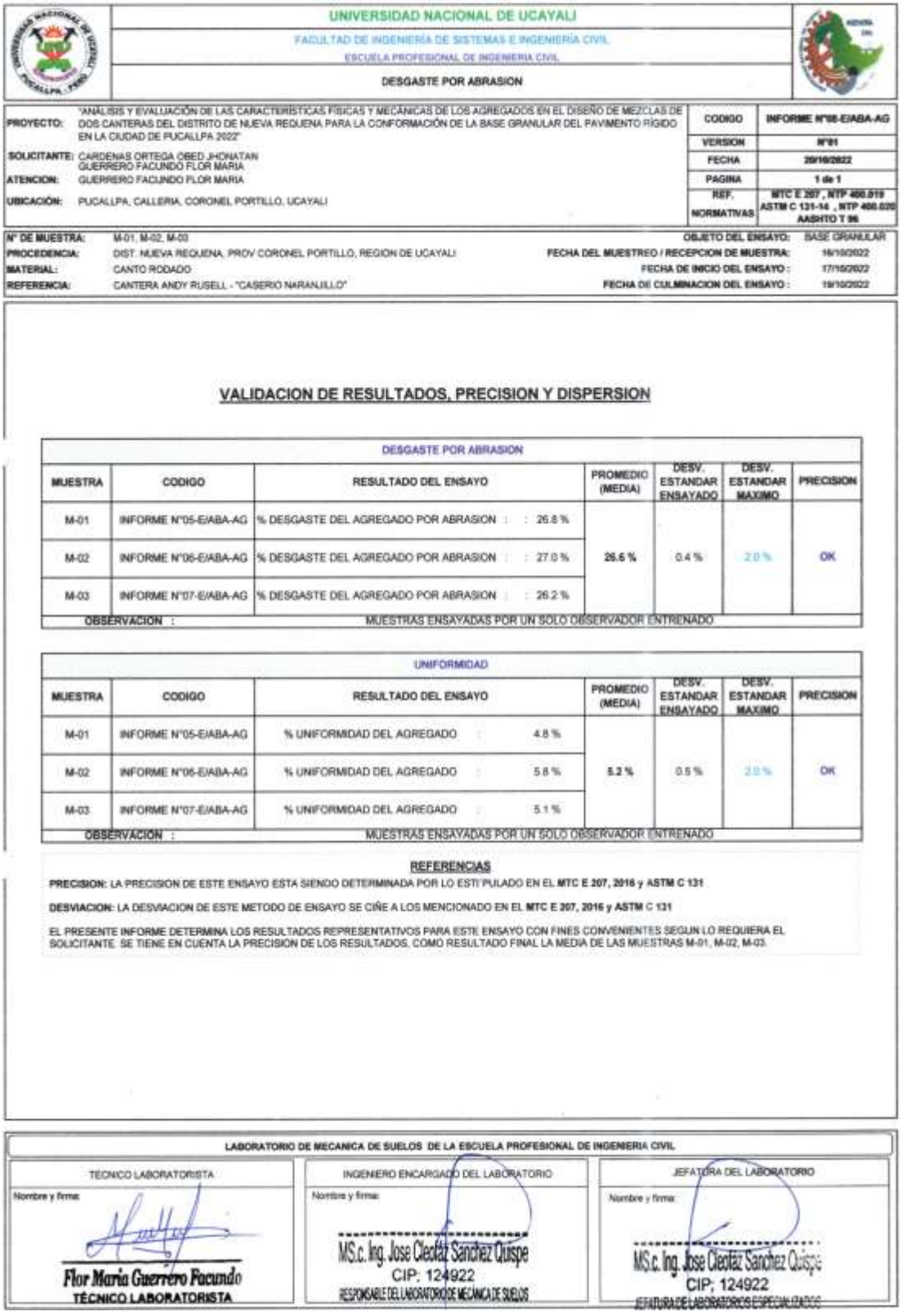
GRADACION A	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1"	1250.5
3/4"	1250
1/2"	1250
3/8"	1249.5
PESO INICIAL	5000.00
P.100 REV	4743
P.500 REV	3690.0
UNIFORMIDAD	5.1 %
DESGASTE	26.2 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 152

Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – ABA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-E/ABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

DESGASTE POR ABRASION

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	26.8 %				
M-02	INFORME N°06-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	27.0 %	26.6 %	0.4 %	2.0 %	OK
M-03	INFORME N°07-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	26.2 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

UNIFORMIDAD

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	4.8 %				
M-02	INFORME N°06-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	5.8 %	5.2 %	0.5 %	2.0 %	OK
M-03	INFORME N°07-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	5.1 %				

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA POR LO ESTIPULADO EN EL **MTC E 207, 2016 y ASTM C 131**

DESVIACION: LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO SE CIÑE A LOS MENCIONADO EN EL **MTC E 207, 2016 y ASTM** C 131

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 153

Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – ABA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

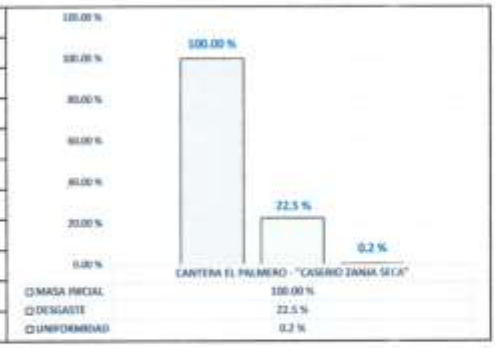
DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°05-EIABA-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**29/10/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96**

N° DE MUESTRA:	M-01	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2 1/2"	63.00	2"	50.00	—	—	—	—	2500 ± 50	—	—
2"	50.00	1 1/2"	37.50	—	—	—	—	5000 ± 50	5000 ± 50	—
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	—	—	—	—	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	—	—	—	—	—	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	—	—	—
3/8"	9.525	1/4"	6.3	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
1/4"	6.3	No 4	4.7625	—	—	2500 ± 10	—	—	—	—
No 4	4.7625	No 8	2.36	—	—	—	5000	—	—	—
TOTAL				**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**10000 ± 100**	**10000 ± 75**	**10000 ± 50**
ESFERAS				**12**	**11**	**8**	**6**	**12**	**12**	**12**
REVOLUCIONES				**500**	**500**	**500**	**500**	**1000**	**1000**	**1000**

GRADACION 2	
TAMIZ	**MASA RETENIDA**
1 1/2"	4875
1"	5025
—	—
—	—
PESO INICIAL	10000.00
P.200 REV	9980
P.1000 REV	7755
UNIFORMIDAD	**0.2 %**
DESGASTE	**22.5 %**



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleodáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 154

Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – ABA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

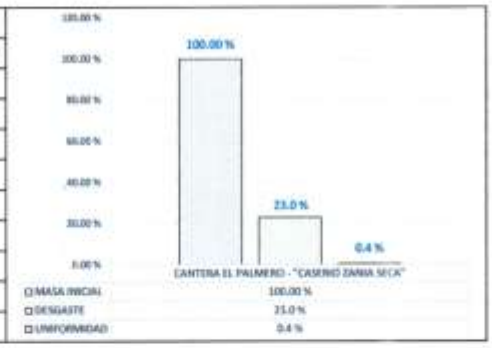
DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°10-EIABA-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA ORED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**20/10/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF. NORMATIVAS	**MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96**

N° DE MUESTRA:	M-02	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	15/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	pig	mm	pig	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2 1/2"	63.00	2"	50.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2"	50.00	1 1/2"	37.50	——	——	——	——	5000 ± 50	5000 ± 50	——
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	——	——	——	——	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	——	——	——	——	——	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
3/8"	9.525	1/4"	6.3	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
1/4"	6.3	No 4	4.7625	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
No 4	4.7625	No 8	2.36	——	——	——	5000	——	——	——
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	6	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

GRADACION 2	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1 1/2"	4990
1"	5010
—	——
—	——
PESO INICIAL	10000.00
P.200 REV	9956
P.1000 REV	7706
UNIFORMIDAD	0.4 %
DESGASTE	23.0 %



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 155

Muestra N°03 de la Cantera el Palmero – ABA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

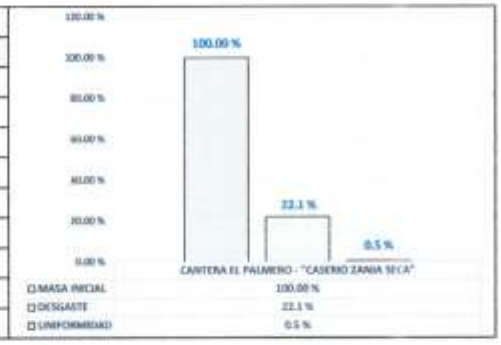
DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°11-EIABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2 1/2"	63.00	2"	50.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2"	50.00	1 1/2"	37.50	——	——	——	——	5000 ± 50	5000 ± 50	——
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	——	——	——	——	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	——	——	——	——	——	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
3/8"	9.525	1/4"	6.3	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
1/4"	6.3	No 4	4.7625	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
No 4	4.7625	No 8	2.36	——	——	——	5000	——	——	——
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	6	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

GRADACION 2	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1 1/2"	5010
1"	4990
—	——
—	——
PESO INICIAL	10000.00
P.200 REV	9055
P.1000 REV	7794
UNIFORMIDAD	0.5 %
DESGASTE	22.1 %



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 156

Validación de resultados de la Cantera el Palmero – ABA

COOJ GFFM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°12-E/ABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	20/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCIÓN DE MUESTRA:	16/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	17/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	19/10/2022

VALIDACION DE RESULTADOS, PRECISION Y DISPERSION

DESGASTE POR ABRASION

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	22.5 %	22.5 %	0.4 %	2.0 %	OK
M-02	INFORME N°010-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	23.0 %				
M-03	INFORME N°011-E/ABA-AG	% DESGASTE DEL AGREGADO POR ABRASION :	22.1 %				
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO					

UNIFORMIDAD

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	DESV. ESTANDAR MAXIMO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	0.2 %	0.4 %	0.1 %	2.0 %	OK
M-02	INFORME N°010-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	0.4 %				
M-03	INFORME N°011-E/ABA-AG	% UNIFORMIDAD DEL AGREGADO :	0.5 %				
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO					

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA POR LO ESTIPULADO EN EL **MTC E 207, 2016 y ASTM C 131**

DESVIACION: LA DESVIACION DE ESTE METODO DE ENSAYO SE CIÑE A LOS MENCIONADO EN EL **MTC E 207, 2016 y ASTM C 131**

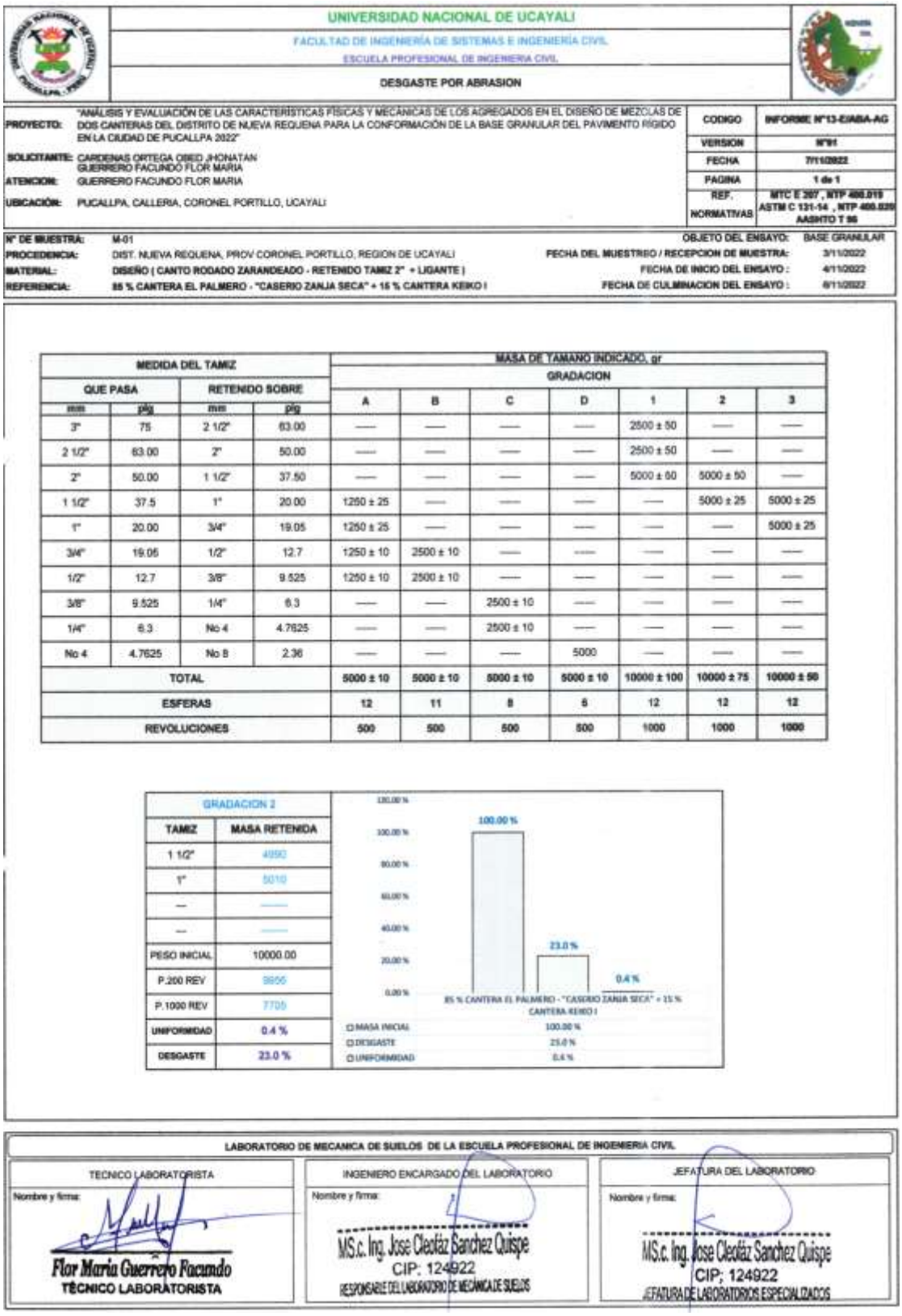
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922	MSc. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 157

85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 2" – ABA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°13-E/ABA-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	7/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF. NORMATIVAS	MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	3/11/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	4/11/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	8/11/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	pig	mm	pig	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2 1/2"	63.00	2"	50.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2"	50.00	1 1/2"	37.50	——	——	——	——	5000 ± 50	5000 ± 50	——
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	——	——	——	——	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	——	——	——	——	——	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
3/8"	9.525	1/4"	6.3	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
1/4"	6.3	No 4	4.7625	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
No 4	4.7625	No 8	2.36	——	——	——	5000	——	——	——
TOTAL				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
ESFERAS				12	11	8	6	12	12	12
REVOLUCIONES				500	500	500	500	1000	1000	1000

GRADACION 2	
TAMIZ	MASA RETENIDA
1 1/2"	4990
1"	5010
—	——
—	——
PESO INICIAL	10000.00
P.200 REV	9895
P.1000 REV	7705
UNIFORMIDAD	0.4 %
DESGASTE	23.0 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 158

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko -- Retenido Tamiz 1" – ABA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESGASTE POR ABRASION

PROYECTO:	"ANALISIS Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°14-EIABA-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**7/11/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF. NORMATIVAS**	**MTC E 207 , NTP 400.019 ASTM C 131-14 , NTP 400.020 AASHTO T 96**

N° DE MUESTRA:	M-01	**OBJETO DEL ENSAYO:**	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	3/11/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	4/11/2022
REFERENCIA:	70 % CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA" + 30 % CANTERA KEIKO	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	6/11/2022

MEDIDA DEL TAMIZ				MASA DE TAMAÑO INDICADO, gr						
QUE PASA		RETENIDO SOBRE		GRADACION						
mm	plg	mm	plg	A	B	C	D	1	2	3
3"	75	2 1/2"	63.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2 1/2"	63.00	2"	50.00	——	——	——	——	2500 ± 50	——	——
2"	50.00	1 1/2"	37.50	——	——	——	——	5000 ± 50	5000 ± 50	——
1 1/2"	37.5	1"	20.00	1250 ± 25	——	——	——	——	5000 ± 25	5000 ± 25
1"	20.00	3/4"	19.05	1250 ± 25	——	——	——	——	——	5000 ± 25
3/4"	19.05	1/2"	12.7	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
1/2"	12.7	3/8"	9.525	1250 ± 10	2500 ± 10	——	——	——	——	——
3/8"	9.525	1/4"	6.3	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
1/4"	6.3	No 4	4.7625	——	——	2500 ± 10	——	——	——	——
No 4	4.7625	No 8	2.36	——	——	——	5000	——	——	——
TOTAL				**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**5000 ± 10**	**10000 ± 100**	**10000 ± 75**	**10000 ± 50**
ESFERAS				**12**	**11**	**8**	**6**	**12**	**12**	**12**
REVOLUCIONES				**500**	**500**	**500**	**500**	**1000**	**1000**	**1000**

GRADACION B	
TAMIZ	**MASA RETENIDA**
1/2"	2500
3/8"	2500
—	——
—	——
PESO INICIAL	5000.00
P.100 REV	4411.3
P.500 REV	3245.6
UNIFORMIDAD	**11.8 %**
DESGASTE	**35.1 %**



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 10. ENSAYOS DE LABORATORIO – SALES SOLUBLES

