

## CONTROL DE MEZCLAS ASFALTICAS EN OBRA

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS EN CALIENTE PARA PAVIMENTOS I.N.V. E – 732 – 13**
**ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS I.N.V. E – 782 – 13**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SOLICITADO: | ORBEING SAS | | | MUESTRA Nº: | LOTE 81 |
| LOCALIZACION: | SECTOR VIAL SORACA - LA Y – TUNJA 60BY15 | | | TOMADA POR: | LABORATORIO |
| OBRA : | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SECTOR VIAL SORACA - LA Y – TUNJA 60BY15, EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES 'AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ Y TIERRASUA S.A.S. PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ | | | | |
| DESCRIPCION : | Mezcla asfaltica tipo MDC-19 | | | | |
| FECHA Ensayo: | 30-jun-26 | FECHA Informe: | | 30-jun-26 | |
| PROCEDENCIA: | Planta de asfalto Vereda tras el alto tecniasfaltos | | | | |
| **PESO SECO [grs]: M1** | **Antes de lavar=** | 1230,8 | **Después de Lavar=** | 1158,8 | |
| **PESO SECO [grs]: M2** | **Antes de lavar=** | 1231,2 | **Después de Lavar=** | 1161,3 | |
| **PESO SECO [grs]: M3** | **Antes de lavar=** | 1231,9 | **Después de Lavar=** | 1177,6 | |

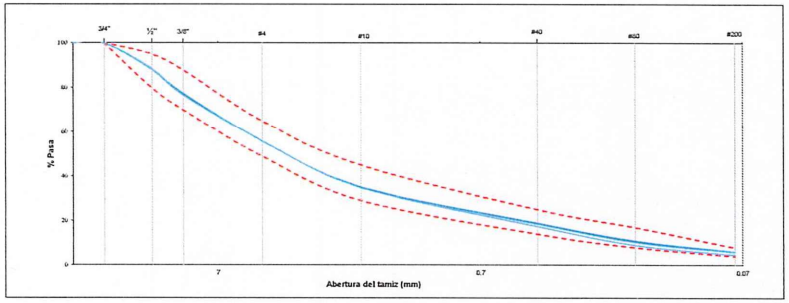
| TAMIZ | Diametro n: U.S.° | Peso mlz+muest | Peso Tamiz + muestra | Retenido Peso Muestr | Porcentaje | Porcentaje | Porcentaje | Acumulado | Acumulado | Acumulado | Porcentaje que pasa Final | Final | Final | I.N.V. MDC -19 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | mm | grs M1 | grs M2 | grs M3 | % M1 | % M2 | % M3 | % M1 | % M2 | % M3 | % | % | % | 450 | |
| | | | | | | | | | | | M1 | M2 | M3 | | |
| 1" | 25 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 3/4" | 19 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| ½" | 12,5 | 143,4 | 137,8 | 146,7 | 11,65 | 11,19 | 11,91 | 11,65 | 11,19 | 11,91 | 88,35 | 88,81 | 88,09 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,5 | 134,3 | 145,6 | 140,5 | 10,91 | 11,83 | 11,41 | 22,56 | 23,02 | 23,31 | 77,44 | 76,98 | 76,69 | 70 | 88 |
| 4 | 4,75 | 262,2 | 255,6 | 254,6 | 21,30 | 20,76 | 20,67 | 43,87 | 43,78 | 43,98 | 56,13 | 56,22 | 56,02 | 49 | 65 |
| 10 | 2 | 257,6 | 263,2 | 260,1 | 20,93 | 21,38 | 21,11 | 64,80 | 65,16 | 65,09 | 35,20 | 34,84 | 34,91 | 29 | 45 |
| 40 | 0,425 | 199,3 | 200,1 | 213,4 | 16,19 | 16,25 | 17,32 | 80,99 | 81,41 | 82,42 | 19,01 | 18,59 | 17,58 | 14 | 25 |
| 80 | 0,18 | 98,5 | 100,4 | 103,4 | 8,00 | 8,15 | 8,39 | 88,99 | 89,56 | 90,81 | 11,01 | 10,44 | 9,19 | 8 | 17 |
| 200 | 0,075 | 60,5 | 54,6 | 55,6 | 4,92 | 4,43 | 4,51 | 93,91 | 94,00 | 95,32 | 6,09 | 6,00 | 4,68 | 4 | 0 |
| fondo | fondo | 3,0 | 4,0 | 3,3 | 0,24 | 0,32 | 0,27 | 94,15 | 94,32 | 95,59 | | | | | |
| | | 1158,8 | 1161,3 | 1177,6 | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Tamaño Máximo Nominal= 1/2"
Tamaño Máximo = 3/4"

| *Porcentaje de Asfalto:* | M1 |
|---|---|
| Peso del recipiente, grs | 0,0 |
| Peso del filtro inicial, grs | 16,5 |
| Peso del filtro final, grs | 17,9 |
| Peso muestra + asfalto, grs | 1300,4 |
| Peso muestra despues de extraccion, grs | 1230,8 |
| **Contenido de Asfalto, (%)** | **5,24** |

| *Porcentaje de Asfalto:* | M2 |
|---|---|
| Peso del recipiente, grs | 0,0 |
| Peso del filtro inicial, grs | 15,8 |
| Peso del filtro final, grs | 17,2 |
| Peso muestra + asfalto, grs | 1300,4 |
| Peso muestra despues de extraccion, grs | 1231,2 |
| **Contenido de Asfalto, (%)** | **5,21** |

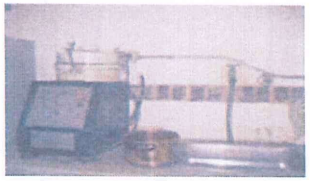
| *Porcentaje de Asfalto:* | M3 |
|---|---|
| Peso del recipiente, grs | 0,0 |
| Peso del filtro inicial, grs | 15,5 |
| Peso del filtro final, grs | 17,0 |
| Peso muestra + asfalto, grs | 1300,6 |
| Peso muestra despues de extraccion, grs | 1231,9 |
| **Contenido de Asfalto, (%)** | **5,17** |




Vo. Bo. LABORATORISTA I
FREDY LOPEZ

Vo. Bo. JEFE LABORATORIO
ANA MARIA BENITEZ

Calle 27 No. 9 – 30, Barrio Maldonado, Tunja (Boyacá)
Cel: 3112157046—(068)7404690
Email: beincoryr.sas@gmail.com



**CONTROL DE MEZCLAS ASFALTICAS EN OBRA**

FORMATO DE ENSAYO
FESF G-002

**GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECIMENES SATURADOS Y SUPERFICIE SECA I.N.V. E – 733 – 13**
**GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA TEÓRICA (Gmm) Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS I.N.V. E – 735 – 13**
**RESISTENCIA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL I.N.V. E – 748 – 13**

| | |
|---|---|
| *Solicitado por:* | ORBEING SAS |
| *Obra:* | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SECTOR VIAL SORACA - LA Y – TUNJA 60BY15, EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES 'AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ Y TIERRASUA S.A.S. PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ |
| *Finalidad:* | Comprobacion calidad de la mezcla asfaltica |
| *Lugar de Procedencia:* | Planta de Asfalto Vereda Tras el Alto |
| *Localización:* | SECTOR VIAL SORACA - LA Y – TUNJA 60BY15 |
| *Descripción de la muestr* | Mezcla asfaltica tipo MDC-19 |
| *Muestra tomada por:* | Cliente |
| *Fecha de muestreo* | 30/06/2026 |
| *Fecha de Informe:* | 1/07/2026 |

| Referencia | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Muestra | *1* | *2* | *3* | *4* | *PROMEDIO* |
| Altura, cm | 6,25 | 6,28 | 6,25 | 6,30 | |
| Diametro, cm | 10,16 | 10,17 | 10,17 | 10,18 | |
| Peso de la Canastilla en el aire, g | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Peso de la Canastilla en el agua, g | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Peso Briqueta en el aire+canastilla, g | 1189,4 | 1186,7 | 1187,5 | 1188,9 | |
| Peso de la Briqueta SSS + canastilla, g | 1190,8 | 1188,5 | 1188,4 | 1189,9 | |
| Peso de la Briqueta en agua+ canastilla, g | 687,7 | 685,6 | 684,9 | 686,5 | |
| Volumen Briqueta, $cm^3$ | 501,70 | 501,10 | 502,60 | 502,40 | |
| Peso Especifico aparente | 2,364 | 2,360 | 2,358 | 2,362 | |
| Peso Unitario del agua 25°C. $kg/m^3$ | 997,00 | 997,00 | 997,00 | 997,00 | |
| Peso Unitario, $kg/m^3$ | 2357,0 | 2352,6 | 2351,4 | 2354,7 | |
| Peso especifico Teorico, | 2456 | | | | |
| Vacios con aire (Va) % | 4,0 | 4,2 | 4,2 | 4,1 | |
| Peso Unitario, $kN/m^3$ | 23,11 | 23,07 | 23,06 | 23,09 | |
| Estabilidad Marshall leida, Kn | 10,13 | 10,56 | 10,32 | 10,27 | |
| Estabilidad Marshall leida, kg | 1032,96 | 1076,80 | 1052,33 | 1047,23 | |
| Corrección por Altura de Briqueta | 1,025 | 1,018 | 1,025 | 1,013 | |
| Estabilidad Marshall corregida, lb | 2335,2 | 2416,4 | 2379,0 | 2338,5 | |
| Estabilidad Marshall corregida, kg | 1059,2 | 1096,1 | 1079,1 | 1060,8 | |
| Flujo, mm | 3,21 | 3,45 | 3,30 | 3,63 | |

| | |
|---|---|
| Promedio Estabilidad Marshall Leida kN: | 10,32 |
| Promedio Estabilidad Marshall Leida N: | 10320,00 |
| Promedio Estabilidad Marshall Corregida lb: | 2367,29 |
| Promedio Estabilidad Marshall Corregida kg: | 1073,80 |
| Relación estabilidad/flujo | 3,04 |
| Promedio Flujo mm | 3,40 |

| PESO ESPECIFICO TEORICO MAXIMO | |
|---|---|
| Ensayo No. | 1 |
| Contenido de asfalto, (%) | 5,00 |
| Peso matraz vació, gm | 0,0 |
| Temperatura, °C | 25° |
| Peso muestra, g | 1500,0 |
| Peso matraz + muestra, g | 1500,0 |
| Peso matraz + agua + tapa, g | 9459,0 |
| Peso matraz + muestra + agua + tapa, g | 10350,0 |
| Factor de correcion por temperatura *(k)* | 0,997 |
| Peso especifico máximo medido (Gmm), $g/cm^3$ | 2,456 |
| PROMEDIO | **2,456** |

FREDY LOPEZ
Vo. Bo. LABORATORISTA I

ING. ANA MARIA BENITEZ
Vo. Bo. ING LABORATORIO



## CONTROL DE MEZCLAS ASFALTICAS EN OBRA

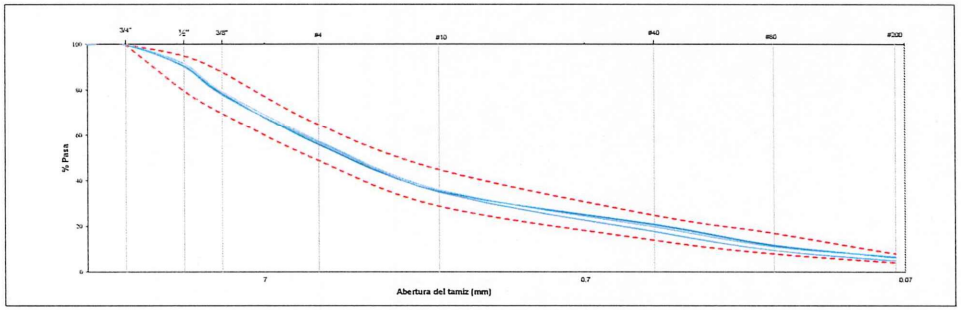
**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS EN CALIENTE PARA PAVIMENTOS I.N.V. E – 732 – 13**
**ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLAS ASFALTICAS I.N.V. E – 782 – 13**

| | | | |
|---|---|---|---|
| SOLICITADO: | ORBEING SAS | MUESTRA Nº: | LOTE 82 |
| LOCALIZACION: | SECTOR VIAL SORACA - LA Y – TUNJA 60BY15 | TOMADA POR: | LABORATORIO |
| OBRA : | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SECTOR VIAL SORACA - LA Y – TUNJA 60BY15, EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES 'AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ Y TIERRASUA S.A.S. PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ | | |
| DESCRIPCION : | Mezcla asfaltica tipo MDC-19 | | |
| FECHA Ensayo: | 1-jul-26 | FECHA Informe: | 1-jul-26 |
| PROCEDENCIA: | Planta de asfalto Vereda tras el alto tecniasfaltos | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **PESO SECO [grs]: M1** | **Antes de lavar=** | 1229,0 | **Después de Lavar=** | 1152,1 |
| **PESO SECO [grs]: M2** | **Antes de lavar=** | 1228,9 | **Después de Lavar=** | 1148,8 |
| **PESO SECO [grs]: M3** | **Antes de lavar=** | 1227,5 | **Después de Lavar=** | 1171,0 |

| TAMIZ | Diametro n: U.S.* | Peso miz+muest | Peso Tamiz + muestra | Retenido Peso Muestr | Porcentaje | Porcentaje | Porcentaje | Acumulado | Acumulado | Acumulado | Porcentaje que pasa Final | Final | Final | I.N.V. MDC -19 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº | mm | grs M1 | grs M2 | grs M3 | % M1 | % M2 | % M3 | % M1 | % M2 | % M3 | % M1 | % M2 | % M3 | 450 | |
| 1" | 25 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 3/4" | 19 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| ½" | 12,5 | 114,2 | 100,4 | 116,0 | 9,29 | 8,17 | 9,45 | 9,29 | 8,17 | 9,45 | 90,71 | 91,83 | 90,55 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,5 | 146,8 | 150,5 | 153,5 | 11,94 | 12,25 | 12,51 | 21,24 | 20,42 | 21,96 | 78,76 | 79,58 | 78,04 | 70 | 88 |
| 4 | 4,75 | 276,5 | 266,8 | 255,3 | 22,50 | 21,71 | 20,80 | 43,73 | 42,13 | 42,75 | 56,27 | 57,87 | 57,25 | 49 | 65 |
| 10 | 2 | 254,2 | 266,7 | 270,1 | 20,68 | 21,70 | 22,00 | 64,42 | 63,83 | 64,76 | 35,58 | 36,17 | 35,24 | 29 | 45 |
| 40 | 0,425 | 179,8 | 200,1 | 213,9 | 14,63 | 16,28 | 17,43 | 79,05 | 80,11 | 82,18 | 20,95 | 19,89 | 17,82 | 14 | 25 |
| 80 | 0,18 | 112,3 | 105,6 | 100,4 | 9,14 | 8,59 | 8,18 | 88,19 | 88,71 | 90,36 | 11,81 | 11,29 | 9,64 | 8 | 17 |
| 200 | 0,075 | 65,5 | 65,7 | 57,8 | 5,33 | 4,83 | 4,71 | 93,52 | 93,24 | 95,07 | 6,48 | 6,76 | 4,93 | 4 | 8 |
| fondo | fondo | 2,8 | 3,0 | 4,0 | 0,23 | 0,24 | 0,33 | 93,74 | 93,48 | 95,40 | | | | | |
| | | 1152,1 | 1148,8 | 1171,0 | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: Tamaño Máximo Nominal= 1/2"
Tamaño Máximo = 3/4"




| Porcentaje de Asfalto: | M1 |
|---|---|
| Peso del recipiente, grs | 0,0 |
| Peso del filtro inicial, grs | 16,7 |
| Peso del filtro final, grs | 17,9 |
| Peso muestra + asfalto, grs | 1300,3 |
| Peso muestra despues de extraccion, grs | 1229,0 |
| **Contenido de Asfalto, (%)** | **5,39** |

| Porcentaje de Asfalto: | M2 |
|---|---|
| Peso del recipiente, grs | |
| Peso del filtro inicial, grs | 16,2 |
| Peso del filtro final, grs | 17,0 |
| Peso muestra + asfalto, grs | 1300,4 |
| Peso muestra despues de extracción, grs | 1228,9 |
| **Contenido de Asfalto, (%)** | **5,44** |

| Porcentaje de Asfalto: | M3 |
|---|---|
| Peso del recipiente, grs | |
| Peso del filtro inicial, grs | 16,0 |
| Peso del filtro final, grs | 16,7 |
| Peso muestra + asfalto, grs | 1300,4 |
| Peso muestra despues de extracion, grs | 1227,5 |
| **Contenido de Asfalto, (%)** | **5,55** |

Vo. Bo. LABORATORISTA I
FREDY LOPEZ

Vo. Bo. JEFE LABORATORIO
ANA MARIA BENITEZ

Calle 27 No. 9 – 30, Barrio Maldonado, Tunja (Boyacá)
Cel: 3112157046—(068)7404690
Email: beincoryr.sas@gmail.com

ENERGÍA PARA EL FUTURO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-042

GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA
DEPARTAMENTO INSPECCIÓN DE CALIDAD

# CERTIFICADO DE CALIDAD

| | |
|---|---|
| PRODUCTO: | ASFALTO AC30 |
| FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: | 22/06/2026 05:14 |
| FECHA DE VOBO: | 22/06/2026 09:21 |
| ALMACENAMIENTO: | K0206 |
| CLIENTE: | Depto. Materias Primas y Productos |

ID MUESTRA: 2606220034

VOBO: SI

| ANÁLISIS | FECHA DE ANÁLISIS | RESULTADO | UNIDAD | ESPECIFICACION | MÉTODO |
|---|---|---|---|---|---|
| VISCOSIDAD A 80 C | 22-06-2026 09:20 | 22750 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 135 C | 22-06-2026 09:20 | 375 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 150 C | 22-06-2026 09:20 | 177.5 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 60 C | 22-06-2026 08:35 | 233000 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 100 C | 22-06-2026 08:36 | 3108 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| DUCTILIDAD (25°C, 5cm/min) | 22-06-2026 09:20 | >145 | cm | 100 Mínimo | ASTM D113-17 DUCTILIDAD ASFALTOS(2) |
| GRAVEDAD API/DENSIDAD A 15 °C | | | | | |
| GRAVEDAD API | 22-06-2026 09:02 | 7.2 | Grados API | REPORTAR | ASTM D4052-22 DENSIDAD DIGITAL |
| DENSIDAD A 15 °C | 22-06-2026 09:02 | 1019.8 | kg/m3 | REPORTAR | ASTM D4052-22 DENSIDAD DIGITAL |
| PENETRACION A 25°C, 100g, 5s | 22-06-2026 08:35 | 57 | mm/10 | 50 Mínimo - 70 Máximo | ASTM D5/D5M-20 INDICE DE PENETRACION CALCULADO |
| INDICE DE PENETRACION | 22-06-2026 08:35 | -1.1 | N/A | REPORTAR | ASTM D5/D5M-20 INDICE DE PENETRACION CALCULADO |
| PERDIDA DE MASA | 22-06-2026 09:20 | -0.186 | g/100g | 1.0 Máximo | ASTM D 2872-22 PERDIDA DE MASA |
| PUNTO DE ABLANDAMIENTO | 22-06-2026 08:35 | 49.1 | °C | REPORTAR | ASTM D 36 PUNTO ABLANDAMIENTO(2) |
| PUNTO DE INFLAMACION | 22-06-2026 08:36 | 294 | °C | 232 Mínimo | ASTM D92-24 PUNTO INFLAM COPA ABIER CLEV |
| SOLUBILIDAD EN ASFALTOS | 22-06-2026 09:20 | 99.98 | % Masa | 99 Mínimo | ASTM D2042-22 SOLUBILIDAD EN ASFALTOS(2) |
| VISTO BUENO TANQUES | | | | | |
| VoBo | 22-06-2026 09:21 | SI | No Aplica | REPORTAR | VISTO BUENO |
| COMENTARIO | 22-06-2026 09:21 | NINGUNO | No Aplica | REPORTAR | VISTO BUENO |

NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 10 Y 10A –BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607)620 6900/6902/6907. Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá: (601)234 5001/6081/6668/4670/5671/6668. Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, además muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el poliolefinas adicionar el número de lote.
(2) Estas Normas no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (16-LAB-042)
(3) Cliente: Depto. de Materias Primas y Productos, ubicado en la Gerencia Refinería de Barrancabermeja.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN: Se tienen estimadas las incertidumbres de los métodos de ensayos las cuales han sido comunicadas al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las especificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado ha sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisión Simple o de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Práctica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

VoBo. Nombre:

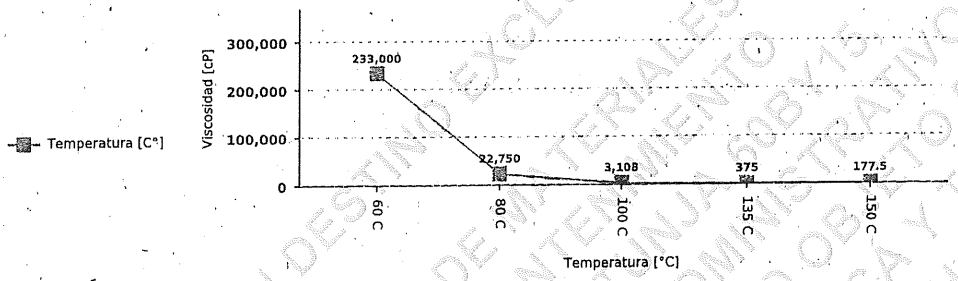
JOHNIER QUINTERO SANTIAGO

Fin del Informe

Fecha de Impresión 22/06/2026 17:12

CERTIFICADO DE CALIDAD

CURVA REOLÓGICA




NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 10 Y 10A –BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607620) 9900/9902/9907. Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá: (6011234) 5001/5091/5668/4670/5671/5665. Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, además muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el polietileno adicionar el número de lote.
(2) Estas Normas no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (16-LAB-042)
(3) Cliente: Depto. de Materias Primas y Productos, ubicado en la Gerencia Refinería de Barrancabermeja.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN: Se tienen estimadas las incertidumbres de los métodos de ensayos las cuales han sido comunicadas al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las especificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado ha sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisión Simple o de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Práctica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

VoBo. Nombre:

JOHNIER QUINTERO SANTIAGO

Fin del Informe

Fecha de Impresión 22/06/2026 17:12

COPIA CONTROLADA CON DESTINO EXCLUSIVO:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES
PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO
DEL SECTOR VIAL SORACA - LA Y – TUNJA (OBY15)
CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO
1-501.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES
"AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ Y TERRASUA S.A.S.
PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

ENERGÍA PARA EL FUTURO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-042

GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA
DEPARTAMENTO INSPECCIÓN DE CALIDAD

# CERTIFICADO DE CALIDAD

PRODUCTO: ASFALTO AC30

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 30/06/2026 23:20

FECHA DE VOBO: 01/07/2026 05:34

ALMACENAMIENTO: K0200

CLIENTE: Depto. Materias Primas y Productos

ID MUESTRA: 2606300557

VOBO: SI

| ANÁLISIS | FECHA DE ANÁLISIS | RESULTADO | UNIDAD | ESPECIFICACIÓN | MÉTODO |
|---|---|---|---|---|---|
| VISCOSIDAD A 80 C | 01-07-2026 02:55 | 22440 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 135 C | 01-07-2026 02:55 | 363.8 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 150 C | 01-07-2026 02:55 | 178.8 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 60 C | 01-07-2026 03:41 | 231000 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 100 C | 01-07-2026 03:41 | 3129 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| DUCTILIDAD (25°C, 5cm/min) | 01-07-2026 03:41 | >145 | cm | 100 Mínimo | ASTM D113-17 DUCTILIDAD ASFALTOS(2) |
| GRAVEDAD API/DENSIDAD A 15 °C | | | | | |
| GRAVEDAD API | 01-07-2026 02:55 | 6.9 | Grados API | REPORTAR | ASTM D4052-22 DENSIDAD DIGITAL |
| DENSIDAD A 15 °C | 01-07-2026 02:55 | 1021.7 | kg/m3 | REPORTAR | ASTM D4052-22 DENSIDAD DIGITAL |
| PENETRACION A 25°C, 100g, 5s | 01-07-2026 02:27 | 57 | mm/10 | 50 Mínimo - 70 Máximo | ASTM D5/D5M-20 INDICE DE PENETRACION CALCULADO |
| INDICE DE PENETRACION | 01-07-2026 02:27 | -1.4 | N/A | REPORTAR | ASTM D5/D5M-20 INDICE DE PENETRACION CALCULADO |
| PERDIDA DE MASA | 01-07-2026 02:27 | -0.202 | g/100g | 1.0 Máximo | ASTM D 2872-22 PERDIDA DE MASA |
| PUNTO DE ABLANDAMIENTO | 01-07-2026 02:27 | 48.0 | °C | REPORTAR | ASTM D 36 PUNTO ABLANDAMIENTO(2) |
| PUNTO DE INFLAMACION | 01-07-2026 01:48 | 278 | °C | 232 Mínimo | ASTM D92-24 PUNTO INFLAM COPA ABIER CLEV |
| SOLUBILIDAD EN ASFALTOS | 01-07-2026 03:41 | 99.98 | % Masa | 99 Mínimo | ASTM D2042-22 SOLUBILIDAD EN ASFALTOS(2) |
| VISTO BUENO TANQUES | | | | | |
| VoBo | 01-07-2026 05:34 | SI | No Aplica | REPORTAR | VISTO BUENO |
| COMENTARIO | 01-07-2026 05:34 | NINGUNO | No Aplica | REPORTAR | VISTO BUENO |

NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 10 Y 10A –BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607620) 8600/8902/8907, Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá: (6011234) 5001/5091/5888/4670/5671/5666. Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, además muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el polietileno adicionar el número de lote.
(2) Estas Normas no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (16-LAB-042)
(3) Cliente: Depto. de Materias Primas y Productos, ubicado en la Gerencia Refinería de Barrancabermeja.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN: Se tienen estimadas las incertidumbres de los métodos de ensayos las cuales han sido comunicadas al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las especificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, al nivel de riesgo dado ha sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisión Simple o de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Práctica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

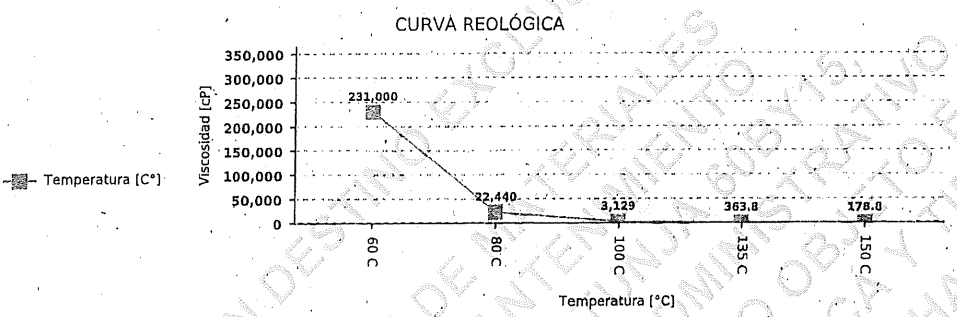
VoBo. Nombre:

LUIS ALVARO TORRES

Fin del Informe

Fecha de Impresión 01/07/2026 18:52

CERTIFICADO DE CALIDAD




NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 10 Y 10A –BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607620) 9900/9902/9907, Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá: (6011234) 5001/5091/5668/4670/5671/5666. Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, además muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el polietileno adicionar el número de lote.
(2) Estas Normas no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (16-LAB-042)
(3) Cliente: Depto. de Materias Primas y Productos, ubicado en la Gerencia Refinería de Barrancabermeja.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN: Se tienen estimadas las incertidumbres de los métodos de ensayos las cuales han sido comunicadas al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las especificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado ha sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisión Simple o de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Práctica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

VoBo. Nombre:

LUIS ALVARO TORRES

Fin del Informe

Fecha de impresión 01/07/2026 18:52

COPIA CONTROLADA CON DESTINO EXCLUSIVO:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES
PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO
DEL SECTOR VIAL SORACA - LA Y – LA MINA SOBRE TODO
EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO
CONTRATO 8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES
MEJORAMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE BOYACA Y TERRASUA S.A.S.
PARA EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
RED VIAL TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACA

XUP 939

ENERGÍA PARA EL FUTURO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-042

GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA
DEPARTAMENTO INSPECCIÓN DE CALIDAD

CERTIFICADO DE CALIDAD



PRODUCTO: ASFALTO AC30

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 11/07/2026 14:14

FECHA DE VOBO: 11/07/2026 19:16

ALMACENAMIENTO: K0200

CLIENTE: Depto. Materias Primas y Productos

ID MUESTRA: 2607110225

VOBO: SI

| ANÁLISIS | FECHA DE ANÁLISIS | RESULTADO | UNIDAD | ESPECIFICACIÓN | MÉTODO |
|---|---|---|---|---|---|
| VISCOSIDAD A 80 C | 11-07-2026 17:53 | 20344 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 135 C | 11-07-2026 17:53 | 343.6 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 150 C | 11-07-2026 17:53 | 171.9 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 60 C | 11-07-2026 17:53 | 302000 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| VISCOSIDAD A 100 C | 11-07-2026 17:53 | 3720 | cP | REPORTAR | ASTM D4402/D4402M-23 VISCOSIDAD |
| DUCTILIDAD (25°C, 5cm/min) | 11-07-2026 17:53 | >145 | cm | 100 Mínimo | ASTM D113-17 DUCTILIDAD ASFALTOS(2) |
| GRAVEDAD API/DENSIDAD A 15 °C | | | | | |
| GRAVEDAD API | 11-07-2026 17:53 | 6.87 | Grados API | REPORTAR | ASTM D4052-22 DENSIDAD DIGITAL |
| DENSIDAD A 15 °C | 11-07-2026 17:53 | 1022 | kg/m3 | REPORTAR | ASTM D4052-22 DENSIDAD DIGITAL |
| PENETRACION A 25°C, 100g, 5s | 11-07-2026 17:53 | 48 | mm/10 | 50 Mínimo - 70 Máximo | ASTM D5/D5M-20 INDICE DE PENETRACION CALCULADO |
| INDICE DE PENETRACION | 11-07-2026 17:53 | -1.5 | N/A | REPORTAR | ASTM D5/D5M-20 INDICE DE PENETRACION CALCULADO |
| PERDIDA DE MASA | 11-07-2026 17:53 | -0.254 | g/100g | 1.0 Máximo | ASTM D 2872-22 PERDIDA DE MASA |
| PUNTO DE ABLANDAMIENTO | 11-07-2026 17:53 | 49.2 | °C | REPORTAR | ASTM D 36 PUNTO ABLANDAMIENTO(2) |
| PUNTO DE INFLAMACION | 11-07-2026 17:12 | 282 | °C | 232 Mínimo | ASTM D92-24 PUNTO INFLAM COPA ABIER CLEV |
| SOLUBILIDAD EN ASFALTOS | 11-07-2026 17:53 | 99.98 | % Masa | 99 Mínimo | ASTM D2042-22 SOLUBILIDAD EN ASFALTOS(2) |
| VISTO BUENO TANQUES | | | | | |
| VoBo | 11-07-2026 19:16 | SI | No Aplica | REPORTAR | VISTO BUENO |
| COMENTARIO | 11-07-2026 19:16 | V°B° AUTORIZADO POR PLANEACION DE LA PRODUCCION | No Aplica | REPORTAR | VISTO BUENO |

NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 10 Y 10A –BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607620) 9900/9902/9907. Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá: (6011234) 5001/5091/5668/4670/5671/5666. Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, además muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el pellet llenar adicionar el número de lote.
(2) Estas Normas no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (16-LAB-042)
(3) Cliente: Depto. de Materias Primas y Productos, ubicado en la Gerencia Refinería de Barrancabermeja.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN: Se tienen estimadas las incertidumbres de los métodos de ensayos las cuales han sido comunicadas al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las especificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado ha sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisión Simple o de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Práctica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

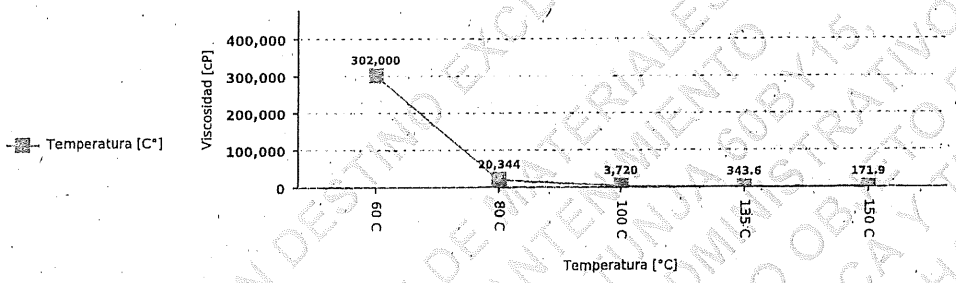
VoBo. Nombre:

JOHNIER QUINTERO SANTIAGO

Fin del Informe

Fecha de Impresión 12/07/2026 19:12

CURVA REOLÓGICA




NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 10 Y 10A -BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607620) 0900/0902/0907. Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá: (6011234) 5001/5091/5668/4670/6671/5666. Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, además muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el polietileno adicionar el número de lote.
(2) Estas Normas no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (16-LAB-042)
(3) Cliente: Depto. de Materias Primas y Productos, ubicado en la Gerencia Refinería de Barrancabermeja.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN: Se tienen calculadas las incertidumbres de los métodos de ensayos las cuales han sido comunicadas al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las especificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado ha sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisión Simple o de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Práctica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

VoBo. Nombre:

JOHNIER QUINTERO SANTIAGO

Fin del Informe

Fecha de Impresión 12/07/2026 13:12

COPIA CONTROLADA CON DESTINO EXCLUSIVO:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES
PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO
DEL SECTOR VIAL SORACÁ - LA Y - PUNJA SOBY (15),
CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO
CONTRATO 8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES
"AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ Y TIERRASUA S.A.S.
PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA
RED VIAL TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

# CERTIFICADO DE CALIDAD

COLBITUMEN Colombiana de Bitumen S.A.S

| Código: FT-GAC-99 | Versión:03 | Fecha: 2024/09/11 |
|---|---|---|

**CLIENTE: ORBEING**
**PRODUCTO: EMULSION CRR-1**
**CODIGO: NO APLICA**
**PROYECTO/PLANTA: PR 71+000 RUTA 6008 VIA CHIQUINQUIRA - TUNJA**
**FECHA ELABORACION DEL PRODUCTO: 04 DE JULIO DEL 2026**
**FECHA EMISION DEL CERTIFICADO: 10 DE JULIO DEL 2026**
**LOTE: CBPR626-ER-8**
**PLACAS: TGA 304**
**CONSECUTIVO: Q-EA-0726-004**



## ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 411, TABLA 411-1

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | NORMA ENSAYOS | EMULSIÓN Mín. | EMULSIÓN Máx. | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|
| Viscosidad Saybolt Furol a 25°C | s | E-763 | 20 | 100 | 28;00 |
| Contenido de agua en volumen | % | E-761 | - | 40 | 39,14 |
| Estabilidad en almacenamiento (24 horas), | % | E-764 | - | 1 | 0,13 |
| Sedimentación a los 5 días. | | | | 5 | 0,36 |
| Destilación | % | E-762 | 60 | - | 60,86 |
| Contenido de asfalto residual | | | | | |
| Contenido de aceite | | | - | 3 | 0 |
| Tamizado. Retenido tamiz No. 20 | % | E-765 | - | 0,10 | 0,0243 |
| Demulsibilidad % | % | E-766 | 40 | - | 68,33 |
| Carga de particula | - | E767 | Positiva | | Positiva |
| pH | | E-768 | - | 6 | 0,80 |
| **ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE DESTILACIÓN** | | | | | |
| Penetración (25°C, 100 g, 5 s) | 0.1mm | E-706 | 60 | 100 | 72,2 |
| Ductilidad a 25°C | cm | E-702 | 40 | - | 102,6 |
| Solubilidad en tricloroetileno | % | E-713 | 97,5 | - | 99,7 |

**OBSERVACIONES: SE INFORMA QUE EN CASO DE UN RECLAMO QUEDA UNA MUESTRA TESTIGO EN NUESTRAS INSTALACIONES Y SE CONSERVARA DURANTE UN PERIODO DE TRES(3) MESES, A PARTIR DE LA FECHA QUE ES EMITIDO ESTE CERTIFICADO.**
**EN CASO DE MANTENER ALMACENADAS LAS EMULSIONES YA SEA EN CANECAS O TANQUES DE ALMACENAMIENTO , SE LE RECOMIENDA AGITACION O RECIRCULACION EN UN LAPSO DE TIEMPO DE NO MAYOR A 5 DIAS PARA EVITAR SEDIMENTACION DE LAS EMULSIONES.**

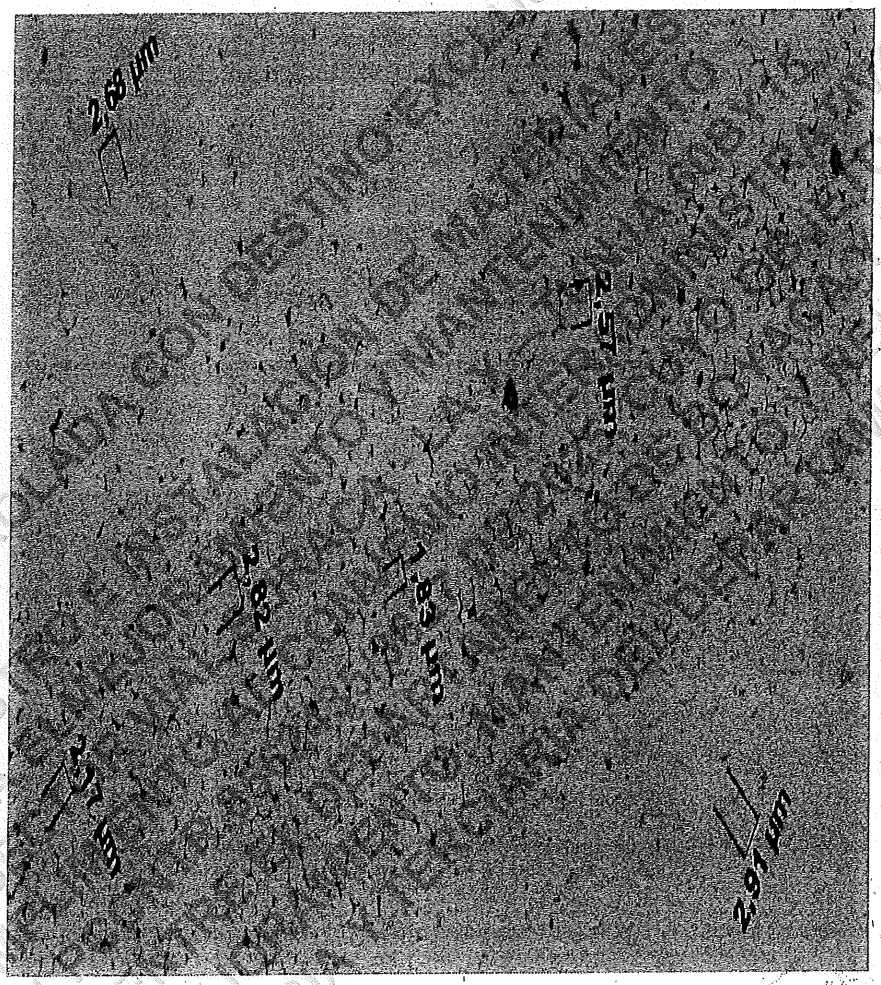
**Ensayado por:**
**Firma:** Maida F
**Lab. De Control de Calidad**

CONTROL

**Autoriza:**
**Sello:**
**Nombre:** ERICK DANIEL CALIDONIO
**Cargo:** Gerente Técnico

GERENCIA TÉCNICA

# MUESTRA DE MICROSCOPIO




COPIA CONTROLADA
SUMINISTRO
PARA
DEL SE
EN CUM
N° CO1.
AUNAR ESFUERZOS E
PARA EL APOYO AL MES
RED VIAL SECUNDARI
TIERRASUA S.A.S.
HABILITACIÓN DE LA
IENTO DE BOYACÁ
10 JUL 2025

### 4.8.2. Tramo: 55BY14 cruce ruta 5502 – Oicatá - Chivatá

Cel: 316 8174458
gerencia@tierrasua.com
Calle 19 N.9-35 Piso 10 Tunja/Boyacá

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA -CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS. |
| **Sondeo:** | N/A | **Muestra:** | 4 | **Procedencia:** | CANTERA AGREGADOS LA ROCA |
| **Fecha de Toma:** | 25/06/2026 | **Fecha Ensayo:** | 27/06/2026 | **Laboratorista:** | CRISTINA MARTINEZ |
| **Descripción:** | MATERIAL GRANULAR COLOR GRIS DE FORMA ANGULAR | | | **Nº Reporte:** | SI01426/312-004 |

| PESO PLATÓN | PESO PLATÓN + MS |
|---|---|
| 68,00 | 270,32 |

| ANILLO AZUL | | | | PRUEBA | |
|---|---|---|---|---|---|
| X | NO APARECE | ✓ | APARECE | C: | CONFIRMACION |

| PRUEBA | INCREMENTOS DE SOLUCIÓN DE AZUL DE METILENO (ml) | ANILLO AZUL |
|---|---|---|
| 1 | 5,00 | X |
| 2 | 5,00 | X |
| 3 | 5,00 | X |
| 4 | 5,00 | ✓ |
| 5 | C | ✓ |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |

| CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN (mg/ml) | VOLUMEN DE SOLUCIÓN EMPLEADO (ml) | PESO MUESTRA (g) |
|---|---|---|
| 10 | 20,00 | 202,32 |
| **VALOR DE AZUL DE METILENO** | 1,0 | |

**Observaciones**

| |
|---|
| |

Revisó:
EDWI RODRIGUEZ
ING. ÁREA TÉCNICA

Aprobó:
Ing. OSCAR RAMIREZ
M.P. 2520208797 CND

# RESULTADOS DE LABORATORIO
## SANIDAD DE LOS AGREGADOS INV E-220-13

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA-CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS. |
| **Muestra:** | 1 | | | **Procedencia:** | CANTERA DE AGREGADOS LA ROCA |
| **Fecha Toma:** | 24/06/2026 | **Fecha Ensayo:** | 10/07/2026 | **Laboratorista:** | CRISTINA MARTINEZ |
| **Descripción:** | MATERIAL DE FORMA ANGULAR COLOR GRIS | | | | **Nº Reporte:** SI01426/310-004 |

**Tipo de Ensayo Realizado**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Solución: | Sulfato de Sodio | Número de Ciclos | 5 |

| Nº Platón | Peso del Platón (g) | Peso de la muestra + platón (g) | Peso retenido Nº4 + platón (g) |
|---|---|---|---|
| F10 | 201 | 3,440 | 3,374 |

| | |
|---|---|
| Porcentaje que pasa Nº4: | 2.0% |
| Como este porcentaje es menor al 10%, se realizó el ensayo para Gruesos. | |

**Granulometría para ensayo de fracción fina**

| Peso de la muestra sin lavar+platón (g) | Peso de la muestra lavada + platón (g) | Peso retenido + platón (g) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nº4 | Nº8 | Nº16 | Nº30 | Nº50 | Fondo |
| 201 | 201 | 201 | 201 | 201 | 201 | 201 | 201 |
| Porcentaje retenido | | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |

**Granulometría para ensayo de fracción gruesa**

| Peso de la muestra lavada + platón (g) | Peso retenido + platón (g) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4" | 3" | 2 1/2" | 1 1/2" | 3/4" | 3/8" | Nº4 |
| 3,350 | 201 | 201 | 201 | 201 | 201 | 2,420 | 1,114 |
| Porcentaje Retenido | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 70.5% | 29.0% |

**Ensayo**

| Tamiz | | Peso muestra + platón (g) | Peso muestra antes de la prueba (g) | | Porcentaje gradación original | Peso muestra tamizada | | Porcentaje que pasa | Porcentaje de pérdida en peso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | .+platón (g) | sola (g) | | |
| **Fracción Gruesa** | | | | | | | | | |
| 4" | 3" | 201 | 0 | | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0 |
| 3" | 2 1/2" | 201 | 0 | | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0 |
| 2 1/2" | 2" | 201 | 0 | 0 | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0.0% |
| 2" | 1 1/2" | 201 | 0 | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | 201 | 0 | 0 | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0.0% |
| 1" | 3/4" | 201 | 0 | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 874 | 673 | 1,007 | 70.5% | 1,186 | 985 | 2.2% | 1.5% |
| 1/2" | 3/8" | 535 | 334 | | | | | | |
| 3/8" | Nº4 | 505 | 304 | | 29.0% | 490 | 289 | 4.9% | 1.4% |
| Totales | | | | | 99.5% | | | | 2.9% |
| **Fracción Fina** | | | | | | | | | |
| 3/8" | Nº4 | 200.9 | 0 | | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0.0% |
| Nº4 | Nº8 | 200.9 | 0 | | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0.0% |
| Nº8 | Nº16 | 200.9 | 0 | | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0.0% |
| Nº16 | Nº30 | 200.9 | 0 | | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0.0% |
| Nº30 | Nº50 | 200.9 | 0 | | 0.0% | 201 | 0 | 0.0% | 0.0% |
| Menor al Nº50 | | | | | 0.0% | | | | |
| Totales | | | | | 0.0% | | | | 0.0% |

**Observaciones**

La pérdida en el Ensayo de Solidez es del 2.9%.

Revisó:
HAROLD CHARRY
AUX. AREA TECNICA

Aprobó:
Ing. MIGUEL OROZCO
M.P. 41037-734298 BYC

# EMULVIAL LTDA

*Transporte y Suministro de emulsión asfáltica*

## CERTIFICADO DE CALIDAD

*Del producto*

## EMULSIÓN ASFÁLTICA

Con las siguientes propiedades:

Fecha de despacho: Abril 01 al 13 de junio de 2026
Cliente: PAVITEC RL Ltda — Lote N°:002245213_VVC
Placa del vehículo: XIK 279 — Despacho: 47856
CRR-1

| PROPIEDAD | Norma | Especificación | | Reporte Control de Calidad | Frecuencia de ensayo |
|---|---|---|---|---|---|
| | Referencia | MIN | MAX | | |
| **VISCOCIDAD: SAYBOL T-FUROL** | INV E-763 | 20 | 100 | 27,56 | LOTE |
| a 50 °C | | - | - | | |
| **CONTENIDO DE AGUA %** | INV E-761 | - | 40 | 38 | LOTE |
| **ESTABILIDAD DURANTE ALMACENAMIENTO (24 HORAS) %** | INV E-764 | - | 1 | 0,06 | LOTE |
| **SEDIMENTACION A LOS 7 DÍAS %** | INV E-764 | - | 5 | 2,37 | LOTE |
| **CONTENIDO DE ASFALTO POR DESTILACIÓN** | INV E-762 | | | | LOTE |
| **HASTA 260 °C % del peso por dif.** | | 60 | - | 62 | |
| **CONTENIDO DE SOLVENTES POR DESTILACIÓN** | | - | 3 | 0,6 | |
| **TAMIZADO: RETENIDO EN TAMIZ No 20 (%)** | INV E-765 | - | 0,10 | 0,08 | LOTE |
| **DEMULSIBILIDAD** | INV E-766 | 40 | | 52,1 | LOTE |
| **CARGA DE LA PARTICULA** | INV E-767 | POSITIVA | | POSITIVA | LOTE |
| **p.H** | INV E-768 | - | 6 | 2,27 | LOTE |
| **ENSAYOS AL RESIDUO DE LA DESTILACIÓN** | | | | | |

**Av. Ciudad de Cali No. 163-09 Suba Telefax 5 36 96 66 Cel. 3158022145/315 3309854**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **PENETRACIÓN @ 25 °C, 100 g. 5s (mm/10)** | INV E-706 | 100 | 250 | 189,02 | LOTE |
| **SOLUBILIDAD EN TRICLOROETILENO (%)** | INV E-713 | 97 | - | 99,89 | SEMESTRAL |
| **DUCTIBILIDAD @ 25 °C, 5cm/min (cm)** | INV E-702 | 40 | - | >100 | MENSUAL |



FIRMA LABORATORIO

Oicata, junio 2026

Señores.

**TIERRASUA SAS**

*REFERENCIA*: "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

**Asunto:** Resultados de ensayos de laboratorio – Proctor.

Reciban un cordial saludo. Por medio de la presente, se relacionan los ensayos realizados sobre material seleccionado a ser utilizado como BASE.

- RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN) I.N.V. E - 142- 13

**ING. ESP. JORGE ANDRES ROA ROMERO**

**M.P. 15202-268366 BYC**

**INGENIERO CIVIL**

**ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL**

**ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS**

Ingeniería SÍSMICA

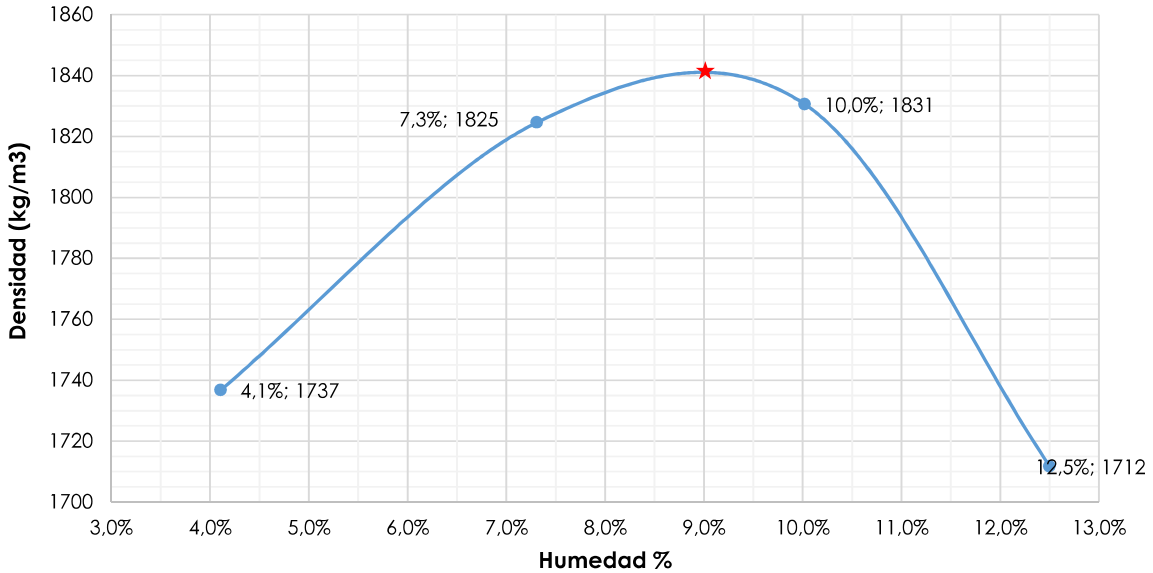
# RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN) I.N.V. E - 142- 13

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ | | |
| **LOCALIZACIÓN:** | MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - BOYACÁ | **FECHA:** | 11/06/2026 |
| **SOLICITADO POR:** | TIERRASUA SAS | **NIT/C.C:** | ---------- |
| **MUESTRA:** | CA-162 | **PROFUNDIDAD (m):** | SUPERFICIE |
| **LUGAR DE PROCEDENCIA:** | NO REPORTA | **FECHA DE MUESTREO:** | 4/06/2026 |
| **MATERIAL:** | MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE | | |

| | Probeta 1 | Probeta 2 | Probeta 3 | Probeta 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Numero de golpes** | 56 | 56 | 56 | 56 |
| **Peso recipiente, (g)** | 68,5 | 74,2 | 79,7 | 77,2 |
| **Peso recipiente + suelo húmedo, (g)** | 1247,2 | 1345,7 | 1551,8 | 1321,8 |
| **Peso recipiente + suelo seco, (g)** | 1200,7 | 1259,1 | 1417,7 | 1183,5 |
| **Contenido de humedad , (%)** | 4,1% | 7,3% | 10,0% | 12,5% |
| **N° de molde** | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Peso molde, (g)** | 5790 | 5790 | 5790 | 5790 |
| **Peso molde + muestra húmeda, (g)** | 9663 | 9984 | 10104 | 9915 |
| **Peso muestra húmeda (g)** | 3873 | 4194 | 4314 | 4125 |
| **Volumen molde ($cm^3$)** | 2142 | 2142 | 2142 | 2142 |
| **Densidad húmeda ($kg/m^3$)** | 1808 | 1958 | 2014 | 1926 |
| **Densidad de la muestra seca, ($Kg/m^3$)** | 1737 | 1825 | 1831 | 1712 |

| | | |
|---|---|---|
| **Densidad Máxima:** | 1841 | $kg/m^3$ |
| **Humedad Optima:** | 9,00 | % |
| **Corrección por tamaños mayores a 3/4" γ:** | - | $kg/m^3$ |

**Curva de Compactación del Material**




Jorge Andres Roa Romero

**APROBO: ING. ESP. JORGE ANDRÉS ROA ROMERO**
**T.P. 15202-268366 BYC**

Oicata, junio 2026

Señores.
**TIERRASUA SAS**

*REFERENCIA*: "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

**Asunto:** Resultados de ensayos de laboratorio.

Reciban un cordial saludo. Por medio de la presente, se relacionan los ensayos realizados sobre material seleccionado a ser utilizado como BASE.

- ENSAYO DE DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DE CONO Y ARENA

El material ensayado corresponde a un material seleccionado para ser utilizado como BASE.

**ING. ESP. JORGE ANDRES ROA ROMERO**
**M.P. 15202-268366 BYC**
**INGENIERO CIVIL**
**ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL**
**ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS**

# DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL METODO DE CONO Y ARENA I.N.V. E - 161 - 13

Ingeniería SÍSMICA

**Proyecto:** SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL

**Localización:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - BOYACÁ

**Solicitado por:** TIERRASUA SAS

**Finalidad:** VERIFICAR LA DENSIDAD EN SITIO MEDIANTE EL EQUIPO DE CONO DE ARENA

**Descripción material:** DENSIDADES PARA BASE

**Fecha de muestreo:** 4/06/2026

**Ubicacion:** 1

| | | |
|---|---|---|
| P. INICIAL ARENA + FRASCO (Wo) | 5585 | g. |
| P. FINAL ARENA + FRASCO (Wf) | 2209 | g. |
| P. ARENA EN CONO Y PLACA (Wc) | 1688 | g. |
| P. UNITARIO ARENA (γd) | 1,408 | g/cm3 |
| P. ARENA EN HOYO (We) | 1688 | g. |
| VOLUMEN HUECO (V) | 1198,9 | $cm^3$ |
| RECIPIENTE N° | 5 | |
| P. TOTAL HUMEDO(Wth) | 2490 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) | 129 | g. |
| P. SUELO HÚMEDO (Wh) | 2361 | g. |
| VOLUMEN SUELO HÚMEDO (Vh) | 1198,9 | $cm^3$ |
| DENS. SUELO HUMEDO (γh) | 1,97 | g/cm3 |
| RECIPIENTE (Capsula) N° | 954 | |
| P. TOTAL HÚMEDO (Wth) | 463,2 | g. |
| P-. TOTAL SECO (Wts) | 431,6 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) (Capsula) | 47,0 | g. |
| P. AGUA (Ww) | 31,6 | g. |
| P. SUELO SECO (Ws) | 384,6 | g. |
| % HUMEDAD SUELO (%w) | 8,22 | % |
| DENS. SUELO SECO (γd) | 1,820 | g/cm3 |
| DENS. MAX. PROCTOR (γdmax) | 1,841 | g/cm3 |
| PORCENTAJE ALCANZADO | **98,9** | **%** |

**OBS:** Se anexa el ensayo del Procto.

Jorge Andres Roa Romero

**ING. ESP. JORGE ANDRES ROA ROMERO**
**Ing. Civil Especialista en Geotecnia Vial**

# DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL METODO DE CONO Y ARENA I.N.V. E - 161 - 13

Ingeniería SÍSMICA

**Proyecto:** SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL

**Localización:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - BOYACÁ

**Solicitado por:** TIERRASUA SAS

**Finalidad:** VERIFICAR LA DENSIDAD EN SITIO MEDIANTE EL EQUIPO DE CONO DE ARENA

**Descripción material:** DENSIDADES PARA BASE

**Fecha de muestreo:** 4/06/2026

**Ubicacion:** 2

| | | |
|---|---|---|
| P. INICIAL ARENA + FRASCO (Wo) | 5546 | g. |
| P. FINAL ARENA + FRASCO (Wf) | 2302 | g. |
| P. ARENA EN CONO Y PLACA (Wc) | 1688 | g. |
| P. UNITARIO ARENA (γd) | 1,408 | g/cm3 |
| P. ARENA EN HOYO (We) | 1556 | g. |
| VOLUMEN HUECO (V) | 1105,1 | $cm^3$ |
| RECIPIENTE N° | 5 | |
| P. TOTAL HUMEDO(Wth) | 2498 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) | 129 | g. |
| P. SUELO HÚMEDO (Wh) | 2369 | g. |
| VOLUMEN SUELO HÚMEDO (Vh) | 1105,1 | $cm^3$ |
| DENS. SUELO HUMEDO (γh) | 2,14 | g/cm3 |
| RECIPIENTE (Capsula) N° | 975 | |
| P. TOTAL HÚMEDO (Wth) | 470,8 | g. |
| P-. TOTAL SECO (Wts) | 418,9 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) (Capsula) | 48,8 | g. |
| P. AGUA (Ww) | 51,9 | g. |
| P. SUELO SECO (Ws) | 370,1 | g. |
| % HUMEDAD SUELO (%w) | 14,02 | % |
| DENS. SUELO SECO (γd) | 1,880 | g/cm3 |
| DENS. MAX. PROCTOR (γdmax) | 1,841 | g/cm3 |
| PORCENTAJE ALCANZADO | **102,1** | **%** |

**OBS:** Se anexa el ensayo del Procto.

Jorge Andres Roa Romero

**ING. ESP. JORGE ANDRES ROA ROMERO**
**Ing. Civil Especialista en Geotecnia Vial**

# DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL METODO DE CONO Y ARENA I.N.V. E - 161 - 13

Ingeniería SÍSMICA

**Proyecto:** SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL

**Localización:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - BOYACÁ

**Solicitado por:** TIERRASUA SAS

**Finalidad:** VERIFICAR LA DENSIDAD EN SITIO MEDIANTE EL EQUIPO DE CONO DE ARENA

**Descripción material:** DENSIDADES PARA BASE

**Fecha de muestreo:** 4/06/2026

**Ubicacion:** 3

| | | |
|---|---|---|
| P. INICIAL ARENA + FRASCO (Wo) | 5492 | g. |
| P. FINAL ARENA + FRASCO (Wf) | 2043 | g. |
| P. ARENA EN CONO Y PLACA (Wc) | 1688 | g. |
| P. UNITARIO ARENA (γd) | 1,408 | g/cm3 |
| P. ARENA EN HOYO (We) | 1761 | g. |
| VOLUMEN HUECO (V) | 1250,7 | $cm^3$ |
| RECIPIENTE N° | 5 | |
| P. TOTAL HUMEDO(Wth) | 2696 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) | 129 | g. |
| P. SUELO HÚMEDO (Wh) | 2567 | g. |
| VOLUMEN SUELO HÚMEDO (Vh) | 1250,7 | $cm^3$ |
| DENS. SUELO HUMEDO (γh) | 2,05 | g/cm3 |
| RECIPIENTE (Capsula) N° | 984 | |
| P. TOTAL HÚMEDO (Wth) | 462,1 | g. |
| P-. TOTAL SECO (Wts) | 421,5 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) (Capsula) | 58,1 | g. |
| P. AGUA (Ww) | 40,6 | g. |
| P. SUELO SECO (Ws) | 363,4 | g. |
| % HUMEDAD SUELO (%w) | 11,17 | % |
| DENS. SUELO SECO (γd) | 1,846 | g/cm3 |
| DENS. MAX. PROCTOR (γdmax) | 1,841 | g/cm3 |
| PORCENTAJE ALCANZADO | **100,3** | **%** |

**OBS:** Se anexa el ensayo del Procto.

Jorge Andres Roa Romero

**ING. ESP. JORGE ANDRES ROA ROMERO**
**Ing. Civil Especialista en Geotecnia Vial**

# DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL METODO DE CONO Y ARENA I.N.V. E - 161 - 13

Ingeniería SÍSMICA

**Proyecto:** SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL

**Localización:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - BOYACÁ

**Solicitado por:** TIERRASUA SAS

**Finalidad:** VERIFICAR LA DENSIDAD EN SITIO MEDIANTE EL EQUIPO DE CONO DE ARENA

**Descripción material:** DENSIDADES PARA BASE

**Fecha de muestreo:** 4/06/2026

**Ubicacion:** 4

| | | |
|---|---|---|
| P. INICIAL ARENA + FRASCO (Wo) | 5442 | g. |
| P. FINAL ARENA + FRASCO (Wf) | 2000 | g. |
| P. ARENA EN CONO Y PLACA (Wc) | 1688 | g. |
| P. UNITARIO ARENA (γd) | 1,408 | g/cm3 |
| P. ARENA EN HOYO (We) | 1754 | g. |
| VOLUMEN HUECO (V) | 1245,7 | $cm^3$ |
| RECIPIENTE N° | 5 | |
| P. TOTAL HUMEDO(Wth) | 2528 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) | 129 | g. |
| P. SUELO HÚMEDO (Wh) | 2399 | g. |
| VOLUMEN SUELO HÚMEDO (Vh) | 1245,7 | $cm^3$ |
| DENS. SUELO HUMEDO (γh) | 1,93 | g/cm3 |
| RECIPIENTE (Capsula) N° | 923 | |
| P. TOTAL HÚMEDO (Wth) | 476,2 | g. |
| P-. TOTAL SECO (Wts) | 450,5 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) (Capsula) | 54,4 | g. |
| P. AGUA (Ww) | 25,7 | g. |
| P. SUELO SECO (Ws) | 396,1 | g. |
| % HUMEDAD SUELO (%w) | 6,49 | % |
| DENS. SUELO SECO (γd) | 1,808 | g/cm3 |
| DENS. MAX. PROCTOR (γdmax) | 1,841 | g/cm3 |
| PORCENTAJE ALCANZADO | **98,2** | **%** |

**OBS:** Se anexa el ensayo del Procto.

Jorge Andres Roa Romero

**ING. ESP. JORGE ANDRES ROA ROMERO**
**Ing. Civil Especialista en Geotecnia Vial**

# DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL METODO DE CONO Y ARENA I.N.V. E - 161 - 13

Ingeniería SÍSMICA

**Proyecto:** SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL

**Localización:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - BOYACÁ

**Solicitado por:** TIERRASUA SAS

**Finalidad:** VERIFICAR LA DENSIDAD EN SITIO MEDIANTE EL EQUIPO DE CONO DE ARENA

**Descripción material:** DENSIDADES PARA BASE

**Fecha de muestreo:** 4/06/2026

**Ubicacion:** 5

| | | |
|---|---|---|
| P. INICIAL ARENA + FRASCO (Wo) | 5394 | g. |
| P. FINAL ARENA + FRASCO (Wf) | 1846 | g. |
| P. ARENA EN CONO Y PLACA (Wc) | 1688 | g. |
| P. UNITARIO ARENA (γd) | 1,408 | g/cm3 |
| P. ARENA EN HOYO (We) | 1860 | g. |
| VOLUMEN HUECO (V) | 1321,0 | $cm^3$ |
| RECIPIENTE N° | 5 | |
| P. TOTAL HUMEDO(Wth) | 2771 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) | 129 | g. |
| P. SUELO HÚMEDO (Wh) | 2642 | g. |
| VOLUMEN SUELO HÚMEDO (Vh) | 1321,0 | $cm^3$ |
| DENS. SUELO HUMEDO (γh) | 2,00 | g/cm3 |
| RECIPIENTE (Capsula) N° | 993 | |
| P. TOTAL HÚMEDO (Wth) | 470,7 | g. |
| P-. TOTAL SECO (Wts) | 437,1 | g. |
| P. RECIPIENTE (t) (Capsula) | 55,9 | g. |
| P. AGUA (Ww) | 33,6 | g. |
| P. SUELO SECO (Ws) | 381,2 | g. |
| % HUMEDAD SUELO (%w) | 8,81 | % |
| DENS. SUELO SECO (γd) | 1,838 | g/cm3 |
| DENS. MAX. PROCTOR (γdmax) | 1,841 | g/cm3 |
| PORCENTAJE ALCANZADO | **99,8** | **%** |

**OBS:** Se anexa el ensayo del Procto.

Jorge Andres Roa Romero

**ING. ESP. JORGE ANDRES ROA ROMERO**
**Ing. Civil Especialista en Geotecnia Vial**

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
## NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 01/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 140°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,61 | 1210,4 | 698,3 | 1213,9 | 6,42 | 515,6 | 2,348 | | | | | | | | | | | | 12300 | 2,78 |
| 2 | | 1204,6 | 692,3 | 1207,8 | 6,41 | 515,5 | 2,337 | | | | | | | | | | | | 12645 | 2,84 |
| 3 | | 1207,7 | 695,3 | 1209,8 | 6,43 | 514,5 | 2,347 | | | | | | | | | | | | 12149 | 2,89 |
| 4 | | 1208,8 | 696,0 | 1211,5 | 6,46 | 515,5 | 2,345 | | | | | | | | | | | | 11822 | 2,76 |
| PROMEDIO | | | | | **6,43** | **515,3** | **2,344** | **2,465** | **2,692** | **84,51** | **4,90** | **10,59** | **1,07** | **15,49** | **68,4** | **4,61** | **146** | **4340** | **12229** | **2,82** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

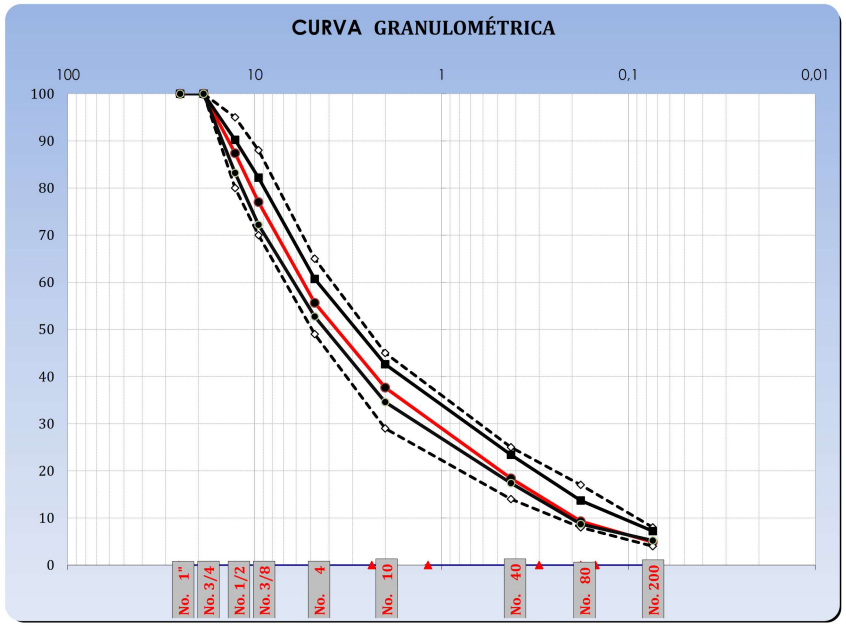
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1415,8** | **84,2** | **5,61%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 178,6 | 12,6 | 12,6 | 87,4 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 147,2 | 10,4 | 23,0 | 77,0 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 302,5 | 21,4 | 44,4 | 55,6 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 254,5 | 18,0 | 62,4 | 37,6 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 272,5 | 19,2 | 81,6 | 18,4 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 129,2 | 9,1 | 90,7 | 9,3 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 62,3 | 4,4 | 95,1 | 4,9 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 69,0 | 4,9 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1415,8** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12229** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,82** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,90** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,49** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **68,37** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,61%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,34** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
## NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 04/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 140°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,66 | 1201,9 | 690,0 | 1203,5 | 6,40 | 513,5 | 2,341 | | | | | | | | | | | | 12455 | 2,86 |
| 2 | | 1205,1 | 693,5 | 1207,4 | 6,42 | 513,9 | 2,345 | | | | | | | | | | | | 12100 | 2,79 |
| 3 | | 1204,5 | 692,6 | 1205,9 | 6,40 | 513,3 | 2,347 | | | | | | | | | | | | 12395 | 2,82 |
| 4 | | 1200,3 | 688,5 | 1202,8 | 6,38 | 514,3 | 2,334 | | | | | | | | | | | | 11905 | 2,83 |
| PROMEDIO | | | | | **6,40** | **513,8** | **2,342** | **2,460** | **2,688** | **84,38** | **4,83** | **10,79** | **1,02** | **15,62** | **69,1** | **4,70** | **146** | **4323** | **12214** | **2,83** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

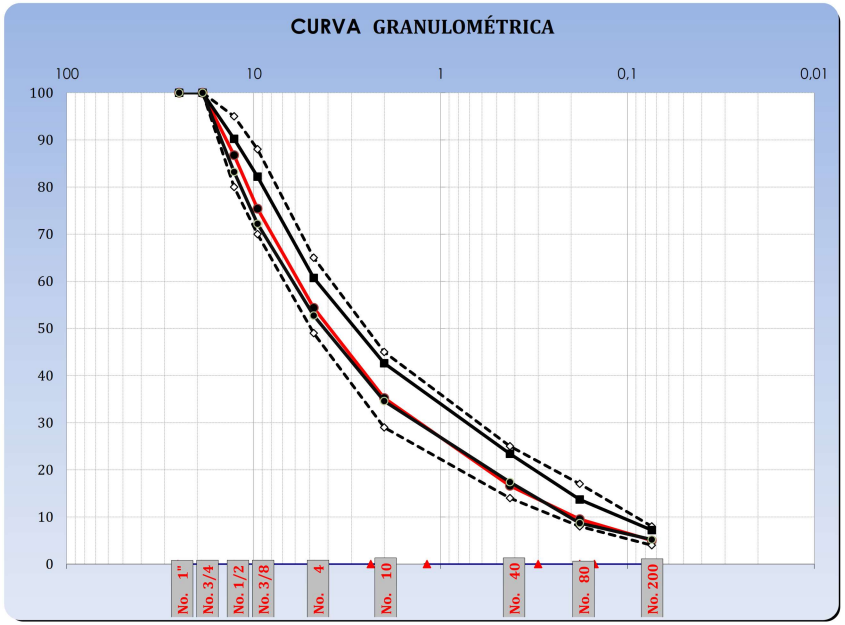
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1415,1** | **84,9** | **5,66%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 187,4 | 13,2 | 13,2 | 86,8 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 160,6 | 11,3 | 24,6 | 75,4 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 297,8 | 21,0 | 45,6 | 54,4 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 270,7 | 19,1 | 64,8 | 35,2 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 263,5 | 18,6 | 83,4 | 16,6 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 100,6 | 7,1 | 90,5 | 9,5 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 63,5 | 4,5 | 95,0 | 5,0 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 71,0 | 5,0 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1415,1** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12214** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,83** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,83** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,62** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **69,08** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,66%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,34** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
## NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 09/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 140°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,57 | 1208,3 | 696,1 | 1211,9 | 6,45 | 515,8 | 2,343 | | | | | | | | | | | | 11957 | 2,86 |
| 2 | | 1206,8 | 694,2 | 1209,7 | 6,43 | 515,5 | 2,341 | | | | | | | | | | | | 12000 | 2,79 |
| 3 | | 1201,7 | 689,2 | 1204,9 | 6,42 | 515,7 | 2,330 | | | | | | | | | | | | 12695 | 2,82 |
| 4 | | 1209,9 | 697,2 | 1212,4 | 6,44 | 515,2 | 2,348 | | | | | | | | | | | | 12389 | 2,83 |
| PROMEDIO | | | | | **6,44** | **515,6** | **2,341** | **2,462** | **2,686** | **84,43** | **4,93** | **10,65** | **0,98** | **15,57** | **68,4** | **4,64** | **146** | **4340** | **12260** | **2,83** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

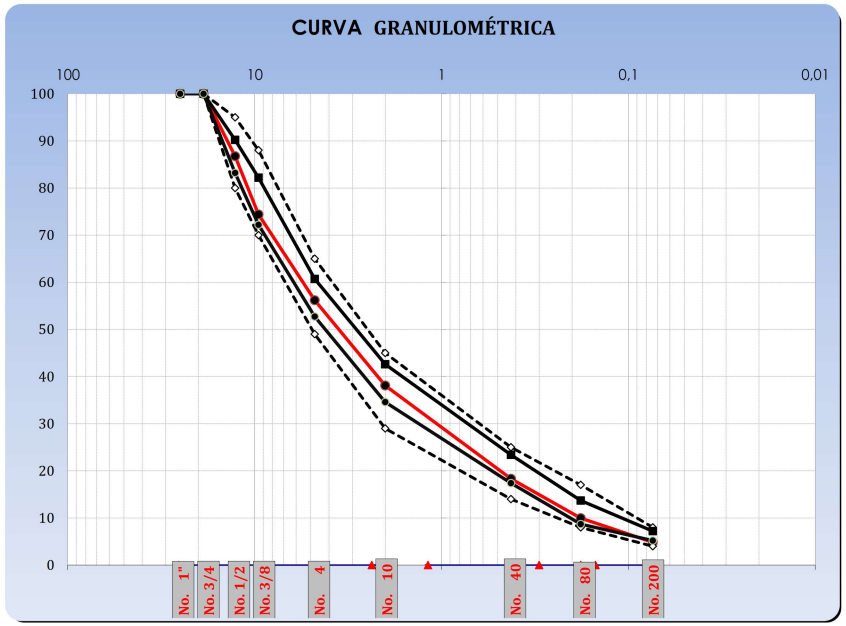
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1416,5** | **83,5** | **5,57%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 187,7 | 13,3 | 13,3 | 86,7 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 174,9 | 12,3 | 25,6 | 74,4 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 257,8 | 18,2 | 43,8 | 56,2 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 256,5 | 18,1 | 61,9 | 38,1 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 279,9 | 19,8 | 81,7 | 18,3 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 118,6 | 8,4 | 90,0 | 10,0 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 72,6 | 5,1 | 95,2 | 4,8 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 68,5 | 4,8 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1416,5** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12260** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,83** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,93** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,57** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **68,36** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,57%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,34** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
## NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 12/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 138°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,66 | 1212,0 | 699,7 | 1215,3 | 6,46 | 515,6 | 2,351 | | | | | | | | | | | | 12101 | 2,84 |
| 2 | | 1208,5 | 696,2 | 1212,0 | 6,43 | 515,8 | 2,343 | | | | | | | | | | | | 12062 | 2,79 |
| 3 | | 1206,4 | 693,8 | 1209,5 | 6,44 | 515,7 | 2,339 | | | | | | | | | | | | 12096 | 2,81 |
| 4 | | 1209,1 | 697,1 | 1212,9 | 6,41 | 515,8 | 2,344 | | | | | | | | | | | | 12750 | 2,83 |
| PROMEDIO | | | | | **6,44** | **515,7** | **2,344** | **2,463** | **2,692** | **84,48** | **4,82** | **10,70** | **1,06** | **15,52** | **68,9** | **4,66** | **146** | **4349** | **12252** | **2,82** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

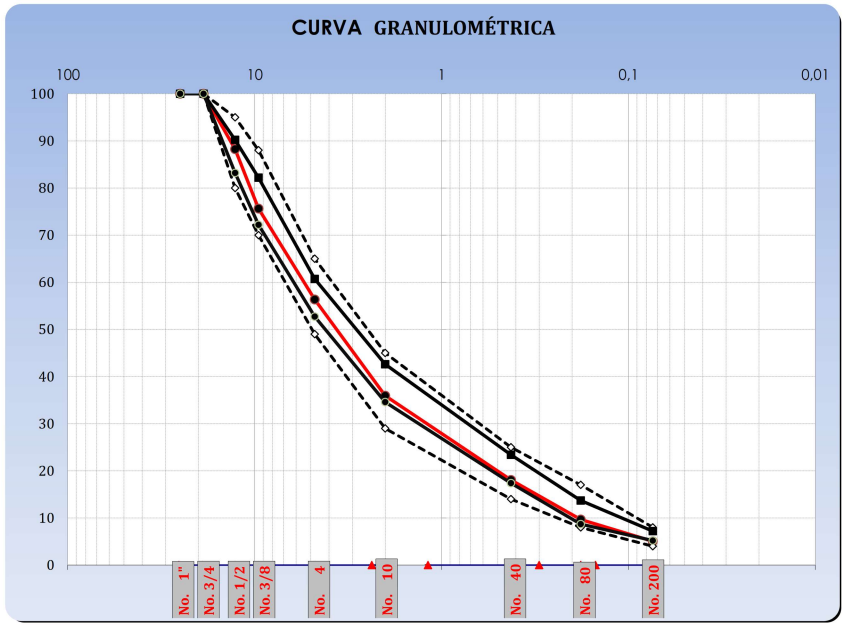
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1415,1** | **84,9** | **5,66%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 166,5 | 11,8 | 11,8 | 88,2 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 178,2 | 12,6 | 24,4 | 75,6 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 273,3 | 19,3 | 43,7 | 56,3 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 288,6 | 20,4 | 64,1 | 35,9 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 252,9 | 17,9 | 81,9 | 18,1 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 118,6 | 8,4 | 90,3 | 9,7 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 65,5 | 4,6 | 94,9 | 5,1 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 71,5 | 5,1 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1415,1** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12252** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,82** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,82** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,52** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **68,93** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,66%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,34** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
**NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13**

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 16/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 139°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,58 | 1200,0 | 688,9 | 1203,5 | 6,42 | 514,6 | 2,332 | | | | | | | | | | | | 12720 | 2,85 |
| 2 | | 1204,4 | 692,9 | 1208,7 | 6,46 | 515,8 | 2,335 | | | | | | | | | | | | 12139 | 2,80 |
| 3 | | 1203,7 | 692,8 | 1205,9 | 6,45 | 513,1 | 2,346 | | | | | | | | | | | | 12173 | 2,81 |
| 4 | | 1203,5 | 691,5 | 1205,8 | 6,41 | 514,3 | 2,340 | | | | | | | | | | | | 12450 | 2,84 |
| PROMEDIO | | | | | **6,44** | **514,5** | **2,338** | **2,460** | **2,684** | **84,33** | **4,94** | **10,73** | **0,95** | **15,67** | **68,5** | **4,68** | **146** | **4379** | **12371** | **2,83** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

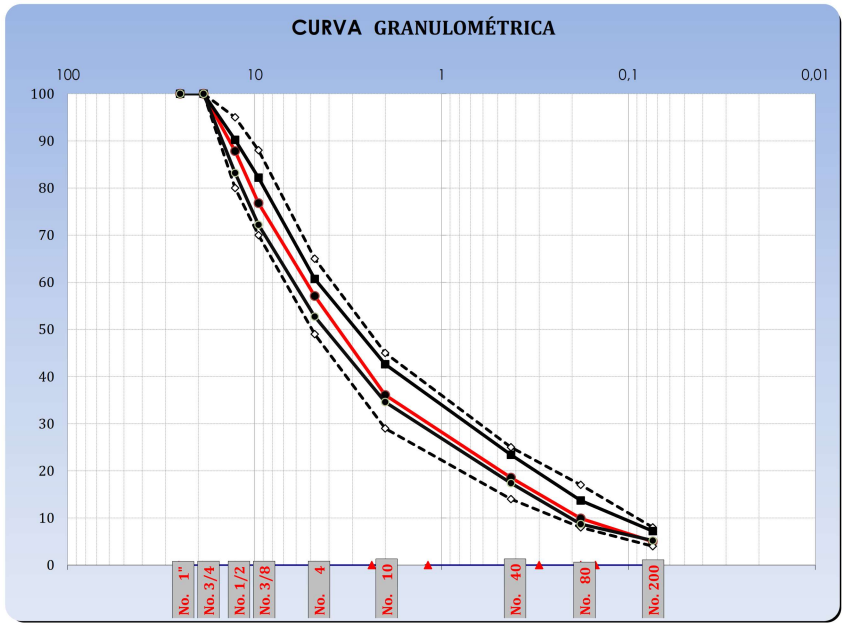
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1416,3** | **83,7** | **5,58%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 172,4 | 12,2 | 12,2 | 87,8 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 156,5 | 11,0 | 23,2 | 76,8 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 278,9 | 19,7 | 42,9 | 57,1 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 297,4 | 21,0 | 63,9 | 36,1 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 248,6 | 17,6 | 81,5 | 18,5 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 122,6 | 8,7 | 90,1 | 9,9 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 69,3 | 4,9 | 95,0 | 5,0 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 70,6 | 5,0 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1416,3** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12371** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,83** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,94** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,67** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **68,47** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,58%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,34** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
**NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13**

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 19/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 141°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,62 | 1204,6 | 692,4 | 1206,5 | 6,39 | 514,1 | 2,343 | | | | | | | | | | | | 12675 | 2,70 |
| 2 | | 1203,6 | 691,8 | 1205,9 | 6,40 | 514,1 | 2,341 | | | | | | | | | | | | 12825 | 2,85 |
| 3 | | 1210,4 | 698,2 | 1212,5 | 6,46 | 514,3 | 2,353 | | | | | | | | | | | | 12235 | 2,84 |
| 4 | | 1208,6 | 696,1 | 1211,5 | 6,43 | 515,4 | 2,345 | | | | | | | | | | | | 11520 | 2,82 |
| PROMEDIO | | | | | **6,42** | **514,5** | **2,346** | **2,464** | **2,691** | **84,56** | **4,81** | **10,62** | **1,06** | **15,44** | **68,8** | **4,62** | **146** | **4394** | **12314** | **2,80** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