Figura 159

Validación de resultados de la Cantera Jessica Liliana – SaSo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°01-E/SyM-AG**
		VERSION	**N°01**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**18/10/2022**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**PAGINA**	**1 de 1**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**REF NORMATIVAS**	**MTC E 219 NTP 339.152 ASTM D 1888**

N° DE MUESTRA:	**M-01, M-02, M-03**		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	11/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	17/10/2022

SALES SOLUBLES TOTALES					
RELACION DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA	—	1 : 3			
MUESTRA	—	M-01	M-02	M-03	
PESO DEL VASO PRECIPITADO	(g)	215.5821	216.8410	106.0301	
PESO DEL VASO PRECIPITADO + RESIDUOS DE SALES	(g)	215.5935	216.8523	106.0411	
PESO DEL RESIDUO DE SALES	(g)	0.0114	0.0113	0.0110	
VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA	(ml)	100	100	100	
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LICUOTA	(p.p.m.)	114	113	110	**PROMEDIO**
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN MUESTRA	(p.p.m.)	342	339	330	337
CONSTITUYENTES DE S.S EN PESO SECO	(%)	0.034	0.034	0.033	0.034

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	**337.00 p.p.m**
	0.034 %

REFERENCIAS

PRECISION: LA NORMA NO ESPECIFICA PRECISION PARA ESTE ENSAYO **(MTC E 219, NTP 339.152)**

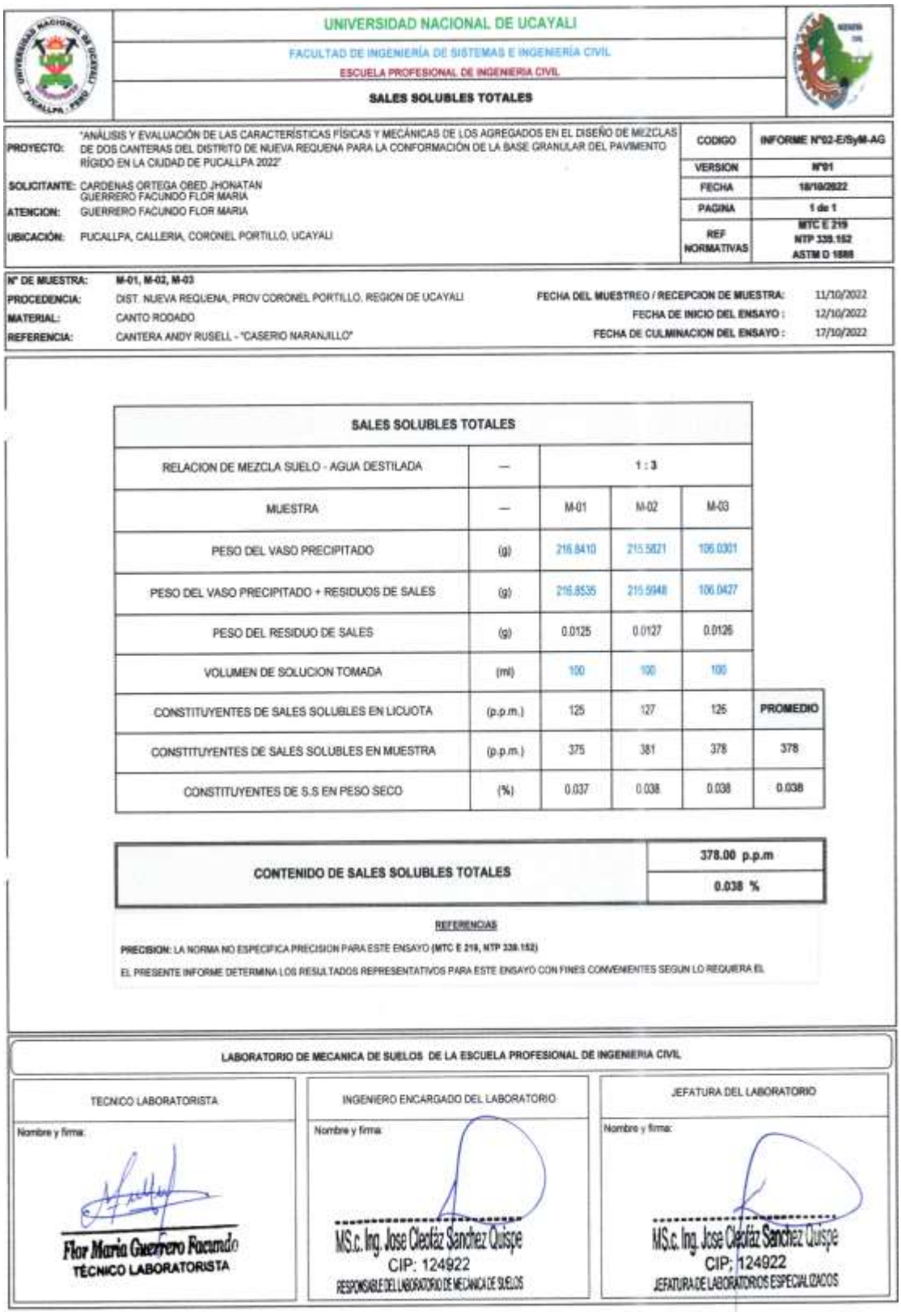
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 160

Validación de resultados de la Cantera Andy Rusell – SaSo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°02-E/SyM-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	18/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF NORMATIVAS	MTC E 219 NTP 339.152 ASTM D 1888

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	11/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

SALES SOLUBLES TOTALES					
RELACION DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA	—	1 : 3			
MUESTRA	—	M-01	M-02	M-03	
PESO DEL VASO PRECIPITADO	(g)	216.8410	215.5821	106.0301	
PESO DEL VASO PRECIPITADO + RESIDUOS DE SALES	(g)	216.8535	215.5948	106.0427	
PESO DEL RESIDUO DE SALES	(g)	0.0125	0.0127	0.0126	
VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA	(ml)	100	100	100	
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LICUOTA	(p.p.m.)	125	127	126	PROMEDIO
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN MUESTRA	(p.p.m.)	375	381	378	378
CONSTITUYENTES DE S.S EN PESO SECO	(%)	0.037	0.038	0.038	0.038

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	378.00 p.p.m
	0.038 %

REFERENCIAS

PRECISION: LA NORMA NO ESPECIFICA PRECISION PARA ESTE ENSAYO (MTC E 219, NTP 339.152)

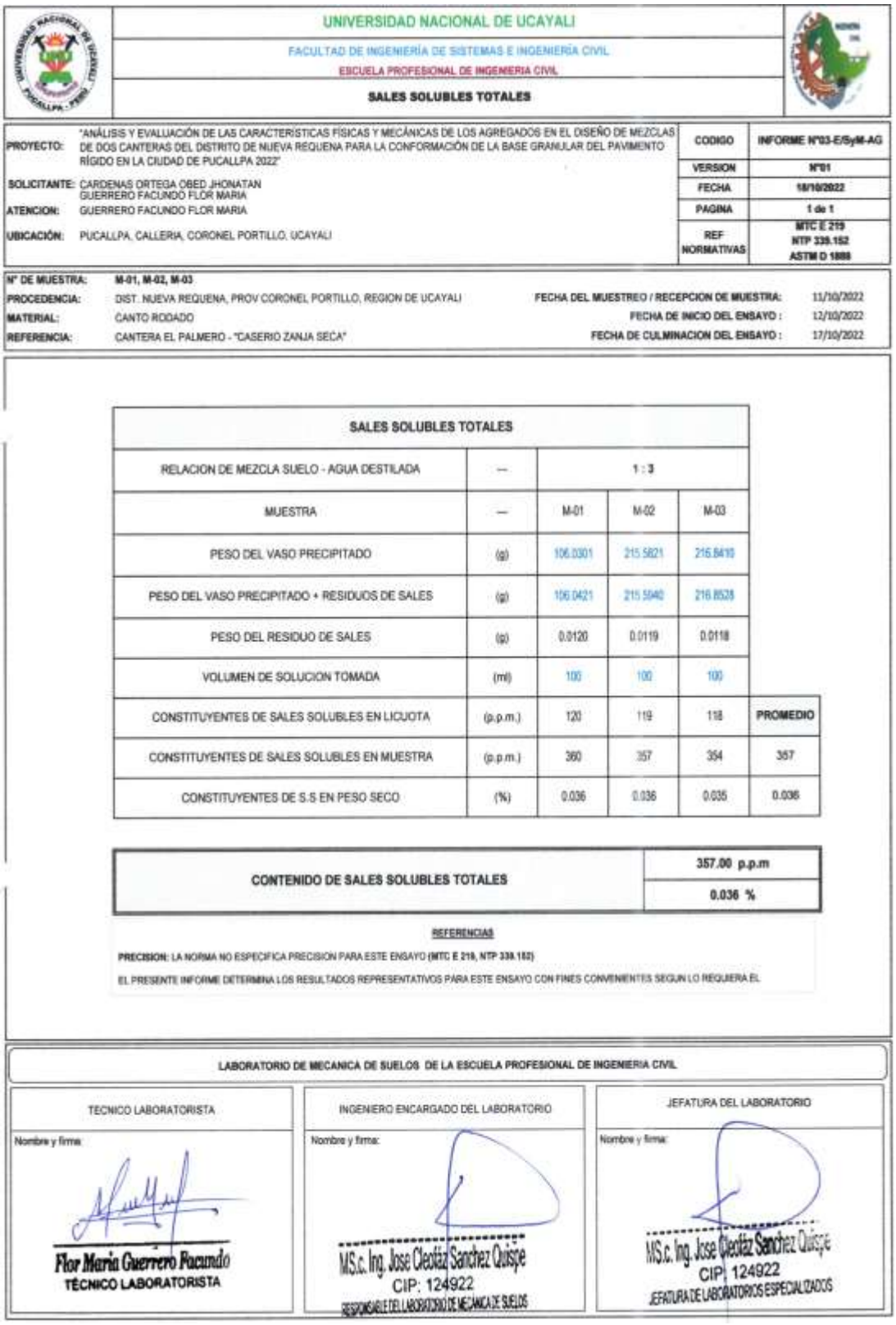
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 161

Validación de resultados de la Cantera el Palmero – SaSo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°03-E/SyM-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	18/10/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF NORMATIVAS	MTC E 219 NTP 339.152 ASTM D 1888

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	11/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	12/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	17/10/2022

SALES SOLUBLES TOTALES					
RELACION DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA	—	1 : 3			
MUESTRA	—	M-01	M-02	M-03	
PESO DEL VASO PRECIPITADO	(g)	106.0301	215.5821	216.8410	
PESO DEL VASO PRECIPITADO + RESIDUOS DE SALES	(g)	106.0421	215.5940	216.8528	
PESO DEL RESIDUO DE SALES	(g)	0.0120	0.0119	0.0118	
VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA	(ml)	100	100	100	
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LICUOTA	(p.p.m.)	120	119	118	PROMEDIO
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN MUESTRA	(p.p.m.)	360	357	354	357
CONSTITUYENTES DE S.S EN PESO SECO	(%)	0.036	0.036	0.035	0.036

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	357.00 p.p.m
	0.036 %

REFERENCIAS

PRECISION: LA NORMA NO ESPECIFICA PRECISION PARA ESTE ENSAYO (MTC E 219, NTP 339.152)

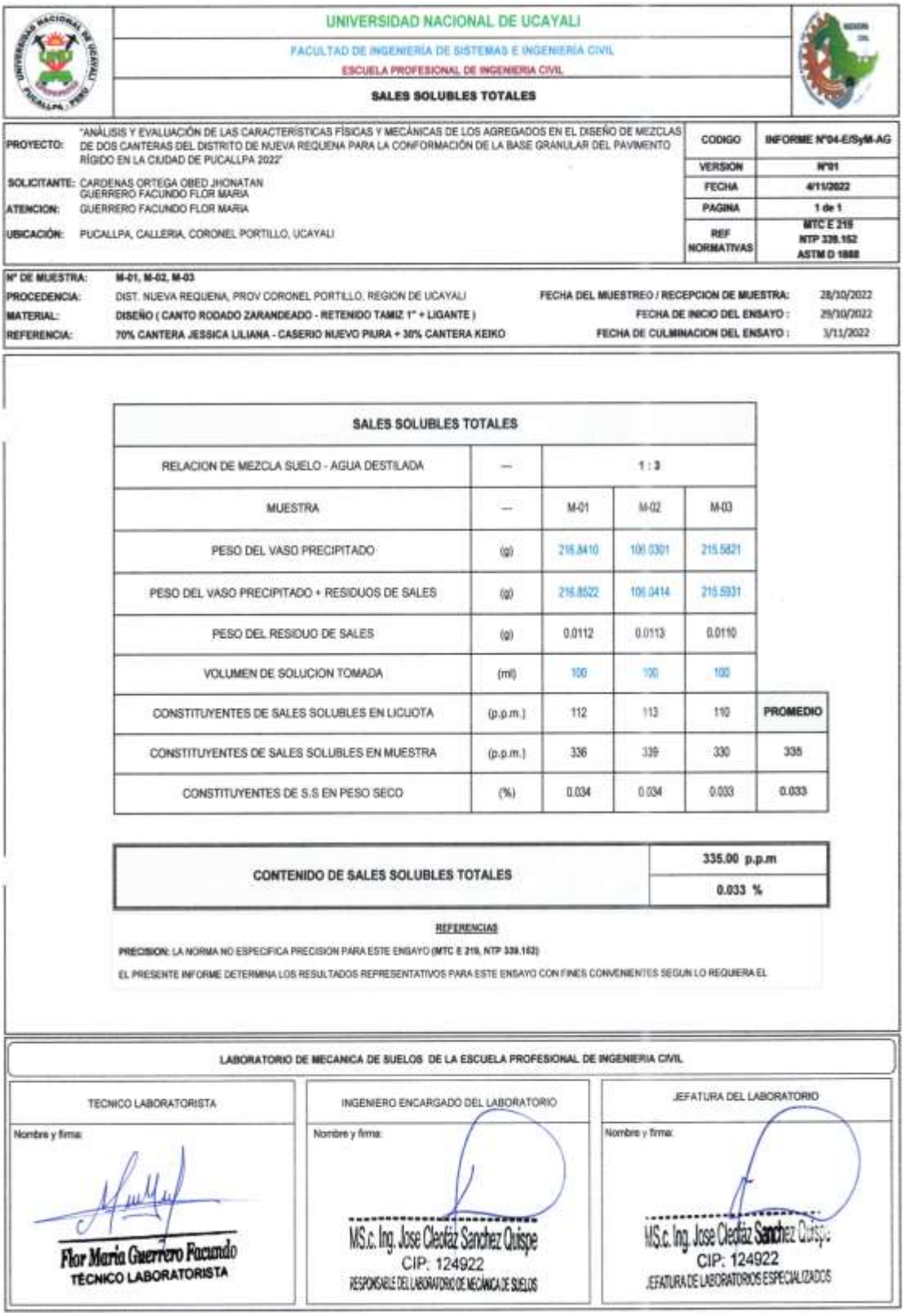
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleotáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 162

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko -- Retenido Tamiz 1" – SaSo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	**CODIGO**	**INFORME N°04-E/SyM-AG**
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**VERSION**	**N°01**
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	**FECHA**	**4/11/2022**
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	**PAGINA**	**1 de 1**
		REF NORMATIVAS	**MTC E 219 NTP 339.152 ASTM D 1888**

N° DE MUESTRA:	**M-01, M-02, M-03**		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	**FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:**	28/10/2022
MATERIAL:	**DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 1" + LIGANTE)**	**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :**	29/10/2022
REFERENCIA:	**70% CANTERA JESSICA LILIANA - CASERIO NUEVO PIURA + 30% CANTERA KEIKO**	**FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :**	3/11/2022

SALES SOLUBLES TOTALES					
RELACION DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA	—	1 : 3			
MUESTRA	—	M-01	M-02	M-03	
PESO DEL VASO PRECIPITADO	(g)	216.8410	106.0301	215.5821	
PESO DEL VASO PRECIPITADO + RESIDUOS DE SALES	(g)	216.8522	106.0414	215.5931	
PESO DEL RESIDUO DE SALES	(g)	0.0112	0.0113	0.0110	
VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA	(ml)	100	100	100	
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LICUOTA	(p.p.m.)	112	113	110	**PROMEDIO**
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN MUESTRA	(p.p.m.)	336	339	330	335
CONSTITUYENTES DE S.S EN PESO SECO	(%)	0.034	0.034	0.033	0.033