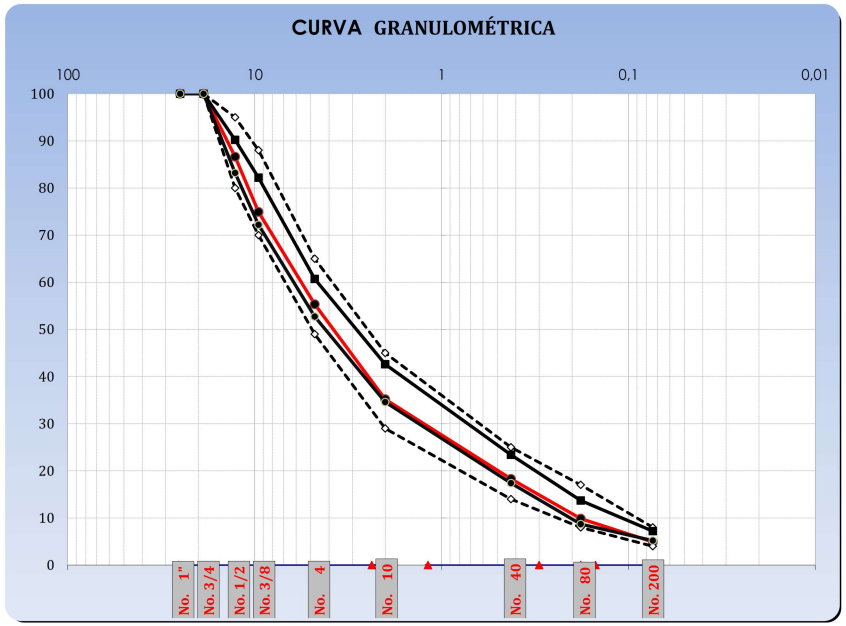
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1415,7** | **84,3** | **5,62%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 189,5 | 13,4 | 13,4 | 86,6 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 165,7 | 11,7 | 25,1 | 74,9 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 277,3 | 19,6 | 44,7 | 55,3 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 285,3 | 20,2 | 64,8 | 35,2 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 239,1 | 16,9 | 81,7 | 18,3 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 119,1 | 8,4 | 90,1 | 9,9 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 70,1 | 5,0 | 95,1 | 4,9 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 69,6 | 4,9 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1415,7** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12314** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,80** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,81** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,44** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **68,82** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,62%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,35** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula de trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
## NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 23/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 141°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,67 | 1201,8 | 689,1 | 1203,6 | 6,41 | 514,5 | 2,336 | | | | | | | | | | | | 12545 | 2,83 |
| 2 | | 1205,5 | 693,8 | 1207,9 | 6,42 | 514,1 | 2,345 | | | | | | | | | | | | 12360 | 2,85 |
| 3 | | 1207,4 | 696,2 | 1210,0 | 6,47 | 513,8 | 2,350 | | | | | | | | | | | | 12475 | 2,80 |
| 4 | | 1203,9 | 692,6 | 1205,8 | 6,42 | 513,2 | 2,346 | | | | | | | | | | | | 12400 | 2,82 |
| PROMEDIO | | | | | **6,43** | **513,9** | **2,344** | **2,465** | **2,694** | **84,46** | **4,90** | **10,64** | **1,11** | **15,54** | **68,5** | **4,63** | **146** | **4405** | **12445** | **2,83** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

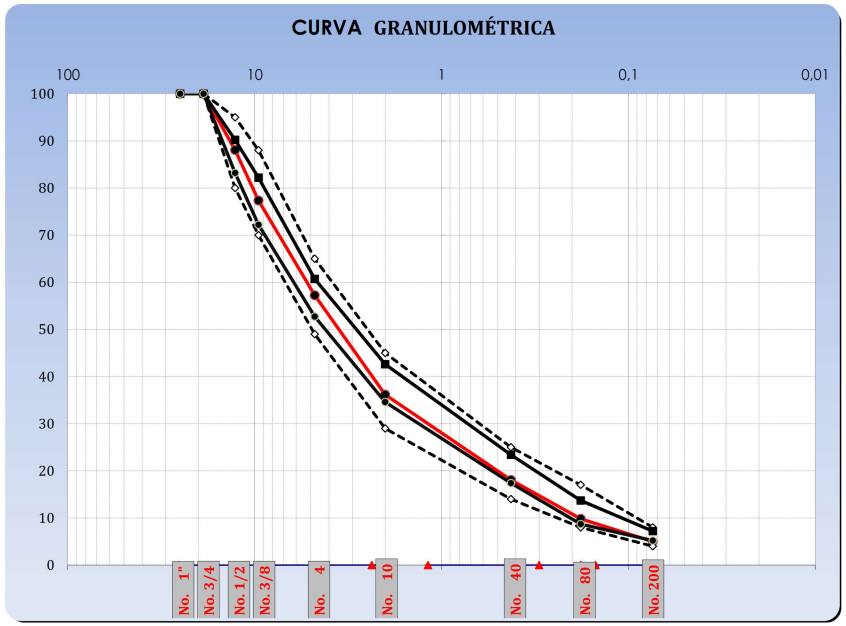
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1414,9** | **85,1** | **5,67%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 169,0 | 11,9 | 11,9 | 88,1 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 151,6 | 10,7 | 22,7 | 77,3 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 284,8 | 20,1 | 42,8 | 57,2 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 298,2 | 21,1 | 63,9 | 36,1 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 255,8 | 18,1 | 81,9 | 18,1 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 116,8 | 8,3 | 90,2 | 9,8 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 68,1 | 4,8 | 95,0 | 5,0 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 70,6 | 5,0 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1414,9** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12445** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,83** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,90** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,54** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **68,47** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,67%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,34** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA, ESTABILIDAD FLUJO, GRADACIÓN, EXTRACCIÓN
## NORMA I.N.V - E 748 - 13 NORMA I.N.V - E 123 - 13 NORMA I.N.V - E 732 - 13

## REFERENCIA DEL PRODUCTO

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"

PESO ESPECÍFICO ASFALTO: 1,020
PESO ESPECÍFICO AGREGADO: 2,618
FECHA DE TOMA: 26/jun/26

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC - 19
**UBICACIÓN OBRA:** MUNICIPIOS DE OICATÁ Y CHIVATÁ - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

TEMPERATURA DE COMPACTACIÓN: 140°C

| BRIQUETA No. | % ASFALTO | PESOS GRAMOS | | | ESPESOR cm | VOLUMEN BRIQUETA | PESO ESPECÍFICO BULK | | | VOLUMEN % TOTAL | | | % ASFALTO ABSORBIDO | VACIOS % AGREGADO V. A. M | VACIOS % LLENOS V. F. A | % ASFALTO EFECTIVO | PESO UNITARIO P. S. I. | ESTABILIDAD / FLUJO | ESTABILIDAD EN NEWTON | FLUJO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PESO BRIQUETA EN AIRE | PESO BRIQUETA EN AGUA | PESO BRIQUETA SSS | | | PESO ESPECÍFICO BULK | MÁXIMO TEÓRICO (Gmm) | MÁXIMO MEDIDO (Gse) | AGREGADO | VACIOS | ASFALTO | | | | | | | | mm |
| 1 | 5,61 | 1202,5 | 689,8 | 1204,6 | 6,37 | 514,8 | 2,336 | | | | | | | | | | | | 12550 | 2,78 |
| 2 | | 1206,1 | 694,2 | 1209,3 | 6,45 | 515,1 | 2,341 | | | | | | | | | | | | 11966 | 2,83 |
| 3 | | 1204,5 | 692,2 | 1207,0 | 6,44 | 514,8 | 2,340 | | | | | | | | | | | | 11923 | 2,84 |
| 4 | | 1200,5 | 688,8 | 1202,8 | 6,41 | 514,0 | 2,336 | | | | | | | | | | | | 12395 | 2,80 |
| PROMEDIO | | | | | **6,42** | **514,7** | **2,338** | **2,457** | **2,682** | **84,30** | **4,85** | **10,85** | **0,93** | **15,70** | **69,1** | **4,73** | **146** | **4341** | **12209** | **2,81** |

### ENSAYO DE EXTRACCIÓN

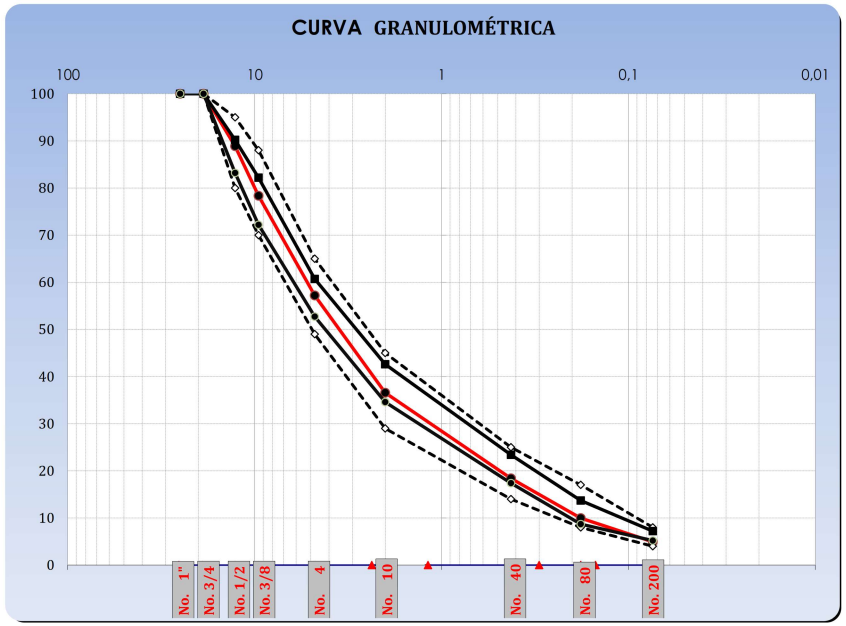
| PESO MEZCLA | PESO AGREGADO | PESO DEL ASFALTO | % DE ASFALTO |
|---|---|---|---|
| **1500,0** | **1415,9** | **84,1** | **5,61%** |

### GRANULOMETRÍA

| SERIE Y ESPECIFICACIÓN | | ESPECIFICACIÓN INFERIOR | ESPECIFICACIÓN SUPERIOR | PESO RETENIDO | % RETENIDO | % RETENIDO ACUMULADO | % PASA | LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1" | 25,000 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 100 |
| 3/4" | 18,750 | 100 | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,700 | 80 | 95 | 157,6 | 11,1 | 11,1 | 88,9 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,530 | 70 | 88 | 149,1 | 10,5 | 21,7 | 78,3 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,763 | 49 | 65 | 299,2 | 21,1 | 42,8 | 57,2 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 29 | 45 | 292,4 | 20,7 | 63,4 | 36,6 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 14 | 25 | 257,3 | 18,2 | 81,6 | 18,4 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 8 | 17 | 119,5 | 8,4 | 90,1 | 9,9 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 4 | 8 | 71,0 | 5,0 | 95,1 | 4,9 | 4 | 8 |
| FONDO | | | | 69,8 | 4,9 | 100,0 | 0,0 | | |
| | | | **TOTAL** | **1415,9** | | | | | |

| CARACTERISTICAS MARSHALL | TABLA 450 - 9. | FÓRMULA DE TRABAJO | RESUMEN RESULTADOS JORNADA |
|---|---|---|---|
| ESTABILIDAD NEWTÓN | 9000 | 12903 | **12209** |
| FLUJO mm | 2 - 3,5 | 2,8 | **2,81** |
| % VACIOS CON AIRE | 3 - 5 | 5,00 | **4,85** |
| % VACIOS AGR - MIN. | 15,00 | 15,98 | **15,70** |
| % VACIOS LLENOS - MIN. | 65-75 | 67,57 | **69,10** |
| % ASFALTO DISEÑO | | 5,50 | **5,61%** |
| PESO UNIT. JORNADA | | | **2,34** |

Especificación MDC-19
Tolerancia de Fórmula trabajo
Gradación muestra




**OBSERVACIONES:**

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO

**DESCRIPCIÓN:** COMBINACIÓN MATERIALES MEZCLA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 01 DE JUNIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 200 | 199 | 197 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 115 | 111 |
| % DE ARENA: | % | 56.5 | 57.8 | 56.3 |

| **PROMEDIO (%)** | **56** |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| **CARACTERISTICAS** | **NORMA INVÍAS** | **NIVEL DE TRÁNSITO** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **NT 1** | **NT 2** | **NT 3** |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS EN MATRÍZ CALIZA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 01 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 159 | 162 | 161 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 114 | 115 | 115 |
| % DE ARENA: | % | 71.7 | 71.0 | 71.4 |

| PROMEDIO (%) | 71 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 -13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 01 DE JUNIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 182 | 179 | 184 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 107 | 108 | 110 |
| % DE ARENA: | % | 58.8 | 60.3 | 59.8 |

| **PROMEDIO (%)** | **59** |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| **CARACTERISTICAS** | **NORMA INVÍAS** | **NIVEL DE TRÁNSITO** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **NT 1** | **NT 2** | **NT 3** |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO

**DESCRIPCIÓN:** COMBINACIÓN MATERIALES MEZCLA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 09 DE JUNIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 202 | 205 | 201 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 113 | 112 |
| % DE ARENA: | % | 55.9 | 55.1 | 55.7 |

| PROMEDIO (%) | 55 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS EN MATRÍZ CALIZA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 09 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 200 | 100 | 244 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 115 | 112 | 114 |
| % DE ARENA: | % | 57.5 | 112.0 | 46.7 |

| PROMEDIO (%) | 72 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 09 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 182 | 186 | 185 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 108 | 110 | 107 |
| % DE ARENA: | % | 59.3 | 59.1 | 57.8 |

| PROMEDIO (%) | 58 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO

**DESCRIPCIÓN:** COMBINACIÓN MATERIALES MEZCLA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 16 DE JUNIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 201 | 198 | 203 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 113 | 111 |
| % DE ARENA: | % | 56.2 | 57.1 | 54.7 |

| **PROMEDIO (%)** | **55** |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| **CARACTERISTICAS** | **NORMA INVÍAS** | **NIVEL DE TRÁNSITO** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **NT 1** | **NT 2** | **NT 3** |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS EN MATRÍZ CALIZA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 16 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 158 | 162 | 160 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 115 | 112 |
| % DE ARENA: | % | 71.5 | 71.0 | 70.0 |

| PROMEDIO (%) | 70 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 16 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 188 | 193 | 190 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 107 | 110 | 108 |
| % DE ARENA: | % | 56.9 | 57.0 | 56.8 |

| PROMEDIO (%) | 56 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO

**DESCRIPCIÓN:** COMBINACIÓN MATERIALES MEZCLA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 22 DE JUNIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 200 | 200 | 197 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 114 | 114 |
| % DE ARENA: | % | 56.5 | 57.0 | 57.9 |

| PROMEDIO (%) | 57 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS EN MATRÍZ CALIZA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 22 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 157 | 160 | 156 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 115 | 112 |
| % DE ARENA: | % | 72.0 | 71.9 | 71.8 |

| PROMEDIO (%) | 71 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 22 DE JUNIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 187 | 186 | 183 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 109 | 111 | 108 |
| % DE ARENA: | % | 58.3 | 59.7 | 59.0 |

| PROMEDIO (%) | 58 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO

**DESCRIPCIÓN:** COMBINACIÓN MATERIALES MEZCLA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 30 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 198 | 197 | 201 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 116 | 114 |
| % DE ARENA: | % | 57.1 | 58.9 | 56.7 |

| PROMEDIO (%) | 57 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS EN MATRÍZ CALIZA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 30 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 158 | 156 | 155 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 112 | 112 | 111 |
| % DE ARENA: | % | 70.9 | 71.8 | 71.6 |

| PROMEDIO (%) | 71 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 30 DE JUNIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 179 | 181 | 181 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 107 | 109 | 110 |
| % DE ARENA: | % | 59.8 | 60.2 | 60.8 |

| PROMEDIO (%) | 60 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO

**DESCRIPCIÓN:** COMBINACIÓN MATERIALES MEZCLA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 07 DE JULIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 202 | 205 | 201 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 116 | 115 | 116 |
| % DE ARENA: | % | 57.4 | 56.1 | 57.7 |

| **PROMEDIO (%)** | **57** |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| **CARACTERISTICAS** | **NORMA INVÍAS** | **NIVEL DE TRÁNSITO** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **NT 1** | **NT 2** | **NT 3** |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS EN MATRÍZ CALIZA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 07 DE JULIO 2026

## DATOS DE ENSAYO

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 159 | 160 | 157 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 113 | 115 | 112 |
| % DE ARENA: | % | 71.1 | 71.9 | 71.3 |

| PROMEDIO (%) | 71 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# EQUIVALENTE DE ARENA EN AGREGADOS FINOS NORMA I.N.V - E 133 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14, CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1PCNNTR8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETIVO ES PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19

**FECHA ENSAYO:** 07 DE JULIO 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| Nº DE ENSAYO | Medición | No 1 | No 2 | No 3 |
|---|---|---|---|---|
| LECTURA DE ARENA: | Milímetros | 183 | 180 | 183 |
| LECTURA DE ARCILLA: | Milímetros | 109 | 112 | 110 |
| % DE ARENA: | % | 59.6 | 62.2 | 60.1 |

| PROMEDIO (%) | 60 |
|---|---|

**TABLA 450-2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLA DENSA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTÍNUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| Equivalente de arena, mínimo (%) | INV E - 133 | 50 | 50 | 50 |

REVISÓ: *MARTÍN LUNA*
JEFE DE PLANTA
ING. JOSÉ MARTÍN LUNA

ELABORÓ: *MLUCIAZ*
LABORATORISTA
MELBA LUCIA QUITO

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO PAVITEC RL LTDA

**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA EN CRUDO TOMADA EN BANDA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 01 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

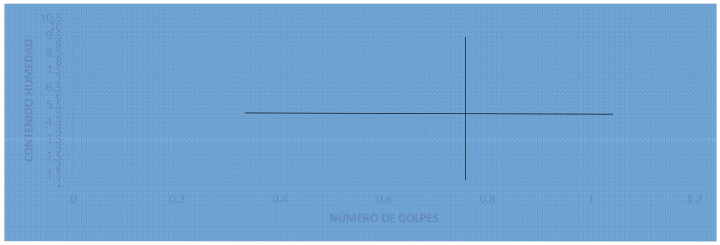



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 01 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

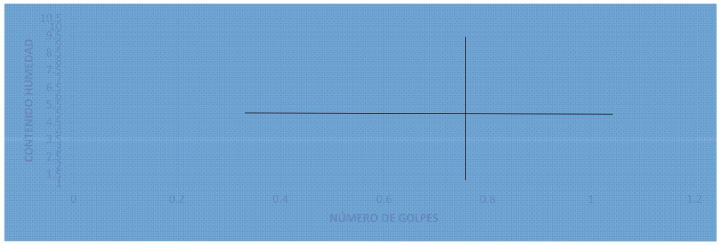



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 01 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

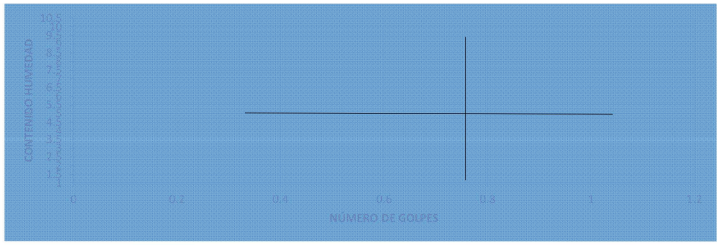



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO PAVITEC RL LTDA

**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA EN CRUDO TOMADA EN BANDA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 09 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

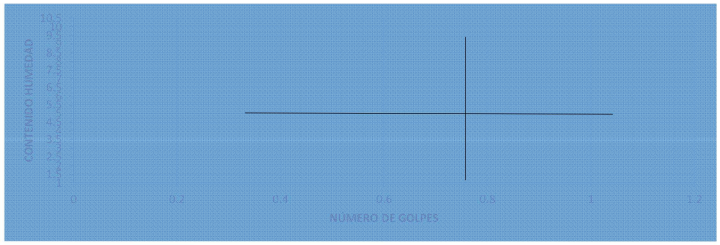



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 09 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

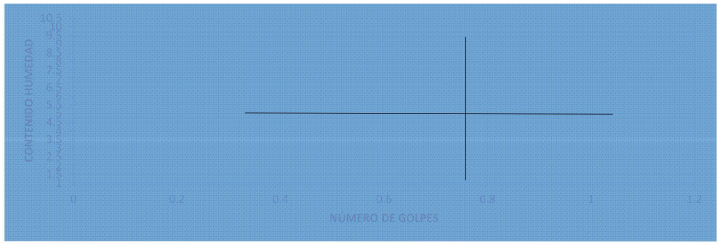



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 09 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

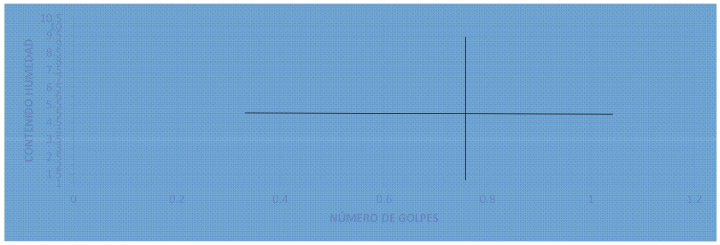



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO PAVITEC RL LTDA

**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA EN CRUDO TOMADA EN BANDA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 16 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

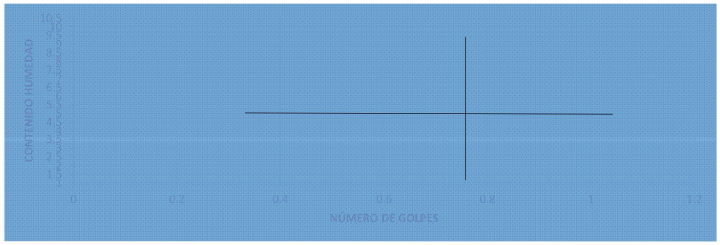



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIA2
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 16 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

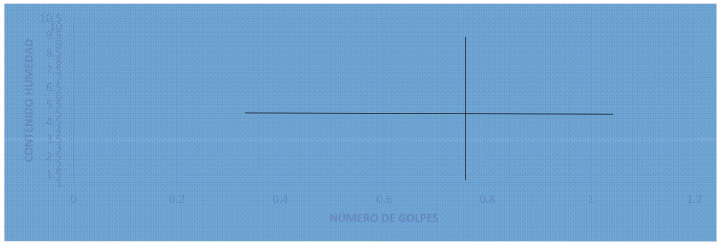



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 16 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

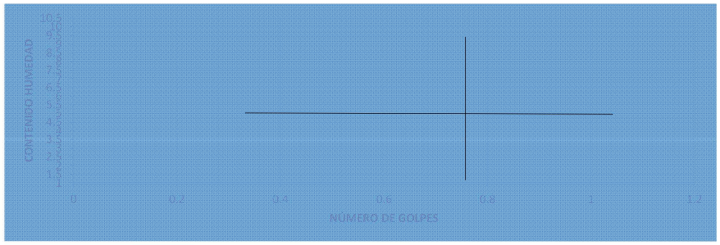



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIA2
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO PAVITEC RL LTDA

**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA EN CRUDO TOMADA EN BANDA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 22 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

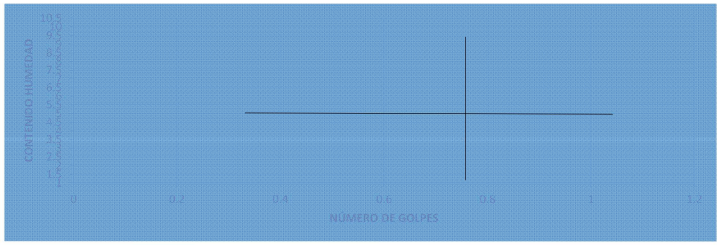



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIA2
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 22 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

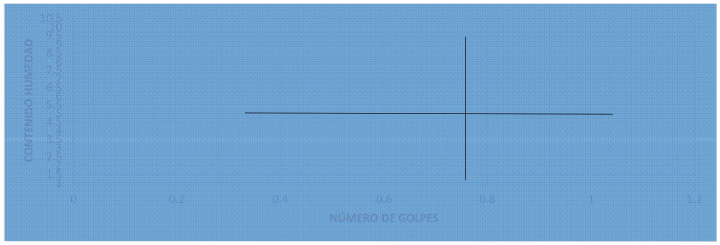



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 22 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

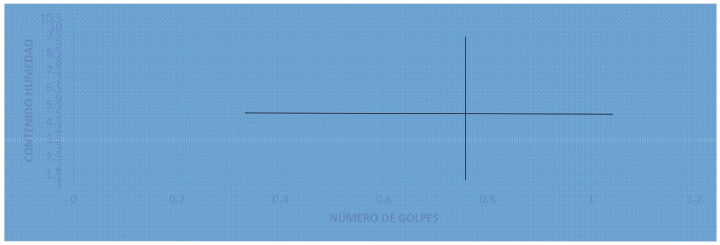



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** PLANTA DE ASFALTO PAVITEC RL LTDA

**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA EN CRUDO TOMADA EN BANDA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 30 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

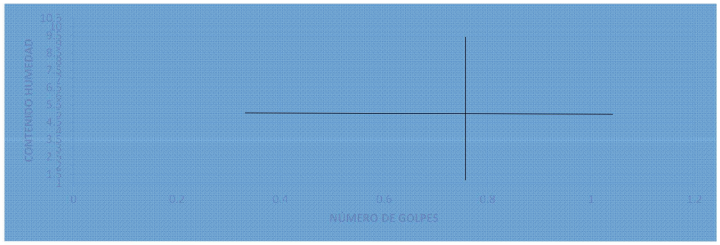



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** CANTERA LA ROCA DOS SAS

**DESCRIPCIÓN:** FINOS DE TRITURACIÓN COLOR GRIS

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 30 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

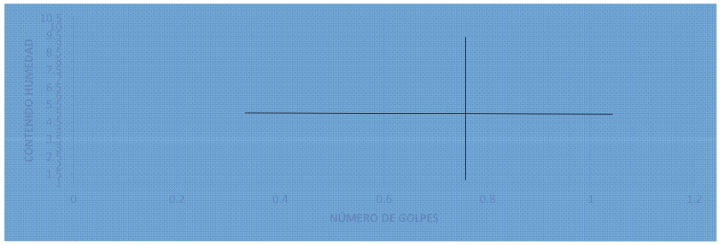



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIA2
Melba L. Quito
Laboratorista

PAVIMENTO TÉCNICO
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

# LIMITES DE ATTERBERG
## NORMA I.N.V E - 125
## E I.N.V 126 - 13

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ- CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**LOCALIZACIÓN:** ARENERA EL MORAL

**DESCRIPCIÓN:** ARENA LAVADA COLOR ROJIZO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE - MDC 19 CATEGORÍA DE TRÁNSITO NT2

**FECHA EJECUCIÓN:** 30 DE JUNIO DE 2026

**DATOS DE ENSAYO**

| DESCRIPCIÓN: | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|---|---|---|---|---|---|
| Número de cápsula | | | | | |
| Peso de cápsula | | | | | |
| Número de golpes | | | | | |
| Peso cápsula + suelo humedo | | | | NP | |
| Peso cápsula + suelo seco | | | | | |
| Peso suelo seco | | | | | |
| Peso del agua agegada | | | | | |
| Porcentaje de humedad | | | | | |
| Promedio humedad de ensayo | | | | | |

| | |
|---|---|
| % Límite líquido | |
| % Límite plastico | |
| % Indice de plasticidad | **NP** |

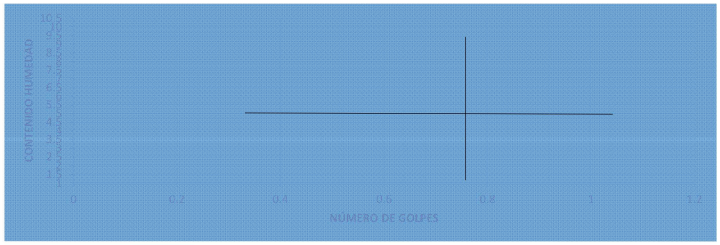



**TABLA 450 -2**

**REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS EN CALIENTE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | NIVEL DE TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT2 | NT3 |
| Indice de plasticidad, máximo (%) | INV E 125 e INV E 126 | NP | NP | NP |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIA2
Melba L. Quito
Laboratorista

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO I.N.V - E 223-13**
**DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO NORMA I.N.V -E 222-13**

Pavimentos Técnicos Laboratorio
Suministro e Instalación
de Mezcla Asfáltica

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBETO ES "PARA EL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

| | GRAVA 3/4 | | |
|---|---|---|---|
| **DESCRIPCIÓN:** | CANTERA LA ROCA DOS SAS | | |
| **PROCEDENCIA:** | MES DE JUNIO DE 2026 | | |
| **FECHA ENSAYO:** | MEZCLA MDC-19 | | |
| **ESPECIFICACIÓN:** | | | |
| A, Gms. | | 3.104,4 |
| B, Gms. | | 3120,5 |
| C, Gms. | | 1.925,6 |
| B - C | | 1.194,9 |
| A - C | | 1.178,8 |
| B - A | | 16,1 |
| Gs. Bulk = | A / B - C | 2,598 |
| Gs Bulk SSS= | B / B - C | 2,612 |
| Gs.Aparente = | A / A - C | 2,63 |
| **ABSORCION =** | (B - A X 100) / A | 0,5% |

**A** = Peso en el aire de muestra seca, Gms

**B** = Peso en el aire de la muestra saturada superficialmente seca

**C** = Peso en agua de la muestra saturada

| ARENA TRITURADA | | |
|---|---|---|
| CANTERA LA ROCA DOS SAS | | |
| MES DE JUNIO DE 2026 | | |
| MEZCLA MDC-19 | | |
| Peso del matraz vacío (gr) | | 161,3 |
| Peso matraz + agua+suelo (gr) | | 968,1 |
| Temperaura ºC | | 25 |
| Peso del recipiente (gr) | | 101,3 |
| Peso del recipiente + suelo seco (gr) | | 598,2 |
| Volumen del matraz (cm) | | 500 |
| A, Gms. | | 496,9 |
| B, Gms. | | 500 |
| C, Gms. | | 306,8 |
| B - C | | 193,2 |
| A - C | | 190,1 |
| B - A | | 3,1 |
| Gs. Bulk = | A / B - C | 2,572 |
| Gs Bulk SSS= | B / B - C | 2,588 |
| Gs.Aparente = | A / A - C | 2,614 |
| **ABSORCIÓN =** | (B - A) / (A - C) | 0,6% |

| ARENA NATURAL | | |
|---|---|---|
| ARENERA EL MORAL | | |
| MES DE JUNIO DE 2026 | | |
| MEZCLA MDC-19 | | |
| Peso del matraz vacío (gr) | | 161,3 |
| Peso matraz + agua+suelo (gr) | | 969,4 |
| Temperaura ºC | | 25 |
| Peso del recipiente (gr) | | 133,1 |
| Peso del recipiente + suelo seco (gr) | | 628,1 |
| Volumen del matraz (cm) | | 500 |
| A, Gms. | | 495,0 |
| B, Gms. | | 500 |
| C, Gms. | | 308,1 |
| B - C | | 191,9 |
| A - C | | 186,9 |
| B - A | | 5,0 |
| Gs. Bulk = | A / B - C | 2,579 |
| Gs Bulk SSS= | B / B - C | 2,606 |
| Gs.Aparente = | A / A - C | 2,648 |
| **ABSORCIÓN =** | (B - A) / (A - C) | 1,0% |

**A** = Peso de la muestra seca (gr)

**B** = Peso del suelo saturado superficialmente seco (gr)

**C** = Peso en agua de la muestra saturada, superficie seca (gr)

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de planta

Elaboró: MLUCIA2
Melba Lucia Quito
Laboratorista

**DENSIDAD RELATIVA**
**(GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN**
**NORMA INV - E 222 - 13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**PROYECTO:** TIERRASUA SAS

**DESCRIPCIÓN:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**PROCEDENCIA:** AGREGADOS EN ACOPIOS PLANTA DE ASFALTO PAVITEC RL LTDA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC 19

**FECHA ENSAYO:** MES DE JUNIO DE 2026

**DATOS ENSAYO EN FINOS**

| | | |
|---|---|---|
| Peso del matraz vacío (gr) | | 161,3 |
| Peso matraz + agua+suelo (gr) | | 972,9 |
| Temperaura ºC | | 25 |
| Peso del recipiente (gr) | | 53,2 |
| Peso del recipiente + suelo seco (gr) | | 548,7 |
| Volumen del matraz (cm) | | 500 |
| A, Gms. | | 495,5 |
| B, Gms. | | 500 |
| C, Gms. | | 311,6 |
| B - C | | 188,4 |
| A - C | | 183,9 |
| B - A | | 4,5 |
| Gs. Bulk = | $\frac{A}{B - C}$ | 2,630 |
| Gs Bulk SSS= | $\frac{B}{B - C}$ | 2,654 |
| Gs.Aparente = | $\frac{A}{A - C}$ | 2,694 |
| **ABSORCIÓN =** | $\frac{B - A}{A}$ | 0,9% |

**A**= Peso de la muestra seca (gr)
**B**= Peso del suelo saturado superficialmente seco (gr)
**C**= Peso en agua de la muestra saturada, superficie seca (gr).

**GRAVEDAD Y PESOS ESPECÍFICOS AGREGADOS**

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO | GRAVEDAD ESPECÍFICA AGREGADO FINO | PESO ESPECÍFICO DE LA MEZCLA |
|---|---|---|
| 2,607 | 2,630 | 2,618 |

REVISÓ:
Ing Martín Luna
Jefe de planta

elaboró: MLUCIA2
Melba Lucia Quito
Laboratorista

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO NORMA INVIAS - E 223 13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

**PROCEDENCIA:** AGREGADOS EN ACOPIOS PLANTA DE ASFALTO PAVITEC RL LTDA

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC 19

**FECHA DE ENSAYO:** MES DE JUNIO DE 2026

## DATOS DE ENSAYO EN GRAVA

| | | | |
|---|---|---|---|
| A, Gms. | A, Gms. | | 2.345,8 |
| B, Gms. | B, Gms. | | 2357,7 |
| C, Gms. | C, Gms. | | 1.457,9 |
| B - C | B - C | | 899,8 |
| A - C | A - C | | 887,9 |
| B - A | B - A | | 11,9 |
| Gs. Bulk = | Gs. Bulk = | $\frac{A}{B - C}$ | 2,607 |
| Gs Bulk SSS= | Gs Bulk SSS= | $\frac{B}{B - C}$ | 2,620 |
| Gs.Aparente = | Gs.Aparente = | $\frac{A}{A - C}$ | 2,64 |
| ABSORCION = | ABSORCION = | $\frac{B - A}{A} \times 100$ | 0,5% |

**A**= Peso en el aire de muestra seca, Gms.
**B**= Peso en el aire de la muestra saturada superficialmente seca
**C**= Peso en agua de la muestra saturada
**Gs**= Peso especifico

## GRAVEDAD Y PESOS ESPECÍFICOS AGREGADOS

| PESO ESPECÍFICO AGREGADO GRUESO | GRAVEDAD ESPECÍFICA AGREGADO FINO | PESO ESPECÍFICO DE LA MEZCLA |
|---|---|---|
| 2,607 | 2,630 | 2,618 |

Revisó: _____
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIA2
Melba Lucia Quito
Laboratorista

**GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS**
**NORMA I.N.V E - 213-13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS. LABORATORIO.
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

**CLIENTE:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓNDEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 202, CUYO OBJETIVO ES " PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DELA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**DESCRIPCIÓN :** MEZCLA EN CRUDO DE LA JORNADA DE PRODUCCIÓN

**PROCEDENCIA:** PLANTA DE ASFALTO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC 19

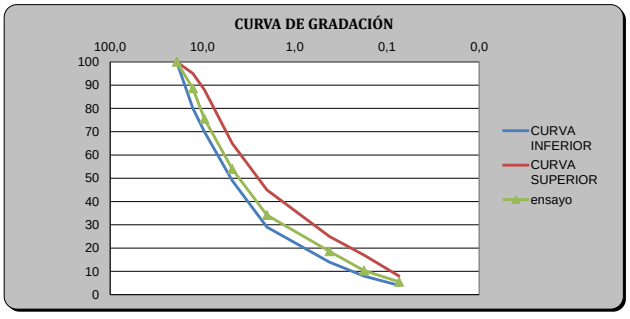
**FECHA ENSAYO:** 01 DE JUNIO DE 2026

**DESCRIPCIÓN TAMIZADO**

| | |
|---|---|
| Peso muestra seca antes de lavar: | **2731,5** |
| Peso muestra seca después de lavar: | **2597,9** |

**TAMIZADO MDC -19**

| MALLA | | Peso Malla | Peso Muestra Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa | % Según Norma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Dimensión | | | | | | |
| 3/4 | 19,0 | | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100 |
| 1/2 | 12,7 | 443,1 | 312,0 | 11,42 | 11,42 | 88,58 | 80 - 95 |
| 3/8 | 9,5 | 419,3 | 356,8 | 13,06 | 24,48 | 75,52 | 70 - 88 |
| 4 | 4,8 | 389,1 | 588,7 | 21,55 | 46,04 | 53,96 | 49 - 65 |
| 10 | 2,0 | 363,6 | 541,5 | 19,82 | 65,86 | 34,14 | 29 - 45 |
| 40 | 0,420 | 282,0 | 423,9 | 15,52 | 81,38 | 18,62 | 14 - 25 |
| 80 | 0,177 | 320,1 | 225,6 | 8,26 | 89,64 | 10,36 | 8 - 17 |
| 200 | 0,074 | 275,7 | 131,6 | 4,82 | 94,46 | 5,54 | 4 - 8 |
| Fondo | | 225,7 | 16,8 | 0,62 | 95,07 | 4,93 | |
| | | | 2596,9 | 4,89 | 99,96 | | |




**PORCENTAJES DE MATERIAL**

| | |
|---|---|
| % Gravas | 46,04 |
| % Arenas | 49,04 |
| % Finos | 4,93 |

Revisó: *MARTÍN LUNA*
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: *MLUCIAZ*
Melba Lucia Quito
Laboratorista

**GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS**
**NORMA I.N.V E - 213-13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS. LABORATORIO.
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

**CLIENTE:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓNDEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 202, CUYO OBJETIVO ES " PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DELA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**DESCRIPCIÓN :** MEZCLA EN CRUDO DE LA JORNADA DE PRODUCCIÓN

**PROCEDENCIA:** PLANTA DE ASFALTO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC 19

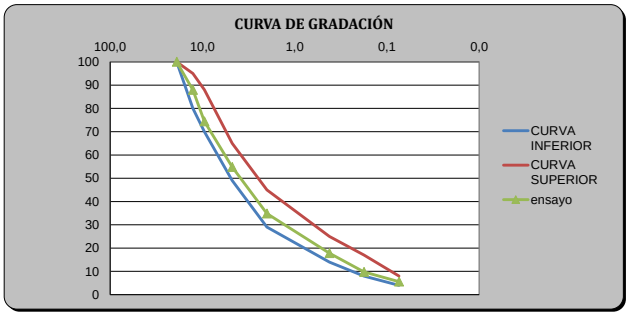
**FECHA ENSAYO:** 09 DE JUNIO DE 2026

**DESCRIPCIÓN TAMIZADO**

| | |
|---|---|
| Peso muestra seca antes de lavar: | **2888,5** |
| Peso muestra seca después de lavar: | **2745,5** |

**TAMIZADO MDC -19**

| MALLA | | Peso Malla | Peso Muestra Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa | % Según Norma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Dimensión | | | | | | |
| 3/4 | 19,0 | | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100 |
| 1/2 | 12,7 | 443,1 | 347,8 | 12,04 | 12,04 | 87,96 | 80 - 95 |
| 3/8 | 9,5 | 419,3 | 390,2 | 13,51 | 25,55 | 74,45 | 70 - 88 |
| 4 | 4,8 | 389,1 | 566,7 | 19,62 | 45,17 | 54,83 | 49 - 65 |
| 10 | 2,0 | 363,6 | 577,2 | 19,98 | 65,15 | 34,85 | 29 - 45 |
| 40 | 0,420 | 282,0 | 492,8 | 17,06 | 82,21 | 17,79 | 14 - 25 |
| 80 | 0,177 | 320,1 | 231,4 | 8,01 | 90,22 | 9,78 | 8 - 17 |
| 200 | 0,074 | 275,7 | 121,2 | 4,20 | 94,42 | 5,58 | 4 - 8 |
| Fondo | | 225,7 | 17,2 | 0,60 | 95,01 | 4,99 | |
| | | | 2744,5 | 4,95 | 99,97 | | |