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	**335.00 p.p.m**
	0.033 %

REFERENCIAS

PRECISION: LA NORMA NO ESPECIFICA PRECISION PARA ESTE ENSAYO **(MTC E 219, NTP 339.152)**

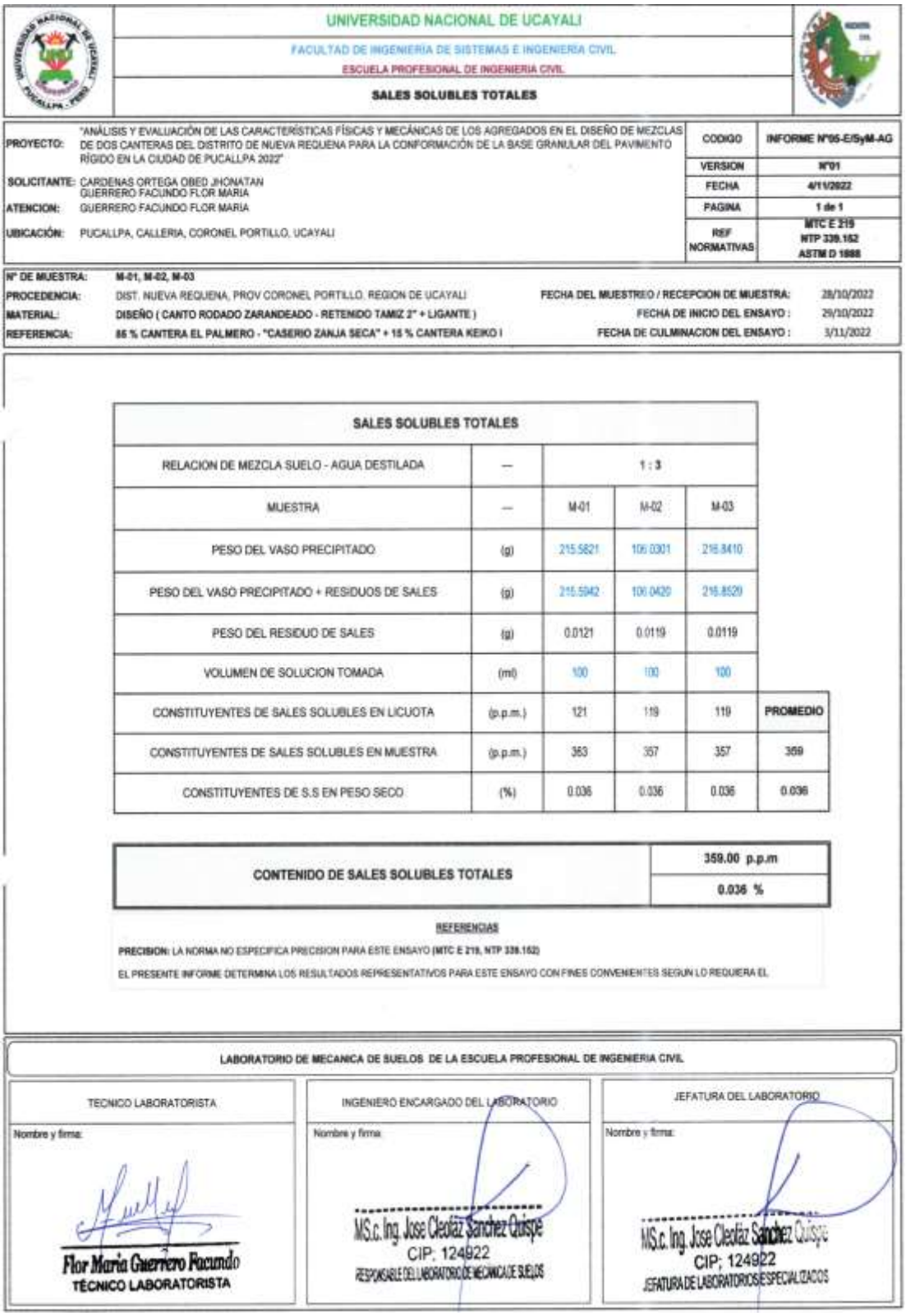
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 163

85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I -- Retenido Tamiz 2" – SaSo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

SALES SOLUBLES TOTALES

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-E/SyM-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	4/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	1 de 1
		REF NORMATIVAS	MTC E 219 NTP 339.152 ASTM D 1888

N° DE MUESTRA:	M-01, M-02, M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	28/10/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	29/10/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	3/11/2022

SALES SOLUBLES TOTALES					
RELACION DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA	—	1 : 3			
MUESTRA	—	M-01	M-02	M-03	
PESO DEL VASO PRECIPITADO	(g)	215.5821	106.0301	216.8410	
PESO DEL VASO PRECIPITADO + RESIDUOS DE SALES	(g)	215.5942	106.0420	216.8529	
PESO DEL RESIDUO DE SALES	(g)	0.0121	0.0119	0.0119	
VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA	(ml)	100	100	100	
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LICUOTA	(p.p.m.)	121	119	119	PROMEDIO
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN MUESTRA	(p.p.m.)	353	357	357	359
CONSTITUYENTES DE S.S EN PESO SECO	(%)	0.036	0.036	0.036	0.036

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	359.00 p.p.m
	0.036 %

REFERENCIAS

PRECISION: LA NORMA NO ESPECIFICA PRECISION PARA ESTE ENSAYO **(MTC E 219, NTP 339.152)**

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL

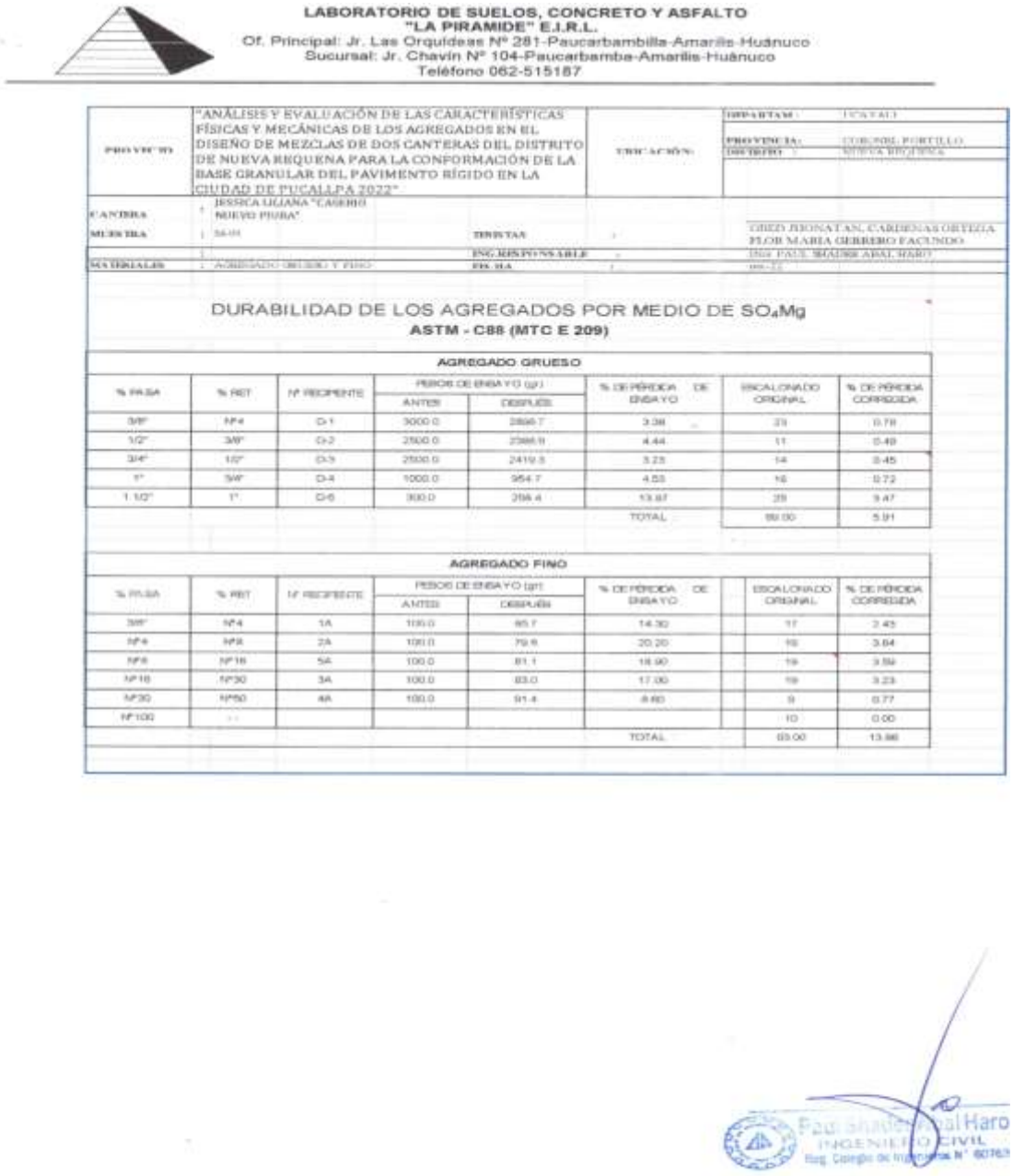
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 11. ENSAYOS DE LABORATORIO – DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO

Figura 164

Cantera Jessica Liliana (1) – SuMa



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.
Of. Principal: Jr. Las Orquídeas Nº 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco
Sucursal: Jr. Chavín Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Teléfono 062-515187

PROYECTO	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	UBICACIÓN:	DEPARTAM.: UCAYALI PROVINCIA: CORONEL PORTILLO DISTRITO: NUEVA REQUENA
CANTERA	JESSICA LILIANA "CASERO NUEVO PRUBA"		
MUESTRA		TESISTAS	CHUZO JHONATAN, CARDENAS ORTEGA FLOR MARIA GERRERO FACUNDO
		ING.RESPONSABLE	
MATERIALES	AGREGADO GRUESO Y FINO	FECHA	

DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE SO_4Mg
ASTM - C88 (MTC E 209)

AGREGADO GRUESO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr.) ANTES	PESOS DE ENSAYO (gr.) DESPUÉS	% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
3/8"	N°4	G-1	3000.0	2886.7	3.38	23	0.78
1/2"	3/8"	G-2	2500.0	2388.9	4.44	11	0.49
3/4"	1/2"	G-3	2500.0	2419.3	3.23	14	0.45
1"	3/4"	G-4	1000.0	954.7	4.53	16	0.72
1 1/2"	1"	G-5	800.0	398.4	13.87	29	3.47
					TOTAL	93.00	5.91

AGREGADO FINO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr) ANTES	PESOS DE ENSAYO (gr) DESPUÉS	% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
3/8"	N°4	1A	100.0	85.7	14.30	17	2.43
N°4	N°8	2A	100.0	79.8	20.20	19	3.84
N°8	N°16	5A	100.0	81.1	18.90	19	3.59
N°16	N°30	3A	100.0	83.0	17.00	19	3.23
N°30	N°50	4A	100.0	91.4	8.60	9	0.77
N°100	-					10	0.00
					TOTAL	93.00	13.86

Ing. Paul Jhonatan Haro
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 60763

Figura 165

Cantera Jessica Liliana (2) – SuMa

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.

Of. Principal : Jr. Las Orquideas Nº 261-Paucarbambita-Amarilis-Huánuco
Sucursal : Jr. Chavín Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Telefono 062-515187

PROYECTO	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	UBICACIÓN:	DEPARTAM : UCAYALI PROVINCIA: CORONEL PORTILLO DISTRITO : NUEVA REQUENA
CANTERA	: JESSICA LILIANA "CASERIO NUEVO PIURA"		
MUESTRA	: M-01	TESISTAS	: OBED JHONATAN, CARDENAS ORTEGA FLOR MARIA CIERRERO FACUNDO
	:	ING.RESPONSABLE	: ING. PAUL SHADER ABAL HARO
MATERIALES	: AGREGADO GRUESO Y FINO	FECHA	: set-22

DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE SO_4Mg

ASTM - C88 (MTC E 209)

AGREGADO GRUESO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
3/8"	Nº4	D-1	3000.0	2898.7	3.38	23	0.78
1/2"	3/8"	D-2	2500.0	2388.9	4.44	11	0.49
3/4"	1/2"	D-3	2500.0	2419.3	3.23	14	0.45
1"	3/4"	D-4	1000.0	954.7	4.53	16	0.72
1 1/2"	1"	D-6	300.0	258.4	13.87	25	3.47
					TOTAL :	89.00	5.91

AGREGADO FINO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
3/8"	Nº4	1A	100.0	85.7	14.30	17	2.43
Nº4	Nº8	2A	100.0	79.8	20.20	19	3.84
Nº8	Nº16	5A	100.0	81.1	18.90	19	3.59
Nº16	Nº30	3A	100.0	83.0	17.00	19	3.23
Nº30	Nº50	4A	100.0	91.4	8.60	9	0.77
Nº100	--					10	0.00
					TOTAL :	93.00	13.86

Paul Shader Abal Haro
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 80763

Figura 166

Cantera Andy Rusell (1) – SuMa



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.
Of. Principal: Jr. Las Orquídeas Nº 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco
Sucursal: Jr. Chavín Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Teléfono 062-515187

PROYECTO	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	UBICACIÓN:	DEPARTAM. : UCAYALI PROVINCIA: CORONEL PORTILLO DISTRITO : DE NUEVA REQUENA
CANTERA	: ANDY RISELL - "CASERIO NARANJILLO"		
MUESTRA	: M-01	TESISTAS	: OBED JHOSAFAN, CARDENAS ORTEGA FLOR MARIA GERRERO FACUNDO
	:	ING. RESPONSABLE	: ING. PAUL SHADER ABAL HARO
MATERIALES	: AGREGADO GRUESO Y FINO	FECHA	: 04/-/22

DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE SO_4Mg
ASTM - C88 (MTC E 209)

AGREGADO GRUESO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PERDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PERDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUES			
3/8"	Nº4	D-1	3000.0	2988.0	0.40	23	0.09
1/2"	3/8"	D-2	2500.0	2497.8	0.09	11	0.01
3/4"	1/2"	D-3	2500.0	2431.5	2.74	14	0.38
1"	3/4"	D-4	1000.0	951.8	4.82	16	0.77
1 1/2"	1"	D-6	300.0	263.2	12.27	25	3.07
					TOTAL	88.00	4.32

AGREGADO FINO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PERDIDA DE ENSAYO		ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUES				
3/8"	Nº4	1A	100.0	86.4	13.60		17	2.31
Nº4	Nº8	2A	100.0	80.1	19.90		19	3.78
Nº8	Nº16	5A	100.0	80.5	19.50		18	3.71
Nº16	Nº30	3A	100.0	82.6	17.40		19	3.31
Nº30	Nº50	4A	100.0	91.8	8.20		9	0.74
Nº100	--						10	0.00
					TOTAL		83.00	13.85

Paul Shader Abal Haro
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 50763

Figura 167

Cantera Andy Rusell (2) – SuMa

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.

Of. Principal : Jr. Las Orquideas N° 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco
Sucursal : Jr. Chavin N° 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Telefono 062-515187

PROYECTO	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	UBICACIÓN:	DEPARTAM : UCAYALI PROVINCIA: CORONEL PORTILLO DISTRITO : DE NUEVA REQUENA
CANTERA	: ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"		
MUESTRA	: M-01	TESISTAS :	OBED JHUNATAN, CARDENAS ORTEGA FLOR MARIA GERRERO PACUNDO
	:	ING.RESPONSABLE :	ING. PAUL SHADER ABAL HARO
MATERIALES	: AGREGADO GRUESO Y FINO	FECHA :	oct-22

DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE SO_4Mg
ASTM - C88 (MTC E 209)

AGREGADO GRUESO

% PASA	% RET	N° RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
3/8"	N°4	D-1	3000.0	2988.0	0.40	23	0.09
1/2"	3/8"	D-2	2500.0	2497.8	0.09	11	0.01
3/4"	1/2"	D-3	2500.0	2431.5	2.74	14	0.38
1"	3/4"	D-4	1000.0	951.8	4.82	16	0.77
1 1/2"	1"	D-6	300.0	263.2	12.27	25	3.07
					TOTAL :	89.00	4.32

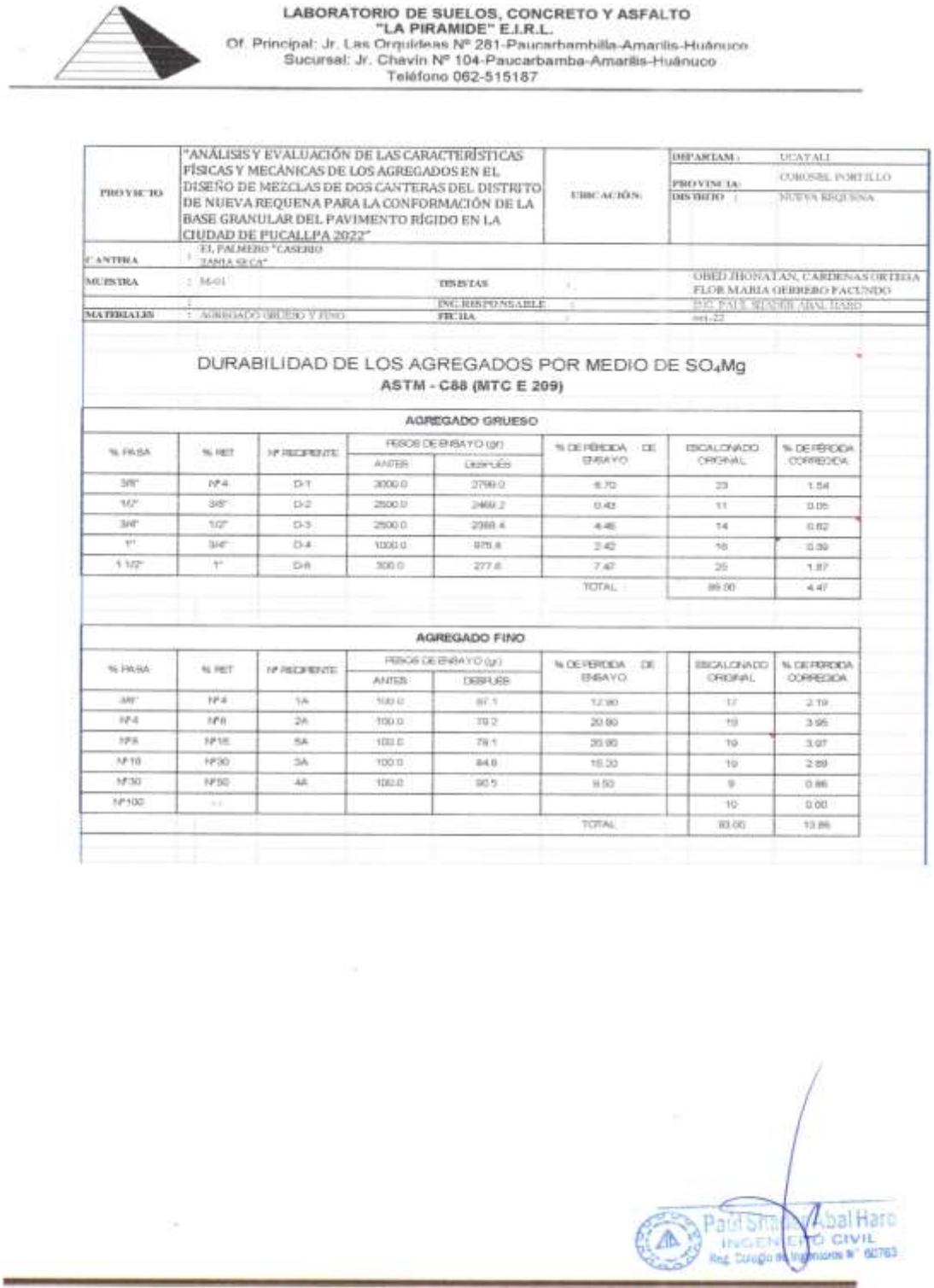
AGREGADO FINO

% PASA	% RET	N° RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
3/8"	N°4	1A	100.0	86.4	13.60	17	2.31
N°4	N°8	2A	100.0	80.1	19.90	19	3.78
N°8	N°16	5A	100.0	80.5	19.50	19	3.71
N°16	N°30	3A	100.0	82.6	17.40	19	3.31
N°30	N°50	4A	100.0	91.8	8.20	9	0.74
N°100	- -					10	0.00
					TOTAL :	93.00	13.85

Paul Shader Abal Haro
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 182763

Figura 168

Cantera el Palmero (1) – SuMa



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.
Of. Principal: Jr. Las Orquideas Nº 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco
Sucursal: Jr. Chavin Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Teléfono 062-515187

PROYECTO	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	UBICACIÓN:	DEPARTAM.: UCAYALI PROVINCIA: CORONEL PORTILLO DISTRITO: NUEVA REQUENA		
CANTERA	: EL PALMERO "CASERIO ZANJA SECA"				
MUESTRA	: M-01	TESISTAS	: OBED JHONATAN, CARDENAS ORTEGA FLOR MARIA GERRERO FACUNDO		
	:	ING. RESPONSABLE	: ING. PAUL SHANDY ABAL HARO		
MATERIALES	: AGREGADO GRUESO Y FINO	FECHA	: 06-22		

DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE SO_4Mg
ASTM - C88 (MTC E 209)

AGREGADO GRUESO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
3/8"	Nº4	D-1	3000.0	2799.0	6.70	23	1.54
1/2"	3/8"	D-2	2500.0	2469.2	0.43	11	0.05
3/4"	1/2"	D-3	2500.0	2388.4	4.46	14	0.62
1"	3/4"	D-4	1000.0	975.8	2.42	16	0.39
1 1/2"	1"	D-5	300.0	277.6	7.47	25	1.87
					TOTAL	89.00	4.47

AGREGADO FINO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
Nº4	Nº8	1A	100.0	87.1	12.90	17	2.19
Nº8	Nº16	2A	100.0	79.2	20.80	19	3.95
Nº16	Nº30	5A	100.0	79.1	20.90	19	3.97
Nº30	Nº50	3A	100.0	84.8	15.20	19	2.89
Nº50	Nº100	4A	100.0	90.5	9.50	9	0.86
Nº100						10	0.00
					TOTAL	93.00	13.86

Paul Shandy Abal Haro
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 60763

Figura 169

Cantera el Palmero (2) – SuMa

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.

Of. Principal : Jr. Las Orquideas Nº 281-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Sucursal : Jr. Chavín Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Telefono 062-515187

PROYECTO	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	UBICACIÓN:	DEPARTAM : UCAYALI PROVINCIA: CORONEL PORTILLO DISTRITO : NUEVA REQUENA
CANTERA	: EL PALMERO "CASERIO ZANJA SECA"		
MUESTRA	: M-01	TESISTAS :	OBED JHONATAN, CARDENAS ORTEGA FLOR MARIA GERRERO FACUNDO
	:	ING.RESPONSABLE :	ING. PAUL SHAIDER ABAL HARO
MATERIALES	: AGREGADO GRUESO Y FINO	FECHA :	05-22

DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE SO_4Mg

ASTM - C88 (MTC E 209)

AGREGADO GRUESO

% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
3/8"	Nº4	D-1	3000.0	2799.0	6.70	23	1.54
1/2"	3/8"	D-2	2500.0	2489.2	0.43	11	0.05
3/4"	1/2"	D-3	2500.0	2388.4	4.46	14	0.62
1"	3/4"	D-4	1000.0	975.8	2.42	16	0.39
1 1/2"	1"	D-6	300.0	277.6	7.47	25	1.87
					TOTAL	89.00	4.47

AGREGADO FINO

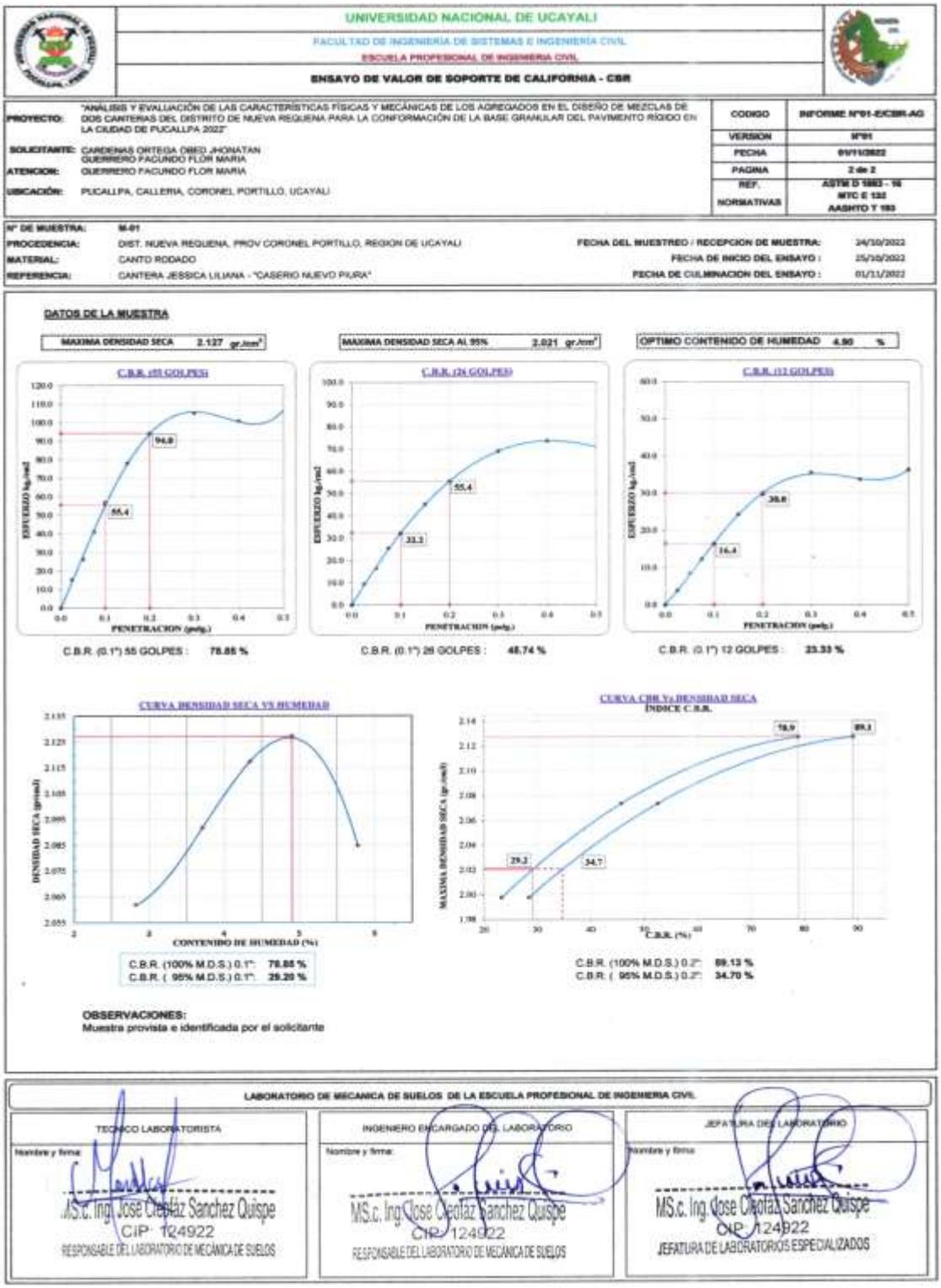
% PASA	% RET	Nº RECIPIENTE	PESOS DE ENSAYO (gr)		% DE PÉRDIDA DE ENSAYO	ESCALONADO ORIGINAL	% DE PÉRDIDA CORREGIDA
			ANTES	DESPUÉS			
3/8"	Nº4	1A	100.0	87.1	12.90	17	2.19
Nº4	Nº8	2A	100.0	79.2	20.80	19	3.95
Nº8	Nº16	5A	100.0	79.1	20.90	19	3.97
Nº16	Nº30	3A	100.0	84.8	15.20	19	2.89
Nº30	Nº50	4A	100.0	90.5	9.50	9	0.86
Nº100	- -					10	0.00
					TOTAL	93.00	13.86

Paul Shaider Abal Haro
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 60763

ANEXO 12. ENSAYOS DE LABORATORIO – CBR

Figura 170

Muestra N°01 de la Cantera Jessica Liliana– CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°01-EXCBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	01/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	24/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	01/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.127 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.021 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.90 %

C.B.R. (55 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 94.9 — 55.4

C.B.R. (26 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 55.4 — 33.3

C.B.R. (12 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 38.8 — 16.4

C.B.R. (0.1") 55 GOLPES : 78.85 %

C.B.R. (0.1") 26 GOLPES : 48.74 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 23.33 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD — DENSIDAD SECA (gr/cm3) — CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 78.85 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 29.20 %

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA
INDICE C.B.R.

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr./cm3) — C.B.R. (%) — 29.2 — 34.7 — 88.9 — 89.1

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 89.13 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 34.70 %

OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 171.

Muestra N°02 de la Cantera Jessica Liliana– CBR

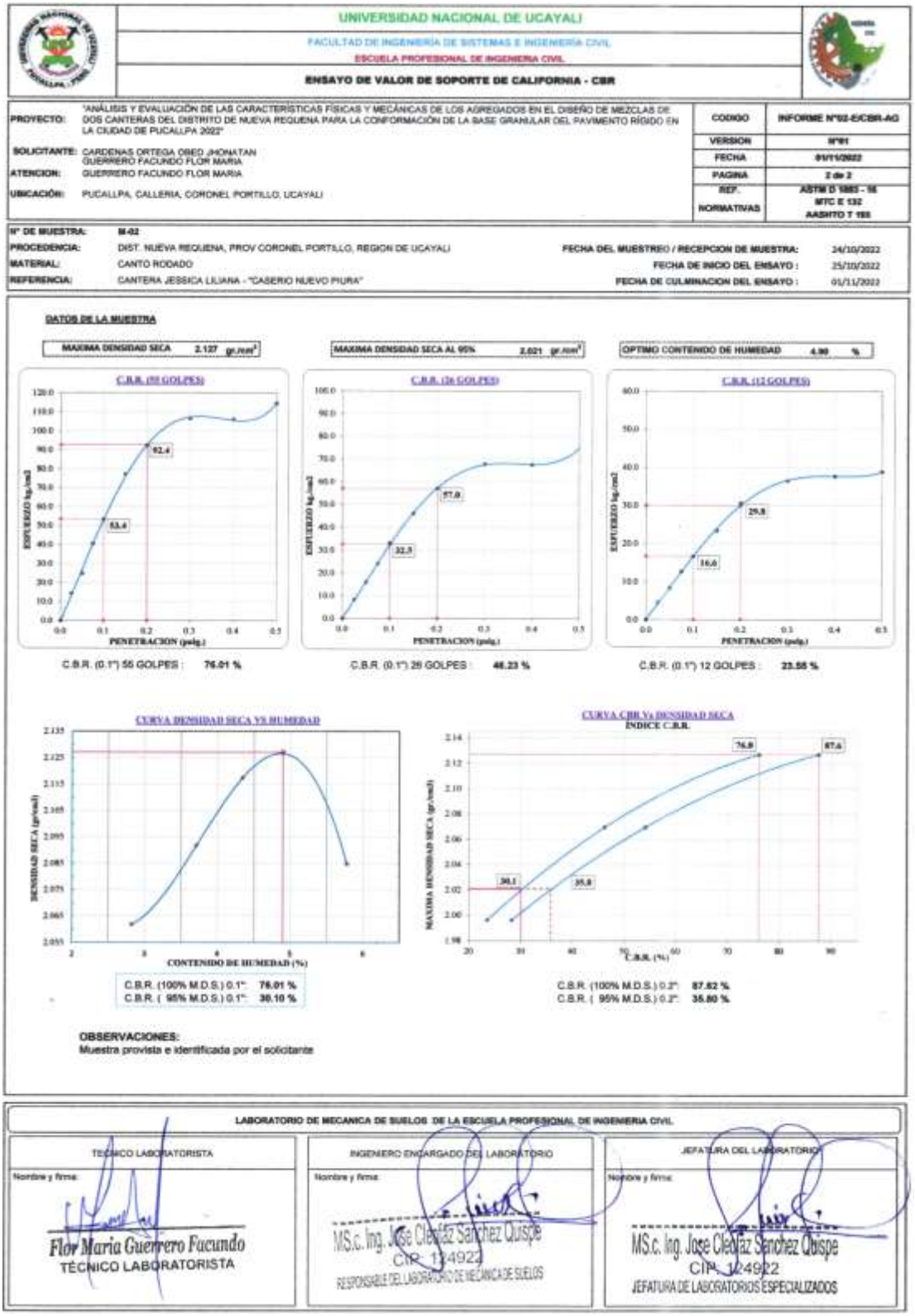
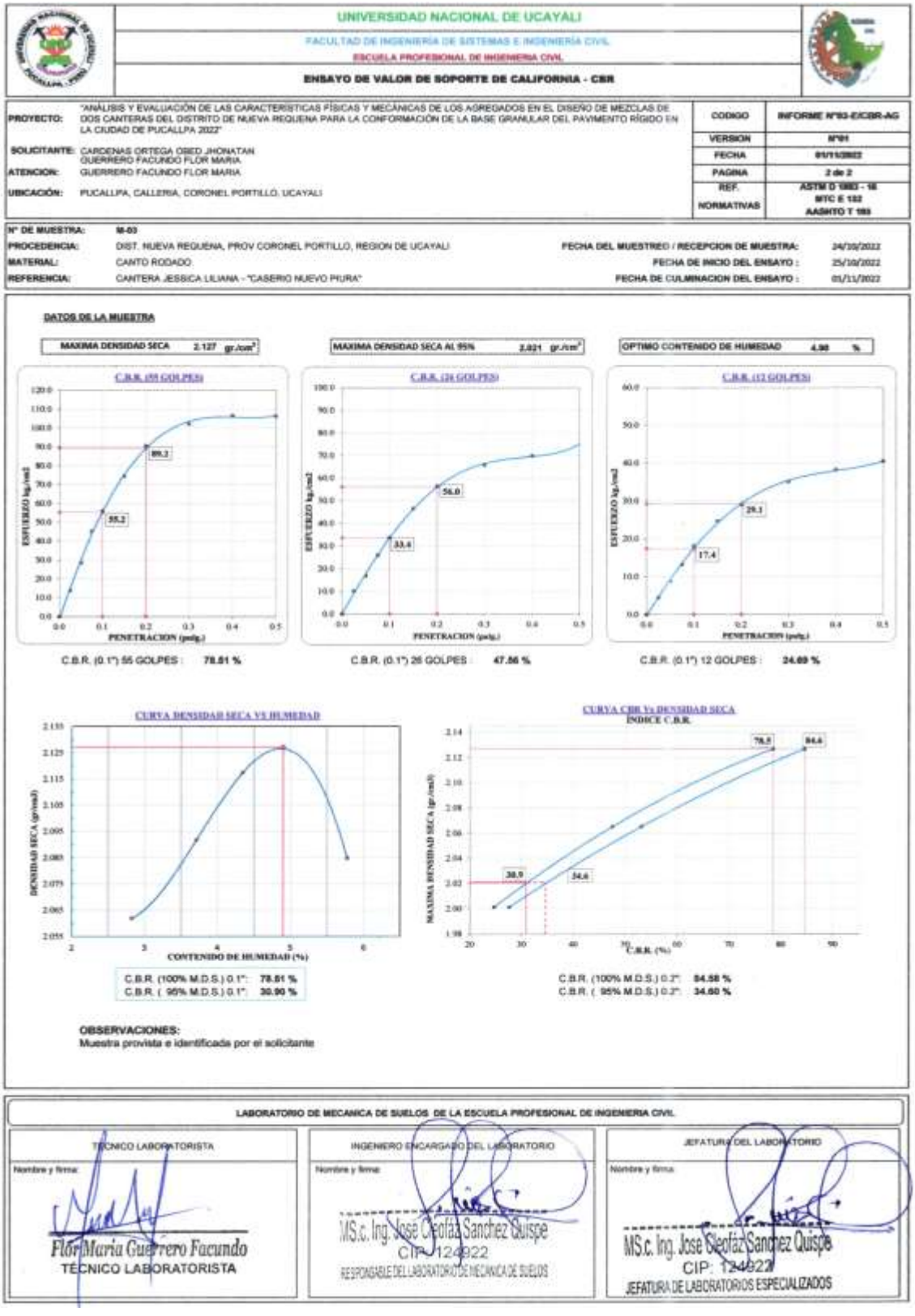


Figura 172

Muestra N°03 de la Cantera Jessica Liliana– CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°03-E/CBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OSED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	01/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	24/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	01/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.127 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.021 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.90 %

C.B.R. (56 GOLPES)

C.B.R. (26 GOLPES)

C.B.R. (12 GOLPES)

C.B.R. (0.1") 55 GOLPES : 78.51 %

C.B.R. (0.1") 26 GOLPES : 47.56 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 24.69 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA
INDICE C.B.R.