**PORCENTAJES DE MATERIAL**

| | |
|---|---|
| % Gravas | 45,17 |
| % Arenas | 49,85 |
| % Finos | 4,99 |

Revisó: *MARTÍN LUNA*
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: *MLUCIAZ*
Melba Lucia Quito
Laboratorista

**GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS**
**NORMA I.N.V E - 213-13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS. LABORATORIO.
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

**CLIENTE:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓNDEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 202, CUYO OBJETIVO ES " PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DELA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**DESCRIPCIÓN :** MEZCLA EN CRUDO DE LA JORNADA DE PRODUCCIÓN

**PROCEDENCIA:** PLANTA DE ASFALTO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC 19

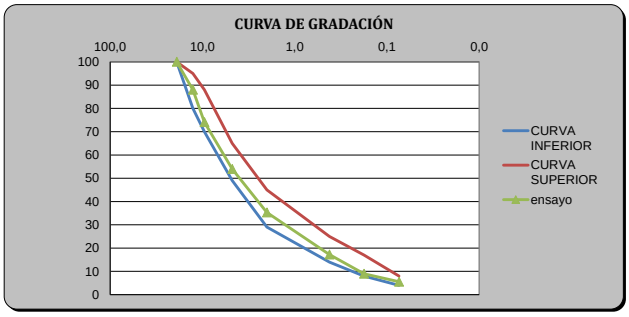
**FECHA ENSAYO:** 16 DE JUNIO DE 2026

**DESCRIPCIÓN TAMIZADO**

| | |
|---|---|
| Peso muestra seca antes de lavar: | **2968,1** |
| Peso muestra seca después de lavar: | **2820,6** |

**TAMIZADO MDC -19**

| MALLA | | Peso Malla | Peso Muestra Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa | % Según Norma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Dimensión | | | | | | |
| 3/4 | 19,0 | | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100 |
| 1/2 | 12,7 | 443,1 | 355,4 | 11,97 | 11,97 | 88,03 | 80 - 95 |
| 3/8 | 9,5 | 419,3 | 412,8 | 13,91 | 25,88 | 74,12 | 70 - 88 |
| 4 | 4,8 | 389,1 | 598,2 | 20,15 | 46,04 | 53,96 | 49 - 65 |
| 10 | 2,0 | 363,6 | 554,3 | 18,68 | 64,71 | 35,29 | 29 - 45 |
| 40 | 0,420 | 282,0 | 536,7 | 18,08 | 82,79 | 17,21 | 14 - 25 |
| 80 | 0,177 | 320,1 | 244,5 | 8,24 | 91,03 | 8,97 | 8 - 17 |
| 200 | 0,074 | 275,7 | 101,5 | 3,42 | 94,45 | 5,55 | 4 - 8 |
| Fondo | | 225,7 | 16,2 | 0,55 | 95,00 | 5,00 | |
| | | | 2819,6 | 4,97 | 99,97 | | |




**PORCENTAJES DE MATERIAL**

| | |
|---|---|
| % Gravas | 46,04 |
| % Arenas | 48,96 |
| % Finos | 5,00 |

Revisó: *MARTÍN LUNA*
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: *MLUCIAZ*
Melba Lucia Quito
Laboratorista

**GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS**
**NORMA I.N.V E - 213-13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS. LABORATORIO.
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

**CLIENTE:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓNDEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 202, CUYO OBJETIVO ES " PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DELA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**DESCRIPCIÓN :** MEZCLA EN CRUDO DE LA JORNADA DE PRODUCCIÓN

**PROCEDENCIA:** PLANTA DE ASFALTO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC 19

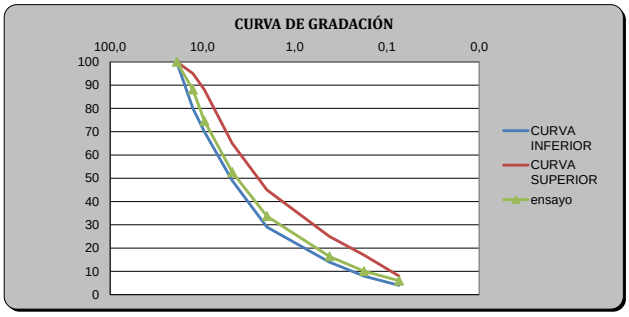
**FECHA ENSAYO:** 22 DE JUNIO DE 2026

**DESCRIPCIÓN TAMIZADO**

| | |
|---|---|
| Peso muestra seca antes de lavar: | **2563,4** |
| Peso muestra seca después de lavar: | **2427,5** |

**TAMIZADO MDC -19**

| MALLA | | Peso Malla | Peso Muestra Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa | % Según Norma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Dimensión | | | | | | |
| 3/4 | 19,0 | | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100 |
| 1/2 | 12,7 | 443,1 | 305,3 | 11,91 | 11,91 | 88,09 | 80 - 95 |
| 3/8 | 9,5 | 419,3 | 345,8 | 13,49 | 25,40 | 74,60 | 70 - 88 |
| 4 | 4,8 | 389,1 | 562,1 | 21,93 | 47,33 | 52,67 | 49 - 65 |
| 10 | 2,0 | 363,6 | 486,2 | 18,97 | 66,29 | 33,71 | 29 - 45 |
| 40 | 0,420 | 282,0 | 442,5 | 17,26 | 83,56 | 16,44 | 14 - 25 |
| 80 | 0,177 | 320,1 | 162,4 | 6,34 | 89,89 | 10,11 | 8 - 17 |
| 200 | 0,074 | 275,7 | 105,4 | 4,11 | 94,00 | 6,00 | 4 - 8 |
| Fondo | | 225,7 | 16,8 | 0,66 | 94,66 | 5,34 | |
| | | | 2426,5 | 5,30 | 99,96 | | |




**PORCENTAJES DE MATERIAL**

| | |
|---|---|
| % Gravas | 47,33 |
| % Arenas | 47,33 |
| % Finos | 5,34 |

Revisó: *MARTÍN LUNA*
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: *MLUCIAZ*
Melba Lucia Quito
Laboratorista

**GRANULOMETRÍA EN AGREGADOS**
**NORMA I.N.V E - 213-13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS. LABORATORIO.
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

**CLIENTE:** TIERRASUA SAS

**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓNDEL TRAMO VÍA 55BY14 CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCCNTR.8562435/3827 DE 202, CUYO OBJETIVO ES " PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DELA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".

**DESCRIPCIÓN :** MEZCLA EN CRUDO DE LA JORNADA DE PRODUCCIÓN

**PROCEDENCIA:** PLANTA DE ASFALTO

**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC 19

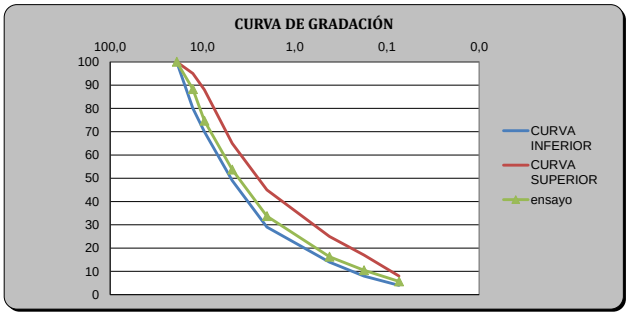
**FECHA ENSAYO:** 30 DE JUNIO DE 2026

**DESCRIPCIÓN TAMIZADO**

| | |
|---|---|
| Peso muestra seca antes de lavar: | **2368,4** |
| Peso muestra seca después de lavar: | **2250,1** |

**TAMIZADO MDC -19**

| MALLA | | Peso Malla | Peso Muestra Retenida | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa | % Según Norma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Dimensión | | | | | | |
| 3/4 | 19,0 | | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100 |
| 1/2 | 12,7 | 443,1 | 277,4 | 11,71 | 11,71 | 88,29 | 80 - 95 |
| 3/8 | 9,5 | 419,3 | 321,6 | 13,58 | 25,29 | 74,71 | 70 - 88 |
| 4 | 4,8 | 389,1 | 498,1 | 21,03 | 46,32 | 53,68 | 49 - 65 |
| 10 | 2,0 | 363,6 | 472,8 | 19,96 | 66,29 | 33,71 | 29 - 45 |
| 40 | 0,420 | 282,0 | 412,5 | 17,42 | 83,70 | 16,30 | 14 - 25 |
| 80 | 0,177 | 320,1 | 138,3 | 5,84 | 89,54 | 10,46 | 8 - 17 |
| 200 | 0,074 | 275,7 | 112,8 | 4,76 | 94,30 | 5,70 | 4 - 8 |
| Fondo | | 225,7 | 15,6 | 0,66 | 94,96 | 5,04 | |
| | | | 2249,1 | 4,99 | 99,96 | | |




**PORCENTAJES DE MATERIAL**

| | |
|---|---|
| % Gravas | 46,32 |
| % Arenas | 48,64 |
| % Finos | 5,04 |

Revisó: MARTÍN LUNA
Ing. Martín Luna
Jefe de Planta

Elaboró: MLUCIAZ
Melba Lucia Quito
Laboratorista

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS
# RELACIÓN, 5:1 I.N.V E - 240 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55BY14 DE CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCNNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.
**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA TOMADA EN BANDA (PROPORCIÓN GRAVAS)
**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19
**FECHA DE ENSAYO:** PRIMERA SEMANA JUNIO DE 2026

## DATOS ENSAYO SEGÚN GRADACIÓN DISEÑO

| Tamíz | | Peso inicial muestra (g) | Retenido gradación original (%) | Retenido de la fracción corregida (%) | Número partículas ensayadas | Fracción que presenta particulas planas y alargadas | | Partículas no calificadas como planas y alargadas | | Partículas planas y alargadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | (g) | % | (g) | % | PONDERADO |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 312,0 | 11,42 | 24,8 | 36 | 96,7 | 31,0 | 215,3 | 69,0 | 7,7 |
| 1/2" | 3/8" | 356,8 | 13,06 | 28,4 | 45 | 99,4 | 27,9 | 257 | 72,1 | 7,9 |
| 3/8" | No. 4 | 588,7 | 21,55 | 46,8 | 56 | 85 | 14,5 | 504 | 85,5 | 6,8 |
| **TOTALES** | | 1258 | 46,03 | 100,0 | | | | | | **7,5** |

## TABLA 450 - 2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | CATEGORÍA TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS RELACIÓN, 5:1, MÁXIMO (%) | INV E- 240 | 10 | 10 | 10 |

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIA2
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

**PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS**
**RELACIÓN, 5:1 I.N.V E - 240 - 13**

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55BY14 DE CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCNNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.
**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA TOMADA EN BANDA (PROPORCIÓN GRAVAS)
**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19
**FECHA DE ENSAYO:** SEGUNDA SEMANA JUNIO DE 2026

**DATOS ENSAYO SEGÚN GRADACIÓN DISEÑO**

| Tamíz | | Peso inicial muestra (g) | Retenido gradación original (%) | Retenido de la fracción corregida (%) | Número partículas ensayadas | Fracción que presenta particulas planas y alargadas | | Partículas no calificadas como planas y alargadas | | Partículas planas y alargadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | (g) | % | (g) | % | PONDERADO |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 347,8 | 12,04 | 26,7 | 54 | 86,5 | 24,9 | 261,3 | 75,1 | 6,6 |
| 1/2" | 3/8" | 390,2 | 13,51 | 29,9 | 63 | 94,4 | 24,2 | 296 | 75,8 | 7,2 |
| 3/8" | No. 4 | 566,7 | 19,62 | 43,4 | 87 | 110 | 19,5 | 456 | 80,5 | 8,5 |
| **TOTALES** | | 1305 | 45,17 | 100,0 | | | | | | **7,4** |

**TABLA 450 - 2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA**

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | CATEGORÍA TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS RELACIÓN, 5:1, MÁXIMO (%) | INV E- 240 | 10 | 10 | 10 |

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIA2
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS
# RELACIÓN, 5:1 I.N.V E - 240 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55BY14 DE CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCNNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.
**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA TOMADA EN BANDA (PROPORCIÓN GRAVAS)
**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19
**FECHA DE ENSAYO:** TERCERA SEMANA JUNIO DE 2026

## DATOS ENSAYO SEGÚN GRADACIÓN DISEÑO

| Tamíz | | Peso inicial muestra (g) | Retenido gradación original (%) | Retenido de la fracción corregida (%) | Número partículas ensayadas | Fracción que presenta particulas planas y alargadas | | Partículas no calificadas como planas y alargadas | | Partículas planas y alargadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | (g) | % | (g) | % | PONDERADO |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 355,4 | 11,97 | 26,0 | 76 | 92,7 | 26,1 | 262,7 | 73,9 | 6,8 |
| 1/2" | 3/8" | 412,8 | 13,91 | 30,2 | 87 | 101,8 | 24,7 | 311 | 75,3 | 7,5 |
| 3/8" | No. 4 | 598,2 | 20,15 | 43,8 | 99 | 113 | 18,8 | 486 | 81,2 | 8,2 |
| **TOTALES** | | 1366 | 46,03 | 100,0 | | | | | | **7,5** |

## TABLA 450 - 2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | CATEGORÍA TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS RELACIÓN, 5:1, MÁXIMO (%) | INV E- 240 | 10 | 10 | 10 |

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS
# RELACIÓN, 5:1 I.N.V E - 240 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55BY14 DE CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCNNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.
**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA TOMADA EN BANDA (PROPORCIÓN GRAVAS)
**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19
**FECHA DE ENSAYO:** CUARTA SEMANA JUNIO DE 2026

## DATOS ENSAYO SEGÚN GRADACIÓN DISEÑO

| Tamíz | | Peso inicial muestra (g) | Retenido gradación original (%) | Retenido de la fracción corregida (%) | Número partículas ensayadas | Fracción que presenta particulas planas y alargadas | | Partículas no calificadas como planas y alargadas | | Partículas planas y alargadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | (g) | % | (g) | % | PONDERADO |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 305,3 | 11,91 | 25,2 | 59 | 83,5 | 27,4 | 221,8 | 72,6 | 6,9 |
| 1/2" | 3/8" | 345,8 | 13,49 | 28,5 | 75 | 91,2 | 26,4 | 255 | 73,6 | 7,5 |
| 3/8" | No. 4 | 562,1 | 21,93 | 46,3 | 88 | 105 | 18,6 | 458 | 81,4 | 8,6 |
| **TOTALES** | | 1213 | 47,33 | 100,0 | | | | | | **7,7** |

## TABLA 450 - 2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | CATEGORÍA TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS RELACIÓN, 5:1, MÁXIMO (%) | INV E- 240 | 10 | 10 | 10 |

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIA2
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

PAVITEC RL Ltda.
PAVIMENTOS TÉCNICOS

# PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS
# RELACIÓN, 5:1 I.N.V E - 240 - 13

PAVIMENTOS TÉCNICOS
LABORATORIO
SUMINISTRO E INSTALACIÓN
DE MEZCLA ASFÁLTICA

**SOLICITADO POR:** TIERRASUA SAS
**PROYECTO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55BY14 DE CRUCE RUTA 5502 - OICATÁ - CHIVATÁ EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° CO1.PCNNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES "PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARÍA Y TERCIARÍA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.
**DESCRIPCIÓN:** MEZCLA TOMADA EN BANDA (PROPORCIÓN GRAVAS)
**ESPECIFICACIÓN:** MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19
**FECHA DE ENSAYO:** QUINTA SEMANA JULIO DE 2026

## DATOS ENSAYO SEGÚN GRADACIÓN DISEÑO

| Tamíz | | Peso inicial muestra (g) | Retenido gradación original (%) | Retenido de la fracción corregida (%) | Número partículas ensayadas | Fracción que presenta particulas planas y alargadas | | Partículas no calificadas como planas y alargadas | | Partículas planas y alargadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | (g) | % | (g) | % | PONDERADO |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 257,0 | 10,10 | 23,8 | 42 | 68,2 | 26,5 | 188,8 | 73,5 | 6,3 |
| 1/2" | 3/8" | 365,8 | 14,38 | 33,8 | 57 | 76,7 | 21,0 | 289 | 79,0 | 7,1 |
| 3/8" | No. 4 | 460,1 | 18,04 | 42,4 | 91 | 97 | 21,0 | 363 | 79,0 | 8,9 |
| **TOTALES** | | 1083 | 42,52 | 100,0 | | | | | | **7,4** |

## TABLA 450 - 2 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA

| CARACTERISTICAS | NORMA INVÍAS | CATEGORÍA TRÁNSITO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | NT 1 | NT 2 | NT 3 |
| PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS RELACIÓN, 5:1, MÁXIMO (%) | INV E- 240 | 10 | 10 | 10 |

REVISÓ:
ING. MARTÍN LUNA
JEFE DE PLANTA

ELABORÓ: MLUCIAZ
MELBA LUCIA QUITO
LABORATORISTA

# RESULTADOS DE LABORATORIO
# DESGASTE EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES
# INV E-218-13 y E-219-13

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA -CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS |
| **Muestra:** | 1 | | | **Procedencia:** | CANTERA DE AGREGADOS LA ROCA |
| **Fecha Toma:** | 24/06/2026 | **Fecha Ensayo:** | 3/07/2026 | **Laboratorista:** | CRISTINA MARTINEZ |
| **Descripción:** | MATERIAL DE FORMA ANGULAR COLOR GRIS | | | | **Nº Reporte:** SI01426/310-001 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gradación | A | | | |
| Número de Esferas | 11 | | | |
| Número de Revoluciones | 500 | | | |
| Platón Nº | E9 | | | |
| Peso del Platón (g) | 227 | | | |
| Tamiz (Pasa - Retiene) | 3/4"-1/2" | 1/2"-3/8" | - | - |
| Muestra Seca Retenida + Platón (g) | 2,733 | 2,732 | - | - |
| Muestra Seca Retenida (g) | 2,506 | 2,505 | - | - |
| Muestra Seca Retenida en el Tamiz 12 + Platón (g) | | | 4,309 | |
| Muestra Seca Retenida en el Tamiz 12 (g) | | | 4,082 | |
| **Desgaste Obtenido del Material (%)** | | | **18.5** | |

**Observaciones:**

Revisó:
EDWIN RODRIGUEZ
ING. ÁREA TÉCNICA

Aprobó:
ING. OSCAR RAMIREZ
M.P. 2520207797 CND

# RESULTADOS DE LABORATORIO
## ENSAYO AZUL DE METILENO INV-E-235-13



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA-CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS. |
| **Sondeo:** | N/A | **Muestra:** | 2 | **Procedencia:** | CANTERA AGREGADOS LA ROCA |
| **Fecha de Toma:** | 9/06/2026 | **Fecha Ensayo:** | 11/06/2026 | **Laboratorista:** | CRISTINA MARTINEZ |
| **Descripción:** | MATERIAL GRANULAR COLOR GRIS DE FORMA ANGULAR | | | | **Nº Reporte:** SI01426/312-002 |

| PESO PLATÓN | PESO PLATÓN + MS |
|---|---|
| 59.72 | 262.3 |

| ANILLO AZUL | | | | PRUEBA | |
|---|---|---|---|---|---|
| X | NO APARECE | ✓ | APARECE | C: | CONFIRMACION |

| PRUEBA | INCREMENTOS DE SOLUCIÓN DE AZUL DE METILENO (ml) | ANILLO AZUL |
|---|---|---|
| 1 | 5.00 | X |
| 2 | 5.00 | X |
| 3 | 5.00 | ✓ |
| 4 | C | ✓ |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |

| CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN (mg/ml) | VOLUMEN DE SOLUCIÓN EMPLEADO (ml) | PESO MUESTRA (g) |
|---|---|---|
| 10 | 15.00 | 202.58 |
| **VALOR DE AZUL DE METILENO** | 0.7 | |

**Observaciones**

Revisó:
EDWI RODRIGUEZ
ING. ÁREA TÉCNICA

Aprobó:
Ing. OSCAR RAMIREZ
M.P. 2520208797 CND

# RESULTADOS DE LABORATORIO
## RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN UTILIZANDO MICRO-DEVAL
## INV E-238-13

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA-CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS |
| **Muestra:** | 1 | | | **Procedencia:** | CANTERA AGREGADOS LAROCA |
| **Fecha Toma:** | 24/06/2026 | **Fecha Ensayo:** | 4/07/2026 | **Laboratorista:** | CRISTINA MARTINEZ |
| **Descripción:** | MATERIAL DE COLOR GRIS DE FORMA ANGULAR | | | | **Nº Reporte:** SI01426/310-002 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gradación | a | | |
| Tamaño máximo del Agregado (mm) | 12.5 | | |
| Peso de carga abrasiva (g) | 5,000 | | |
| Número de Revoluciones | 10,500 | | |
| Velocidad de Rotación (rpm) | 100 | | |
| Platón Nº | E07 | | |
| Peso del Platón (g) | 176 | | |
| Gradación | Pasa | Retiene | Masa requerida (g) |
| | 1/2" | 3/8" | 750 |
| | 3/8" | 1/4" | 375 |
| | 1/4" | No 4 | 375 |
| Muestra Seca Inicial + Platón (g) | 1,676 | | |
| Muestra Seca Inicial (g) | 1,500 | | |
| Muestra Seca Final + Platón (g) | 1,391 | | |
| Muestra Seca Final (g) | 1,215.60 | | |
| Pérdida de Material (g) | 284.40 | | |
| **Pérdida por abrasión Micro-Deval (%)** | **18.96** | | |

**Observaciones:**

Revisó:
EDWIN RODRIGUEZ
ING. ÁREA TÉCNICA

Aprobó:
ING. OSCAR RAMIREZ
M.P. 252028797 CND

# RESULTADOS DE LABORATORIO
## DETERMINACIÓN DEL VALOR DE 10% DE FINOS
## INV E-224-13

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA-CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS. |
| **Sondeo:** | N/A | **Muestra:** | 1 | **Procedencia:** | CANTERA DE AGREGADOS LA ROCA |
| **Fecha de Toma:** | 24/06/2026 | **Fecha de Ensayo:** | 9/07/2026 | **Laboratorista:** | HAROLD CHARRY |
| **Descripción:** | MATERIAL GRAVA DE FORMA ANGULAR COLOR GRIS | | | | **Nº Reporte:** SI01426/310-003 |

| Ensayo en condición Seca | | Ensayo en condición Superficialmente Seco | |
|---|---|---|---|
| Platón N° | 1 | Platón N° | 2 |
| Peso del platón | 150,2 | Peso del platón | 179,7 |
| Peso Inicial de la Muestra + Platón (g) | 2879 | Peso Inicial de la Muestra + Platón (g) | 2938 |
| Peso Inicial de la Muestra (g) | 2728,8 | Peso Inicial de la Muestra (g) | 2758,3 |
| Carga Aplicada (kg) | 27625 | Carga Aplicada (kg) | 20479,1 |
| Carga Aplicada (N) | 271000 | Carga Aplicada (N) | 200900 |
| Penetración (mm) | 20 | Penetración (mm) | 20 |
| Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 + Platón (g) | 2577 | Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 + Platón (g) | 2645 |
| Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 (g) | 2426,8 | Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 (g) | 2465,3 |
| Porcentaje de Finos Producido (%) | 11,07 | Porcentaje de Finos Producido (%) | 10,62 |
| Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (N) | 251806 | Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (N) | 192348 |
| Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (kN) | 252 | Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (kN) | 192 |
| **Relación HÚMEDO/SECO (%)** | | | **76** |

Observaciones:

Revisó:
HAROLD CHARRY
AUXILIAR ÁREA TÉCNICA

Aprobó:
Ing. MIGUEL OROZCO
M.P. 41037-734298 BYC

# RESULTADOS DE LABORATORIO
## DETERMINACIÓN DEL VALOR DE 10% DE FINOS
## INV E-224-13

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA-CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS. |
| **Sondeo:** | N/A | **Muestra:** | 1 | **Procedencia:** | CANTERA DE AGREGADOS LA ROCA |
| **Fecha de Toma:** | 24/06/2026 | **Fecha de Ensayo:** | 9/07/2026 | **Laboratorista:** | HAROLD CHARRY |
| **Descripción:** | MATERIAL GRAVA DE FORMA ANGULAR COLOR GRIS | | | | **Nº Reporte:** SI01426/310-004 |

| Ensayo en condición Seca | | Ensayo en condición Superficialmente Seco | |
|---|---|---|---|
| Platón N° | 3 | Platón N° | 4 |
| Peso del platón | 219,6 | Peso del platón | 177,8 |
| Peso Inicial de la Muestra + Platón (g) | 2989 | Peso Inicial de la Muestra + Platón (g) | 2950 |
| Peso Inicial de la Muestra (g) | 2769,4 | Peso Inicial de la Muestra (g) | 2772,2 |
| Carga Aplicada (kg) | 28522 | Carga Aplicada (kg) | 19898,1 |
| Carga Aplicada (N) | 279800 | Carga Aplicada (N) | 195200 |
| Penetración (mm) | 20 | Penetración (mm) | 20 |
| Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 + Platón (g) | 2665 | Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 + Platón (g) | 2661 |
| Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 (g) | 2445,4 | Peso del Material Retenido en el Tamiz N° 8 (g) | 2483,2 |
| Porcentaje de Finos Producido (%) | 11,70 | Porcentaje de Finos Producido (%) | 10,42 |
| Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (N) | 249515 | Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (N) | 189450 |
| Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (kN) | 250 | Carga Necesaria para Producir el 10% de Finos (kN) | 189 |
| **Relación HÚMEDO/SECO (%)** | | | **76** |

Observaciones:

Revisó:
HAROLD CHARRY
AUXILIAR ÁREA TÉCNICA

Aprobó:
Ing. MIGUEL OROZCO
M.P. 41037-734298 BYC

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO 55 BY14 CRUCE RUTA 5502-OICATA -CHIVATA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°C01.PCCNTR.8562435/3827 DE 2025, CUYO OBJETO ES ¨PARA EL APOYO AL MEJORAMIENTO MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA Y TERCIARIA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ¨ | | | | |
| **Localización:** | OICATA-CHIVATA | | | **Cliente:** | TIERRA SUA SAS |
| **Sondeo:** | N/A | **Muestra:** | 3 | **Procedencia:** | CANTERA AGREGADOS LA ROCA |
| **Fecha de Toma:** | 16/06/2026 | **Fecha Ensayo:** | 19/06/2026 | **Laboratorista:** | CRISTINA MARTINEZ |
| **Descripción:** | MATERIAL GRANULAR COLOR GRIS DE FORMA ANGULAR | | | **Nº Reporte:** | SI01426/312-003 |

| PESO PLATÓN | PESO PLATÓN + MS |
|---|---|
| 52,88 | 252,91 |

| ANILLO AZUL | | | | PRUEBA | |
|---|---|---|---|---|---|
| X | NO APARECE | ✓ | APARECE | C: | CONFIRMACION |

| PRUEBA | INCREMENTOS DE SOLUCIÓN DE AZUL DE METILENO (ml) | ANILLO AZUL |
|---|---|---|
| 1 | 5,00 | X |
| 2 | 5,00 | X |
| 3 | 5,00 | ✓ |
| 4 | C | ✓ |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |

| CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN (mg/ml) | VOLUMEN DE SOLUCIÓN EMPLEADO (ml) | PESO MUESTRA (g) |
|---|---|---|
| 10 | 15,00 | 200,03 |
| **VALOR DE AZUL DE METILENO** | 0,7 | |

**Observaciones**

| |
|---|
| |

Revisó:
EDWI RODRIGUEZ
ING. ÁREA TÉCNICA

Aprobó:
Ing. OSCAR RAMIREZ
M.P. 2520208797 CND

### 4.8.3. Tramo: 55BY07 cruce ruta 55 - Sotaquirá

Cel: 316 8174458
gerencia@tierrasua.com
Calle 19 N.9-35 Piso 10 Tunja/Boyacá

## CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES - PERIODO 01/06/2026 a 30/06/2026

**CONTRATISTA:** CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

**OBJETO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

| MATERIAL | ENSAYOS DE LABORATORIO | NORMA TECNICA | FECHA |
|---|---|---|---|
| **BASE GRANULAR** | Análisis granulometrico de los agregados gruesos y finos | INV E - 213 - 13 | 4/05/2026 |
| | Ensayo de equivalente de arena para suelos y agregados finos | INV E - 133 - 13 | |
| | Ensayo de Limites de consistencia | INV E - 125/126 - 13 | |
| | Resistencia a la degradación de los agregados por medio de la maquina de los angeles | INV E - 218 -13 | |
| | Porcentaje de particulas fracturadas en un agregado grueso | INV E - 227 - 13 | |
| | Relación humedad peso unitario seco en los suelos (Proctor Modificado) | INV E - 142 -13 | |
| | Densidad y peso unitario del suelo por el método de cono y arena | INV E - 161 - 13 | Según reportes |
| **EMULSIÓN ASFÁLTICA** | Viscosidad saybolt furol a 25°C | INV E - 763 - 13 | 11/06/2026 |
| | Contenido de agua en volumen | INV E - 761 - 13 | |
| | Estabilidad en almacenamiento (24 hr) | INV E - 764 - 13 | |
| | Destilación - Contenido de asfalto residual - Contendio de aceite | INV E - 762 - 13 | |
| | Tamizado. Retenido tamiz No.20 | INV E - 765 - 13 | |
| | Demulsibilidad % | INV E - 766 - 13 | |
| | Carga de particula | INV E - 767 - 13 | |
| | Ph | INV E - 768 - 13 | |
| | Penetración (25°C, 100g, 5s) | INV E - 706 - 13 | |
| | Ductilidad a 25°C | INV E - 702 - 13 | |
| | Solubilidad en tricloroetileno | INV E - 713 - 13 | |
| **ASFALTO** | Ductilidad a 25°C | ASTM-113 | 07/05/2026<br>11/06/2026<br>22/06/2026 |
| | Penetración (25°C, 100g, 5s) | ASTM-D5 | |
| | Punto de ablandamiento | ASTM-D36 | |
| | Punto de Inflamación | ASTM-D92 | |
| | Solubilidad en tricloroetileno | ASTM-D-2042 | |
| | Cambio de masa | ASTM-D-2872 | |
| **MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19** | Estabilidad y flujo de mezclas asfalticas en caliente empleando el aparato Marshall | INV E - 748 - 13 | Según reportes |
| | Extracción cuantitativa de asfalto en mezclas para pavimentos | INV E - 732 -13 | |
| | Análisis granulométrico de los agregados extraidos de mezcla asfáltica | INV E - 782 - 13 | |
| | Gravedad especifica bulk y densidad de mezclas asfálticas compactadas | INV E - 733 - 13 | |
| | Porcentaje de vacios con aire en mezcla asfálticas densas y abiertas | INV E - 736 - 13 | |

# CERTIFICADO DE CALIDAD

| Código: FT-GAC-96 | Versión:03 | Fecha: 2024/09/11 |
|---|---|---|

**CLIENTE: TRITURADOS PAZ DE RIO SAS**
**PRODUCTO: ASFALTO 60-70 CONVENCIONAL**
**CODIGO:NO APLICA**
**PLANTA/PROYECTO: KM 19 via Belen Paz de Rio**
**FECHA ELABORACION DEL PRODUCTO: 06 DE MAYO DEL 2026**
**FECHA EMISION DEL CERTIFICADO:07 DE MAYO DEL 2026**
**LOTE : TPDR26-AR-11**
**CONSECUTIVO: Q-MP-AB-0526-013**
**PLACA:SSR 450**



## ASFALTO 60/70

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | NORMA ENSAYOS | ASFALTO 60-70 | | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mín. | Máx. | |
| Ductilidad al 25°c.5cm/min | cm | **ASTM-113** | 100 | - | >100 |
| Penetración (25ºC, 100 g, 5 s) | 0.1mm | ASTM D5 | 60 | 70 | 65 |
| Punto de Ablandamiento | °C | ASTM D-36 | 45 | 55 | 49 |
| Punto de inflamacion | °C | ASTM D-92 | 232 | - | 290 |
| Solubilidad en tricloroetileno | g/100 g | ASTM D-2042 | 99 | - | 99,99 |
| Cambio de masa | g/100 g | ASTM D-2872 | - | 1 | -0,111 |
| Indice de pentracion,IP | N/A | -1 | REPORTAR | | -0,8 |
| Viscosidad a 60°C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 301800 |
| Viscosidad a 80 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 39000 |
| Viscosidad a100 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 4250 |
| Viscosidad a 135 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 390 |
| Viscosidad a 150 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 190 |

**Notas:** (1) IP, calculado a partir de la penetración y punto de ablandamiento.

OBSERVACIONES: SE INFORMA QUE EN CASO DE UN RECLAMO QUEDA UNA MUESTRA TESTIGO EN NUESTRAS INSTALACIONES Y SE CONSERVARA DURANTE UN PERIODO DE SEIS (6) MESES, A PARTIR DE LA FECHA QUE ES EMITIDO ESTE CERTIFICADO.

CB COLBITUMEN Colombiana de Bitumen SAS NIT:900.115.530-1

**Ensayado por:** 07 MAY 2026

Claudia B

**Firma:**
**Lab. De Control de Calidad**

CONTROL CALIDAD

**Autoriza:**

CB COLBITUMEN Colombiana de Bitumen SAS NIT:900.115.530-1

07 MAY 2026

**Ing.Erick Daniel Calidonio**
**Gerente Tecnico**

GERENCIA TECNICA

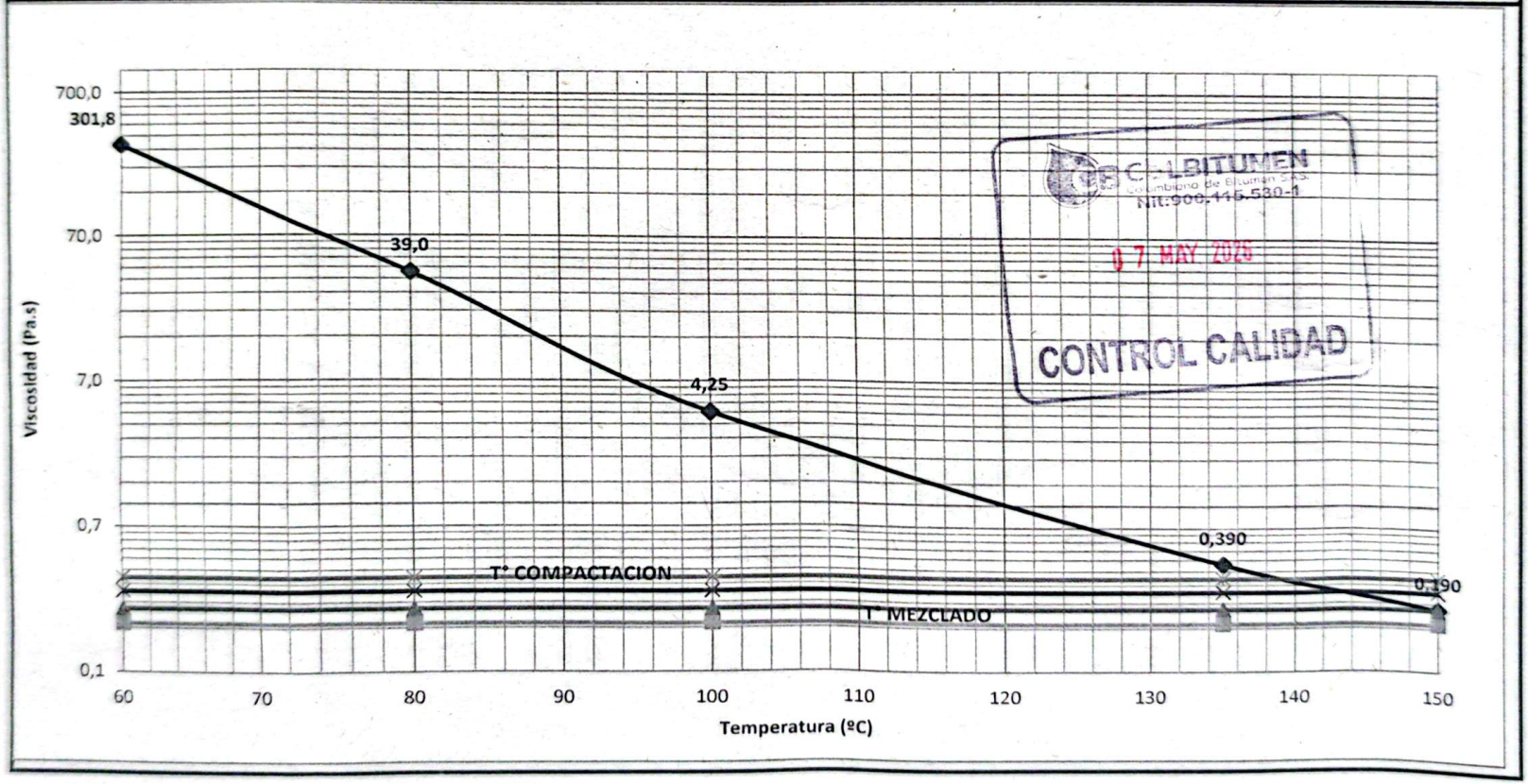
# CURVA REOLOGICA

| Código: FT-GAC-109 | Versión:03 | Fecha: 2024/06/24 |
|---|---|---|

**CLIENTE: TRITURADOS PAZ DE RIO SAS**
**PRODUCTO: ASFALTO 60-70 CONVENCIONAL**
**CONSECUTIVO: Q-MP-AB-0526-013**

**FECHA: 7 de mayo de 2026**
**LOTE : TPDR26-AR-11**
**PLACA:SSR 450**






COLBITUMEN Colombiana de Bitumen S.A.S. NIT:900.115.530-1
07 MAY 2026
CONTROL CALIDAD

| COLBITUMEN Colombiana de Bitumen SAS | CERTIFICADO DE CALIDAD | | |
|---|---|---|---|
| | **Código:** FT-GAC-96 | **Versión:**03 | **Fecha:** 2024/09/11 |

**CLIENTE: TRITURADOS PAZ DEL RIO**
**PRODUCTO: ASFALTO 60-70 CONVENCIONAL**
**CODIGO:NO APLICA**
**PLANTA/PROYECTO: KM 19 via Belen Paz de Rio**
**FECHA ELABORACION DEL PRODUCTO: 10 DE JUNIO DEL 2026**
**FECHA EMISION DEL CERTIFICADO: 11 DE JUNIO DEL 2026**
**LOTE : TPDR26-AR-16**
**CONSECUTIVO: Q-MP-B-0626-19**
**PLACA: SSR 450**



## ASFALTO 60/70

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | NORMA ENSAYOS | ASFALTO 60-70 | | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mín. | Máx. | |
| Ductilidad al 25°c.5cm/min | cm | **ASTM-113** | 100 | - | >100 |
| Penetración (25ºC, 100 g, 5 s) | 0.1mm | ASTM D5 | 60 | 70 | 64 |
| Punto de Ablandamiento | °C | ASTM D-36 | 45 | 55 | 49,2 |
| Punto de inflamacion | °C | ASTM D-92 | 232 | - | 290 |
| Solubilidad en tricloroetileno | g/100 g | ASTM D-2042 | 99 | - | 99,99 |
| Cambio de masa | g/100 g | ASTM D-2872 | - | 1 | -0,111 |
| Indice de pentracion,IP | N/A | -1 | REPORTAR | | -0,8 |
| Viscosidad a 60°C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 295000 |
| Viscosidad a 80 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 39000 |
| Viscosidad a100 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 4250 |
| Viscosidad a 135 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 390 |
| Viscosidad a 150 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 190 |

**Notas:** (1) IP, calculado a partir de la penetración y punto de ablandamiento.

OBSERVACIONES: SE INFORMA QUE EN CASO DE UN RECLAMO QUEDA UNA MUESTRA TESTIGO EN NUESTRAS INSTALACIONES Y SE CONSERVARA DURANTE UN PERIODO DE SEIS (6) MESES, A PARTIR DE LA FECHA QUE ES EMITIDO ESTE CERTIFICADO.