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 78.51 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 30.90 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 84.58 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 34.60 %

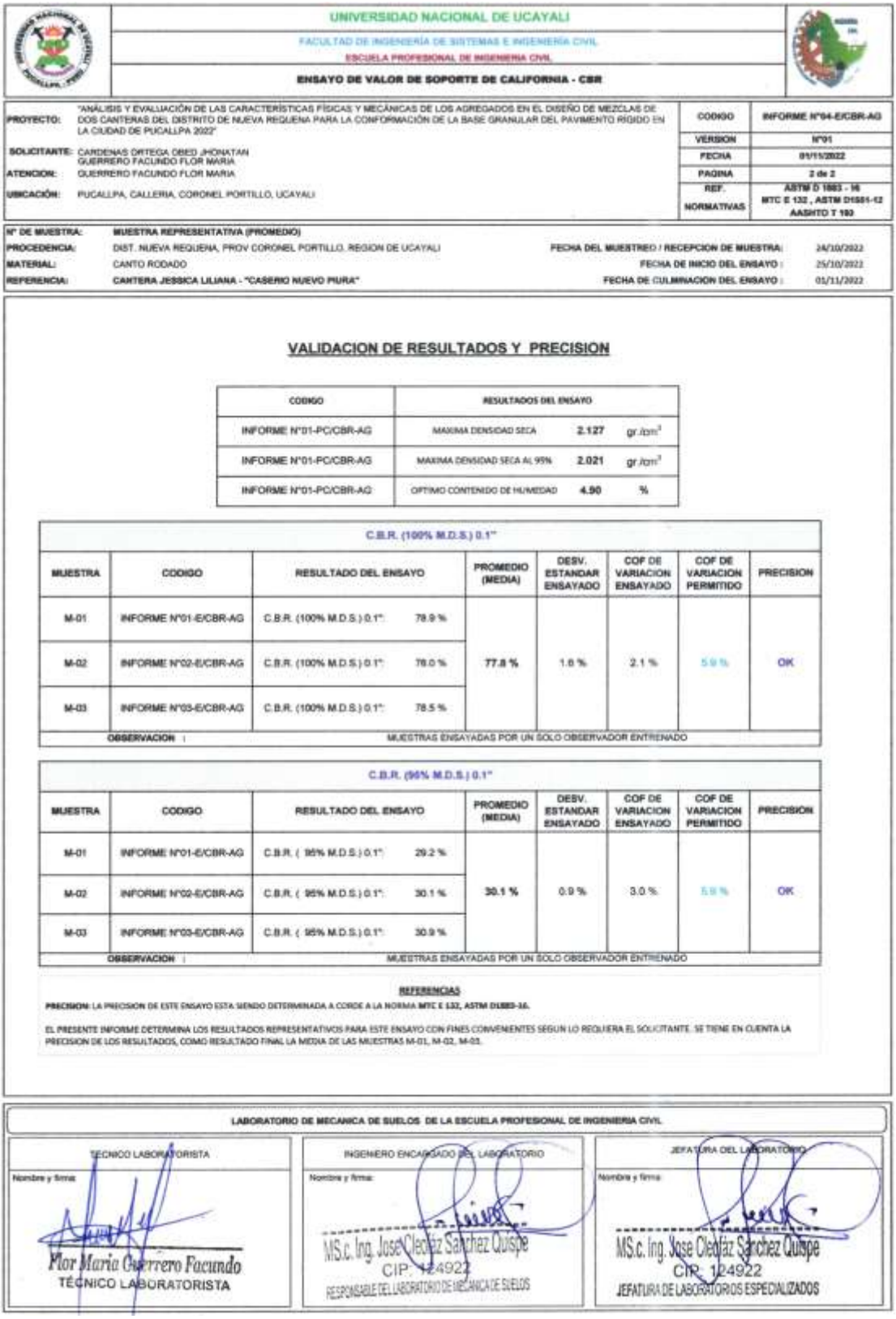
OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TECNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Sleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Sleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 173

Validación de Resultados de la Cantera Jessica Liliana– CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°04-E/CBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	01/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 , ASTM D1557-12 AASHTO T 180

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	24/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	25/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA JESSICA LILIANA - "CASERIO NUEVO PIURA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	01/11/2022

VALIDACION DE RESULTADOS Y PRECISION

CODIGO	RESULTADOS DEL ENSAYO		
INFORME N°01-PC/CBR-AG	MAXIMA DENSIDAD SECA	2.127	gr./cm³
INFORME N°01-PC/CBR-AG	MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95%	2.021	gr./cm³
INFORME N°01-PC/CBR-AG	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	4.90	%

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	COF DE VARIACION ENSAYADO	COF DE VARIACION PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	78.9 %	77.8 %	1.0 %	2.1 %	5.0 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	76.0 %					
M-03	INFORME N°03-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	78.5 %					

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	COF DE VARIACION ENSAYADO	COF DE VARIACION PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°01-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	29.2 %	30.1 %	0.9 %	3.0 %	5.0 %	OK
M-02	INFORME N°02-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	30.1 %					
M-03	INFORME N°03-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	30.9 %					

OBSERVACION : MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE A LA NORMA MTC E 132, ASTM D1883-16.

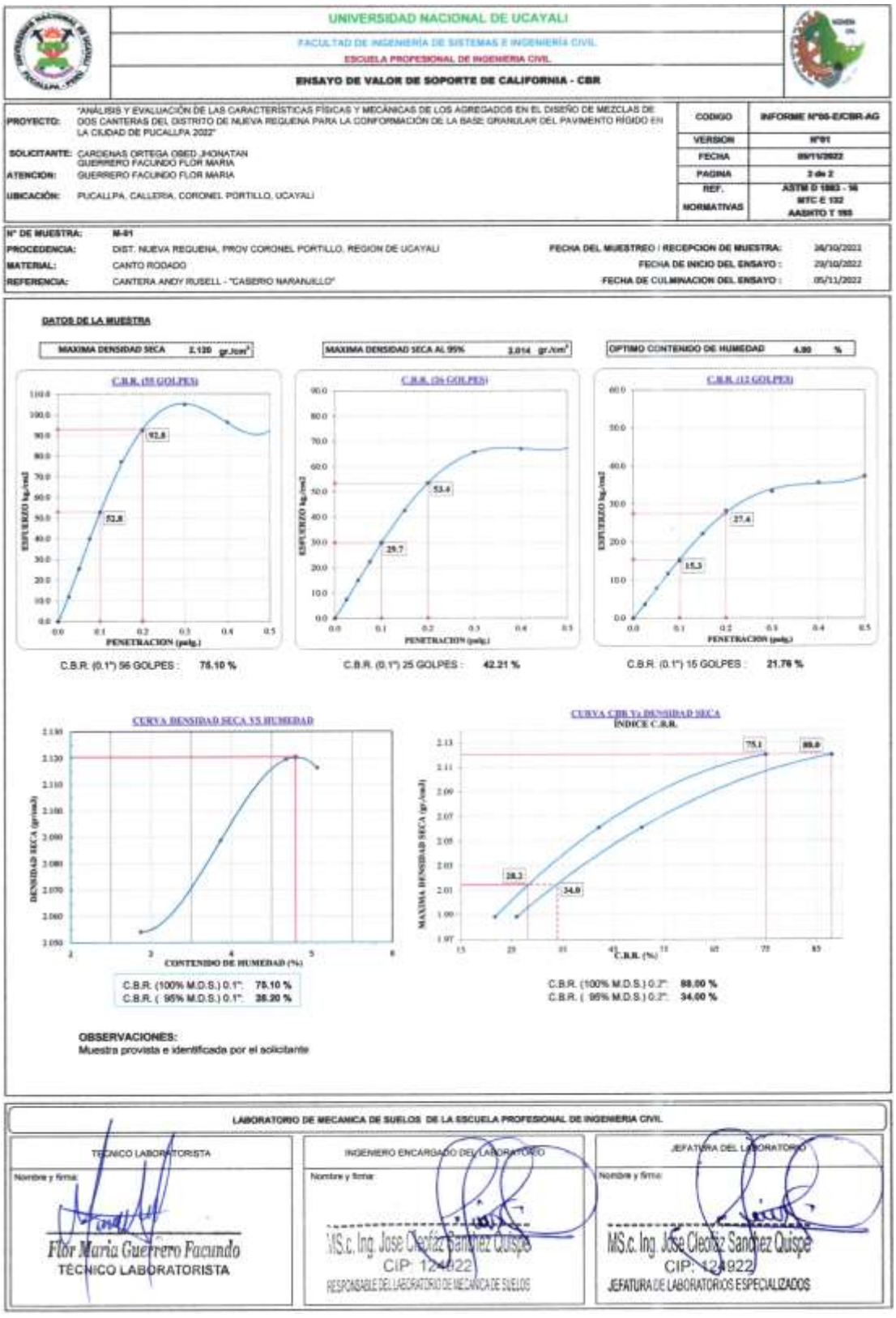
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cledfaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cledfaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 174

Muestra N°01 de la Cantera Andy Rusell – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°05-E/CBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	09/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	28/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	29/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	05/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.120 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.014 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.80 %

C.B.R. (56 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm² — PENETRACION (pulg.) — 92.8 / 52.8

C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 78.10 %

C.B.R. (25 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm² — PENETRACION (pulg.) — 53.4 / 29.7

C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 42.21 %

C.B.R. (12 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm² — PENETRACION (pulg.) — 27.4 / 15.3

C.B.R. (0.1") 15 GOLPES : 21.76 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD — DENSIDAD SECA (gr/cm3) — CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 78.10 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 38.20 %

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA
INDICE C.B.R.

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr./cm3) — C.B.R. (%) — 75.1 / 88.0 — 28.3 / 34.0

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 88.00 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 34.00 %

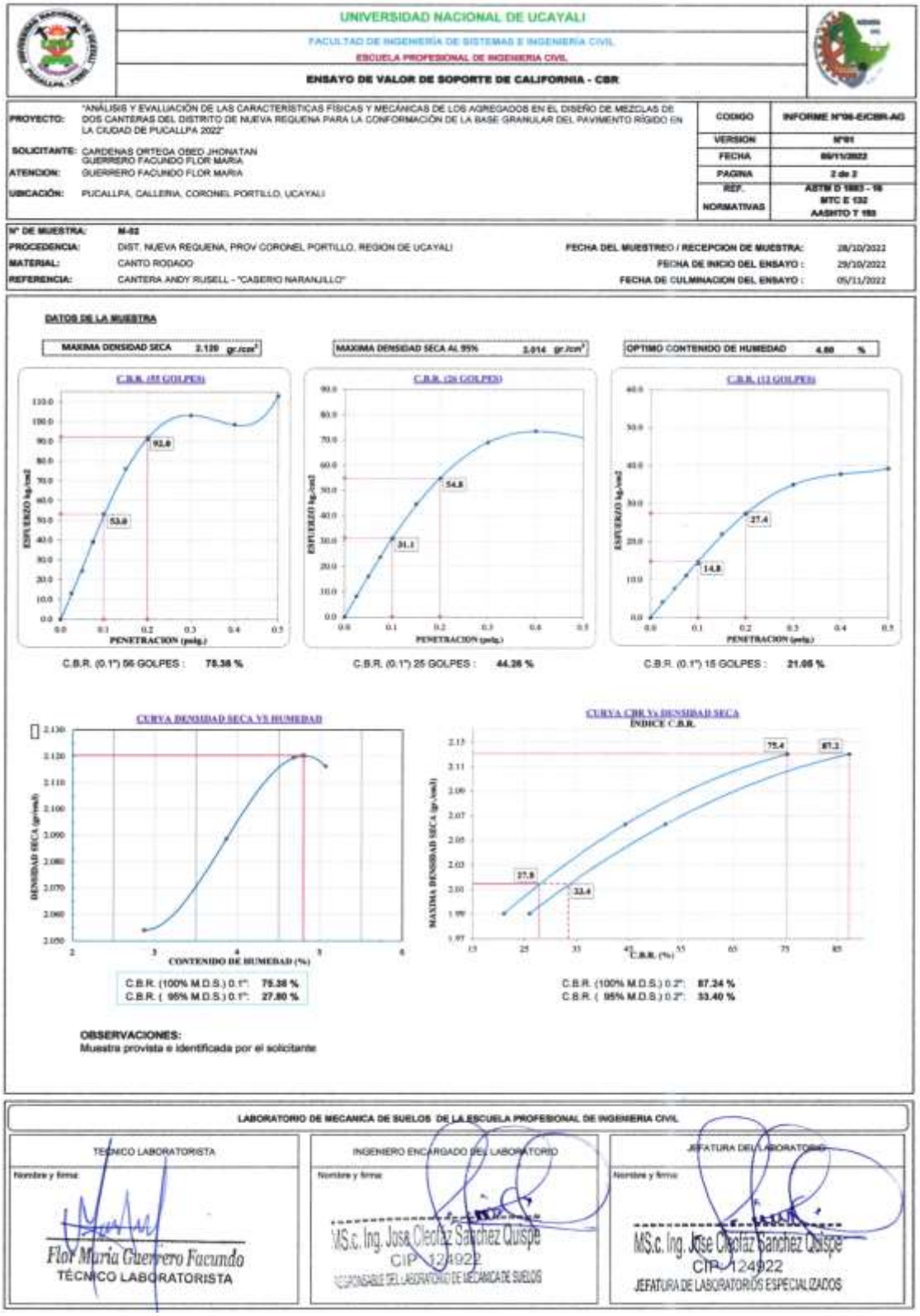
OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofaz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 175

Muestra N°02 de la Cantera Andy Rusell – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°06-EXCBR-AG
VERSION	N°01
FECHA	09/11/2022
PAGINA	2 de 2
REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	28/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	29/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	05/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.120 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.014 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.60 %

C.B.R. (56 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 vs PENETRACION (pulg.) — 93.0 / 53.0

C.B.R. (25 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 vs PENETRACION (pulg.) — 54.8 / 31.1

C.B.R. (12 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 vs PENETRACION (pulg.) — 27.4 / 14.8

C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 78.38 %

C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 44.26 %

C.B.R. (0.1") 15 GOLPES : 21.05 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD — DENSIDAD SECA (gr/cm3) vs CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA — INDICE C.B.R. — MAXIMA DENSIDAD SECA (gr./cm3) vs C.B.R. (%) — 75.4 / 87.3 / 27.9 / 33.4

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 78.38 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 27.80 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 87.34 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 53.40 %

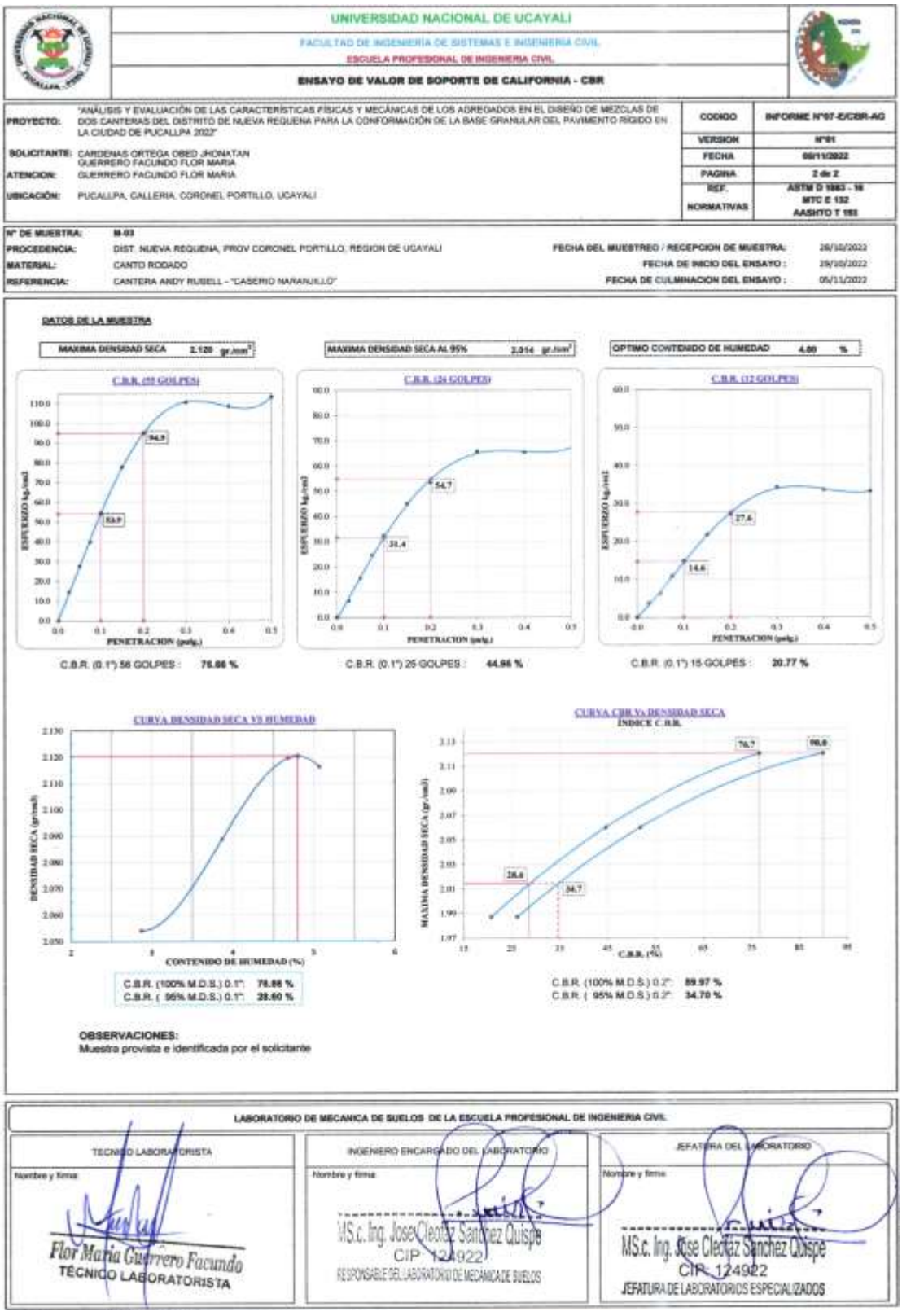
OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. José Cleofáz Sánchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. José Cleofáz Sánchez Quispe CIP 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 176

Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°07-E/CBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	05/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	28/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	29/10/2022
RSFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	05/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.120 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.014 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.80 %

C.B.R. (56 GOLPES) | C.B.R. (26 GOLPES) | C.B.R. (12 GOLPES)

ESFUERZO kg./cm² — PENETRACION (pulg.)

C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 76.86 %

C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 44.66 %

C.B.R. (0.1") 15 GOLPES : 20.77 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD

DENSIDAD SECA (gr/cm3) — CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 76.86 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 28.60 %

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA
ÍNDICE C.B.R.

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr./cm3) — C.B.R. (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 59.97 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 34.70 %

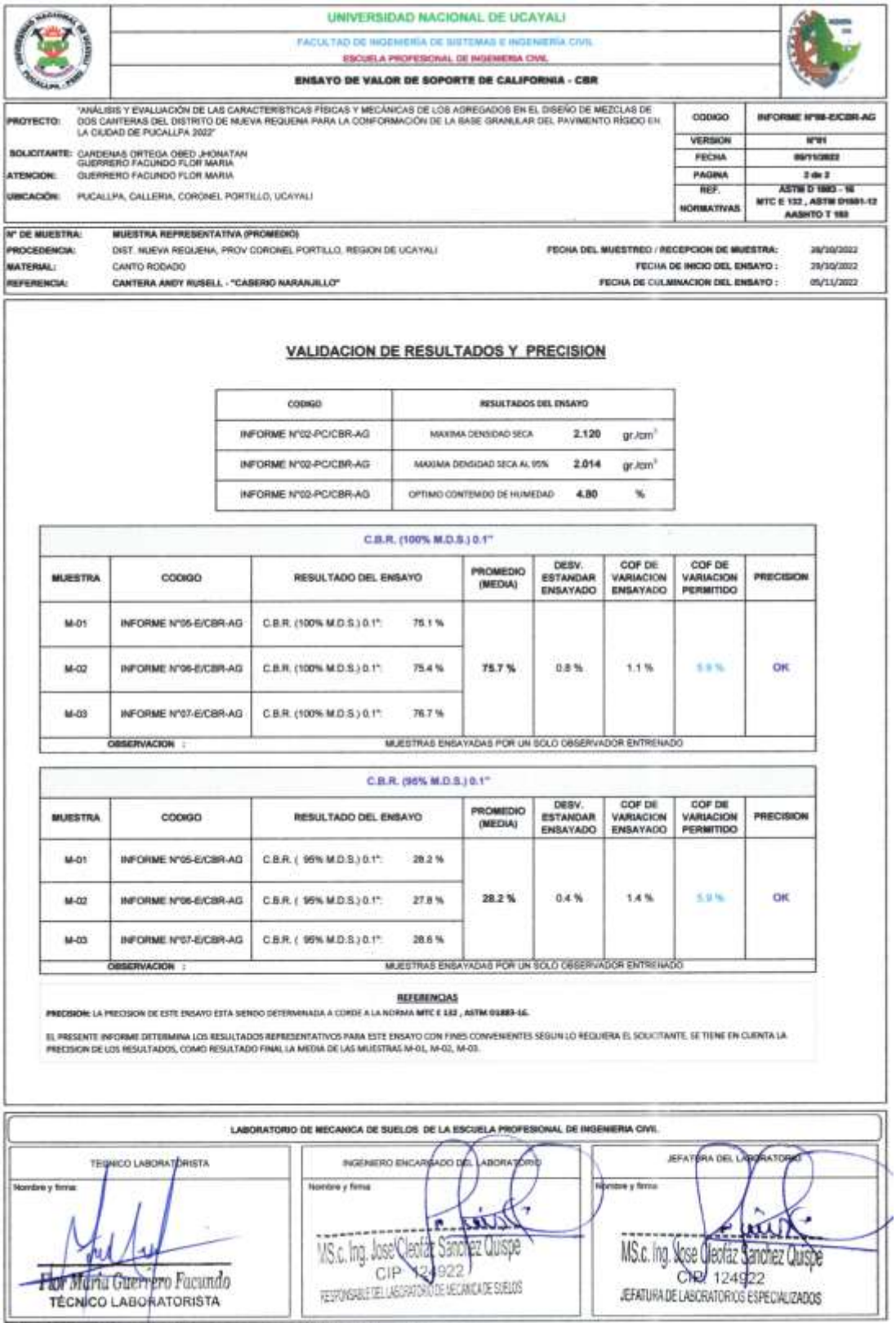
OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. José Cleofaz Sánchez Quispe CIP. 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. José Cleofaz Sánchez Quispe CIP. 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 177

Validación de Resultados de la Cantera Andy Rusell – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°08-E/CBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	09/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 , ASTM D1883-12 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	28/10/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	29/10/2022
REFERENCIA:	CANTERA ANDY RUSELL - "CASERIO NARANJILLO"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	05/11/2022

VALIDACION DE RESULTADOS Y PRECISION

CODIGO	RESULTADOS DEL ENSAYO		
INFORME N°02-PC/CBR-AG	MAXIMA DENSIDAD SECA	2.120	gr./cm³
INFORME N°02-PC/CBR-AG	MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95%	2.014	gr./cm³
INFORME N°02-PC/CBR-AG	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	4.80	%

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	COF DE VARIACION ENSAYADO	COF DE VARIACION PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	75.1 %	75.7 %	0.8 %	1.1 %	5.9 %	OK
M-02	INFORME N°06-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	75.4 %					
M-03	INFORME N°07-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	76.7 %					
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	COF DE VARIACION ENSAYADO	COF DE VARIACION PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°05-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	28.2 %	28.2 %	0.4 %	1.4 %	5.9 %	OK
M-02	INFORME N°06-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	27.8 %					
M-03	INFORME N°07-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	28.6 %					
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTÁ SIENDO DETERMINADA A CORDE A LA NORMA **MTC E 132 , ASTM D1883-16.**

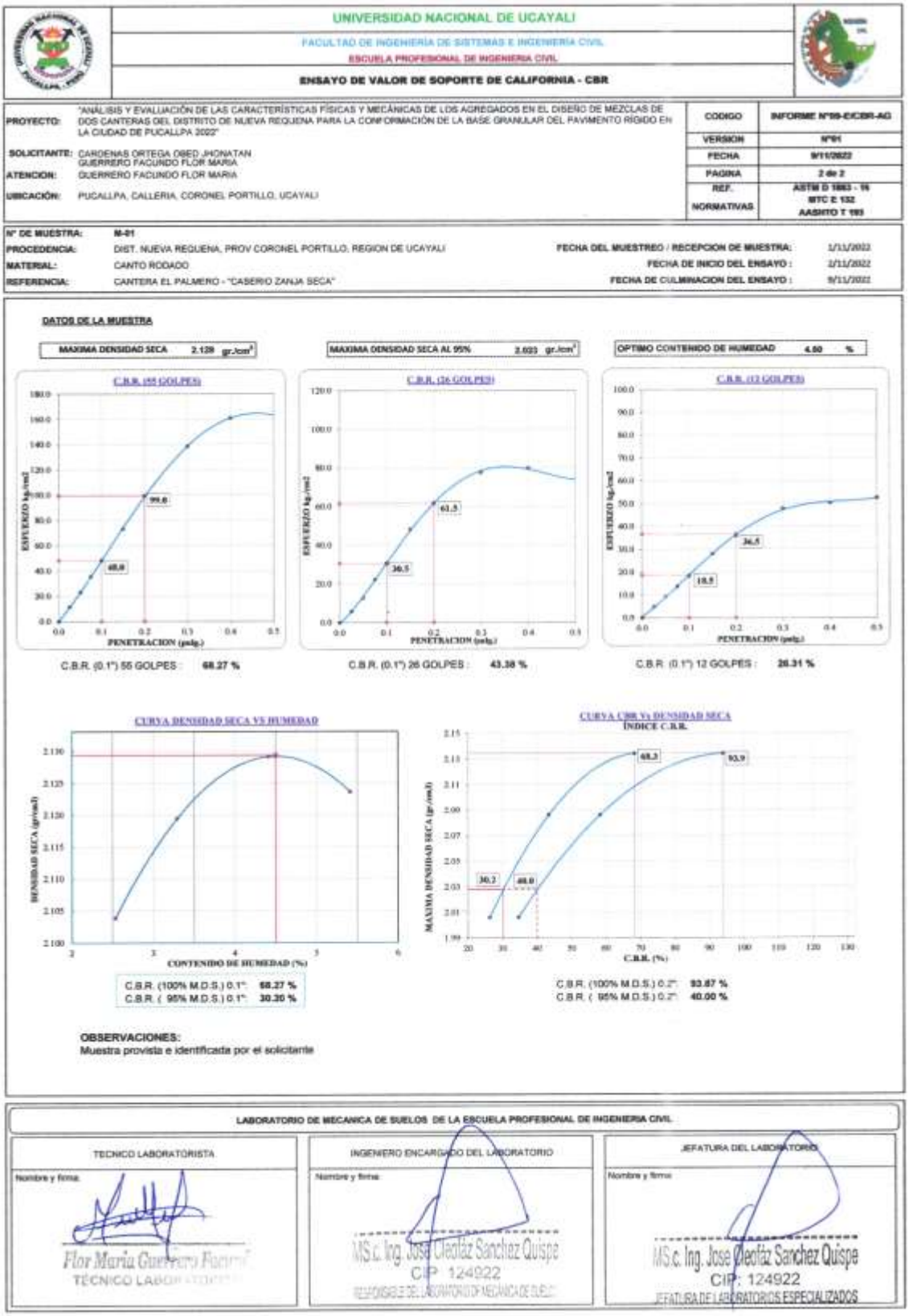
EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE, SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. José Oleofáz Sanchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. José Oleofáz Sanchez Quispe CIP 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 178

Muestra N°01 de la Cantera el Palmero – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°09-EXCBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	9/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-01		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	1/11/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	2/11/2022
RSFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	9/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.129 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.023 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.60 %

C.B.R. (55 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm² — PENETRACION (pulg.) — 99.8 — 68.0

C.B.R. (26 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm² — PENETRACION (pulg.) — 61.5 — 36.5

C.B.R. (12 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm² — PENETRACION (pulg.) — 36.5 — 18.5

C.B.R. (0.1") 55 GOLPES : 68.27 %

C.B.R. (0.1") 26 GOLPES : 43.38 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 26.31 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD — DENSIDAD SECA (gr/cm³) — CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 68.27 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 30.30 %

CURVA C.B.R. Vs DENSIDAD SECA
INDICE C.B.R.

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr./cm³) — C.B.R. (%) — 68.3 — 93.9 — 30.3 — 40.0

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 93.87 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 40.00 %

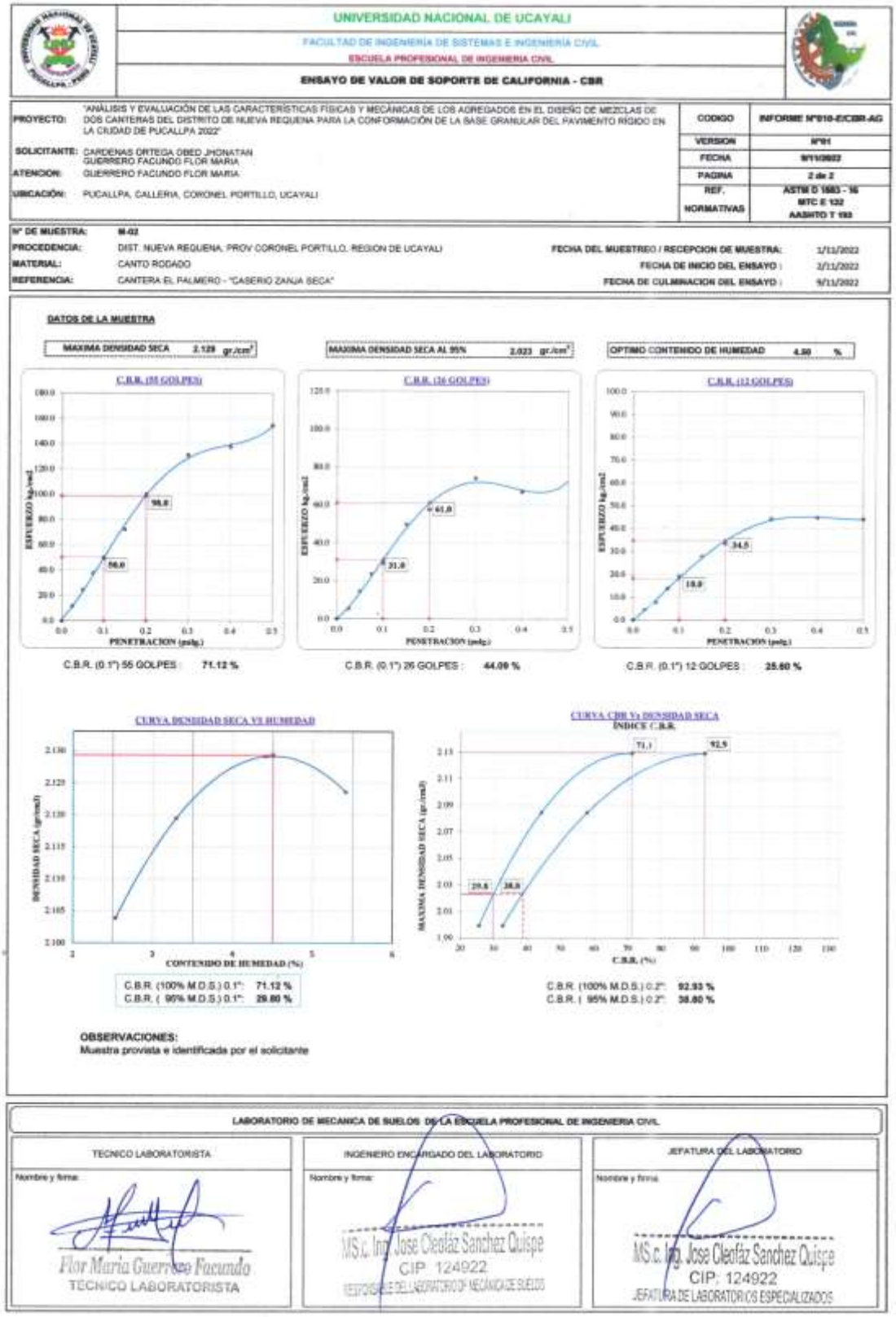
OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. José Cleofás Sanchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. José Cleofás Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 179

Muestra N°02 de la Cantera el Palmero – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°010-EICBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	9/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-02		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	1/11/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	2/11/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	9/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.129 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.023 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.80 %

C.B.R. (56 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 98.0 — 56.0

C.B.R. (26 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 61.0 — 31.0

C.B.R. (12 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 34.5 — 18.0

C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 71.12 %

C.B.R. (0.1") 26 GOLPES : 44.09 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 25.80 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD — DENSIDAD SECA (gr/cm3) — CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA — INDICE C.B.R. — MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) — C.B.R. (%) — 71.1 — 92.9 — 29.6 — 38.9

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 71.12 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 29.80 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 92.93 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 38.80 %