COLBITUMEN Colombiana de Bitumen SAS Nit:900.115.530-1

**Ensayado por:**
11 JUN 2026
**Firma:** Any P
**Lab. De Control de Calidad**
CONTROL CALIDAD

COLBITUMEN Colombiana de Bitumen SAS Nit:900.115.530-1

**Autoriza:**
11 JUN 2026
**Ing.Erick Daniel Calidonio**
**Gerente Técnico**
GERENCIA TECNICA

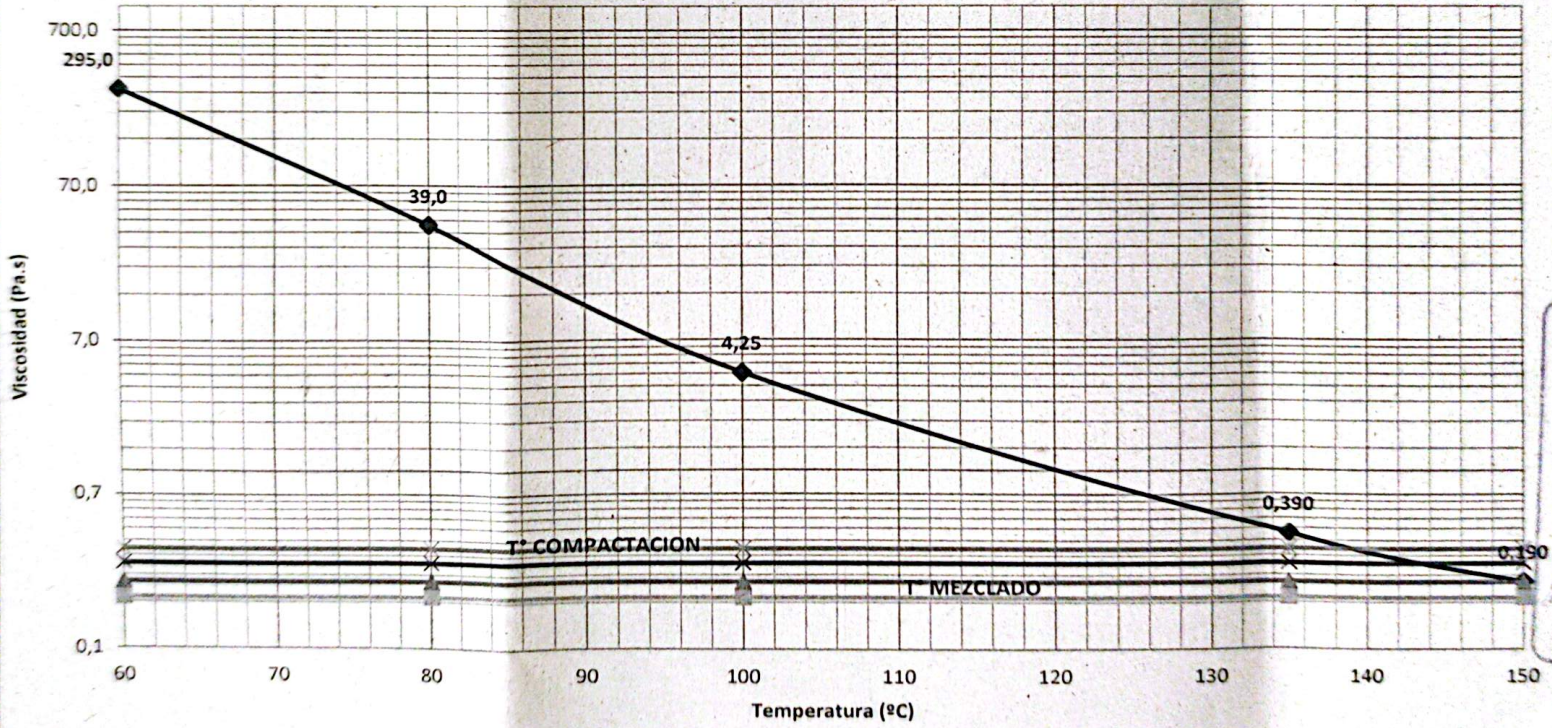
# CURVA REOLOGICA

| Código: FT-GAC-109 | Versión:03 | Fecha: 2024/06/24 |
|---|---|---|

**CLIENTE: TRITURADOS PAZ DEL RIO**
**PRODUCTO: ASFALTO 60-70 CONVENCIONAL**
**CONSECUTIVO: Q-MP-B-0626-19**

**FECHA: 11 de junio de 2026**
**LOTE : TPDR26-AR-16**
**PLACA: SSR 450**






COLBITUMEN
NIT 860.115.530-1
11 JUN 2026
CONTROL CALIDAD

| COLBITUMEN Colombiana de Bitumen S.A.S. | CERTIFICADO DE CALIDAD | | |
|---|---|---|---|
| | **Código:** FT-GAC-96 | **Versión:**03 | **Fecha:** 2024/09/11 |

**CLIENTE: TRITURADOS PAZ DEL RÍO**
**PRODUCTO: ASFALTO 60-70 CONVENCIONAL**
**CODIGO:NO APLICA**
**PLANTA/PROYECTO: KM 19 via Belen Paz de Rio**
**FECHA ELABORACION DEL PRODUCTO: 20 DE JUNIO DEL 2025**
**FECHA EMISION DEL CERTIFICADO: 22 DE JUNIO DEL 2026 DEL 2026**
**LOTE : TPDR26-AR-18**
**CONSECUTIVO: Q-MP-AB-0526-042**
**PLACA: SSR 450**



## ASFALTO 60/70

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | NORMA ENSAYOS | ASFALTO 60-70 | | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mín. | Máx. | |
| Ductilidad al 25°c.5cm/min | cm | **ASTM-113** | 100 | - - | >100 |
| Penetración (25ºC, 100 g, 5 s) | 0.1mm | ASTM D5 | 60 | 70 | 68,2 |
| Punto de Ablandamiento | °C | ASTM D-36 | 45 | 55 | 48,2 |
| Punto de inflamacion | °C | ASTM D-92 | 232 | - | 290 |
| Solubilidad en tricloroetileno | g/100 g | ASTM D-2042 | 99 | - | 99,99 |
| Cambio de masa | g/100 g | ASTM D-2872 | - | 1 | -0,111 |
| Indice de pentracion,IP | N/A | -1 | RÈPORTAR | | -0,9 |
| Viscosidad a 60°C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 288000 |
| Viscosidad a 80 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 39000 |
| Viscosidad a100 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 4250 |
| Viscosidad a 135 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 390 |
| Viscosidad a 150 °C | cP | ASTM D-4402 | REPORTAR | | 190 |

**Notas:** (1) IP, calculado a partir de la penetración y punto de ablandamiento.

OBSERVACIONES: SE INFORMA QUE EN CASO DE UN RECLAMO QUEDA UNA MUESTRA TESTIGO EN NUESTRAS INSTALACIONES Y SE CONSERVARA DURANTE UN PERIODO DE SEIS (6) MESES, A PARTIR DE LA FECHA QUE ES EMITIDO ESTE CERTIFICADO.

**Ensayado por:**
**Firma:** 22 JUN 2026
**Lab. De Control de Calidad**
CONTROL CALIDAD

**Autoriza:**
COLBITUMEN Colombiana de Bitumen S.A.S. NIt:900.115.530-1
23 JUN 2026
**Ing.Erick Daniel Calidonio**
**Gerente Técnico**
GERENCIA TÉCNICA

# CURVA REOLOGICA

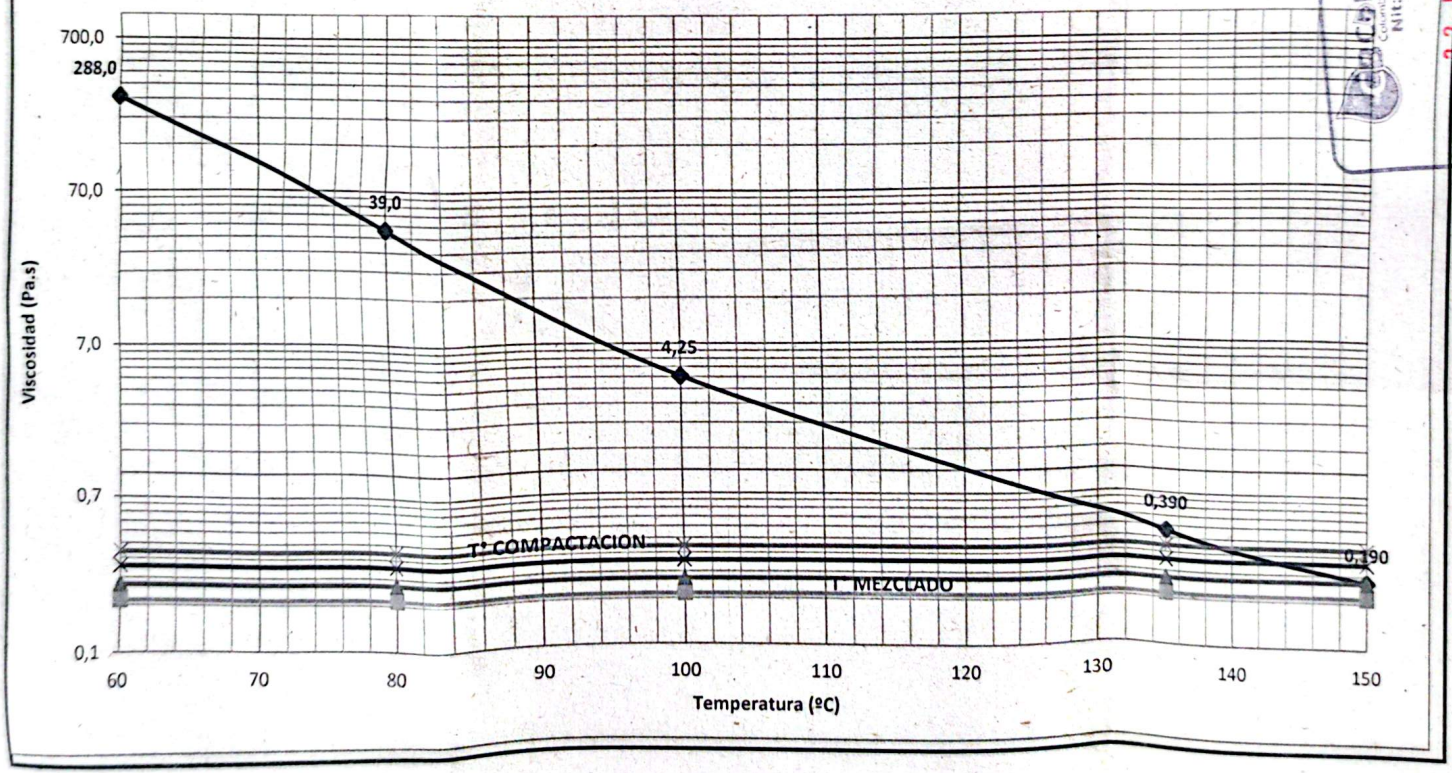
| Código: FT-GAC-109 | Versión: 03 | Fecha: 2024/06/24 |
|---|---|---|

**CLIENTE: TRITURADOS PAZ DEL RIO**
**PRODUCTO: ASFALTO 60-70 CONVENCIONAL**
**CONSECUTIVO: Q-MP-AB-0526-042**

**FECHA: 22 de junio de 2026**
**LOTE : TPDR26-AR-18**
**PLACA: SSR 450**



CONTROL CALIDAD
22 JUN 2026



# CERTIFICADO DE CALIDAD

| Código: FT-GAC-99 | Versión:03 | Fecha: 2024/09/11 |
|---|---|---|

**CLIENTE: TRITURADOS PAZ DEL RIO SAS**
**PRODUCTO: EMULSION CRR-1**
**CODIGO: NO APLICA**
**PROYECTO/PLANTA: NO APLICA**
**FECHA ELABORACION DEL PRODUCTO: 16 DE JUNIO DEL 2026**
**FECHA EMISION DEL CERTIFICADO: 22 DE JUNIO DEL 2026**
**LOTE: CBPR26-ER-3**
**PLACAS: VMU 935**
**CONSECUTIVO: Q-EA-0626-012**



## ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 411, TABLA 411-1

| CARACTERÍSTICA | UNIDADES | NORMA ENSAYOS | EMULSIÓN | | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mín. | Máx. | |
| Viscosidad Saybolt Furol a 25°C | s | E-763 | 20 | 100 | 28,00 |
| Contenido de agua en volumen | % | E-761 | - | 40 | 39,59 |
| Estabilidad en almacenamiento (24 horas), | % | E-764 | - | 1 | 0,13 |
| Sedimentación a los 5 días. | | | | 5 | 0,36 |
| Destilación | % | E-762 | 60 | - | 60,41 |
| Contenido de asfalto residual | | | | | |
| Contenido de aceite | | | - | 3 | 0 |
| Tamizado. Retenido tamiz No. 20 | % | E-765 | - | 0,10 | 0,0100 |
| Demulsibilidad % | % | E-766 | 40 | - | 68,33 |
| Carga de particula | - | E767 | Positiva | | Positiva |
| pH | Kg/m³ | E-768 | - | 6 | 0,70 |
| **ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE DESTILACIÓN** | | | | | |
| Penetración (25ºC, 100 g, 5 s) | 0.1mm | E-706 | 60 | 100 | 72,2 |
| Ductilidad a 25°C | cm | E-702 | 40 | - | 102,6 |
| Solubilidad en tricloroetileno | % | E-713 | 97,5 | - | 99,7 |

**OBSERVACIONES: SE INFORMA QUE EN CASO DE UN RECLAMO QUEDA UNA MUESTRA TESTIGO EN NUESTRAS INSTALACIONES Y SE CONSERVARA DURANTE UN PERIODO DE TRES(3) MESES, A PARTIR DE LA FECHA QUE ES EMITIDO ESTE CERTIFICADO.**
**EN CASO DE MANTENER ALMACENADAS LAS EMULSIONES YA SEA EN CANECAS O TANQUES DE ALMACENAMIENTO , SE LE RECOMIENDA AGITACION O RECIRCULACION EN UN LAPSO DE TIEMPO DE NO MAYOR A 5 DIAS PARA EVITAR SEDIMENTACION DE LAS EMULSIONES.**

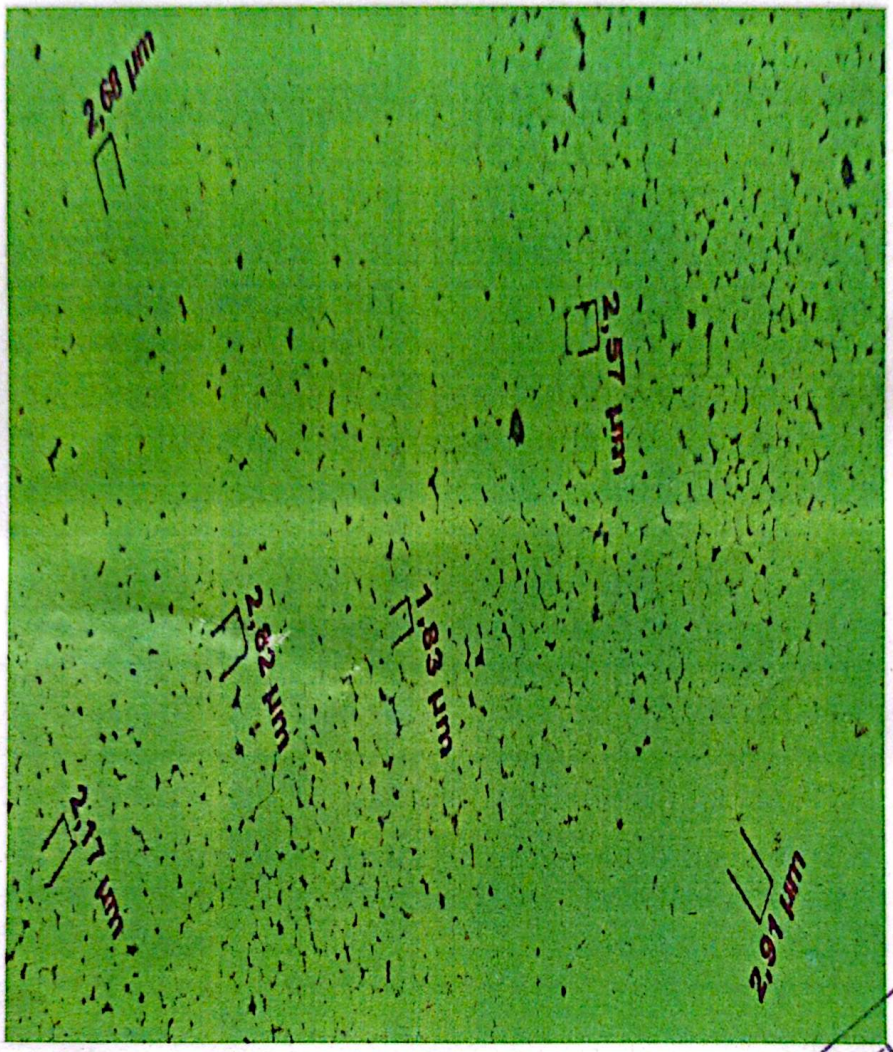
**Ensayado por:**
**Firma:**
**Lab. De Control de Calidad**

CB COLBITUMEN Colombiana de Bitumen SAS
NIT:900[illegible]5.530-1
22 JUN 2026
CONTROL CALIDAD

**Autoriza:**
**Sello:**
**Nombre:** ERICK DANIEL CALIDONIO
**Cargo:** Gerente Técnico

CB COLBITUMEN Colombiana de Bitumen SAS
NIT:9[illegible]
22 JUN 2026
GERENCIA TÉCNICA

# MUESTRA DE MICROSCOPIO

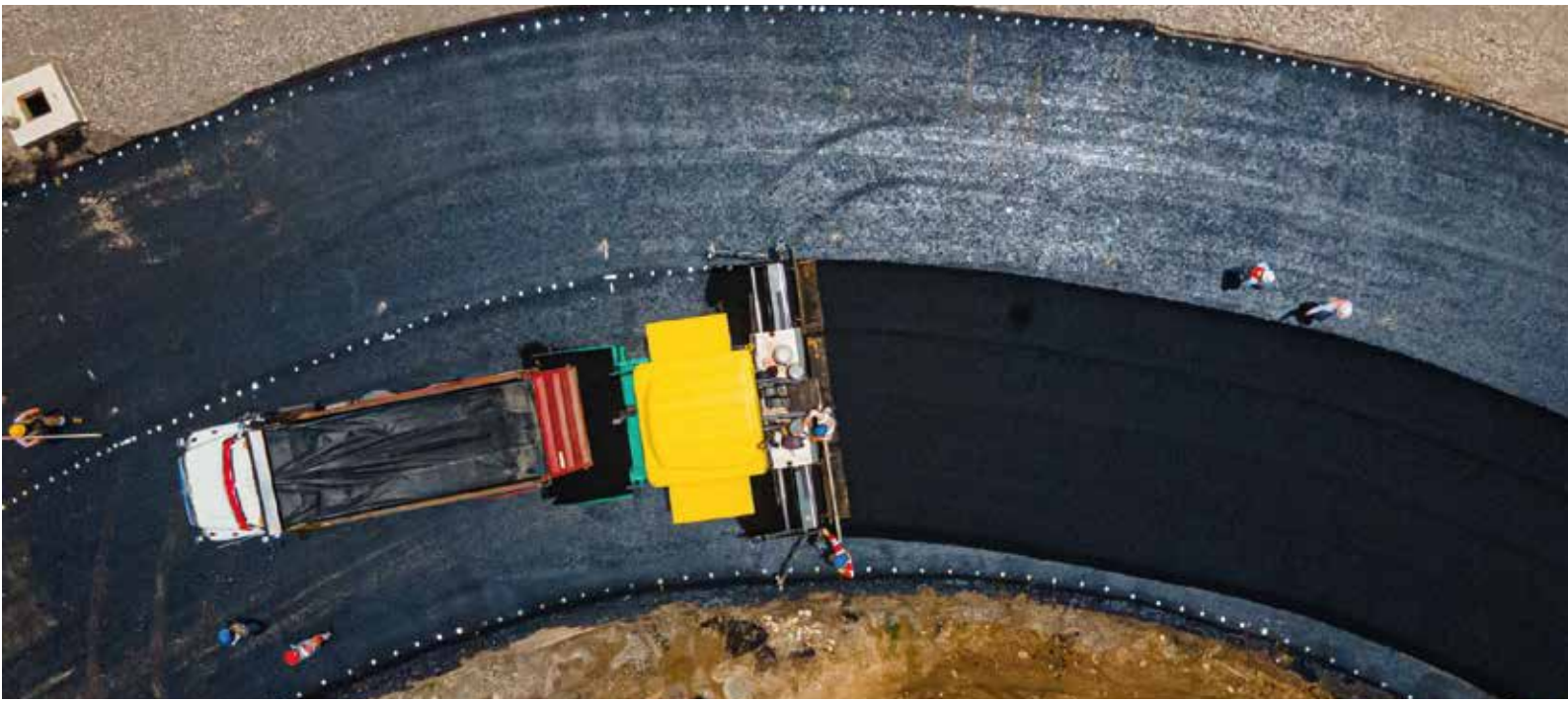



COLBITUMEN
Colombiana de Bitumen S.A.S.
NIT:900.115.530-1
12 JUN 2026
CONTROL CALIDAD

FICHA TÉCNICA

# EMULSIONES ASFÁLTICAS
## CONVENCIONALES

COLBITUMEN
Colombiana de Bitumen S.A.S.



## DESCRIPCIÓN

Las emulsiones asfálticas son mezclas homogéneas de diminutas gotas de asfaltos suspendidas en agua. Gracias a la acción de emulsificantes químicos activos y reacciones electroquímicas se logra vencer la insolubilidad del asfalto y se evita la necesidad de calentarlo para alcanzar la fluidez necesaria que exige su aplicación.

Dentro de las emulsiones asfálticas encontramos la clasificacion de los productos por carga eléctrica; las emulsiones catiónicas (con carga positiva) se identifican con una "C", si la "C" no está incluida, la emulsión es normalmente aniónica (con carga negativa). Después de la designación de carga está la información sobre la tasa de "Rompimiento", la cual está estrechamente relacionada con la rapidez con la que se rompe una emulsión. Las designaciones estandarizadas son RR (rompimiento rápido), RL (rompimiento lento) Y RM (rompimiento medio). La adición de los números en la clasificación de una emulsión se refiere a la viscosidad de la emulsión. Un "2", por ejemplo RR-2, es más viscoso que un "1" (RL-1). A continuacion se presenta la clasificación de las emulsiones asfalticas:

- CRR-1:Rompimiento rápido tipo 1
- CRR-2:Rompimiento rápido tipo 2
- CRL-0:Rompimiento lento tipo 0
- CRL-1:Rompimiento lento tipo 1
- CRL-1h:Rompimiento lento tipo 1h

## APLICACIÓN

Están destinadas para la construcción y conservación de carreteras en cualquier nivel de tránsito, brindando propiedades de impermeabilidad, cohesión, flexibilidad y adherencia entre agregados pétreos. Según el tipo de emulsión se tienen diferentes aplicaciones en frio como: riego de Liga, riego de Sellado, sellos de Arena Asfalto, tratamientos superficiales simples y dobles, riegos de imprimación, lechadas asfálticas, mezcla densa en frío, reciclaje en frío, bases estabilizadas y microaglomerados.

## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Las emulsiones asfálticas deben almacenarse a temperaturas superiores a 5°C, para evitar la congelación, e inferiores a 85°C, para evitar la ebullición. Durante su calentamiento el producto deberá recircularse para evitar sobrecalentamientos puntuales. El almacenamiento a granel se debe realizar en tanques preferiblemente verticales y limpios, para evitar la contaminación del producto. El tanque de almacenamiento debe de estar provisto de sistema de agitación y/o recirculación que garantice la completa homogeneidad en el producto durante el almacenamiento. Cuando se requiera almacenar por largos períodos de tiempo se debe recircular con la frecuencia requerida (como mínimo una vez cada 5 días). Se comercializa a granel en carrotanques desde 9 toneladas hasta tractocamiones de 35 toneladas y tambores metálicos con capacidad de 200 kg.

## ESPECIFICACIONES

Nuestros Emulsiones Asfálticas Modificadas con Polímeros cumplen las Especificaciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), en el Artículo 411-13 y son ensayadas bajo estándares internacionales de calidad que demuestran su óptimo comportamineto.

| ENSAYOS SOBRE LA EMULSIÓN | UNIDAD | NORMA DE ENSAYO IVN | ROTURA RÁPIDA | | | | ROTURA MEDIA | | ROTURA LENTA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CRR-1 | | CRR-2 | | CRM | | CRL - 0 | | CRL - 1 | | CRL - 1H | |
| | | | MÍN. | MÁX. | MÍN. | MÁX. | MÍN. | MÁX. | MÍN. | MÁX. | MÍN. | MÁX. | MÍN. | MÁX. |
| Viscosidad:<br>Saybolt Furol a 25°C<br>Saybolt Furol a 50°C | <br>s<br>s | E-763 | <br>-<br>20 | <br>-<br>100 | <br>-<br>100 | <br>-<br>400 | <br>-<br>50 | <br>-<br>450 | <br>-<br>- | <br>50<br>- | <br>20<br>- | <br>200<br>- | <br>20<br>- | <br>100<br>- |
| contenido de agua en volumen | % | E-761 | - | 40 | - | 35 | - | 35 | - | 50 | - | 43 | - | 43 |
| Estabilidad durante almacenamiento (24 horas), sedimentación a los 5 días | % | E-764 | - | 1<br>5 | - | 1<br>5 | - | 1<br>5 | - | -<br>10 | - | 1<br>5 | - | 1<br>5 |
| Destilación:<br>Contenido de asfalto residual<br>Contenido de disolventes | <br>%<br>% | E-762 | <br>60<br>- | <br>-<br>3 | <br>65<br>- | <br>-<br>3 | <br>60<br>- | <br>-<br>12 | <br>40<br>10 | <br>-<br>**20** | <br>57<br>- | <br>-<br>- | <br>57<br>- | <br>-<br>- |
| Tamizado<br>Retenido tamiz No 20 (850cm) | % | E-765 | - | 0.10 | - | 0.10 | - | 0.10 | - | 0.10 | | 0.10 | | 0.10 |
| Rotura<br>Dioctilsulfosuccinato sódico<br>Mezcla con cemento | <br>%<br>% | <br>E-766<br>E-770 | <br>40<br>- | <br>-<br>- | <br>40<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>- | <br>-<br>2.0 |
| Carga de Partícula | | E-767 | Positiva | | Positiva | | Positiva | | Positiva | | Positiva | | Positiva | |
| pH | | E-768 | - | 6 | - | 6 | - | 6 | - | 6 | - | 6 | - | 6 |
| Recubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento<br>con agregado seco<br>con agregado seco y acción del agua<br>con agregado húmedo<br>con agregado húmedo y acción del agua | | E-769 | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>Buena<br>Satisfactoria<br>Satisfactoria<br>Satisfactoria | | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- | <br>-<br>-<br>-<br>- |
| Ensayos sobre el residuo de destilación | | E-771 | | | | | | | | | | | | |
| Penetración (25°C, 100 gr, 5 s) | 0.1mm | E-706 | 60<br>100 | 100<br>250 | 60<br>100 | 100<br>250 | 100 | 250 | 200 | 300 | 60<br>100 | 100<br>250 | 60 | 100 |
| Ductilidad (25°C, 5cm/min) | cm | E-702 | 40 | - | 40 | - | 40 | - | 40 | - | 40 | - | 40 | - |
| Recuperación elástica por torsión 25°C | % | E-727 | 97.5 | - | 97.5 | - | 97.5 | - | 97.5 | - | 97.5 | - | 97.5 | - |

La informacion suministrada en esta Ficha Técnica sobre el uso y manejo de nuestros productos son con base en nuestro conocimiento a profundidad de productos asfalticos, sus requerimientos tecnicos y de desempeño, bajo estandares de calidad. El cliente se hace responsable de su manejo y aplicación adecuada, por tanto Colbitumen no asume responsabilidad directa por los daños que se puedan derivar de las malas prácticas.

**Para mayor informacion el cliente puede contactarnos por los medios habilidados.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Densidad del terreno – Método cono y arena. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MS-001-10 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA INFORME: 26/06/2026

CONTRATANTE: TIERRASUA S.A.S

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

LUGAR: VIA CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO MUNICIPIO SOTAQUIRA

MATERIAL: BASE GRANULAR

LABORATORISTA: W.C.

## DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO POR EL MÉTODO DE CONO Y ARENA INV E - 161 -13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** | **4** |
|---|---|---|---|---|
| Profundidad (cm) | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Ubicación | PR 7+250 | PR 6+970 | PR 6+780 | PR 6+600 |
| Capa de Material | Base Granular | Base Granular | Base Granular | Base Granular |
| **W. Frasco+cono+arena (i) (g)** | 5859.6 | 5773.6 | 5680.2 | 5591.5 |
| **W. Frasco+cono+arena (f) (g)** | 2205.2 | 2568.0 | 2454.5 | 2345.5 |
| W. Arena usada (g) | 3654.4 | 3205.6 | 3225.7 | 3246.0 |
| Constante del Cono (g) | 1722.9 | 1722.9 | 1722.9 | 1722.9 |
| Densidad de Arena (g/cm3) | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 |
| W. Arena Hueco (g) | 1931.5 | 1482.7 | 1502.8 | 1523.1 |
| Vol. Orificio (cm3) | 1328.4 | 1019.7 | 1033.6 | 1047.5 |
| **W. Material Extraido (g)** | 3107.5 | 2527.0 | 2485.9 | 2477.9 |
| Humedad (%) | 5.50 | 5.60 | 5.80 | 5.70 |
| Densidad Humedad (g/cm3) | 2.34 | 2.48 | 2.41 | 2.37 |
| Densidad Humedad (Lb/pie3) | 146.04 | 154.71 | 150.16 | 147.68 |
| Densidad seca (g/cm3) | 2.22 | 2.35 | 2.27 | 2.24 |
| Densidad Máxima Seca P.M (Kg/cm3) | **2.242** | **2.242** | **2.242** | **2.242** |
| **% Compactación** | 98.9 | 104.7 | 101.4 | 99.8 |

## HUMEDAD DEL SUELO

| **Ensayo de Humedad** | **1** | **2** | **3** | **4** |
|---|---|---|---|---|
| **No. Capsula** | | | | |
| **W. capsula** | | | | |
| W. cap. + Muestra humeda (g) | | | | |
| W. cap. + muestra seca (g) | | | | |
| **Humedad (%)** | **5.5** | **5.6** | **5.8** | **5.7** |

OBSERVACIONES:

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Densidad del terreno – Método cono y arena. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MS-001-10 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA INFORME: 26/06/2026

CONTRATANTE: TIERRASUA S.A.S
CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA
LUGAR: VIA CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO MUNICIPIO SOTAQUIRA
MATERIAL: BASE GRANULAR
LABORATORISTA: W.C.

## DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO POR EL MÉTODO DE CONO Y ARENA INV E - 161 -13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** | **4** |
|---|---|---|---|---|
| Profundidad (cm) | 12 | | | |
| Ubicación | PR 7+556 | | | |
| Capa de Material | Base Granular | | | |
| **W. Frasco+cono+arena (i) (g)** | 5512.7 | | | |
| **W. Frasco+cono+arena (f) (g)** | 2312.0 | | | |
| W. Arena usada (g) | 3200.7 | | | |
| Constante del Cono (g) | 1722.9 | | | |
| Densidad de Arena (g/cm3) | 1.45 | | | |
| W. Arena Hueco (g) | 1477.8 | | | |
| Vol. Orificio (cm3) | 1016.4 | | | |
| **W. Material Extraido (g)** | 2415.5 | | | |
| Humedad (%) | 5.80 | | | |
| Densidad Humedad (g/cm3) | 2.38 | | | |
| Densidad Humedad (Lb/pie3) | 148.37 | | | |
| Densidad seca (g/cm3) | 2.25 | | | |
| Densidad Máxima Seca P.M (Kg/cm3) | **2.242** | | | |
| **% Compactación** | 100.2 | | | |

## HUMEDAD DEL SUELO

| **Ensayo de Humedad** | **1** | **2** | **3** | **4** |
|---|---|---|---|---|
| **No. Capsula** | | | | |
| **W. capsula** | | | | |
| W. cap. + Muestra humeda (g) | | | | |
| W. cap. + muestra seca (g) | | | | |
| **Humedad (%)** | **5.8** | | | |

OBSERVACIONES:

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

**ANEXO: REGISTRO FOTOGRAFICO**



**PR 7+250**



**PR 6+970**



**PR 6+780**



**PR 6+600**

**ANEXO: REGISTRO FOTOGRAFICO**




**PR 7+556**

PROYECTO: Control de Calidad FECHA: 3/05/2026

LOCALIZACIÓN: Planta Triturados Paz de Rio

PROCEDENCIA: Patio Planta - Patio Santa Rosa

MATERIAL: Base Granular

LABORATORISTA: Bernardo Lopez

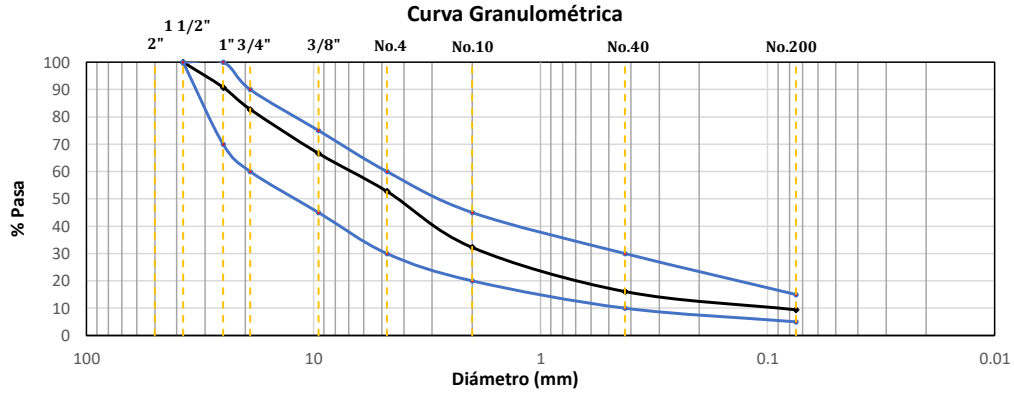
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS INV E - 213 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 265.5 |
| W Platón+Muestra (g) | 10523.5 |
| W Muestra (g) | 10258.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 265.5 |
| W Platón+Muestra (g) | 9557.9 |
| W Muestra Seca (g) | 9292.4 |

**Base Granular ART. 330**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 942.5 | 942.5 | 9.2 | 9.2 | 90.8 |
| 3/4" | 19.0 | 825.6 | 825.6 | 8.0 | 17.2 | 82.8 |
| 3/8" | 9.50 | 1655.5 | 1655.5 | 16.1 | 33.4 | 66.6 |
| No. 4 | 4.75 | 1423.6 | 1423.6 | 13.9 | 47.3 | 52.7 |
| No. 10 | 2.00 | 2104.8 | 2104.8 | 20.5 | 67.8 | 32.2 |
| No. 40 | 0.425 | 1655.9 | 1655.9 | 16.1 | 83.9 | 16.1 |
| No. 200 | 0.075 | 684.5 | 684.5 | 6.7 | 90.6 | 9.4 |
| **FONDO** | | 965.6 | 965.6 | 9.4 | **100.0** | 0.0 |
| | | **10258.0** | **10258.0** | | | |




FRANJA AZUL BG-38

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Equivalente de arena en suelos y agregados finos. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MS-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: Control de Calidad FECHA: 3/05/2026

LOCALIZACIÓN: Planta Triturados Paz de Rio

PROCEDENCIA: Patio Planta - Patio Santa Rosa

MATERIAL: Base Granular

LABORATORISTA: Bernardo Lopez

**ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA PARA SUELOS Y AGREGADOS FINOS INV E - 133 - 13**

| PRUEBA No. | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Lectura de arena (pulg) | 2.9 | 2.9 | 2.8 |
| Lectura de arcilla (pulg) | 8.3 | 8.4 | 8.4 |
| E.A. (%) | 34.9 | 34.5 | 33.3 |
| E.A. Redondeado (%) | 35 | 35 | 34 |

| E.A. Promedio (%) | 35 |
|---|---|

| ESPECIFICACIÓN INVIAS | | |
|---|---|---|
| Mezcla de Concreto | 60 | MINIMO |
| Mezcla Asfáltica | 50 | MINIMO |
| Base - Granular | 30 | MINIMO |
| Subbase - Granular | 25 | MINIMO |

OBSERVACIONES:

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Determinación de límites de consistencia. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MS-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: Control de Calidad FECHA: 3/05/2026

LOCALIZACIÓN: Planta Triturados Paz de Rio

PROCEDENCIA: Patio Planta - Patio Santa Rosa

MATERIAL: Base Granular

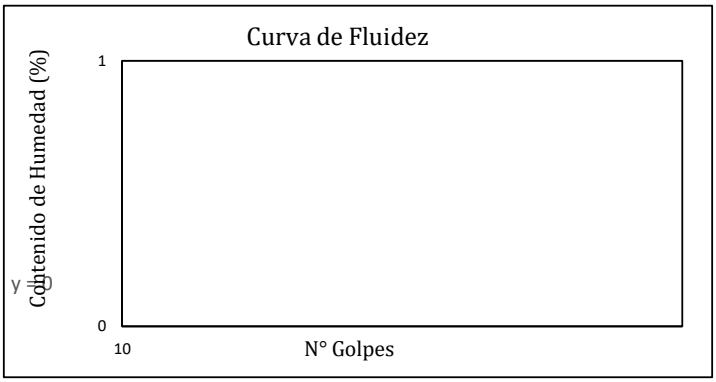
LABORATORISTA: Bernardo Lopez

## ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA INV E - 125/126 - 13

| LIMITE LÍQUIDO | | | |
|---|---|---|---|
| Determinación: | **1** | **2** | **3** |
| N° de Golpes: | - | - | - |
| Capsula N°: | - | - | - |
| W. Capsula (g): | - | - | - |
| W. Capsula + Muestra Humedad (g) | - | - | - |
| W. Capsula + Muestra Seca (g) | - | - | - |
| **Contenido de agua (g)** | **NL** | **NL** | **NL** |

| LIMITE PLÁSTICO | | |
|---|---|---|
| Determinación: | **1** | **2** |
| Capsula N°: | - | - |
| W. Capsula (g): | - | - |
| W. Capsula + Muestra Humedad (g) | - | - |
| W. Capsula + Muestra Seca (g) | - | - |
| **Contenido de agua (g)** | **NP** | **NP** |

| | |
|---|---|
| Limite Líquido: | **NL** |
| Limite Plástico: | **NP** |
| índice de Plásticidad: | **-** |
| Clasificación U.S.C.S: | |
| Clasificación AASHTO: | |




OBSERVACIONES:

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | Triturados Paz de Río S.A.S | | F_Desgaste en la máquina de los Ángeles |
| | Laboratorio | Fecha | 02/07/2019 |
| | | Elaboró | Ingeniero Planeación de Obras y Proyectos |
| | Versión 01 L-CC-MA-001-09 | Aprobó | Gerencia General |

PROYECTO: Control de Calidad FECHA: 3/05/2026

LOCALIZACIÓN: Planta Triturados Paz de Rio

PROCEDENCIA: Patio Planta - Patio Santa Rosa

MATERIAL: Base Granular

LABORATORISTA: Bernardo Lopez

**RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE LA MÁQUINA DE LOS ANGELES INV E - 218 13**

Masa Inicial (g) : 5112

| TAMIZ | | PESOS Y GRANULOMETRIAS DE LA MUESTRA PARA ENSAYO (g) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **PASA** | **RETIENE** | **A** | **B** | **C** | **D** |
| 1 1/2" | 1" | 1250 | | | |
| 1" | 3/4" | 1250 | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1250 | 2500 | | |
| 1/2" | 3/8" | 1250 | 2500 | | |
| 3/8" | No. 3 | | | 2500 | |
| No. 3 | No. 4 | | | 2500 | |
| No. 4 | No. 8 | | | | 50000 |
| **TOTALES** | | **5000** | **5000** | **5000** | **50000** |

| | |
|---|---|
| Gradación usada | **A** |
| Peso de la muestra seca antes del ensayo, P1 (g) | 5112 |
| Peso de la muestra seca después del ensayo, P2 (g) | 3745 |
| Perdida, P1 - P2 (g) | 1367 |
| **RESISTENCIA AL DESAGASTE 500 REVOLUCIONES EN SECO** | **27%** |

| **ESPECIFICACIÓN INVIAS** | | |
|---|---|---|
| AFIRMADO | 50% | **Máximo** |
| SUB BASE GRANULAR | 50% | **Máximo** |
| BASE GRANULAR | 40% | **Máximo** |

OBSERVACIONES:

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Caras fracturadas en agregados. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: Control de Calidad FECHA: 3/05/2026