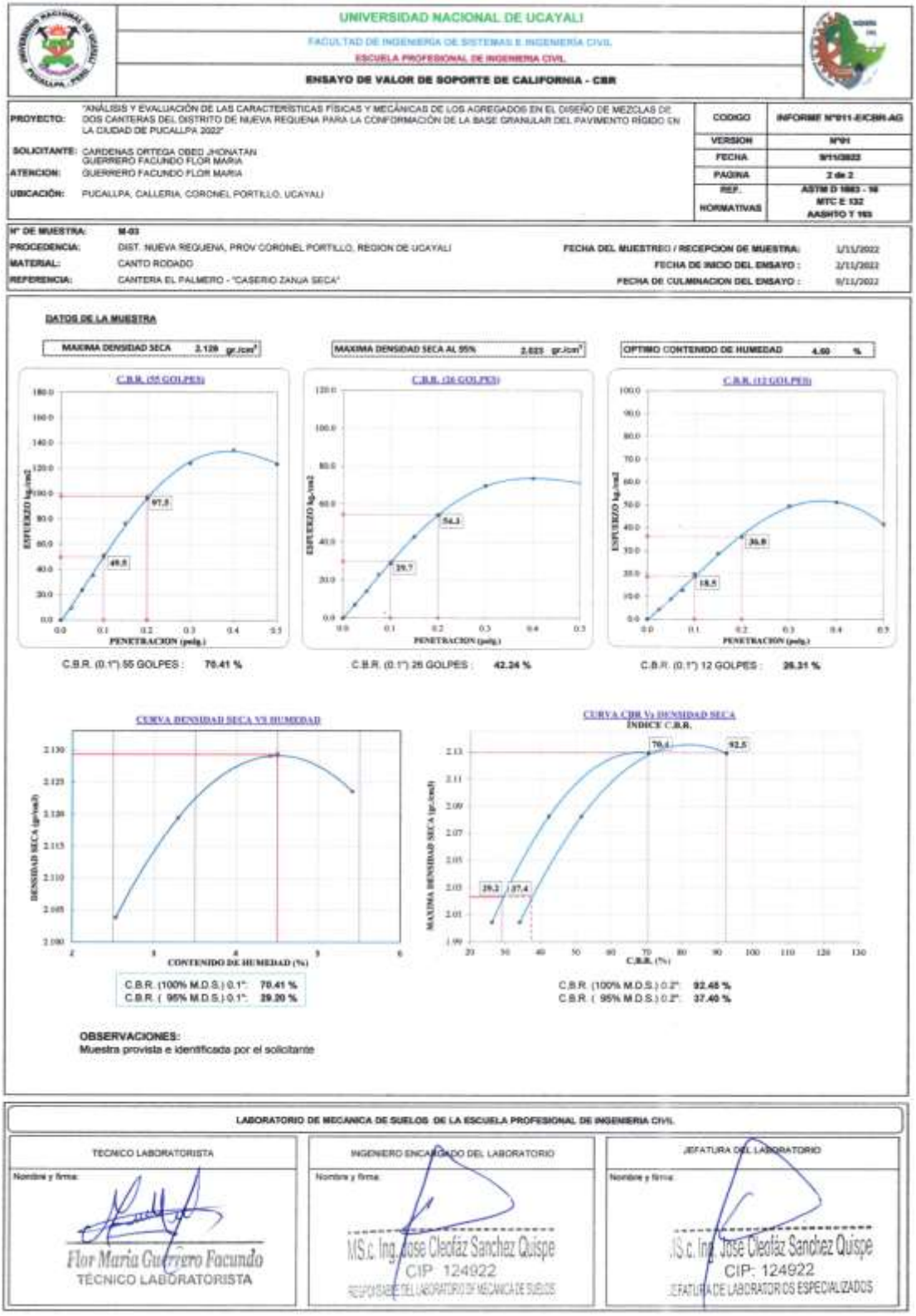
OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TECNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 180

Muestra N°03 de la Cantera Andy Rusell – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°011-EXCBR-AG
VERSION	N°01
FECHA	9/11/2022
PAGINA	2 de 2
REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-03		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	1/11/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	2/11/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	9/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.139 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.033 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 4.60 %

C.B.R. (56 GOLPES)

C.B.R. (26 GOLPES)

C.B.R. (12 GOLPES)

C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 70.41 %

C.B.R. (0.1") 26 GOLPES : 42.24 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 26.31 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA
INDICE C.B.R.

C.B.R. (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 70.41 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 29.20 %

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 92.45 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 37.40 %

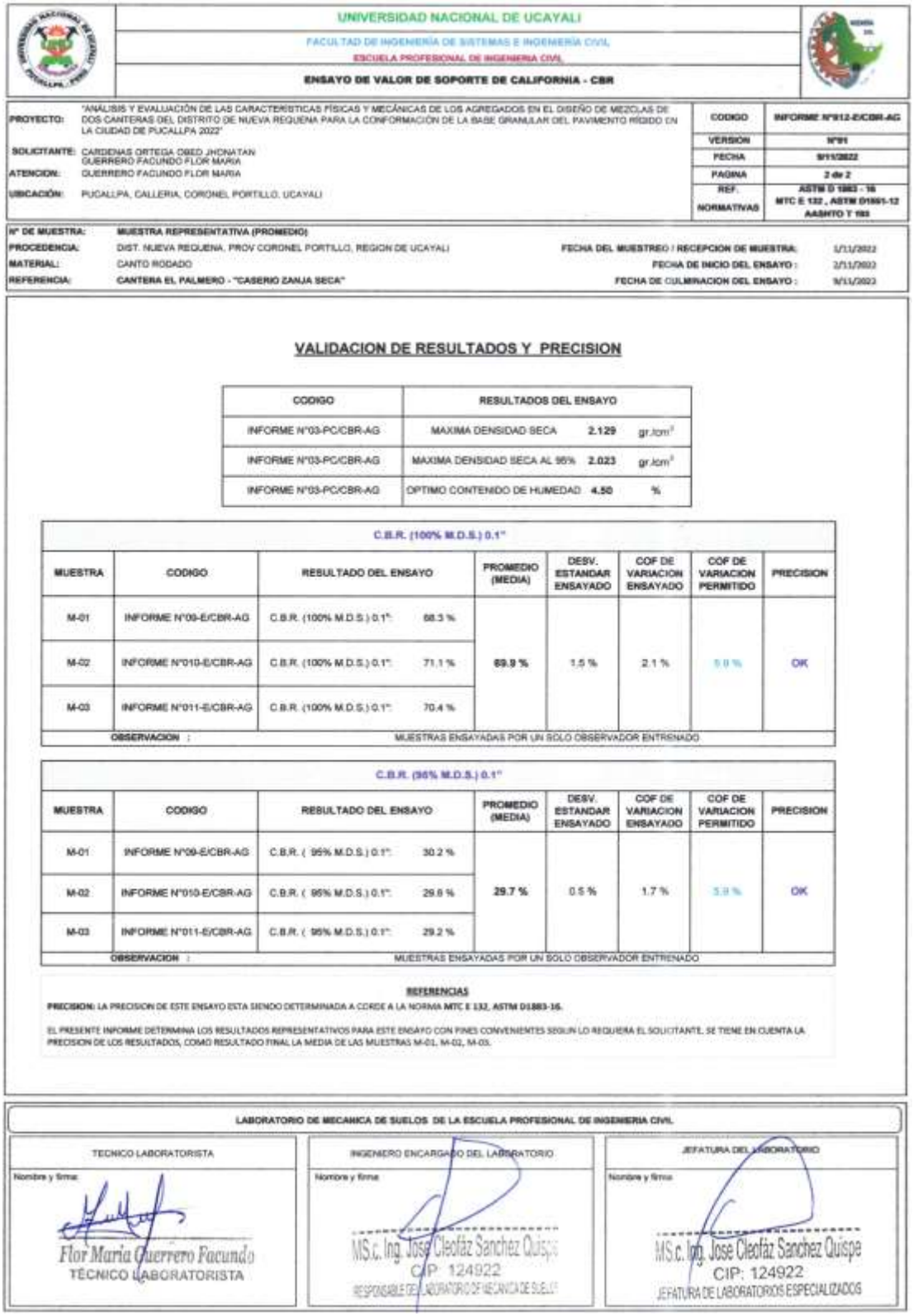
OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor María Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	M.S.c. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	M.S.c. Ing. José Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 181

Validación de Resultados de la Cantera el Palmero – CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"	CODIGO	INFORME N°012-E/CBR-AG
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	VERSION	N°01
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA	FECHA	9/11/2022
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI	PAGINA	2 de 2
		REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 , ASTM D1883-12 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	MUESTRA REPRESENTATIVA (PROMEDIO)		
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	1/11/2022
MATERIAL:	CANTO RODADO	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	2/11/2022
REFERENCIA:	CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA"	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	9/11/2022

VALIDACION DE RESULTADOS Y PRECISION

CODIGO	RESULTADOS DEL ENSAYO		
INFORME N°03-PC/CBR-AG	MAXIMA DENSIDAD SECA	2.129	gr./cm³
INFORME N°03-PC/CBR-AG	MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95%	2.023	gr./cm³
INFORME N°03-PC/CBR-AG	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	4.50	%

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	COF DE VARIACION ENSAYADO	COF DE VARIACION PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	68.3 %	69.9 %	1.5 %	2.1 %	5.0 %	OK
M-02	INFORME N°010-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	71.1 %					
M-03	INFORME N°011-E/CBR-AG	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	70.4 %					
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"

MUESTRA	CODIGO	RESULTADO DEL ENSAYO		PROMEDIO (MEDIA)	DESV. ESTANDAR ENSAYADO	COF DE VARIACION ENSAYADO	COF DE VARIACION PERMITIDO	PRECISION
M-01	INFORME N°09-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	30.2 %	29.7 %	0.5 %	1.7 %	5.0 %	OK
M-02	INFORME N°010-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	29.8 %					
M-03	INFORME N°011-E/CBR-AG	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	29.2 %					
OBSERVACION :		MUESTRAS ENSAYADAS POR UN SOLO OBSERVADOR ENTRENADO						

REFERENCIAS

PRECISION: LA PRECISION DE ESTE ENSAYO ESTA SIENDO DETERMINADA A CORDE A LA NORMA **MTC E 132, ASTM D1883-16.**

EL PRESENTE INFORME DETERMINA LOS RESULTADOS REPRESENTATIVOS PARA ESTE ENSAYO CON FINES CONVENIENTES SEGUN LO REQUIERA EL SOLICITANTE. SE TIENE EN CUENTA LA PRECISION DE LOS RESULTADOS, COMO RESULTADO FINAL LA MEDIA DE LAS MUESTRAS M-01, M-02, M-03.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Figura 182

70% Cantera Jessica Liliana + 30% Cantera Keiko I - CBR

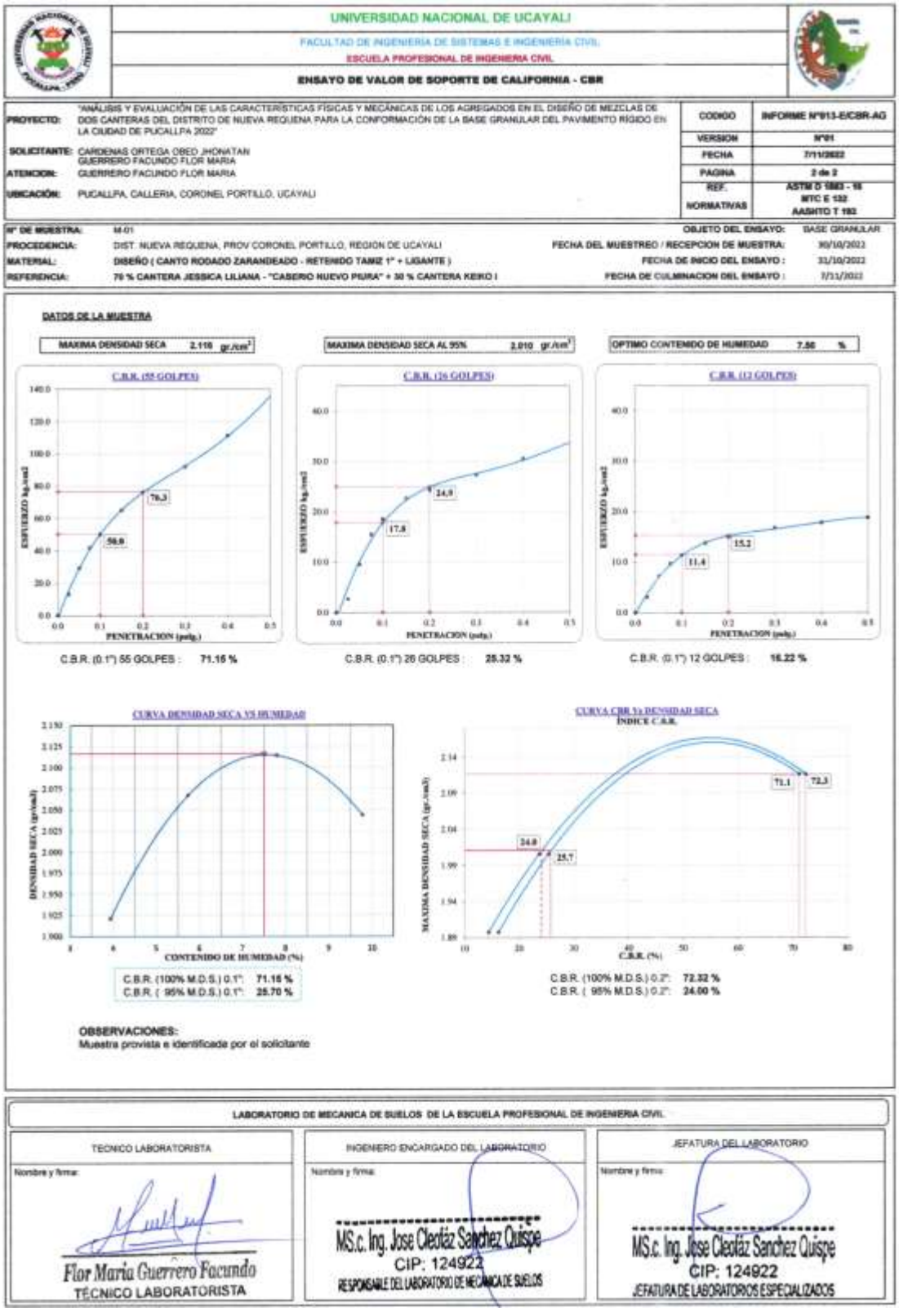
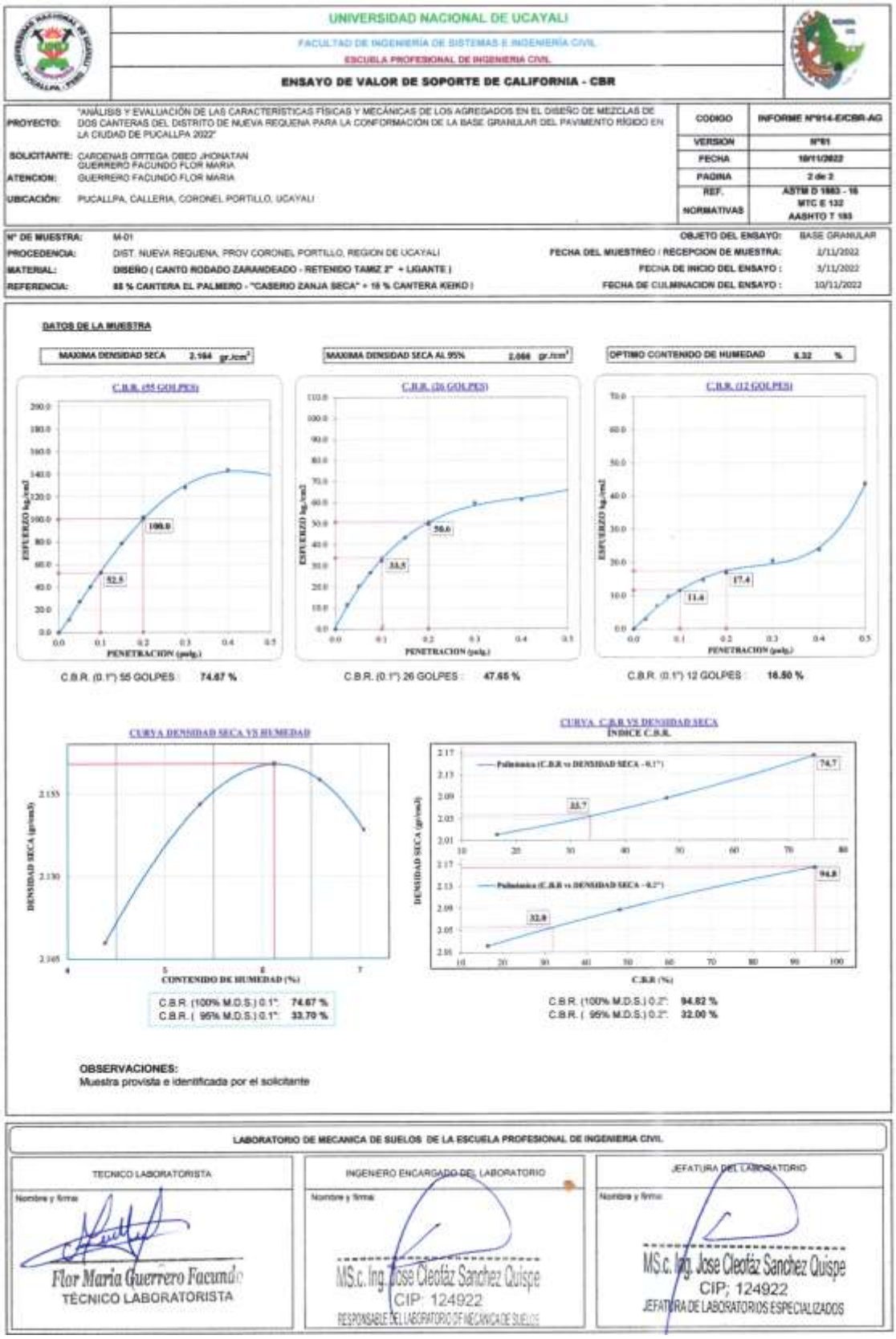