LOCALIZACIÓN: Planta Triturados Paz de Rio

PROCEDENCIA: Patio Planta - Patio Santa Rosa

MATERIAL: Base Granular

LABORATORISTA: Bernardo Lopez

## PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO INV E - 227 - 13

Masa Inicial (g): 3200

| TAMIZ | | W. Retenido por fracción | % Retenido | W. Partículas Fracturadas (F) (g). | W. Partículas No Fracturadas (N) (g). | % Partículas Fracturadas por Fracción (P) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA | RETIENE | | | | | |
| 2" | 1 1/2" | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.0 |
| 1 1/2" | 1" | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.0 |
| 1" | 3/4" | 1145.2 | 35.79 | 1145.2 | 0 | 100.0 |
| 3/4" | 1/2" | 1425.6 | 44.55 | 1425.6 | 0 | 100.0 |
| 1/2" | 3/8" | 629.2 | 19.66 | 629.2 | 0 | 100.0 |
| **TOTALES** | | **3200** | **100** | **3200** | **0** | |

| % Caras fracturadas = | 100.0 |
|---|---|

**P:** Porcentaje de particulas con caras fracturadas

**F:** Masa de particulas fracturadas con al menos una caras fracturada.

**N**: Masa de particulas en la categoria de no fracturadas o que no cumplen con el criterio de particulas fracturadas.

$$P = \frac{F}{F + N} * 100$$

| ESPECIFICACIÓN INVIAS | | |
|---|---|---|
| Base Granular | 50% | Mínimo |
| Mezcla Asfáltica | 75% | Mínimo |
| Mezcla de Concreto | 90% | Mínimo |

OBSERVACIONES:

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Ensayo modificado de compactación. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MS-001-08 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: Control de Calidad
LOCALIZACIÓN: Planta Triturados Paz de Rio
PROCEDENCIA: Patio Planta - Patio Santa Rosa
MATERIAL: Base Granular
LABORATORISTA: Bernardo Lopez

FECHA: 3/05/2026

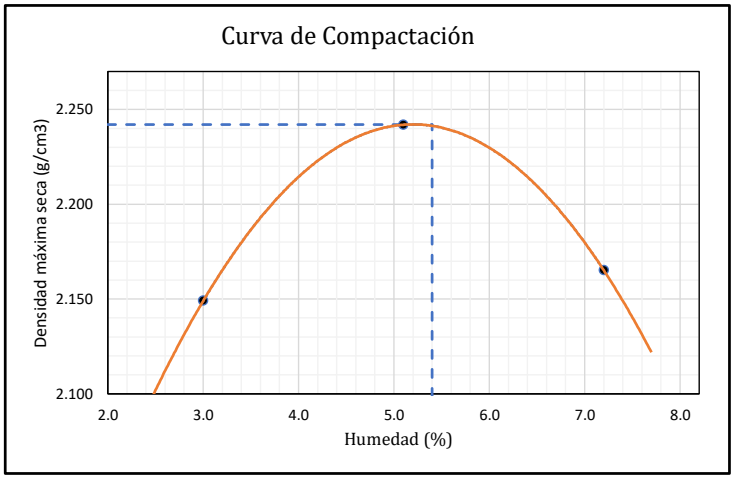
**RELACIÓN HUMEDAD PESO UNITARIO SECO EN SUELOS (PROCTOR MODIFICADO) INV E - 142 -13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| Humedad Higroscópica (%) | 2.4 | 2.4 | 2.4 |
| Humedad Deseada (%) | 3.0 | 5.0 | 7.0 |
| Humedad adicional (%) | 0.6 | 2.6 | 4.6 |
| Peso de muestra humeda (g) | 6500.0 | 6500.0 | 6500.0 |
| Volumen de agua adicional (ml) | 38.1 | 165.0 | 292.0 |
| Peso del molde (g) | 5091.0 | 5091.0 | 5091.0 |
| Peso del molde + suelo humedo (g) | 9710.5 | 10008.5 | 9935.0 |
| Peso de suelo humedo compacto (g) | 4619.5 | 4917.5 | 4844.0 |
| Volumen del molde ($cm^3$) | 2087.0 | 2087.0 | 2087.0 |
| Densidad humeda ($g/cm^3$) | 2.2 | 2.4 | 2.3 |
| Humedad de ensayo (%) | 3.0 | 5.1 | 7.2 |
| **Densidad Seca ($g/cm^3$)** | **2.149** | **2.242** | **2.165** |

| **Ensayo de Humedad** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| No. Capsula | 11 | 4B | 3 |
| W. Capsula (g) | 52.3 | 49.9 | 51.0 |
| W. Cap.+Mh (g) | 775.9 | 825.1 | 886.6 |
| W. Cap.+Ms (g) | 754.8 | 787.5 | 830.5 |
| **Humedad (%)** | **3.0** | **5.1** | **7.2** |

| **Humedad Higroscópica** | |
|---|---|
| **No. Capsula (g)** | 4 |
| W. Capsula (g) | 133.4 |
| W. Cap.+Mh (g) | 1089.3 |
| W. Cap.+Ms (g) | 1066.7 |
| **Humedad (%)** | **2.4** |

| **RESULTADOS** | |
|---|---|
| **Humeda óptima (%)** | **5.40** |
| **Densidad Máxima Seca ($g/cm^3$)** | **2.242** |
| Densidad Máxima Seca ($Kg/m^3$) | 2242 |
| Densidad Máxima Seca ($Lb/ft^3$) | 139.7 |




OBSERVACIONES:

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES S.A.S
FABRICACIÓN/IMPORTACIÓN/EXPORTACIÓN/DISTRIBUCIÓN

# CERTIFICADO DE CALIBRACION

**CALIBRATION CERTIFICATE**

No. CM 243

## DIVISIÓN DE METROLOGÍA - LABORATORIO DE MASA Y FUERZA

**NIT: 900.278.570-5**



**FECHA DE CALIBRACION:** Septiembre 17 de 2025
Date of Calibration

**SOLICITANTE:** **TRITURADOS PAZ DE RIO S.A.S**
Customer

**DIRECCION:** Kilometro 19 Via Belen Paz de Rio Ruta 64 04
Address

**CIUDAD**: Paz de Rio Boyacá
City

INSTRUMENTO: **Balanza Eléctrica**
Instrument

**TIPO**: DIGITAL
Type

**FABRICANTE:** **OHAUS**
Manufacturer

**MODELO:** R31P15
Model

**SERIE:** 8336150031
Number

**CAPACIDAD:** 0,02 Kg a 15 Kg
Capacity

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cinco (5)**
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Este informe de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización de Fabiequipos y Distribuciones S.A.S. Los informes de calibración no son válidos sin las firmas autorizadas y la estampilla de calibración.

*This calibration report may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration report without signature are not valid.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
**Authorized signature**

| Aprobado por<br>Approbed By: | Calibrado Por:<br>Calibrated by: |
|---|---|
| **Firmado Digitalmente<br>Por: Franklin Ricardo<br>Fecha: 17-09-2025** | **Firmado Digitalmente<br>Por: Luis López Pachón<br>Fecha:17-09-2025** |

**DIVISIÓN DE METROLOGÍA**
**Carrera 69 C No 21– 47 Sur /Móvil 3204956551**
**E-mail: ventasfabiequipos.sas@gmail.com**
**Bogotá - Colombia**

1.Notas Aclaratorias

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de fabiequipos & distribuciones sas., excepto cuando se reproduce en su totalidad.

To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES SAS**.** except when reproduced in its entirety.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals.

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).

This Calibration certifícate documents the traceability to national standards, wich realize the units of measurement according to the international systm of units (SI).

2.Norma Técnica Utilizada Para la calibración

El instrumento es calibrado según los requisitos de la Guía SIM para la calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (2008).

3.Dispositivo Patrón Utilizado

Juego de Pesas

| | |
|---|---|
| Capacidad de Medición: | 1 g – 10 kg |
| Incertidumbre de Medición: | F1 |
| Fecha de Calibración: | 2017-01-17 |
| Entidad que Calibra: | Concrelab. |

4.Temperatura Durante la Calibración

| | |
|---|---|
| Temperatura Inicial: | 21,2 ºC |
| Temperatura Final: | 20,4 ºC |

## 1. Resultados de la Calibración

**FORMATO PARA CALIBRACION DE BALANZAS SEGÚN GUIA SIM:2008**

| FECHA | | 17/09/2025 | |
|---|---|---|---|
| **DATOS DE LA BALANZA** | | | |
| SOLICITANTE | : | TRITURADOS PAZ DE RIO SAS | |
| INSTRUMENTO | : | BALANZA DIGITAL | |
| FABRICANTE | : | OHAUS | |
| MODELO | : | R31P15 | |
| SERIE | : | 8,34E+09 | |
| CARGA MÁXIMA (Max.) | : | 15 | kg |
| CARGA MÍNIMA (Min.) | : | 0,2 | kg |
| DIVISIÓN DE ESCALA | : | 0,001 | kg |
| DESVIACION ESTANDAR | : | 0,002 | kg |
| DESVIACION LINEAL | : | 0,003 | kg |
| SENSIBILIDAD TERMICA | : | 2*10^-6 | ppm/ºC |
| EMP- POR EXCENTRICIDAD | : | 0,003 | kg |

**DATOS DE TRAZABILIDAD DE PATRONES**

| | | |
|---|---|---|
| JUEGO DE PESAS CLASE | : | F1 |
| NUMERO DE CERTIFICADO | : | |
| FECHA DEL CERTIFICADO | : | |

| CARGAS DE PRUEBA | VALOR NOMINAL | MASA CONVENCIONAL | INCERTIDUMBRE |
|---|---|---|---|
| 0,1 | 0,1 | 0,100000 | 1,003750 |
| 0,2 | 0,2 | 199,999659 | 0,527100 |
| 0,5 | 0,5 | 499,999827 | 1,115700 |
| 1 | 1 | 1000,002497 | 2,686850 |
| 2 | 2 | 2000,004645 | 3,275450 |
| 4 | 4 | 4000,009689 | 2,608250 |
| 6 | 6 | 6000,019698 | 3,135350 |
| 8 | 8 | 8000,024343 | 3,723950 |
| 10 | 10 | 10000,010878 | 5,295100 |
| 12 | 12 | 12000,015523 | 5,822200 |
| 15 | 15 | 15000,028079 | 6,349300 |

| | | |
|---|---|---|
| CARGA PARA EXCENTRICIDAD | 5 | kg |
| CARGA PARA REPETIBILIDAD | 2 | kg |
| CARGA PARA REPETIBILIDAD | 10 | kg |
| REPETICIONES PARA REPETIBILIDAD | 10 | |

**APLICACIÓN DE PRUEBAS**

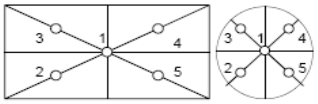
| PRUEBA DE REPETIBILIDAD | | |
|---|---|---|
| CARGA | 2 | kg |
| REPETICION | INDICACION | UNIDADES |
| 1 | 2,001 | kg |
| 2 | 2,001 | kg |
| 3 | 2,001 | kg |
| 4 | 2,001 | kg |
| 5 | 2,001 | kg |
| 6 | 2,001 | kg |
| 7 | 2,001 | kg |
| 8 | 2,001 | kg |
| 9 | 2,001 | kg |
| 10 | 2,001 | kg |
| DESVIACION ESTANDAR | 0,000000 | 0,0000 |
| | g | mg |

| CARGA | 10 | kg |
|---|---|---|
| REPETICION | INDICACION | UNIDADES |
| 1 | 10,003 | kg |
| 2 | 10,001 | kg |
| 3 | 10,000 | kg |
| 4 | 10,001 | kg |
| 5 | 10,000 | kg |
| 6 | 10,001 | kg |
| 7 | 10,001 | kg |
| 8 | 10,001 | kg |
| 9 | 10,001 | kg |
| 10 | 10,001 | kg |
| DESVIACION ESTANDAR | 0,000816 | 0,816 |
| | g | mg |

| EXACTITUD O ERROR DE INDICACION | | | |
|---|---|---|---|
| CARGA (g) | INDICACION (kg) | ERROR (kg) | ERROR (g) |
| 0,1 | 0,100 | 0,000 | 0 |
| 0,2 | 0,200 | 0,000 | 0 |
| 0,5 | 0,500 | 0,000 | 0 |
| 1,0 | 1,000 | 0,000 | 0 |
| 2 | 2,001 | 0,001 | 1 |
| 4 | 4,001 | 0,001 | 1 |
| 6 | 6,001 | 0,001 | 1 |
| 8 | 8,001 | 0,001 | 1 |
| 10 | 10,001 | 0,001 | 1 |
| 12 | 12,002 | 0,002 | 2 |
| 15 | 15,003 | 0,003 | 3 |
| Desviación Estandar | | 0,00094 | 0,94388 |

| PRUEBA DE EXCENTRICIDAD | | | |
|---|---|---|---|
| | CARGA | 6 | kg |
| POSICION | INDICACION (g) | ERROR (g) | ERROR (g) |
| 1 | 5,001 | 0,000 | 0,0 |
| 2 | 5,001 | 0,000 | 0,0 |
| 3 | 5,002 | 0,001 | 1,0 |
| 4 | 5,001 | 0,000 | 0,0 |
| 5 | 5,001 | 0,000 | 0,0 |

| $E_{MAX\ exc}$ | 1 | mg |
|---|---|---|




| Ti | Tf |
|---|---|
| 26,1 | 26,1 |

| OBSERVACIONES: |
|---|
| Método 2 exactitud |

| Carga (g) | Error (mg) | Incertidumbre Expandida(g) |
|---|---|---|
| 0,10000 | 0,0 | 0,008 |
| 0,20000 | 0,0 | 0,008 |
| 0,50000 | 0,0 | 0,008 |
| 1,00000 | 0,0 | 0,008 |
| 2,00000 | 1,0 | 0,009 |
| 4,00000 | 1,0 | 0,012 |
| 6,00000 | 1,0 | 0,016 |
| 8,00000 | 1,0 | 0,020 |
| 10,00000 | 1,0 | 0,024 |
| 12,00000 | 2,0 | 0,029 |
| 15,00000 | 3,0 | 0,036 |

Incertidumbre estimada con un factor de cobertura de k=2.

Nota:

La calibración en cualquier equipo de medida solo reporta el comportamiento del quipo en el lugar y fecha en que se realizan las lecturas, por lo tanto no se puede garantizar la repetibilidad de las mismas a través del tiempo.

***--FIN DEL CERTIFICADO--***

FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES S.A.S
FABRICACIÓN/IMPORTACIÓN/EXPORTACIÓN/DISTRIBUCIÓN

# CERTIFICADO DE CALIBRACION

**CALIBRATION CERTIFICATE**

No. CM 242

## DIVISIÓN DE METROLOGÍA - LABORATORIO DE MASA Y FUERZA

**NIT: 900.278.570-5**



**FECHA DE CALIBRACION:** Septiembre 17 de 2025
Date of Calibration

**SOLICITANTE:** **TRITURADOS PAZ DE RIO S.A.S.**
Customer

**DIRECCION:** Kilometro 19 Via Belen Paz de Rio Ruta 64 04
Address

**CIUDAD:** Paz de Rio Boyacá
City

**INSTRUMENTO:** Balanza Eléctrica
Instrument

**TIPO:** Digital
Type

**FABRICANTE:** TRUMAX
Manufacturer

**MODELO:** MIX
Model

**SERIE:** YS 182107
Number

**RANGO DE MEDICION** 0,2 - 300g
Capacity

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cinco (5)**
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Este informe de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización de Fabiequipos y Distribuciones S.A.S. Los informes de calibración no son válidos sin las firmas autorizadas y la estampilla de calibración.

*This calibration report may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration report without signature are not valid.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
**Authorized signature**

| Aprobado por<br>Approbed By: | Calibrado Por:<br>Calibrated by: |
|---|---|
| **Firmado Digitalmente<br>Por: Franklin Ricardo<br>Fecha: 17-09-2025** | **Firmado Digitalmente<br>Por: Luis López Pachón<br>Fecha:17-09-2025** |

**DIVISIÓN DE METROLOGÍA**
**Carrera 69 C No 21– 47 Sur / Móvil 3204956551**
**E-mail: ventasfabiequipos.sas@gmail.com**
**Bogotá - Colombia**

1.Notas Aclaratorias

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de fabiequipos & distribuciones sas., excepto cuando se reproduce en su totalidad.

To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES SAS**.** except when reproduced in its entirety.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals.

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).

This Calibration certifícate documents the traceability to national standards, wich realize the units of measurement according to the international systm of units (SI).

2.Norma Técnica Utilizada Para la calibración

El instrumento es calibrado según los requisitos de la Guía SIM para la calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (2008).

3.Dispositivo Patrón Utilizado

Juego de Pesas

| | |
|---|---|
| Capacidad de Medición: | 1 g – 10 kg |
| Incertidumbre de Medición: | F1 |
| Fecha de Calibración: | 2017-01-17 |
| Entidad que Calibra: | Concrelab. |

4.Temperatura Durante la Calibración

| | |
|---|---|
| Temperatura Inicial: | 21,2 ºC |
| Temperatura Final: | 20,4 ºC |

1. Resultados de la Calibración

**FORMATO PARA CALIBRACION DE BALANZAS**

| FECHA | | 11/08/2025 | |
|---|---|---|---|
| **DATOS DE LA BALANZA** | | | |
| SOLICITANTE | : | TRITURADOS PAZ DE RIO S.A.S. | |
| INSTRUMENTO | : | BALANZA ELECTRONICA | |
| FABRICANTE | : | TRUMAX | |
| MODELO | : | MIX A | |
| SERIE | : | YS 182107 | |
| CARGA MÁXIMA (Max.) | : | 300 | g |
| CARGA MÍNIMA (Min.) | : | 0,2 | g |
| DIVISIÓN DE ESCALA | : | 0,01 | g |
| DESVIACION ESTANDAR | : | 0,00421 | g |
| DESVIACION LINEAL | : | 0,011 | g |
| SENSIBILIDAD TERMICA | : | 2*10^-6 | ppm/ºC |
| EMP- POR EXCENTRICIDAD | : | 0,1 | kg |

**DATOS DE TRAZABILIDAD DE PATRONES**

| JUEGO DE PESAS CLASE | : | F1 |
|---|---|---|

| CARGAS DE PRUEBA | VALOR NOMINAL | MASA CONVENCIONAL | INCERTIDUMBRE |
|---|---|---|---|
| 0,2 | 0,2 | 199,999659 | 0,166500 |
| 0,5 | 0,5 | 499,999827 | 0,416500 |
| 1 | 1 | 1000,002497 | 1,003750 |
| 2 | 2 | 2000,004645 | 0,527100 |
| 5 | 5 | 5000,017201 | 1,683100 |
| 8 | 8 | 8000,024343 | 3,275450 |
| 10 | 10 | 10000,010878 | 2,608250 |
| 14 | 14 | 14000,020567 | 3,723950 |
| 18 | 18 | 18000,035620 | 5,883700 |
| 20 | 20 | 20000,040264 | 6,300200 |
| 25 | 25 | 25000,057466 | 6,716700 |

| | | |
|---|---|---|
| CARGA PARA EXCENTRICIDAD | 100 | g |
| CARGA PARA REPETIBILIDAD | 50 | g |
| CARGA PARA REPETIBILIDAD | 400 | g |
| REPETICIONES PARA REPETIBILIDAD | 10 | |

## APLICACIÓN DE PRUEBAS

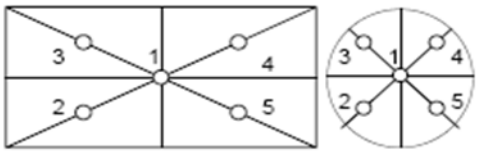
| PRUEBA DE REPETIBILIDAD | | |
|---|---|---|
| CARGA | 50 | g |
| REPETICION | INDICACION | UNIDADES |
| 1 | 50,00 | g |
| 2 | 50,00 | g |
| 3 | 50,01 | g |
| 4 | 50,01 | g |
| 5 | 50,01 | g |
| 6 | 50,01 | g |
| 7 | 50,01 | g |
| 8 | 50,01 | g |
| 9 | 50,01 | g |
| 10 | 50,01 | g |
| DESVIACION ESTANDAR | 0,004216 | 4,2164 |
| | g | mg |

| CARGA | 300 | g |
|---|---|---|
| REPETICION | INDICACION | UNIDADES |
| 1 | 300,01 | g |
| 2 | 300,02 | g |
| 3 | 300,01 | g |
| 4 | 300,01 | g |
| 5 | 300,01 | g |
| 6 | 300,01 | g |
| 7 | 300,01 | g |
| 8 | 300,01 | g |
| 9 | 300,01 | g |
| 10 | 300,01 | g |
| DESVIACION ESTANDAR | 0,00316 | 3,162 |
| | g | mg |

| EXACTITUD O ERROR DE INDICACION | | | |
|---|---|---|---|
| CARGA (g) | INDICACION (g) | AUMENTO (g) | ERROR (g) |
| 0,00 | 0,00 | 0,010 | -0,008 |
| 2,00 | 2,00 | 0,008 | -0,006 |
| 10,00 | 10,00 | 0,008 | -0,006 |
| 30,00 | 30,00 | 0,009 | -0,007 |
| 50,00 | 50,01 | 0,008 | 0,004 |
| 80,00 | 80,01 | 0,008 | 0,005 |
| 100,00 | 100,03 | 0,009 | 0,024 |
| 150,00 | 150,03 | 0,008 | 0,025 |
| 200,00 | 200,03 | 0,010 | 0,023 |
| 250,00 | 250,03 | 0,008 | 0,025 |
| 300,00 | 300,03 | 0,009 | 0,023 |
| Desviación Estandar | | 0,000809 | 0,014 |

| PRUEBA DE EXCENTRICIDAD | | | |
|---|---|---|---|
| | CARGA | 100 | g |
| POSICION | INDICACION (g) | AUMENTO (g) | ERROR (g) |
| 1 | 100,01 | 0,005 | 0,010 |
| 2 | 100,01 | 0,006 | 0,009 |
| 3 | 100,02 | 0,005 | 0,020 |
| 4 | 100,01 | 0,006 | 0,009 |
| 5 | 100,00 | 0,005 | 0,000 |

| | | |
|---|---|---|
| $E_{MAX\ exc}$ | 0 | mg |




Incertidumbre estimada con un factor de cobertura de k=2.

Nota:

La calibración en cualquier equipo de medida solo reporta el comportamiento del quipo en el lugar y fecha en que se realizan las lecturas, por lo tanto, no se puede garantizar la repetibilidad de las mismas a través del tiempo.

***--FIN DEL CERTIFICADO--***

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

**CALIBRATION CERTIFICATE**

No. CM 241

## DIVISIÓN DE METROLOGÍA - LABORATORIO DE MASA Y FUERZA

**NIT: 900.278.570-5**



**FECHA DE CALIBRACION**: Septiembre 17 de 2025
Date of Calibration

**SOLICITANTE:** **TRITURADOS PAZ DE RIO S.A.S.**
Customer

**DIRECCION:** Kilometro 19 Via Belen Paz de Rio Ruta 64 04
Address

**CIUDAD:** Paz de Rio Boyacá
City

**INSTRUMENTO:** Balanza Eléctrica
Instrument

**TIPO:** Digital
Type

**FABRICANTE:** TRUMAX
Manufacturer

**MODELO:** HOUSTON MAX 7T
Model

**SERIE:** NT 220486
Number

**RANGO DE MEDICION** 5.0 A 6.000.

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cinco (5)**
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Este informe de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización de Fabiequipos y Distribuciones S.A.S. Los informes de calibración no son válidos sin las firmas autorizadas y la estampilla de calibración.

*This calibration report may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration report without signature are not valid.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
**Authorized signature**

| Aprobado por<br>Approbed By: | Calibrado Por:<br>Calibrated by: |
|---|---|
| **Firmado Digitalmente**<br>**Por: Franklin Ricardo**<br>**Fecha: 17-09-2025** | **Firmado Digitalmente**<br>**Por: Luis López Pachón**<br>**Fecha:17-09-2025** |

**DIVISIÓN DE METROLOGÍA**
**Carrera 69 C No 21– 47 Sur /Móvil 3204956551**
**E-mail: ventasfabiequipos.sas@gmail.com**
**Bogotá - Colombia**

1.Notas Aclaratorias

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de fabiequipos & distribuciones sas., excepto cuando se reproduce en su totalidad.

To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES SAS**.** except when reproduced in its entirety.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals.

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).

This Calibration certifícate documents the traceability to national standards, wich realize the units of measurement according to the international systm of units (SI).

2.Norma Técnica Utilizada Para la calibración

El instrumento es calibrado según los requisitos de la Guía SIM para la calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (2008).

3.Dispositivo Patrón Utilizado

Juego de Pesas

| | |
|---|---|
| Capacidad de Medición: | 1 g – 10 kg |
| Incertidumbre de Medición: | F1 |
| Fecha de Calibración: | 2017-01-17 |
| Entidad que Calibra: | Concrelab. |

4.Temperatura Durante la Calibración

| | |
|---|---|
| Temperatura Inicial: | 21,2 ºC |
| Temperatura Final: | 20,4 ºC |

1. Resultados de la Calibración

FORMATO PARA CALIBRACION DE BALANZAS SEGÚN GUIA SIM:2008

| | | | |
|---|---|---|---|
| **FECHA** | **17/09/2025** | | |
| **DATOS DE LA BALANZA** | | | |
| **SOLICITANTE** | : | TRITURADOS PAZ DE RIO S.A.S. | |
| **INSTRUMENTO** | : | BALANZA | |
| **FABRICANTE** | : | TRUMAX | |
| **MODELO** | : | HOUSTON MAX 7T | |
| **SERIE** | : | NT 220486 | |
| **CARGA MÁXIMA (Max.)** | : | 6 | kg |
| **CARGA MÍNIMA (Min.)** | : | 0,05 | kg |
| **DIVISIÓN DE ESCALA** | : | 0,001 | kg |
| **DESVIACION ESTANDAR** | : | 0,0004 | kg |
| **EMP- POR EXCENTRICIDAD** | : | 0,0015 | kg |

**DATOS DE TRAZABILIDAD DE PATRONES**

| | | |
|---|---|---|
| **JUEGO DE PESAS CLASE** | : | F1 |

| CARGAS DE PRUEBA kg | VALOR NOMINAL kg | | INCERTIDUMBRE ± kg |
|---|---|---|---|
| 0,02 | 0,02 | | 0,00000003 |
| 0,1 | 0,1 | | 0,00000063 |
| 0,5 | 0,5 | | 0,00000061 |
| 1 | 1 | | 0,000006 |
| 5 | 5 | | 0,00001 |
| | | | |

| | | |
|---|---|---|
| **CARGA PARA EXCENTRICIDAD** | 2 | kg |
| **CARGA PARA REPETIBILIDAD** | 2 | kg |
| **CARGA PARA REPETIBILIDAD** | 6 | kg |
| **REPETICIONES PARA REPETIBILIDAD** | | |

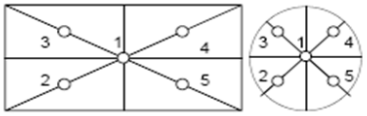
| PRUEBA DE REPETIBILIDAD | | |
|---|---|---|
| CARGA | 2,000 | kg |
| REPETICION | INDICACION | UNIDADES |
| 1 | 2,000 | kg |
| 2 | 2,000 | kg |
| 3 | 2,000 | kg |
| 4 | 2,000 | kg |
| 5 | 2,000 | kg |
| 6 | 2,000 | kg |
| 7 | 2,000 | kg |
| 8 | 2,000 | kg |
| 9 | 2,000 | kg |
| 10 | 2,000 | kg |
| DESVIACION ESTANDAR | 0,0000 | 0 |
| | kg | g |

| | | |
|---|---|---|
| CARGA | 6,000 | kg |
| REPETICION | INDICACION | UNIDADES |
| 1 | 6,000 | kg |
| 2 | 6,000 | kg |
| 3 | 6,001 | kg |
| 4 | 6,001 | kg |
| 5 | 6,001 | kg |
| 6 | 6,001 | kg |
| 7 | 6,001 | kg |
| 8 | 6,001 | kg |
| 9 | 6,001 | kg |
| 10 | 6,001 | kg |
| DESVIACION ESTANDAR | 0,0004 | 0,000000 |
| | kg | g |

| EXACTITUD O ERROR DE INDICACION | | | |
|---|---|---|---|
| CARGA (kg) | INDICACION (kg) | AUMENTO (kg) | ERROR (kg) |
| 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0 |
| 0,050 | 0,050 | 0,001 | 0,0002 |
| 0,100 | 0,100 | 0,001 | -0,0004 |
| 0,500 | 0,500 | 0,001 | -0,0003 |
| 0,800 | 0,800 | 0,001 | -0,0003 |
| 1,000 | 1,000 | 0,001 | -0,0001 |
| 2,000 | 2,000 | 0,001 | -0,0002 |
| 3,000 | 3,001 | 0,001 | -0,0013 |
| 4,000 | 4,001 | 0,001 | -0,0014 |
| 5,000 | 5,001 | 0,001 | -0,0014 |
| 6,000 | 6,001 | 0,001 | -0,0014 |
| Desviación Estandar | | 0,0002 | 0,00064 |

| PRUEBA DE EXCENTRICIDAD | | | |
|---|---|---|---|
| | CARGA | 6 | kg |
| POSICION | INDICACION (kg) | AUMENTO (kg) | ERROR (kg) |
| 1 | 2,000 | 0,001 | -0,0002 |
| 2 | 2,001 | 0,001 | -0,0015 |
| 3 | 2,000 | 0,001 | 0,0002 |
| 4 | 2,000 | 0,001 | 0,001 |
| 5 | 2,000 | 0,001 | -0,0004 |

| | | |
|---|---|---|
| $E_{MAX\ exc}$ | 0,0015 | g |



Incertidumbre estimada con un factor de cobertura de k=2.

Nota:

La calibración en cualquier equipo de medida solo reporta el comportamiento del quipo en el lugar y fecha en que se realizan las lecturas, por lo tanto, no se puede garantizar la repetitividad de las mismas a través del tiempo.

***--FIN DEL CERTIFICADO--***

FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES S.A.S
FABRICACIÓN/IMPORTACIÓN/EXPORTACIÓN/DISTRIBUCIÓN

# CERTIFICADO DE CALIBRACION

**CALIBRATION CERTIFICATE**

No. TH 029

## DIVISIÓN DE METROLOGÍA - LABORATORIO DE MASA Y FUERZA

**NIT: 900.278.570-5**



**FECHA DE CALIBRACION:** Septiembre 17 del 2025
Date of Calibration

**SOLICITANTE:** **TRITURADOS PAZ DE RIO S.A.S.**
Customer

**DIRECCION:** Kilometro 19 Via Belen Paz de Rio Ruta 64 04
Address

**CIUDAD:** Paz de Rio Boyacá
City

**INSTRUMENTO:** **BAÑO MARIA**
Instrument

**MARCA:** PINZUAR
Brand

**MODELO:** PS 75
Model

**SERIE:** 214
Serial

**TIPO:** DIGITAL
Type

NUMERO DE PAGINAS: (2)
Number of pages

-PATRON DE REFERENCIA: **Termómetro Digital**
**INI-T**
**UT-107**
**C182834569**

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Dos (2)**

Este informe de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización de Fabiequipos y Distribuciones S.A.S. Los informes de calibración no son válidos sin las firmas autorizadas y la estampilla de calibración.
This calibration report may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration report without signature are not valid.

FIRMAS AUTORIZADAS:
Authorized signature

Aprobado por
Approbed By:

**Firmado Digitalmente**
**Por: Franklin Ricardo**
**Fecha: 17-09-2025**

Calibrado Por:
Calibrated by:

**Firmado Digitalmente**
**Por: Luis López Pachón**
**Fecha: 17-09-2025**

**METODO**: COMPARACION **TEMPERATURA**: 23,3 ºC
**División de Escala**: 1 ºC **HUMEDAD RELATIVA**: 55%

## RESULTADOS DE LA CALIBRACION

| Indicación Patrón ºC | Indicación Instrumento ºC | Corrección ºC | Tolerancia ºC | Incertidumbre ºC |
|---|---|---|---|---|
| 58,7 | 61 | -2,3 | ±5 | ±0,24 |
| 59,4 | 60 | -0,6 | ±5 | ±0,67 |
| 59,3 | 61 | -1,7 | ±5 | ±0,6 |
| 59,3 | 60 | -0,7 | ±5 | ±0,62 |
| 59,7 | 61 | -1,3 | ±5 | ±0,77 |
| 59,9 | 61 | -1,1 | ±5 | ±0,50 |

La indicación del instrumento es el promedio de tres lecturas

**ERROR MAX.PERMITIDO**: ±5ºC Según procedimiento en la norma DKD-R 5-1 Edición 10/2003

**TRAZABILIDAD**

**FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES S.A.S**. Asegura el mantenimiento de la trazabilidad del termómetro digital patrón, Utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el laboratorio de calibración CONCRELAB.

**OBSERVACIONES**

Una nueva calibración de deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes o uso inapropiado; Independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

***--FIN DEL CERTIFICADO--***

FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES S.A.S
FABRICACIÓN/IMPORTACIÓN/EXPORTACIÓN/DISTRIBUCIÓN

# CERTIFICADO DE CALIBRACION

**CALIBRATION CERTIFICATE**

No. CF 196

## DIVISIÓN DE METROLOGÍA - LABORATORIO DE MASA Y FUERZA

**NIT: 900.278.570-5**



**FECHA DE CALIBRACION**: Septiembre 17 del 2025
Date of Calibration

**SOLICITANTE:** **TRITURADOS PAZ DE RIO S.A.S.**
Customer

**DIRECCION:** Kilometro 19 Via Belen Paz de Rio Ruta 64 04
Address

**CIUDAD:** Paz de Rio Boyacá
City

**INSTRUMENTO:** **Maquina de Ensayos a Compresión Marshall- Eléctrica**
Instrument

**TIPO**: Eléctrica Digital
Type

**FABRICANTE:** **PINZUAR**
Manufacturer

**MODELO:** PS 25
Model

**SERIE:** 354
Number

**CAPACIDAD:** **2 kN a 50 kN**
Capacity

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cinco (5)**

Este informe de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización de Fabiequipos y Distribuciones S.A.S. Los informes de calibración no son válidos sin las firmas autorizadas y la estampilla de calibración.

*This calibration report may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration report without signature are not valid.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
**Authorized signature**

Aprobado por
Approbed By:

**Firmado Digitalmente**
**Por: Franklin Ricardo**
**Fecha: 17-09-2025**

Calibrado Por:
Calibrated by:

**Firmado Digitalmente**
**Por: Luis López Pachón**
**Fecha: 17-09-2025**

1. Notas Aclaratorias

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de fabiequipos & distribuciones sas., excepto cuando se reproduce en su totalidad.

To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of FABIEQUIPOS & DISTRIBUCIONES SAS**.** except when reproduced in its entirety.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals.

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).

This Calibration certifícate documents the traceability to national standards, wich realize the units of measurement according to the international systm of units (SI).

2. Norma Técnica Utilizada Para la calibración

El instrumento es calibrado según los requisitos de la norma técnica NTC ISO 7500-1 (2007-07-25), se establece una clasificación del instrumento según los resultados obtenidos.

3. Dispositivo Patrón Utilizado

Transductor de fuerza e indicador digital de fuerza marca HBM para 50 kN.

| | |
|---|---|
| Capacidad de Medición: | 50 kN |
| Incertidumbre de Medición: | 0,013% |
| Fecha de Calibración: | 2020-09-21 |
| Entidad que Calibra: | Concrelab |
| Certificado No: | 1096F |

4. Temperatura Durante la Calibración

| | |
|---|---|
| Temperatura Inicial: | 29 ºC |
| Temperatura Final: | 29 ºC |

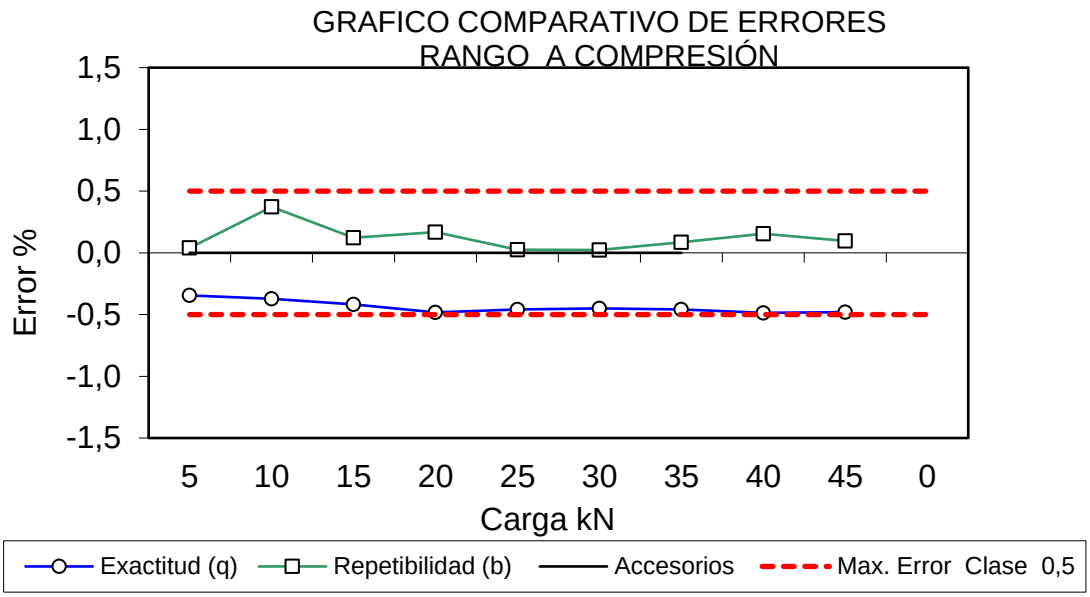
## 1. Resultados de la Calibración

Certificado de Calibración _____

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Limite inferior de la escala del instrumento de medición | | 4,0 kN | | | | | |
| | | | | | | | Resolución **(r)** | 0,010 kN | | | | | |
| | Dirección de la carga: | | Compresión | | | Resolución relativa de la máquina de ensayo (a) % | | | | | al 10% = 0,2000 | | |
| | Indicación de la máquina: | | Digital | | | | | | | | al 20% = 0,1000 | | |
| CARGA (%) | Indicación del Instrumento Patrón (F) en kN | | | | | PROMEDIO L1,L2 Y L3 $\bar{F}$ kN | Indicación del instrumento a calibrar (Fi) | **Errores encontrados %** | | | | | |
| | L1 | Girar Celda 120° L2 | Girar Celda 120° L3 | L4 | Reversibilidad Fó F' L2 Descendente | | | Resolución relativa **(a)** | Reversibilidad **(v)** | Repetibilidad **(b)** | Exactitud **(q)** | Accesorios | U. Expandida k=2 |
| 10,0 | 4,9818 | 4,9837 | 4,9828 | | | 4,9828 | 5,000 | 0,201 | | 0,04 | -0,34 | | 0,12 |
| 20,0 | 9,9555 | 9,9481 | 9,9851 | | | 9,9629 | 10,000 | 0,100 | | 0,37 | -0,37 | | 0,24 |
| 30,0 | 14,9335 | 14,9483 | 14,9300 | | | 14,9373 | 15,000 | 0,067 | | 0,12 | -0,42 | | 0,09 |
| 40,0 | 19,9025 | 19,8872 | 19,9208 | | | 19,9035 | 20,000 | 0,050 | | 0,17 | -0,48 | | 0,10 |
| 50,0 | 24,8863 | 24,8819 | 24,8883 | | | 24,8855 | 25,000 | 0,040 | | 0,03 | -0,46 | | 0,03 |
| 60,0 | 29,8686 | 29,8616 | 29,8641 | | | 29,8648 | 30,000 | 0,033 | | 0,02 | -0,45 | | 0,03 |
| 70,0 | 34,8557 | 34,8261 | 34,8359 | | | 34,8392 | 35,000 | 0,029 | | 0,09 | -0,46 | | 0,06 |
| 80,0 | 39,7890 | 39,7831 | 39,8449 | | | 39,8056 | 40,000 | 0,025 | | 0,16 | -0,49 | | 0,10 |
| 90,0 | 44,7628 | 44,8059 | 44,7821 | | | 44,7836 | 45,000 | 0,022 | | 0,10 | -0,48 | | 0,06 |
| | | | | | | | | | | | | | |

| Indicación Residual de la maquina de ensayo sin carga ($F_{i0}$): | L1 | L2 | L3 | L4 |
|---|---|---|---|---|
| | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |

| | Cero $F_0$ | Reversibilidad (v) | Repetibilidad (b) | Exactitud (q) | Resolucion Relativa | Accesorios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Máximos errores encontrados (%) | 0,00 | No se Determino | 0,37 | 0,49 | 0,20 | No se Determino |
| Máximos errores permitido para clase : 0,5 | ± 0,05 | ± 0,75 | 0,5 | ± 0,5 | 0,25 | 0,75 |
| Norma Técnica Colombiana NTC 7500-1 Primera actualización 2007-07-25 Numeral: | 6.4.5 | 6.4.8 | 6.5.2 | 6.5.1 | 6,2,1 | 6.4.6 |




Incertidumbre de Calibración: Estimación de incertidumbre con un factor de cobertura k=2.

| Indicación Máquina kN | Incertidumbre Combinada Relativa ( % ) | Media Artmetica/ lecturas Maquina | Incertidumbre Expandida Relativa ( % ) |
|---|---|---|---|
| 5,0 | 0,060 | 4,98 | 0,119 |
| 10,0 | 0,118 | 9,96 | 0,235 |
| 15,0 | 0,043 | 14,94 | 0,086 |
| 20,0 | 0,052 | 19,90 | 0,103 |
| 25,0 | 0,016 | 24,89 | 0,033 |
| 30,0 | 0,015 | 29,86 | 0,029 |
| 35,0 | 0,028 | 34,84 | 0,055 |
| 40,0 | 0,051 | 39,81 | 0,101 |
| 45,0 | 0,030 | 44,78 | 0,060 |

Clasificación:

El instrumento clasifica dentro de la clase 0,5, en el intervalo de 10% al 100% de su capacidad máxima.

Nota:

La calibración en cualquier equipo de medida solo reporta el comportamiento del quipo en el lugar y fecha en que se realizan las lecturas, por lo tanto, no se puede garantizar la receptibilidad de las mismas a través del tiempo.

***--FIN DEL CERTIFICADO--***

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 19/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2588.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1888.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2486.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1786.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 877

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 19/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

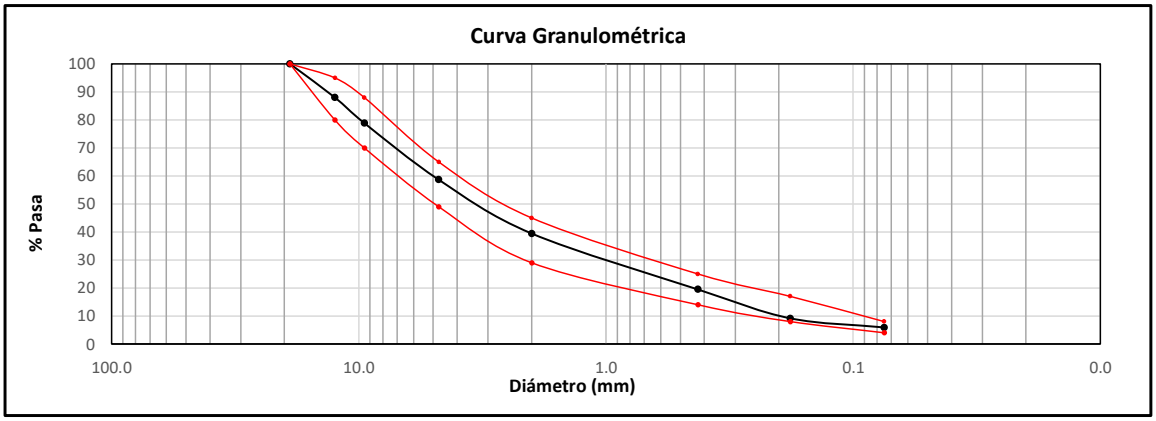
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1972.1 |
| W Muestra (g) | 1786.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1866.7 |
| W Muestra Seca (g) | 1681.1 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 214.2 | 214.2 | 12.0 | 12.0 | 88.0 |
| 3/8" | 9.50 | 163.3 | 163.3 | 9.1 | 21.1 | 78.9 |
| No. 4 | 4.75 | 361.3 | 361.3 | 20.2 | 41.4 | 58.6 |
| No. 10 | 2.00 | 343.0 | 343.0 | 19.2 | 60.6 | 39.4 |
| No. 40 | 0.425 | 356.9 | 356.9 | 20.0 | 80.5 | 19.5 |
| No. 80 | 0.180 | 183.9 | 183.9 | 10.3 | 90.8 | 9.2 |
| No. 200 | 0.075 | 58.5 | 58.5 | 3.3 | 94.1 | 5.9 |
| **FONDO** | | 105.4 | 105.4 | 5.9 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1786.5** | **1786.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 877

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

19/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

FECHA

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.31 | 6.34 | 6.33 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1201.5 | 1203.0 | 1202.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 691.5 | 690.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1203.0 | 1205.0 | 1204.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 515.6 | 518.1 | 517.2 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.344 | 2.343 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2337 | 2336 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.3** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.52 | 14.48 | 14.44 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.5 | 14.5 | 14.4 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3258** | **3249** | **3240** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14520** | **14480** | **14440** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.343 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14480 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 877

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 20/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2552.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1852.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2453.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1753.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 20/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

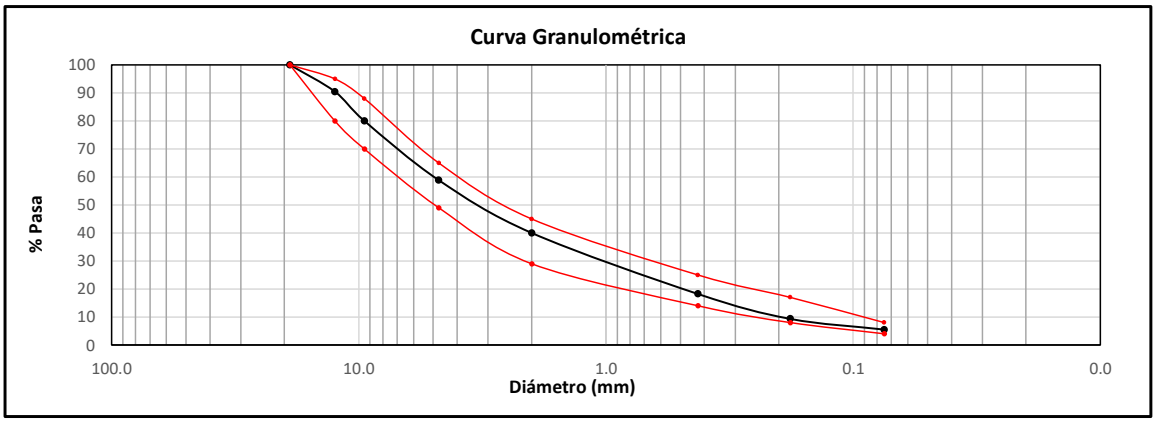
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1938.6 |
| W Muestra (g) | 1753.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1842.3 |
| W Muestra Seca (g) | 1656.7 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 167.3 | 167.3 | 9.5 | 9.5 | 90.5 |
| 3/8" | 9.50 | 183.0 | 183.0 | 10.4 | 20.0 | 80.0 |
| No. 4 | 4.75 | 371.2 | 371.2 | 21.2 | 41.2 | 58.8 |
| No. 10 | 2.00 | 330.2 | 330.2 | 18.8 | 60.0 | 40.0 |
| No. 40 | 0.425 | 382.0 | 382.0 | 21.8 | 81.8 | 18.2 |
| No. 80 | 0.180 | 155.9 | 155.9 | 8.9 | 90.7 | 9.3 |
| No. 200 | 0.075 | 67.1 | 67.1 | 3.8 | 94.5 | 5.5 |
| **FONDO** | | 96.3 | 96.3 | 5.5 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1753.0** | **1753.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

20/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.18 | 6.32 | 6.26 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1198.0 | 1200.5 | 1199.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 688.5 | 691.0 | 689.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1199.5 | 1203.0 | 1201.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 505.0 | 516.4 | 511.5 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.344 | 2.345 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2337 | 2338 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.2** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.72 | 14.34 | 14.54 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.3 | 14.5 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3201** | **3217** | **3262** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14269** | **14340** | **14540** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14383 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 21/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2525.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1825.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2428.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1728.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. |
| | LABORATORIO | | FECHA: 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ: Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ: Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 21/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

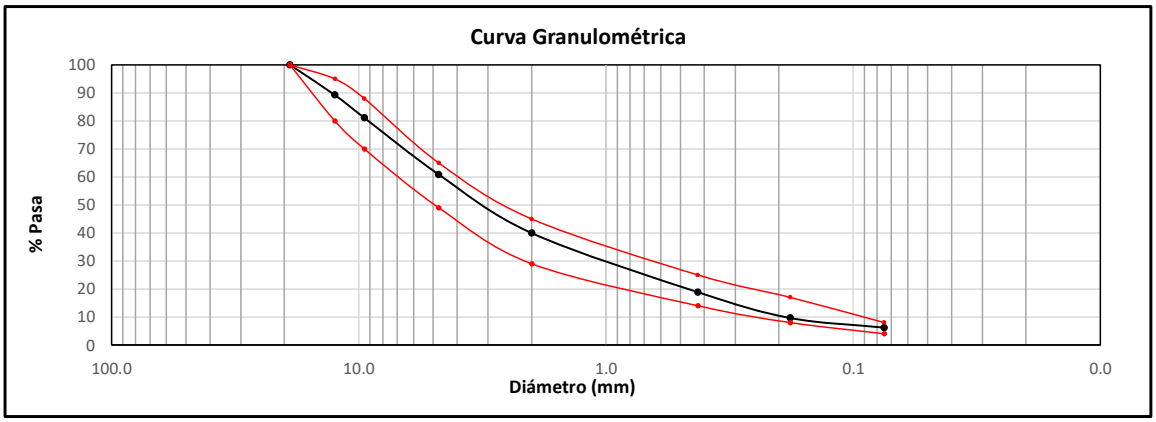
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1914.1 |
| W Muestra (g) | 1728.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1807.2 |
| W Muestra Seca (g) | 1621.6 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 186.0 | 186.0 | 10.8 | 10.8 | 89.2 |
| 3/8" | 9.50 | 140.7 | 140.7 | 8.1 | 18.9 | 81.1 |
| No. 4 | 4.75 | 349.7 | 349.7 | 20.2 | 39.1 | 60.9 |
| No. 10 | 2.00 | 361.5 | 361.5 | 20.9 | 60.0 | 40.0 |
| No. 40 | 0.425 | 364.8 | 364.8 | 21.1 | 81.2 | 18.8 |
| No. 80 | 0.180 | 159.3 | 159.3 | 9.2 | 90.4 | 9.6 |
| No. 200 | 0.075 | 59.6 | 59.6 | 3.4 | 93.8 | 6.2 |
| **FONDO** | | 106.9 | 106.9 | 6.2 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1728.5** | **1728.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

21/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

FECHA

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.25 | 6.20 | 6.11 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1202.0 | 1201.0 | 1200.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 691.0 | 690.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1204.0 | 1203.5 | 1202.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 510.7 | 506.6 | 499.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.341 | 2.343 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2334 | 2336 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.2** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.25 | 13.83 | 14.01 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.4 | 14.6 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3197** | **3227** | **3269** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14250** | **14383** | **14570** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.342 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2335 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14401 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 22/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2519.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1819.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2420.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1720.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 22/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

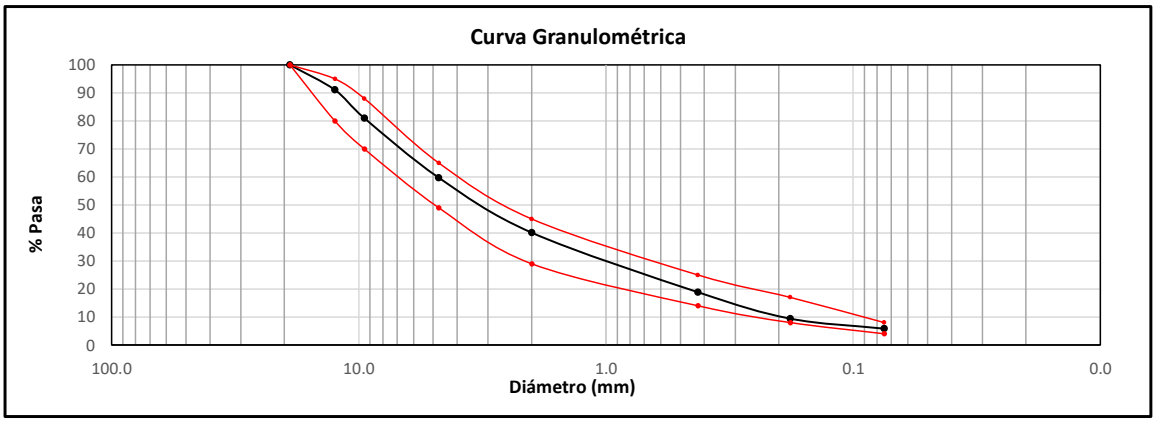
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1906.1 |
| W Muestra (g) | 1720.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1806.0 |
| W Muestra Seca (g) | 1620.4 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 153.6 | 153.6 | 8.9 | 8.9 | 91.1 |
| 3/8" | 9.50 | 173.3 | 173.3 | 10.1 | 19.0 | 81.0 |
| No. 4 | 4.75 | 365.9 | 365.9 | 21.3 | 40.3 | 59.7 |
| No. 10 | 2.00 | 337.6 | 337.6 | 19.6 | 59.9 | 40.1 |
| No. 40 | 0.425 | 365.8 | 365.8 | 21.3 | 81.2 | 18.8 |
| No. 80 | 0.180 | 162.4 | 162.4 | 9.4 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 61.8 | 61.8 | 3.6 | 94.2 | 5.8 |
| **FONDO** | | 100.1 | 100.1 | 5.8 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1720.5** | **1720.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

22/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

FECHA

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.17 | 6.16 | 6.11 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1205.0 | 1201.5 | 1198.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 692.0 | 691.5 | 689.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1206.5 | 1204.0 | 1200.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 504.2 | 503.4 | 499.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.342 | 2.344 | 2.348 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2335 | 2337 | 2341 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.2** | **4.1** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.00 | 13.97 | 14.15 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.6 | 14.5 | 14.7 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3267** | **3260** | **3302** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14560** | **14529** | **14716** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.345 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14602 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 23/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2605.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1905.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2502.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1802.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta WNN 162

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 23/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

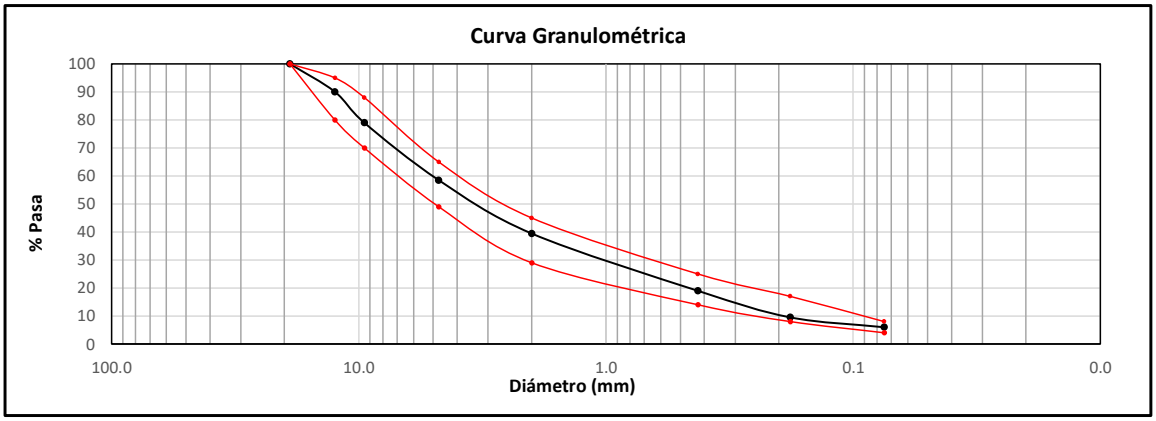
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1987.6 |
| W Muestra (g) | 1802.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1880.0 |
| W Muestra Seca (g) | 1694.4 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 179.6 | 179.6 | 10.0 | 10.0 | 90.0 |
| 3/8" | 9.50 | 199.2 | 199.2 | 11.1 | 21.0 | 79.0 |
| No. 4 | 4.75 | 369.2 | 369.2 | 20.5 | 41.5 | 58.5 |
| No. 10 | 2.00 | 343.2 | 343.2 | 19.0 | 60.6 | 39.4 |
| No. 40 | 0.425 | 368.7 | 368.7 | 20.5 | 81.0 | 19.0 |
| No. 80 | 0.180 | 170.8 | 170.8 | 9.5 | 90.5 | 9.5 |
| No. 200 | 0.075 | 63.7 | 63.7 | 3.5 | 94.0 | 6.0 |
| **FONDO** | | 107.6 | 107.6 | 6.0 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1802.0** | **1802.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta WNN 162

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

23/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

FECHA

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.29 | 6.24 | 6.17 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1199.5 | 1196.5 | 1198.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 689.5 | 688.5 | 688.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1201.0 | 1198.5 | 1200.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 514.0 | 509.9 | 504.2 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.345 | 2.346 | 2.343 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2338 | 2339 | 2336 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.1** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.39 | 14.62 | 13.78 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.4 | 14.6 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3229** | **3280** | **3215** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14390** | **14620** | **14331** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.345 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14447 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta WNN 162

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 25/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2518.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1818.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2421.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1721.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 25/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

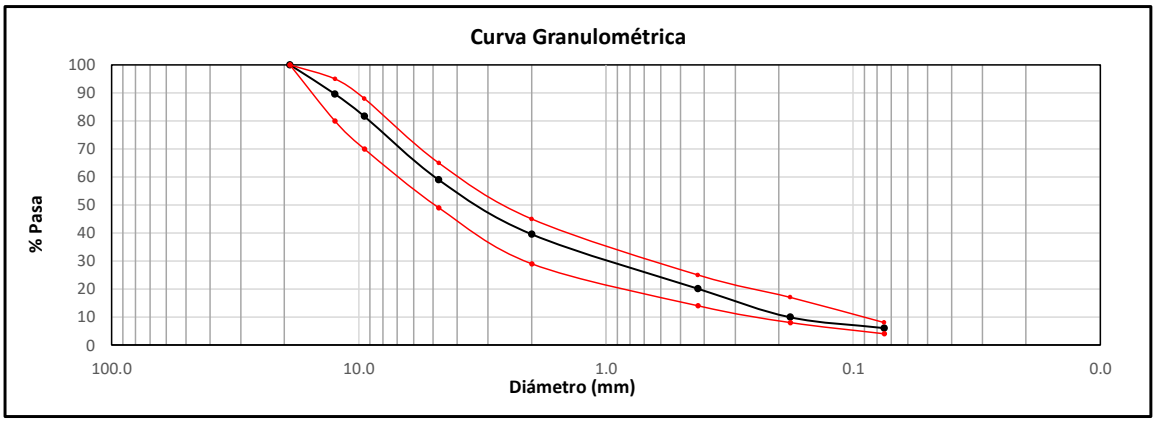
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1907.1 |
| W Muestra (g) | 1721.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1803.5 |
| W Muestra Seca (g) | 1617.9 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 179.0 | 179.0 | 10.4 | 10.4 | 89.6 |
| 3/8" | 9.50 | 137.1 | 137.1 | 8.0 | 18.4 | 81.6 |
| No. 4 | 4.75 | 390.5 | 390.5 | 22.7 | 41.0 | 59.0 |
| No. 10 | 2.00 | 334.4 | 334.4 | 19.4 | 60.5 | 39.5 |
| No. 40 | 0.425 | 334.8 | 334.8 | 19.4 | 79.9 | 20.1 |
| No. 80 | 0.180 | 175.5 | 175.5 | 10.2 | 90.1 | 9.9 |
| No. 200 | 0.075 | 66.6 | 66.6 | 3.9 | 94.0 | 6.0 |
| **FONDO** | | 103.6 | 103.6 | 6.0 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1721.5** | **1721.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

25/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.17 | 6.15 | 6.10 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1201.0 | 1202.5 | 1203.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 690.0 | 691.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1203.0 | 1203.5 | 1205.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 504.2 | 502.5 | 498.4 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.343 | 2.342 | 2.341 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2336 | 2335 | 2334 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.3** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.80 | 14.13 | 13.71 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.4 | 14.7 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3220** | **3297** | **3199** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14352** | **14695** | **14258** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.342 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2335 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14435 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.5 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 26/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2521.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1821.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2424.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1724.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. |
| | LABORATORIO | | FECHA: 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ: Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ: Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 26/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

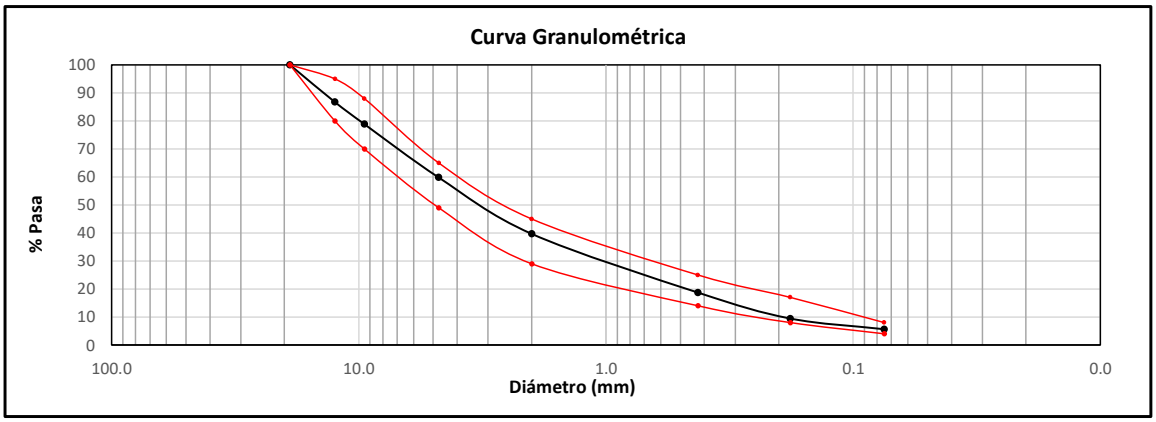
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1909.6 |
| W Muestra (g) | 1724.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1812.6 |
| W Muestra Seca (g) | 1627.0 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 228.8 | 228.8 | 13.3 | 13.3 | 86.7 |
| 3/8" | 9.50 | 135.7 | 135.7 | 7.9 | 21.1 | 78.9 |
| No. 4 | 4.75 | 328.8 | 328.8 | 19.1 | 40.2 | 59.8 |
| No. 10 | 2.00 | 346.6 | 346.6 | 20.1 | 60.3 | 39.7 |
| No. 40 | 0.425 | 361.5 | 361.5 | 21.0 | 81.3 | 18.7 |
| No. 80 | 0.180 | 159.7 | 159.7 | 9.3 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 65.9 | 65.9 | 3.8 | 94.4 | 5.6 |
| **FONDO** | | 97.0 | 97.0 | 5.6 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1724.0** | **1724.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

26/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

FECHA

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.24 | 6.18 | 6.10 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1204.0 | 1199.5 | 1198.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 693.5 | 689.5 | 689.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1207.0 | 1201.5 | 1200.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 509.9 | 505.0 | 498.4 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.345 | 2.343 | 2.348 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2338 | 2336 | 2341 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.3** | **4.1** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.30 | 13.93 | 13.71 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.5 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3208** | **3250** | **3199** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14300** | **14487** | **14258** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.345 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14349 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 27/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2603.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1903.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2500.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1800.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 27/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

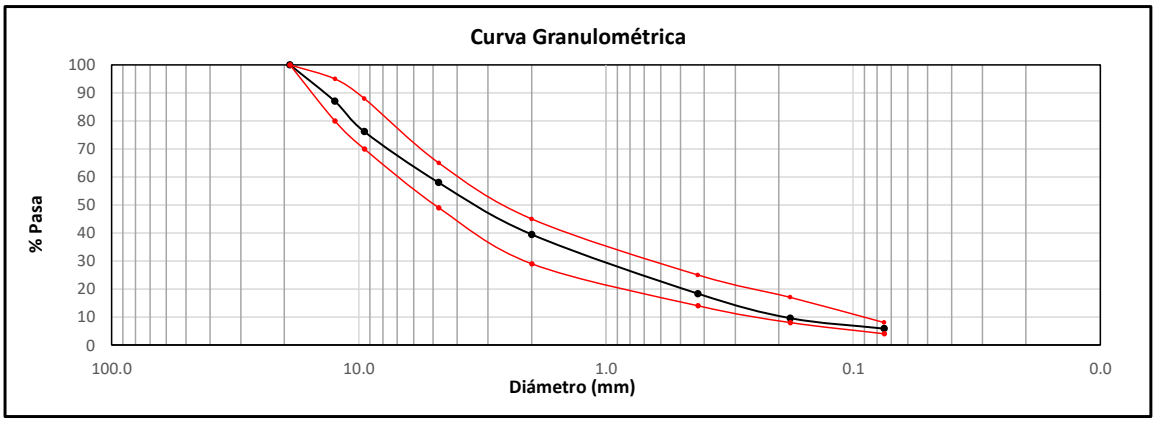
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1985.6 |
| W Muestra (g) | 1800.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1880.8 |
| W Muestra Seca (g) | 1695.2 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 234.4 | 234.4 | 13.0 | 13.0 | 87.0 |
| 3/8" | 9.50 | 194.7 | 194.7 | 10.8 | 23.8 | 76.2 |
| No. 4 | 4.75 | 327.6 | 327.6 | 18.2 | 42.0 | 58.0 |
| No. 10 | 2.00 | 332.9 | 332.9 | 18.5 | 60.5 | 39.5 |
| No. 40 | 0.425 | 380.5 | 380.5 | 21.1 | 81.7 | 18.3 |
| No. 80 | 0.180 | 157.5 | 157.5 | 8.8 | 90.4 | 9.6 |
| No. 200 | 0.075 | 67.6 | 67.6 | 3.8 | 94.2 | 5.8 |
| **FONDO** | | 104.8 | 104.8 | 5.8 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1800.0** | **1800.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

27/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

FECHA

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.16 | 6.13 | 6.10 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1200.0 | 1200.5 | 1201.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 689.0 | 690.0 | 690.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1201.5 | 1202.0 | 1202.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 503.4 | 500.9 | 498.4 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.341 | 2.345 | 2.344 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2334 | 2338 | 2337 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.2** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.93 | 14.05 | 13.80 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.5 | 14.6 | 14.4 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3250** | **3278** | **3220** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14487** | **14612** | **14352** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14484 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 28/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2523.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1823.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2424.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1724.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta VER 379

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. |
| | LABORATORIO | | FECHA: 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ: Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ: Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 28/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

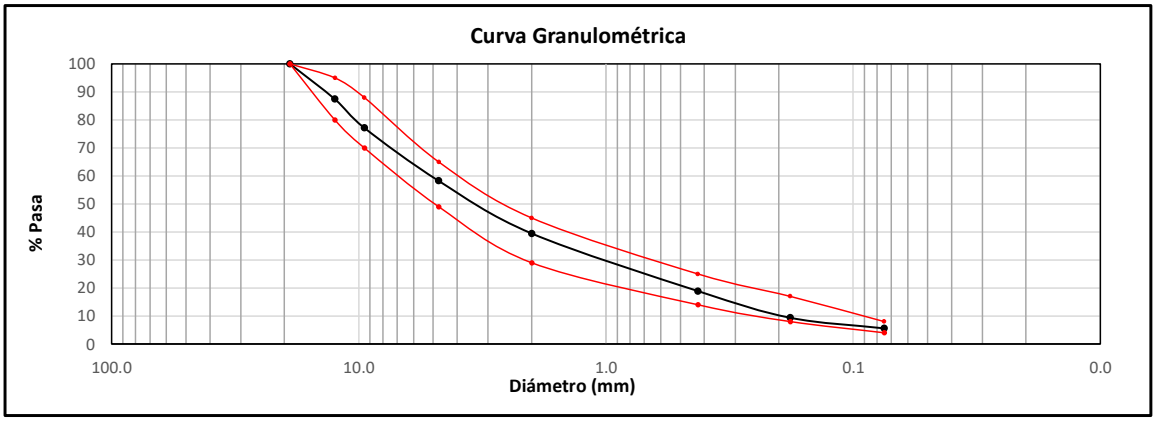
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1909.6 |
| W Muestra (g) | 1724.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1813.6 |
| W Muestra Seca (g) | 1628.0 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 217.2 | 217.2 | 12.6 | 12.6 | 87.4 |
| 3/8" | 9.50 | 176.7 | 176.7 | 10.2 | 22.8 | 77.2 |
| No. 4 | 4.75 | 326.5 | 326.5 | 18.9 | 41.8 | 58.2 |
| No. 10 | 2.00 | 323.3 | 323.3 | 18.8 | 60.5 | 39.5 |
| No. 40 | 0.425 | 354.6 | 354.6 | 20.6 | 81.1 | 18.9 |
| No. 80 | 0.180 | 164.2 | 164.2 | 9.5 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 65.5 | 65.5 | 3.8 | 94.4 | 5.6 |
| **FONDO** | | 96.0 | 96.0 | 5.6 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1724.0** | **1724.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta VER 379

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

28/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

FECHA

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.27 | 6.30 | 6.23 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1200.5 | 1200.0 | 1200.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.0 | 690.0 | 690.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1202.5 | 1201.5 | 1202.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 512.3 | 514.8 | 509.1 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.342 | 2.346 | 2.344 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2335 | 2339 | 2337 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.1** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.42 | 14.47 | 14.60 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.4 | 14.5 | 14.6 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3235** | **3246** | **3276** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14420** | **14470** | **14600** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14497 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta VER 379

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 29/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2584.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1884.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2484.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1784.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSQ 975

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. |
| | LABORATORIO | | FECHA: 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ: Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ: Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 29/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

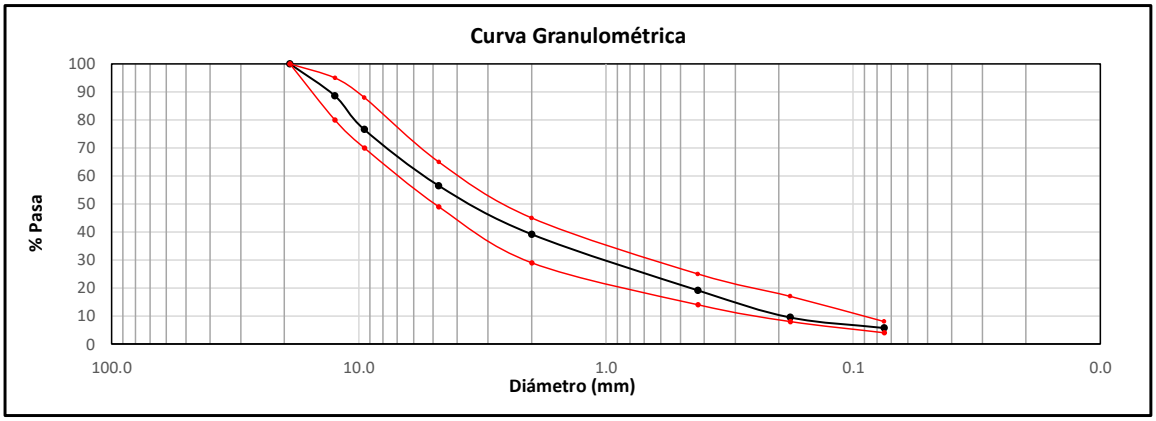
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1969.6 |
| W Muestra (g) | 1784.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1868.1 |
| W Muestra Seca (g) | 1682.5 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 203.4 | 203.4 | 11.4 | 11.4 | 88.6 |
| 3/8" | 9.50 | 214.8 | 214.8 | 12.0 | 23.4 | 76.6 |
| No. 4 | 4.75 | 357.8 | 357.8 | 20.1 | 43.5 | 56.5 |
| No. 10 | 2.00 | 309.1 | 309.1 | 17.3 | 60.8 | 39.2 |
| No. 40 | 0.425 | 357.6 | 357.6 | 20.0 | 80.9 | 19.1 |
| No. 80 | 0.180 | 172.4 | 172.4 | 9.7 | 90.5 | 9.5 |
| No. 200 | 0.075 | 67.4 | 67.4 | 3.8 | 94.3 | 5.7 |
| **FONDO** | | 101.5 | 101.5 | 5.7 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1784.0** | **1784.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSQ 975

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

29/05/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

FECHA

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.29 | 6.24 | 6.17 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1199.5 | 1198.5 | 1196.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 689.5 | 689.5 | 688.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1201.0 | 1200.0 | 1199.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 514.0 | 509.9 | 504.2 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.345 | 2.348 | 2.344 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2338 | 2341 | 2337 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.1** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.24 | 14.35 | 13.88 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.2 | 14.4 | 14.4 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3195** | **3220** | **3239** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14240** | **14350** | **14435** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.346 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.1 |
| **Estabilidad (N)** | 14342 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSQ 975

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 2/06/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2562.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1862.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2463.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1763.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSR 223

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

FECHA: 2/06/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

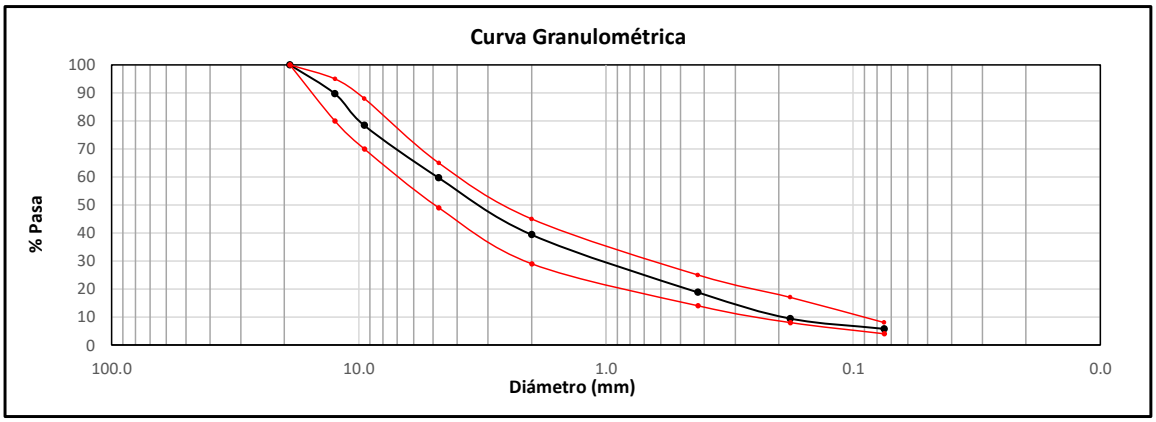
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1948.6 |
| W Muestra (g) | 1763.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1847.2 |
| W Muestra Seca (g) | 1661.6 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 181.8 | 181.8 | 10.3 | 10.3 | 89.7 |
| 3/8" | 9.50 | 199.6 | 199.6 | 11.3 | 21.6 | 78.4 |
| No. 4 | 4.75 | 330.0 | 330.0 | 18.7 | 40.4 | 59.6 |
| No. 10 | 2.00 | 358.0 | 358.0 | 20.3 | 60.7 | 39.3 |
| No. 40 | 0.425 | 362.6 | 362.6 | 20.6 | 81.2 | 18.8 |
| No. 80 | 0.180 | 164.7 | 164.7 | 9.3 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 64.9 | 64.9 | 3.7 | 94.2 | 5.8 |
| **FONDO** | | 101.4 | 101.4 | 5.8 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1763.0** | **1763.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSR 223

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 007 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DEL TRAMO VIAL CRUCE RUTA 55 RAMAL ACCESO AL MUNICIPIO DE SOTAQUIRA - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

2/06/2026

LOCALIZACIÓN: SOTAQUIRA - BOYACÁ

CONTRATISTA: CONSORCIO CRUCE SOTAQUIRA

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

FECHA

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.15 | 6.14 | 6.11 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1199.5 | 1205.5 | 1202.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 689.0 | 692.0 | 691.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1201.0 | 1207.0 | 1203.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 502.5 | 501.7 | 499.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.343 | 2.341 | 2.345 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2336 | 2334 | 2338 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.3** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.73 | 13.84 | 13.66 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.4 | 14.2 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3204** | **3229** | **3187** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14279** | **14394** | **14206** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.343 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14293 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSR 223

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

### 4.8.4. Tramo: 55BY08 Pantano de Vargas – Firavitoba y 61BYA paso por Firavitoba

Cel: 316 8174458
gerencia@tierrasua.com
Calle 19 N.9-35 Piso 10 Tunja/Boyacá

## CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES - PERIODO 01/06/2026 a 30/06/2026

**CONTRATISTA:** CONSORCIO LIBERTAD

**OBJETO:** SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA TERMALES-PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA

CONSORCIO LIBERTAD

| MATERIAL | ENSAYOS DE LABORATORIO | NORMA TECNICA | FECHA |
|---|---|---|---|
| **EMULSIÓN ASFÁLTICA** | Viscosidad saybolt furol a 25°C | INV E - 763 - 13 | 6/04/2026<br>11/06/2026 |
| | Contenido de agua en volumen | INV E - 761 - 13 | |
| | Estabilidad en almacenamiento (24 hr) | INV E - 764 - 13 | |
| | Destilación - Contenido de asfalto residual - Contendio de aceite | INV E - 762 - 13 | |
| | Tamizado. Retenido tamiz No.20 | INV E - 765 - 13 | |
| | Demulsibilidad % | INV E - 766 - 13 | |
| | Carga de particula | INV E - 767 - 13 | |
| | Ph | INV E - 768 - 13 | |
| | Penetración (25°C, 100g, 5s) | INV E - 706 - 13 | |
| | Ductilidad a 25°C | INV E - 702 - 13 | |
| | Solubilidad en tricloroetileno | INV E - 713 - 13 | |
| **ASFALTO** | Ductilidad a 25°C | ASTM-113 | 07/05/2026<br>11/06/2026<br>22/06/2026 |
| | Penetración (25°C, 100g, 5s) | ASTM-D5 | |
| | Punto de ablandamiento | ASTM-D36 | |
| | Punto de Inflamación | ASTM-D92 | |
| | Solubilidad en tricloroetileno | ASTM-D-2042 | |
| | Cambio de masa | ASTM-D-2872 | |
| **MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19** | Estabilidad y flujo de mezclas asfalticas en caliente empleando el aparato Marshall | INV E - 748 - 13 | Según Reportes |
| | Extracción cuantitativa de asfalto en mezclas para pavimentos | INV E - 732 -13 | |
| | Análisis granulométrico de los agregados extraidos de mezcla asfáltica | INV E - 782 - 13 | |
| | Gravedad especifica bulk y densidad de mezclas asfálticas compactadas | INV E - 733 - 13 | |
| | Porcentaje de vacios con aire en mezcla asfálticas densas y abiertas | INV E - 736 - 13 | |

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 13/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2478.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1778.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2383.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1683.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSQ 823

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 13/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

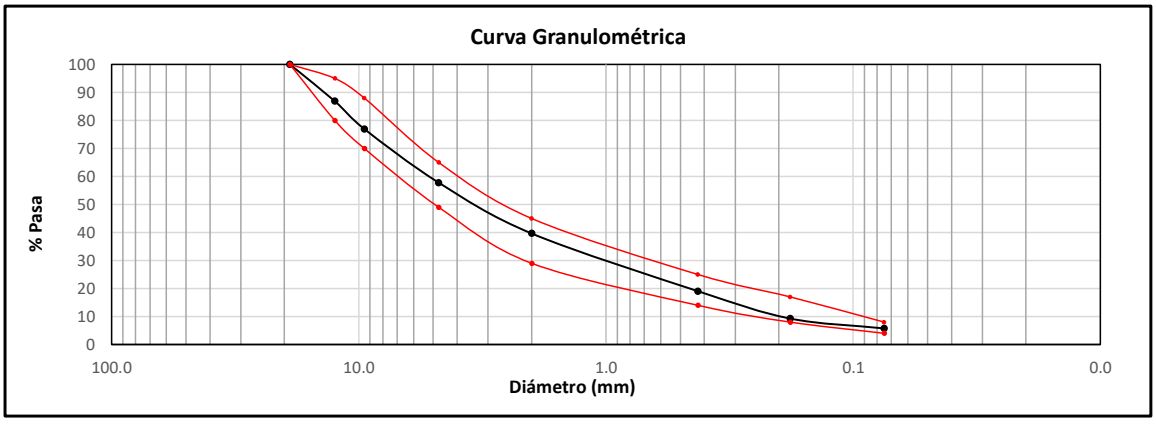
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1869.1 |
| W Muestra (g) | 1683.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1772.5 |
| W Muestra Seca (g) | 1586.9 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 221.3 | 221.3 | 13.1 | 13.1 | 86.9 |
| 3/8" | 9.50 | 166.7 | 166.7 | 9.9 | 23.0 | 77.0 |
| No. 4 | 4.75 | 322.7 | 322.7 | 19.2 | 42.2 | 57.8 |
| No. 10 | 2.00 | 305.5 | 305.5 | 18.1 | 60.4 | 39.6 |
| No. 40 | 0.425 | 346.6 | 346.6 | 20.6 | 81.0 | 19.0 |
| No. 80 | 0.180 | 164.6 | 164.6 | 9.8 | 90.7 | 9.3 |
| No. 200 | 0.075 | 59.5 | 59.5 | 3.5 | 94.3 | 5.7 |
| **FONDO** | | 96.6 | 96.6 | 5.7 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1683.5** | **1683.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSQ 823