Figura 183

85% Cantera el Palmero + 15% Cantera Keiko I - CBR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR

PROYECTO:	"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS EN EL DISEÑO DE MEZCLAS DE DOS CANTERAS DEL DISTRITO DE NUEVA REQUENA PARA LA CONFORMACIÓN DE LA BASE GRANULAR DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE PUCALLPA 2022"
SOLICITANTE:	CARDENAS ORTEGA OBED JHONATAN GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
ATENCION:	GUERRERO FACUNDO FLOR MARIA
UBICACIÓN:	PUCALLPA, CALLERIA, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

CODIGO	INFORME N°014-EXCBR-AG
VERSION	N°01
FECHA	10/11/2022
PAGINA	2 de 2
REF. NORMATIVAS	ASTM D 1883 - 16 MTC E 132 AASHTO T 193

N° DE MUESTRA:	M-01	OBJETO DEL ENSAYO:	BASE GRANULAR
PROCEDENCIA:	DIST. NUEVA REQUENA, PROV CORONEL PORTILLO, REGION DE UCAYALI	FECHA DEL MUESTREO / RECEPCION DE MUESTRA:	2/11/2022
MATERIAL:	DISEÑO (CANTO RODADO ZARANDEADO - RETENIDO TAMIZ 2" + LIGANTE)	FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	3/11/2022
REFERENCIA:	85 % CANTERA EL PALMERO - "CASERIO ZANJA SECA" + 15 % CANTERA KEIKO I	FECHA DE CULMINACION DEL ENSAYO :	10/11/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.164 gr./cm³ | MAXIMA DENSIDAD SECA AL 95% 2.066 gr./cm³ | OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 6.32 %

C.B.R. (55 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 100.0 — 92.5

C.B.R. (26 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 56.6 — 34.5

C.B.R. (12 GOLPES) — ESFUERZO kg./cm2 — PENETRACION (pulg.) — 17.4 — 11.4

C.B.R. (0.1") 55 GOLPES : 74.67 %

C.B.R. (0.1") 26 GOLPES : 47.65 %

C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 16.50 %

CURVA DENSIDAD SECA VS HUMEDAD — DENSIDAD SECA (gr/cm3) — CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 74.67 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 33.70 %

CURVA C.B.R VS DENSIDAD SECA
INDICE C.B.R.

Polinomica (C.B.R vs DENSIDAD SECA - 0.1") — 74.7 — 33.7

Polinomica (C.B.R vs DENSIDAD SECA - 0.2") — 94.8 — 32.0

DENSIDAD SECA (gr/cm3) — C.B.R (%)

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 94.82 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 32.00 %

OBSERVACIONES:
Muestra provista e identificada por el solicitante

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TECNICO LABORATORISTA	INGENIERO ENCARGADO DEL LABORATORIO	JEFATURA DEL LABORATORIO
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
Flor Maria Guerrero Facundo TÉCNICO LABORATORISTA	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP: 124922 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	MS.c. Ing. Jose Cleofáz Sanchez Quispe CIP; 124922 JEFATURA DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

ANEXO 13. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

Figura 184

Calibración De Balanzas De 6000 g; 12000; 15Kg



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.
METAUT

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LM-BAL-140-22

Pag. 1 de 3

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

EQUIPO	BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMATICO
FABRICANTE	AND
MODELO	EK-12KI
SERIE	EP1841587
TIPO	ELECTRÓNICA
CAPACIDAD MÁXIMA	12000 g
DIVISION DE ESCALA (d)	1 g
DIVISION DE VERIF. (e)	1 g
CLASE	III
F. CALIBRACIÓN	26/08/2022
F. PROX. CALIBRACIÓN *	26/08/2023

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)

La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calibración del equipo METAUT sigue el procedimiento PC-011 Procedimiento para la calibración de balanzas.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados

METODO DE CALIBRACION:
La calibración se realizó por comparación directa según PC-011 procedimiento para la Calibración de balanzas de funcionamiento automático Clase I y II SNM-INDECOPI – 4Ta Edición 2010.

TRAZABILIDAD:
03 Pesa de 10 kg, 01 Pesa de 5 kg, 01 Pesa de 2 kg, 01 Jgo. de Pesas de 1 mg. a 1 kg, Clase F1 certificados LM-C-077-2022, LM-C-151-2022, LM-C-084-2022, PE22-C-0847 Certificados trazables con INACAL-DM.

LUGAR DE LA CALIBRACIÓN:
El servicio de calibración se realizo en las instalaciones del cliente localizado en Pucallpa

CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:

ΔT LOCAL	(31,3 °C Hasta 31,6 °C)
COEF. DERIVA TEMP.	$1x10^{-5}$/°C

METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L. METAUT DM- DIVISION DE METROLOGÍA
Fecha 01/22

STALIN OLAZABAL TREJO
INGENIERO ELECTRÓNICO
C.I.P Nº 182985

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD
CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com
WWW.METAUT.COM

Figura 185

Calibración Horno De Laboratorio



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.
METAUT

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LT-HL-022-22

Pag. 1 de 6

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

EQUIPO	HORNO DE LABORATORIO
FABRICANTE	M.M GROUP
MODELO	EC222
N° SERIE	D161577
CAPACIDAD	205 Lts
INDICADOR	M.M GROUP
Precisión	1°C
Sensor	Tipo J
RANGO	0 - 250 °C
Procedencia	-----
Tipo de Ventilación	Forzada
Punto de Operación	110 +/- 5°C

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)
La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.
Para la realización del Proceso de calibración del equipo Metaut sigue el Procedimiento para la calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio termostático PC-018- INACAL.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

UBICACIÓN Laboratorio In Situ La Palma - Pucallpa

DIA DE LA MEDICION 26/08/2022

METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN METAUT DM DIVISION DE METROLOGÍA

STALIN OLAZABAL TREJO
INGENIERO ELECTRÓNICO
C.I.P. N° 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD
CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com
WWW.METAUT.COM

Figura 186

Calibración De Diales Indicadores



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.
METAUT

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LLA-DI-043-22

Pag. 1 de 3

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

EQUIPO	DIAL INDICADOR
FABRICANTE	ELE
MODELO	88-4160
TIPO	MECANICO
N° SERIE	161478942
RANGO	2"
Precisión	0.001"
Procedencia	----

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)
La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.
Para la realización del Proceso de calbración del equipo Metaut sigue el procedimiento PC-014 Edición 2 – 2001– Procedimiento de calibración de comparadores de cuadrantes.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados

UBICACIÓN Laboratorio In Situ - Pucallpa

DIA DE LA MEDICION 26/08/2022

METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN METAUT DM DIVISION DE METROLOGÍA

STALIN OLAZABAL TREJO
INGENIERO ELECTRÓNICO
C.I.P. Nº 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD
CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com
WWW.METAUT.COM

Figura 187

Calibración De Diales Indicadores



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.
METAUT

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LF-AC-009-22

Pag. 1 de 6

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

EQUIPO	ANILLO DE CARGA
FABRICANTE	ELE
MODELO	-----
N° SERIE	055
CAPACIDAD	50 KN / 5000 Kgf
INDICADOR	DIAL INDICADOR
FABRICANTE	ELE
MODELO	------
N° SERIE	ZCD400
RANGO	5 mm"
PRECISION	0.002 mm

Los resultados de la medición reportados en este certificado fueron obtenidos siguiendo los procedimientos de calibración dados en el siguiente párrafo, donde los estandares de referencia son indicados en la siguiente pagina el cual garantiza la trazabilidad del instrumento Patrón y los certificados de calibración acreditado validan lo expuesto
El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

UBICACIÓN Laboratorio In Situ - Pucallpa

DIA DE LA MEDICION 26/08/2022

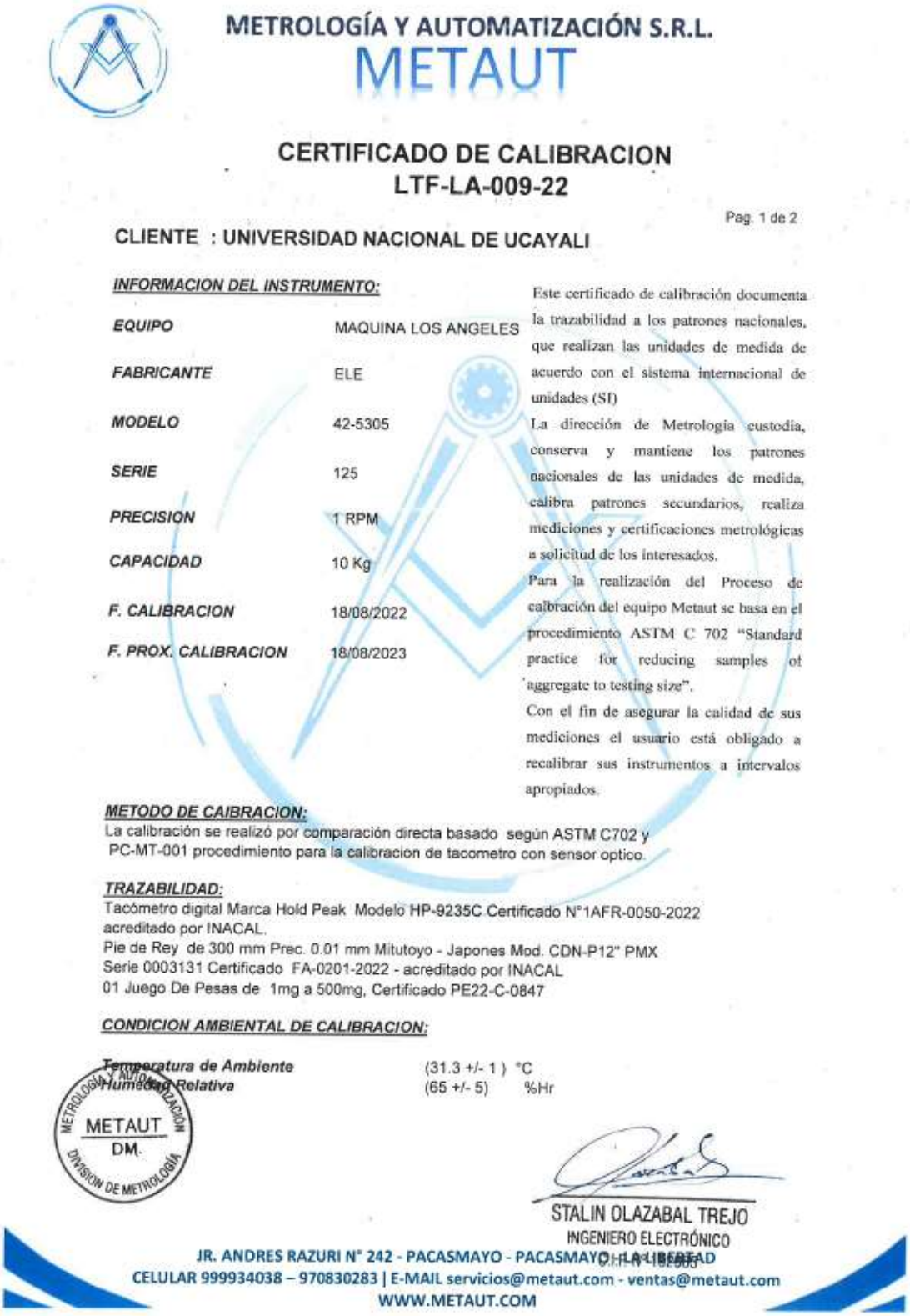
METAUT DM
METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN
DIVISION DE METROLOGÍA

STALIN OLAZABAL TREJO
INGENIERO ELECTRÓNICO
C.I.P. N° 182685

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD
CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com
WWW.METAUT.COM

Figura 188

Calibración De La Máquina De Los Ángeles



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.
METAUT

CERTIFICADO DE CALIBRACION
LTF-LA-009-22

Pag. 1 de 2

CLIENTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

EQUIPO	MAQUINA LOS ANGELES
FABRICANTE	ELE
MODELO	42-5305
SERIE	125
PRECISION	1 RPM
CAPACIDAD	10 Kg
F. CALIBRACION	18/08/2022
F. PROX. CALIBRACION	18/08/2023

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI)

La dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados.

Para la realización del Proceso de calbración del equipo Metaut se basa en el procedimiento ASTM C 702 "Standard practice for reducing samples of aggregate to testing size".

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

METODO DE CAIBRACION:
La calibración se realizó por comparación directa basado según ASTM C702 y PC-MT-001 procedimiento para la calibracion de tacometro con sensor optico.

TRAZABILIDAD:
Tacómetro digital Marca Hold Peak Modelo HP-9235C Certificado N°1AFR-0050-2022 acreditado por INACAL.
Pie de Rey de 300 mm Prec. 0.01 mm Mitutoyo - Japones Mod. CDN-P12" PMX Serie 0003131 Certificado FA-0201-2022 - acreditado por INACAL
01 Juego De Pesas de 1mg a 500mg, Certificado PE22-C-0847

CONDICION AMBIENTAL DE CALIBRACION:

Temperatura de Ambiente	(31.3 +/- 1) °C
Humedad Relativa	(65 +/- 5) %Hr

METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN METAUT DM. DIVISION DE METROLOGÍA

STALIN OLAZABAL TREJO
INGENIERO ELECTRÓNICO
C.I.P. N° 185005

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD
CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com
WWW.METAUT.COM

Figura 189

Calibración Tamizador Eléctrico



METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN S.R.L.
METAUT

CERTIFICADO DE VERIFICACION
LTF-TE-001-22

Pag. 1 de 1

CLIENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

EQUIPO	TAMIZADOR ELECTRICO	FABRICANTE	ELE
MODELO	80-0420/01	N° SERIE	10-2628
F. VERIFICACIÓN	: 26.08.2022	F. Prox. VERIFICACIÓN	: 26.08.2023

INFORMACION DEL INSTRUMENTO PATRON:
Pie de Rey de 300 mm Prec. 0.01 mm Mitutoyo - Japones Mod. CDN-P12" PMX
Serie 0003131 Calibrado FA-0201-2022 - INACAL
La Verificación se realizó por medición directa Siguiendo los parámetros de fabricación indicados según la Norma ASTM D2041

MEDICIÓN DEL INSTRUMENTO:

				Base Promedio (mm)
Base Tamiz de 8 Inch	203.00	203.01	203.01	203.01
Base Menor Medido Especificado			203.00 +/- 3.22 mm (8" +/- 1/8")	
Base Tamiz de 12 Inch	304.30	304.30	304.40	Base Promedio 304.33
Base Mayor Medido Especificado			304.80 +/- 3.22 mm (12" +/- 1/8")	

STALIN OLAZABAL TREJO
INGENIERO ELECTRÓNICO
C.I.P. Nº 182685

METROLOGÍA Y AUTOMATIZACIÓN METAUT DM DIVISION DE METROLOGÍA

JR. ANDRES RAZURI N° 242 - PACASMAYO - PACASMAYO - LA LIBERTAD
CELULAR 999934038 – 970830283 | E-MAIL servicios@metaut.com - ventas@metaut.com
WWW.METAUT.COM

ANEXO 14. PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 190

Visita de campo de la cantera el Palmero



Figura 191

Visita de campo de la cantera Jessica Liliana



Figura 192

Visita de campo de la cantera Andy Rusell



Figura 193

Visita de campo de la cantera Keiko I



Figura 194

Visita de campo de la cantera Pakistán SAC II (1)



Figura 195

Visita de campo de la cantera Pakistán SAC II (2)



Figura 196

Visita de campo de la cantera Pakistán SAC II (3)



Figura 197

Extracción de muestras



Figura 198

Traslado de las muestras de cantera (1)



Figura 199

Traslado de las muestras de cantera (2)



Figura 200

Análisis Granulométrico – Cuarteo de muestra



Figura 201

Análisis Granulométrico – Tamizado de la muestra en el agitador mecánico



Figura 202

Análisis Granulométrico – Pesos retenidos en cada tamiz



Figura 203

Límites De Consistencia – Limite Liquido



Figura 204

Límites De Consistencia – Limite Plástico



Figura 205

Límites De Consistencia – Pesos secos de cada muestra



Figura 206

Partículas De Caras Fracturadas – Clasificación de partículas



Figura 207

Partículas De Caras Fracturadas – Determinación de masas



Figura 208

Partículas Chatas Y Alargadas – Medición manual



Figura 209

Equivalente De Arena – Reposo de las probetas cilíndricas



Figura 210

Equivalente De Arena – Clasificación de alturas de finos y arena



Figura 211

Desgaste Por Abrasión – Peso de la muestra



Figura 212

Desgaste Por Abrasión – Colocación de la muestra y masa abrasiva según la gradación.



Figura 213

Sales Solubles Totales – Filtración de la solución (1)



Figura 214

Sales Solubles Totales – Filtración de la solución (2)



Figura 215

CBR – Diseño de mescla



Figura 216

CBR – Compactación de la Muestra.



Figura 217.

CBR – Inmersión del molde de CBR



Figura 218.

CBR – Penetración de la muestra en la prensa de CBR