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

13/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.21 | 6.20 | 6.22 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1202.5 | 1198.5 | 1204.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 691.5 | 688.5 | 692.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1204.0 | 1200.0 | 1206.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 507.4 | 506.6 | 508.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.346 | 2.343 | 2.345 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2339 | 2336 | 2338 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.1** | **4.2** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.00 | 14.03 | 13.75 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.6 | 14.6 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3267** | **3274** | **3208** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14560** | **14591** | **14300** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.345 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14484 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta SSQ 823

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 14/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2549.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1849.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2450.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1750.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. |
| | LABORATORIO | | FECHA: 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ: Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ: Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA

FECHA: 14/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

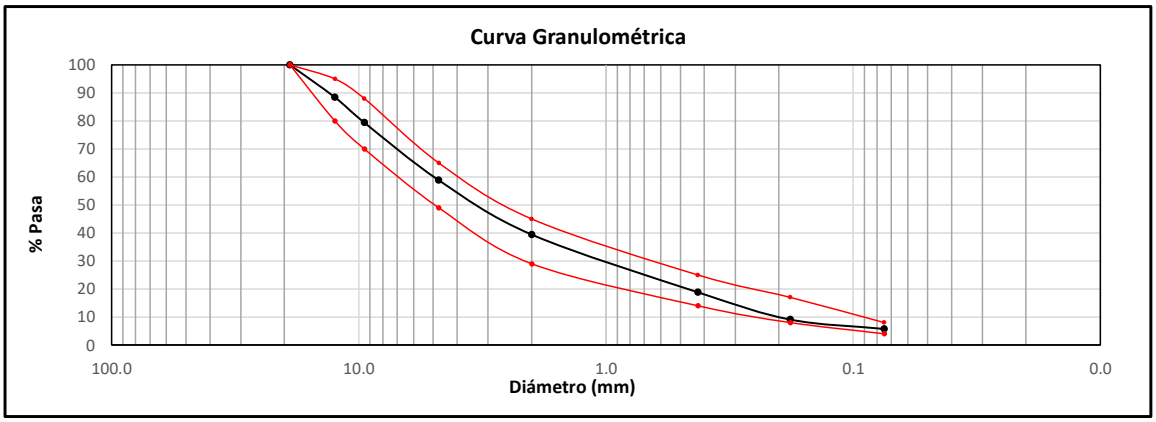
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1936.1 |
| W Muestra (g) | 1750.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1836.0 |
| W Muestra Seca (g) | 1650.4 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 202.5 | 202.5 | 11.6 | 11.6 | 88.4 |
| 3/8" | 9.50 | 158.1 | 158.1 | 9.0 | 20.6 | 79.4 |
| No. 4 | 4.75 | 360.2 | 360.2 | 20.6 | 41.2 | 58.8 |
| No. 10 | 2.00 | 339.6 | 339.6 | 19.4 | 60.6 | 39.4 |
| No. 40 | 0.425 | 360.6 | 360.6 | 20.6 | 81.2 | 18.8 |
| No. 80 | 0.180 | 170.6 | 170.6 | 9.7 | 90.9 | 9.1 |
| No. 200 | 0.075 | 58.8 | 58.8 | 3.4 | 94.3 | 5.7 |
| **FONDO** | | 100.1 | 100.1 | 5.7 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1750.5** | **1750.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

14/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.36 | 6.26 | 6.30 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1203.5 | 1197.0 | 1201.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 692.5 | 688.0 | 691.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1205.5 | 1199.0 | 1203.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 519.7 | 511.5 | 514.8 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.346 | 2.342 | 2.344 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2339 | 2335 | 2337 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.1** | **4.3** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.59 | 14.51 | 14.29 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.6 | 14.5 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3273** | **3255** | **3206** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14590** | **14510** | **14290** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14463 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 13/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2531.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1831.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2434.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1734.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. |
| | LABORATORIO | | FECHA: 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ: Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ: Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA

FECHA: 13/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

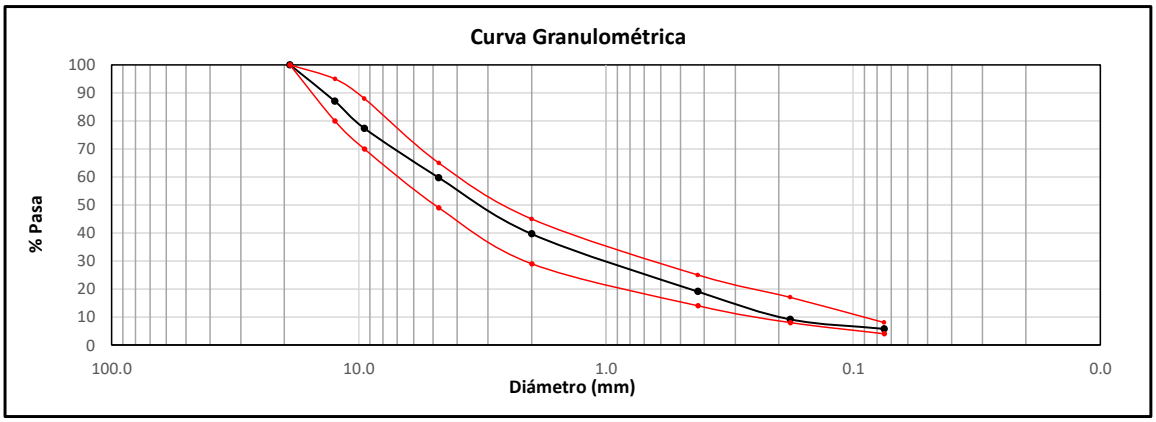
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1919.6 |
| W Muestra (g) | 1734.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1820.1 |
| W Muestra Seca (g) | 1634.5 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 224.9 | 224.9 | 13.0 | 13.0 | 87.0 |
| 3/8" | 9.50 | 167.5 | 167.5 | 9.7 | 22.6 | 77.4 |
| No. 4 | 4.75 | 305.8 | 305.8 | 17.6 | 40.3 | 59.7 |
| No. 10 | 2.00 | 348.6 | 348.6 | 20.1 | 60.4 | 39.6 |
| No. 40 | 0.425 | 356.9 | 356.9 | 20.6 | 81.0 | 19.0 |
| No. 80 | 0.180 | 171.6 | 171.6 | 9.9 | 90.8 | 9.2 |
| No. 200 | 0.075 | 59.2 | 59.2 | 3.4 | 94.3 | 5.7 |
| **FONDO** | | 99.5 | 99.5 | 5.7 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1734.0** | **1734.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

13/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.32 | 6.30 | 6.30 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1199.0 | 1197.0 | 1196.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 688.5 | 688.5 | 688.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1200.5 | 1199.5 | 1199.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 516.4 | 514.8 | 514.8 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.342 | 2.342 | 2.344 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2335 | 2335 | 2337 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.3** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.34 | 14.26 | 14.48 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.3 | 14.5 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3217** | **3199** | **3249** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14340** | **14260** | **14480** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.2** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.343 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14360 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 19/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2588.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1888.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2486.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1786.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 19/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

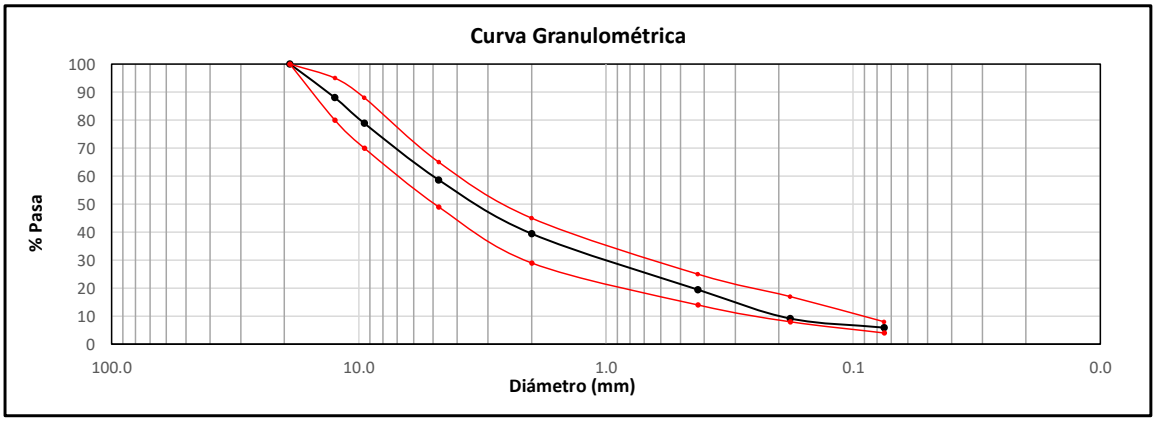
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1972.1 |
| W Muestra (g) | 1786.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1866.7 |
| W Muestra Seca (g) | 1681.1 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 214.2 | 214.2 | 12.0 | 12.0 | 88.0 |
| 3/8" | 9.50 | 163.3 | 163.3 | 9.1 | 21.1 | 78.9 |
| No. 4 | 4.75 | 361.3 | 361.3 | 20.2 | 41.4 | 58.6 |
| No. 10 | 2.00 | 343.0 | 343.0 | 19.2 | 60.6 | 39.4 |
| No. 40 | 0.425 | 356.9 | 356.9 | 20.0 | 80.5 | 19.5 |
| No. 80 | 0.180 | 183.9 | 183.9 | 10.3 | 90.8 | 9.2 |
| No. 200 | 0.075 | 58.5 | 58.5 | 3.3 | 94.1 | 5.9 |
| **FONDO** | | 105.4 | 105.4 | 5.9 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1786.5** | **1786.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

19/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.31 | 6.34 | 6.33 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1201.5 | 1203.0 | 1202.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 691.5 | 690.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1203.0 | 1205.0 | 1204.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 515.6 | 518.1 | 517.2 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.344 | 2.343 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2337 | 2336 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.3** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.52 | 14.48 | 14.44 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.5 | 14.5 | 14.4 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3258** | **3249** | **3240** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14520** | **14480** | **14440** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.343 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14480 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 20/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2552.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1852.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2453.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1753.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 20/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

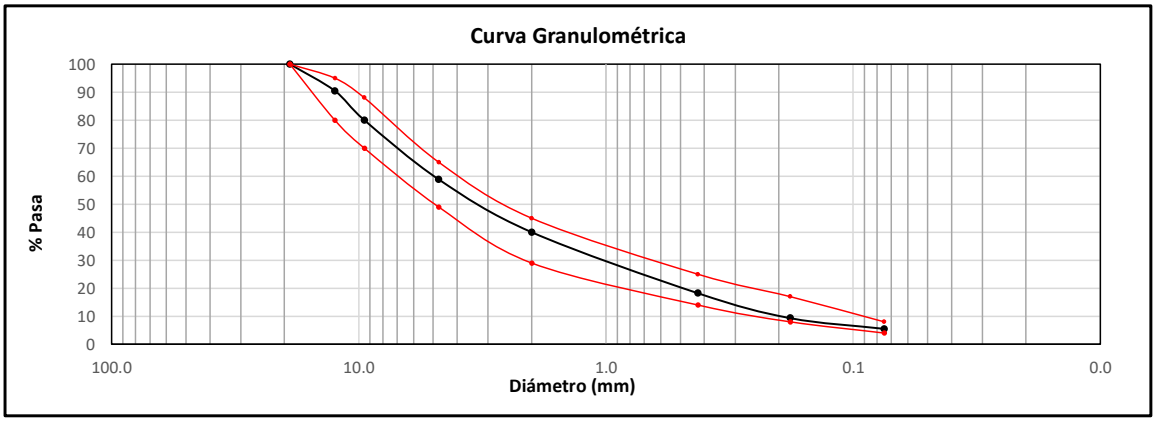
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1938.6 |
| W Muestra (g) | 1753.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1842.3 |
| W Muestra Seca (g) | 1656.7 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 167.3 | 167.3 | 9.5 | 9.5 | 90.5 |
| 3/8" | 9.50 | 183.0 | 183.0 | 10.4 | 20.0 | 80.0 |
| No. 4 | 4.75 | 371.2 | 371.2 | 21.2 | 41.2 | 58.8 |
| No. 10 | 2.00 | 330.2 | 330.2 | 18.8 | 60.0 | 40.0 |
| No. 40 | 0.425 | 382.0 | 382.0 | 21.8 | 81.8 | 18.2 |
| No. 80 | 0.180 | 155.9 | 155.9 | 8.9 | 90.7 | 9.3 |
| No. 200 | 0.075 | 67.1 | 67.1 | 3.8 | 94.5 | 5.5 |
| **FONDO** | | 96.3 | 96.3 | 5.5 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1753.0** | **1753.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

20/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.18 | 6.32 | 6.26 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1198.0 | 1200.5 | 1199.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 688.5 | 691.0 | 689.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1199.5 | 1203.0 | 1201.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 505.0 | 516.4 | 511.5 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.344 | 2.345 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2337 | 2338 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.2** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.72 | 14.34 | 14.54 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.3 | 14.5 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3201** | **3217** | **3262** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14269** | **14340** | **14540** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14383 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 21/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2525.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1825.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2428.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1728.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 21/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

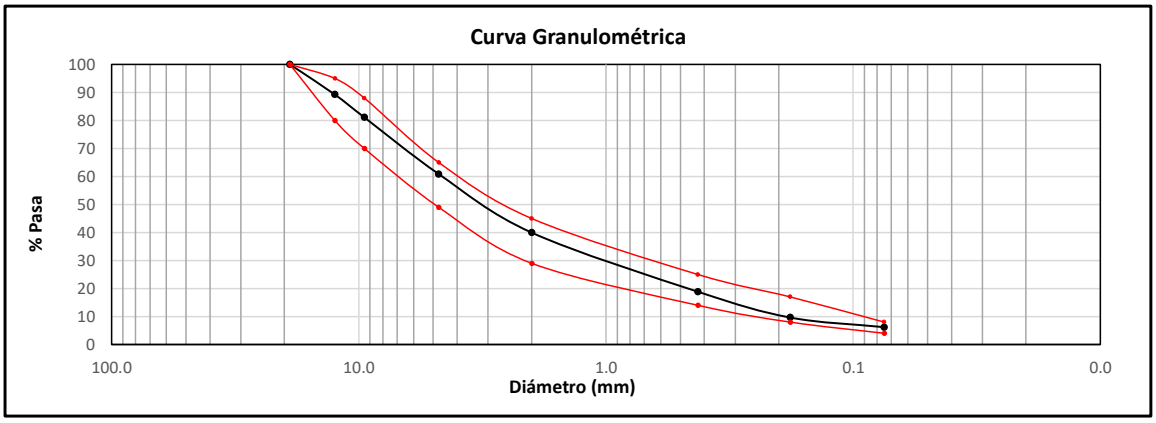
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1914.1 |
| W Muestra (g) | 1728.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1807.2 |
| W Muestra Seca (g) | 1621.6 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 186.0 | 186.0 | 10.8 | 10.8 | 89.2 |
| 3/8" | 9.50 | 140.7 | 140.7 | 8.1 | 18.9 | 81.1 |
| No. 4 | 4.75 | 349.7 | 349.7 | 20.2 | 39.1 | 60.9 |
| No. 10 | 2.00 | 361.5 | 361.5 | 20.9 | 60.0 | 40.0 |
| No. 40 | 0.425 | 364.8 | 364.8 | 21.1 | 81.2 | 18.8 |
| No. 80 | 0.180 | 159.3 | 159.3 | 9.2 | 90.4 | 9.6 |
| No. 200 | 0.075 | 59.6 | 59.6 | 3.4 | 93.8 | 6.2 |
| **FONDO** | | 106.9 | 106.9 | 6.2 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1728.5** | **1728.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

21/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.25 | 6.20 | 6.11 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1202.0 | 1201.0 | 1200.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 691.0 | 690.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1204.0 | 1203.5 | 1202.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 510.7 | 506.6 | 499.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.341 | 2.343 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2334 | 2336 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.2** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.25 | 13.83 | 14.01 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.4 | 14.6 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3197** | **3227** | **3269** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14250** | **14383** | **14570** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.342 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2335 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14401 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 22/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2519.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1819.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2420.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1720.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 22/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

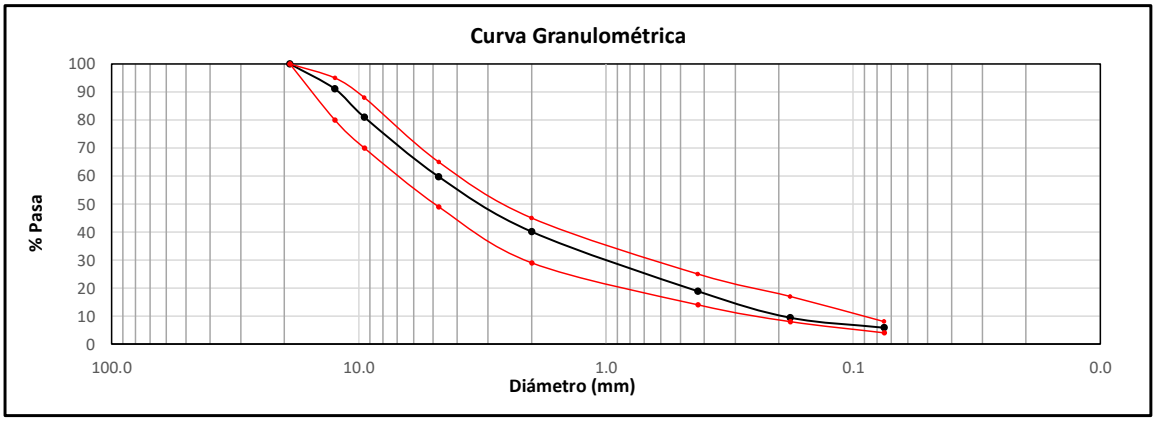
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1906.1 |
| W Muestra (g) | 1720.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1806.0 |
| W Muestra Seca (g) | 1620.4 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 153.6 | 153.6 | 8.9 | 8.9 | 91.1 |
| 3/8" | 9.50 | 173.3 | 173.3 | 10.1 | 19.0 | 81.0 |
| No. 4 | 4.75 | 365.9 | 365.9 | 21.3 | 40.3 | 59.7 |
| No. 10 | 2.00 | 337.6 | 337.6 | 19.6 | 59.9 | 40.1 |
| No. 40 | 0.425 | 365.8 | 365.8 | 21.3 | 81.2 | 18.8 |
| No. 80 | 0.180 | 162.4 | 162.4 | 9.4 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 61.8 | 61.8 | 3.6 | 94.2 | 5.8 |
| **FONDO** | | 100.1 | 100.1 | 5.8 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1720.5** | **1720.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

22/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.17 | 6.16 | 6.11 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1205.0 | 1201.5 | 1198.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 692.0 | 691.5 | 689.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1206.5 | 1204.0 | 1200.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 504.2 | 503.4 | 499.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.342 | 2.344 | 2.348 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2335 | 2337 | 2341 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.2** | **4.1** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.00 | 13.97 | 14.15 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.6 | 14.5 | 14.7 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3267** | **3260** | **3302** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14560** | **14529** | **14716** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.345 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14602 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 23/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2605.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1905.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2502.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1802.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 23/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

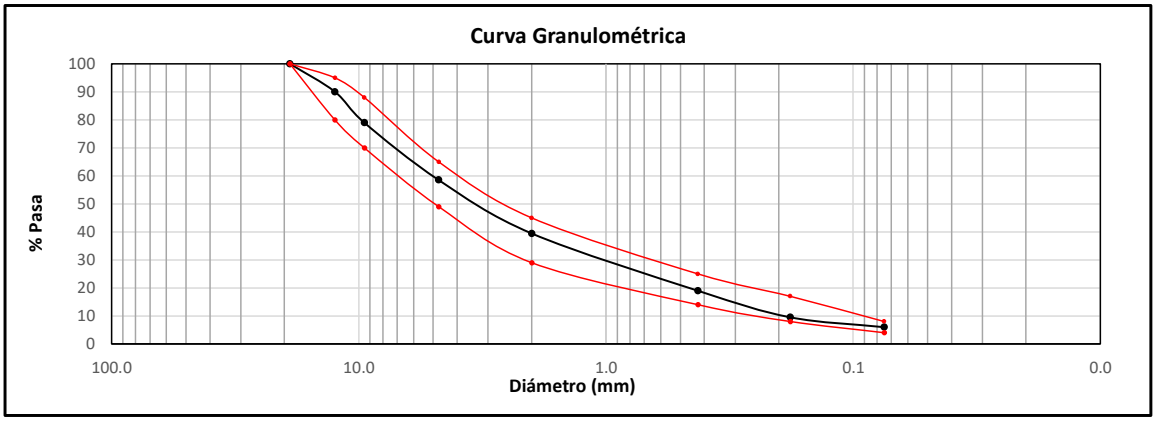
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1987.6 |
| W Muestra (g) | 1802.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1880.0 |
| W Muestra Seca (g) | 1694.4 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 179.6 | 179.6 | 10.0 | 10.0 | 90.0 |
| 3/8" | 9.50 | 199.2 | 199.2 | 11.1 | 21.0 | 79.0 |
| No. 4 | 4.75 | 369.2 | 369.2 | 20.5 | 41.5 | 58.5 |
| No. 10 | 2.00 | 343.2 | 343.2 | 19.0 | 60.6 | 39.4 |
| No. 40 | 0.425 | 368.7 | 368.7 | 20.5 | 81.0 | 19.0 |
| No. 80 | 0.180 | 170.8 | 170.8 | 9.5 | 90.5 | 9.5 |
| No. 200 | 0.075 | 63.7 | 63.7 | 3.5 | 94.0 | 6.0 |
| **FONDO** | | 107.6 | 107.6 | 6.0 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1802.0** | **1802.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

23/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.29 | 6.24 | 6.17 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1199.5 | 1196.5 | 1198.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 689.5 | 688.5 | 688.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1201.0 | 1198.5 | 1200.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 514.0 | 509.9 | 504.2 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.345 | 2.346 | 2.343 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2338 | 2339 | 2336 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.1** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.39 | 14.62 | 13.78 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.4 | 14.6 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3229** | **3280** | **3215** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14390** | **14620** | **14331** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.345 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14447 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 25/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2518.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1818.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2421.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1721.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | |
|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. |
| | LABORATORIO | | FECHA: 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ: Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ: Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 25/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

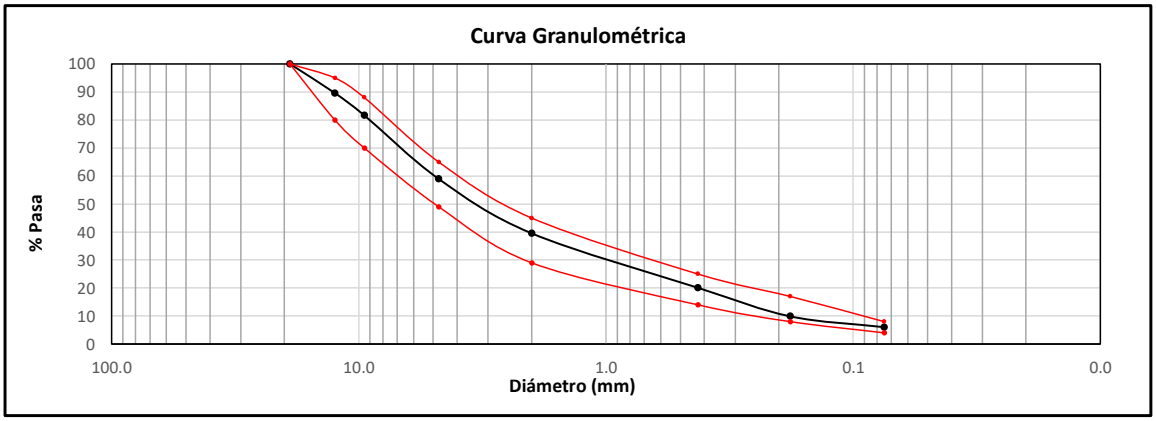
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1907.1 |
| W Muestra (g) | 1721.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1803.5 |
| W Muestra Seca (g) | 1617.9 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 179.0 | 179.0 | 10.4 | 10.4 | 89.6 |
| 3/8" | 9.50 | 137.1 | 137.1 | 8.0 | 18.4 | 81.6 |
| No. 4 | 4.75 | 390.5 | 390.5 | 22.7 | 41.0 | 59.0 |
| No. 10 | 2.00 | 334.4 | 334.4 | 19.4 | 60.5 | 39.5 |
| No. 40 | 0.425 | 334.8 | 334.8 | 19.4 | 79.9 | 20.1 |
| No. 80 | 0.180 | 175.5 | 175.5 | 10.2 | 90.1 | 9.9 |
| No. 200 | 0.075 | 66.6 | 66.6 | 3.9 | 94.0 | 6.0 |
| **FONDO** | | 103.6 | 103.6 | 6.0 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1721.5** | **1721.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

25/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.17 | 6.15 | 6.10 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1201.0 | 1202.5 | 1203.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 690.0 | 691.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1203.0 | 1203.5 | 1205.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 504.2 | 502.5 | 498.4 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.343 | 2.342 | 2.341 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2336 | 2335 | 2334 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.3** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.80 | 14.13 | 13.71 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.4 | 14.7 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3220** | **3297** | **3199** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14352** | **14695** | **14258** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.342 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2335 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14435 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.5 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta QLQ 003

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 26/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2522.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1822.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2424.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1724.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 26/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

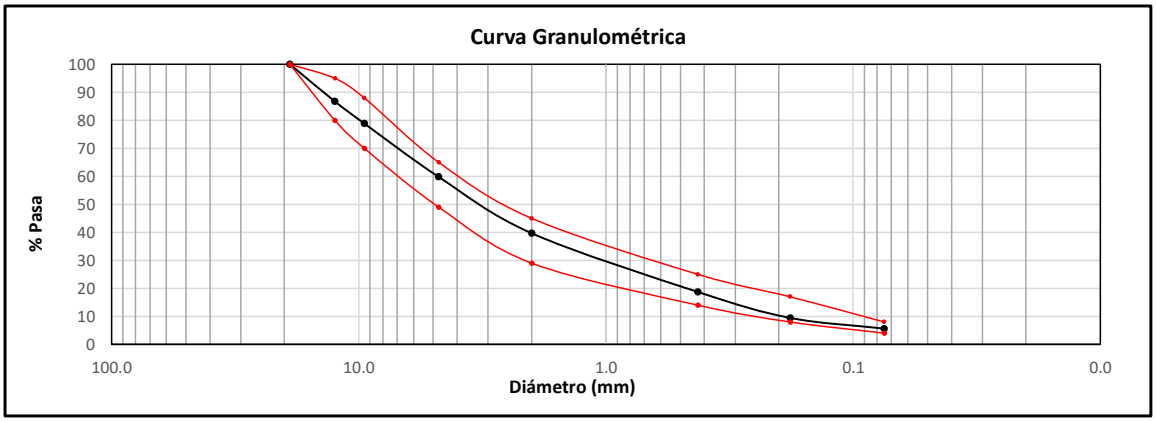
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1909.6 |
| W Muestra (g) | 1724.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1812.6 |
| W Muestra Seca (g) | 1627.0 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 228.8 | 228.8 | 13.3 | 13.3 | 86.7 |
| 3/8" | 9.50 | 135.7 | 135.7 | 7.9 | 21.1 | 78.9 |
| No. 4 | 4.75 | 328.8 | 328.8 | 19.1 | 40.2 | 59.8 |
| No. 10 | 2.00 | 346.6 | 346.6 | 20.1 | 60.3 | 39.7 |
| No. 40 | 0.425 | 361.5 | 361.5 | 21.0 | 81.3 | 18.7 |
| No. 80 | 0.180 | 159.7 | 159.7 | 9.3 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 65.9 | 65.9 | 3.8 | 94.4 | 5.6 |
| **FONDO** | | 97.0 | 97.0 | 5.6 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1724.0** | **1724.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

26/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.24 | 6.18 | 6.10 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1204.0 | 1199.5 | 1198.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 693.5 | 689.5 | 689.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1207.0 | 1201.5 | 1200.0 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 509.9 | 505.0 | 498.4 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.345 | 2.343 | 2.348 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2338 | 2336 | 2341 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.3** | **4.1** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.30 | 13.93 | 13.71 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.5 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3208** | **3250** | **3199** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14300** | **14487** | **14258** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.345 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2338 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14349 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 27/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2603.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1903.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2500.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1800.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 27/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

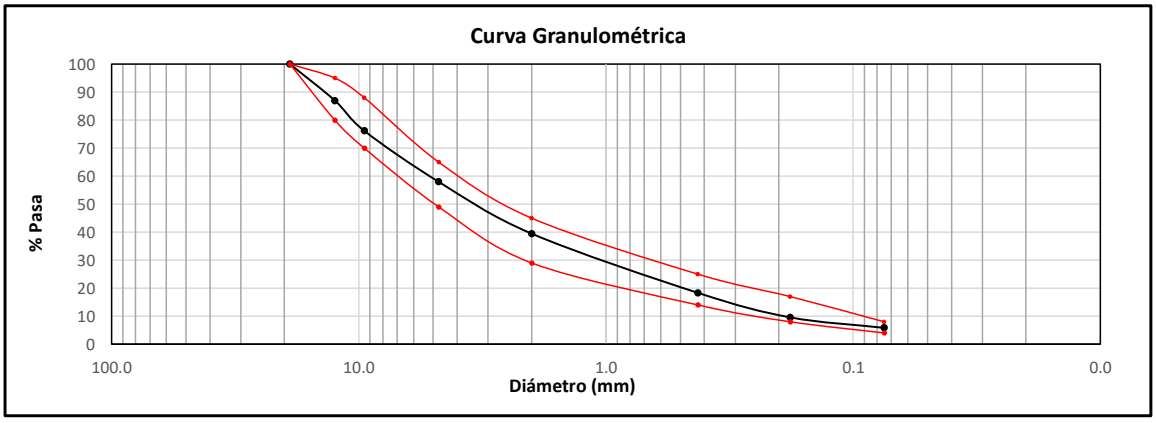
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1985.6 |
| W Muestra (g) | 1800.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1880.8 |
| W Muestra Seca (g) | 1695.2 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 234.4 | 234.4 | 13.0 | 13.0 | 87.0 |
| 3/8" | 9.50 | 194.7 | 194.7 | 10.8 | 23.8 | 76.2 |
| No. 4 | 4.75 | 327.6 | 327.6 | 18.2 | 42.0 | 58.0 |
| No. 10 | 2.00 | 332.9 | 332.9 | 18.5 | 60.5 | 39.5 |
| No. 40 | 0.425 | 380.5 | 380.5 | 21.1 | 81.7 | 18.3 |
| No. 80 | 0.180 | 157.5 | 157.5 | 8.8 | 90.4 | 9.6 |
| No. 200 | 0.075 | 67.6 | 67.6 | 3.8 | 94.2 | 5.8 |
| **FONDO** | | 104.8 | 104.8 | 5.8 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1800.0** | **1800.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

27/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.16 | 6.13 | 6.10 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1200.0 | 1200.5 | 1201.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 689.0 | 690.0 | 690.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1201.5 | 1202.0 | 1202.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 503.4 | 500.9 | 498.4 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.341 | 2.345 | 2.344 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2334 | 2338 | 2337 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.2** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.93 | 14.05 | 13.80 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.5 | 14.6 | 14.4 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3250** | **3278** | **3220** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14487** | **14612** | **14352** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14484 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 28/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2523.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1823.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2424.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1724.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 28/05/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

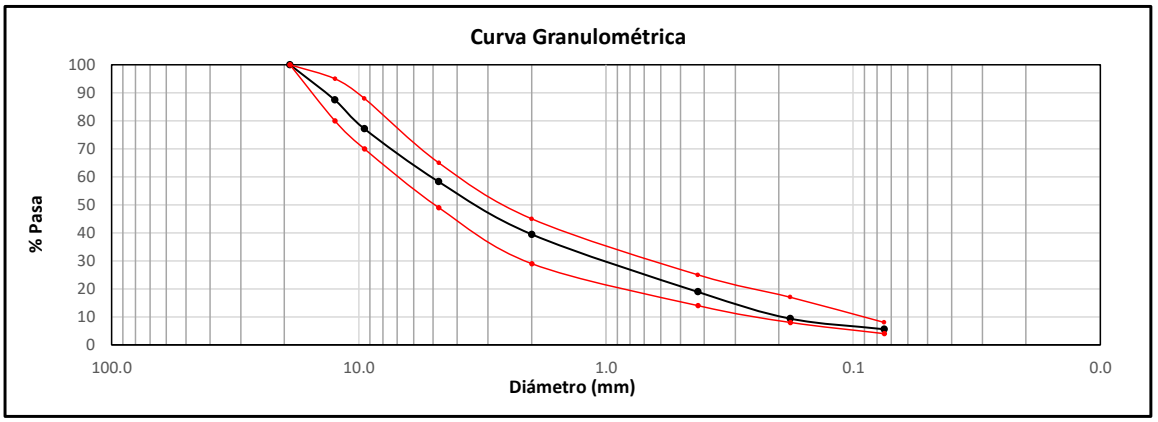
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1909.6 |
| W Muestra (g) | 1724.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1813.6 |
| W Muestra Seca (g) | 1628.0 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 217.2 | 217.2 | 12.6 | 12.6 | 87.4 |
| 3/8" | 9.50 | 176.7 | 176.7 | 10.2 | 22.8 | 77.2 |
| No. 4 | 4.75 | 326.5 | 326.5 | 18.9 | 41.8 | 58.2 |
| No. 10 | 2.00 | 323.3 | 323.3 | 18.8 | 60.5 | 39.5 |
| No. 40 | 0.425 | 354.6 | 354.6 | 20.6 | 81.1 | 18.9 |
| No. 80 | 0.180 | 164.2 | 164.2 | 9.5 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 65.5 | 65.5 | 3.8 | 94.4 | 5.6 |
| **FONDO** | | 96.0 | 96.0 | 5.6 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1724.0** | **1724.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

28/05/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.27 | 6.30 | 6.23 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1200.5 | 1200.0 | 1200.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.0 | 690.0 | 690.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1202.5 | 1201.5 | 1202.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 512.3 | 514.8 | 509.1 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.342 | 2.346 | 2.344 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2335 | 2339 | 2337 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.1** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.42 | 14.47 | 14.60 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.4 | 14.5 | 14.6 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3235** | **3246** | **3276** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14420** | **14470** | **14600** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14497 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 1/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2525.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1825.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2426.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1726.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 1/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

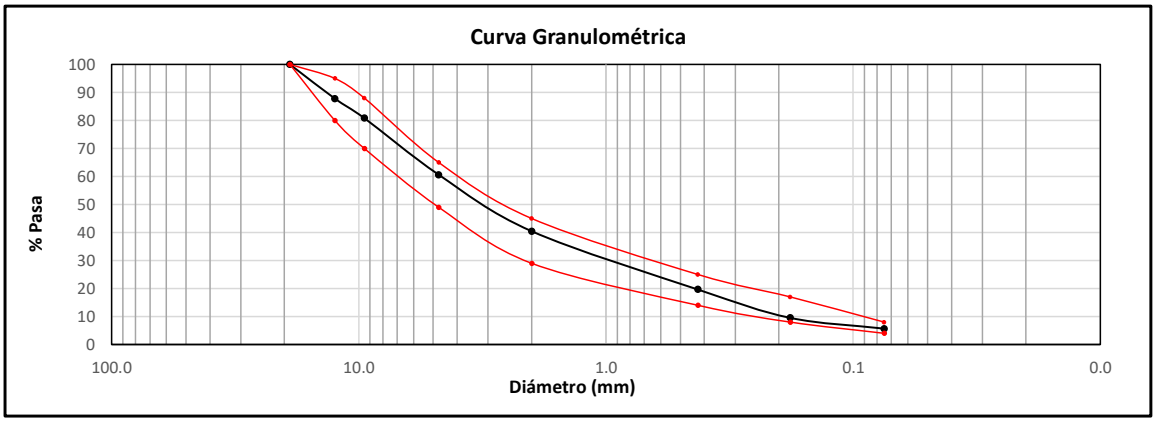
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1911.6 |
| W Muestra (g) | 1726.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1813.8 |
| W Muestra Seca (g) | 1628.2 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 210.6 | 210.6 | 12.2 | 12.2 | 87.8 |
| 3/8" | 9.50 | 120.5 | 120.5 | 7.0 | 19.2 | 80.8 |
| No. 4 | 4.75 | 348.7 | 348.7 | 20.2 | 39.4 | 60.6 |
| No. 10 | 2.00 | 348.1 | 348.1 | 20.2 | 59.6 | 40.4 |
| No. 40 | 0.425 | 359.3 | 359.3 | 20.8 | 80.4 | 19.6 |
| No. 80 | 0.180 | 174.6 | 174.6 | 10.1 | 90.5 | 9.5 |
| No. 200 | 0.075 | 66.4 | 66.4 | 3.8 | 94.3 | 5.7 |
| **FONDO** | | 97.8 | 97.8 | 5.7 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1726.0** | **1726.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

1/06/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.17 | 6.10 | 6.05 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1202.5 | 1201.0 | 1199.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 690.0 | 689.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1204.0 | 1202.5 | 1201.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 504.2 | 498.4 | 494.4 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.342 | 2.343 | 2.343 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2335 | 2336 | 2336 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.2** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.67 | 13.73 | 13.56 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.09 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.2 | 14.3 | 14.8 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3190** | **3204** | **3316** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14217** | **14279** | **14780** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.2** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.343 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14425 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.5 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 2/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2562.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1862.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2463.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1763.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

_____

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 2/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

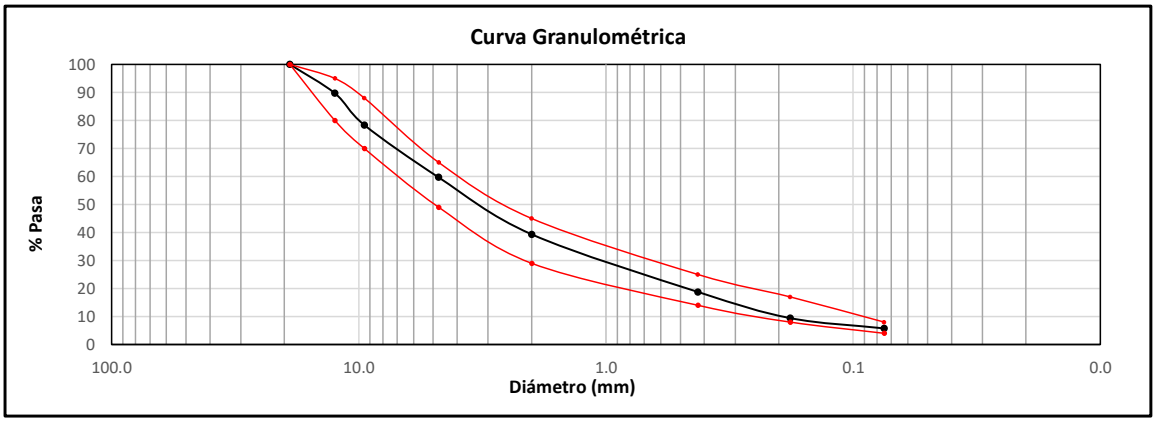
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1948.6 |
| W Muestra (g) | 1763.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1847.2 |
| W Muestra Seca (g) | 1661.6 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 181.8 | 181.8 | 10.3 | 10.3 | 89.7 |
| 3/8" | 9.50 | 199.6 | 199.6 | 11.3 | 21.6 | 78.4 |
| No. 4 | 4.75 | 330.0 | 330.0 | 18.7 | 40.4 | 59.6 |
| No. 10 | 2.00 | 358.0 | 358.0 | 20.3 | 60.7 | 39.3 |
| No. 40 | 0.425 | 362.6 | 362.6 | 20.6 | 81.2 | 18.8 |
| No. 80 | 0.180 | 164.7 | 164.7 | 9.3 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 64.9 | 64.9 | 3.7 | 94.2 | 5.8 |
| **FONDO** | | 101.4 | 101.4 | 5.8 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1763.0** | **1763.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

2/06/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.15 | 6.14 | 6.11 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1199.5 | 1205.5 | 1202.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 689.0 | 692.0 | 691.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1201.0 | 1207.0 | 1203.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 502.5 | 501.7 | 499.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.343 | 2.341 | 2.345 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2336 | 2334 | 2338 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.3** | **4.3** | **4.2** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.73 | 13.84 | 13.66 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.4 | 14.2 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3204** | **3229** | **3187** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14279** | **14394** | **14206** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.343 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.3 |
| **Estabilidad (N)** | 14293 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 3/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2536.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1836.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2436.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1736.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta WNN 162

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 3/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

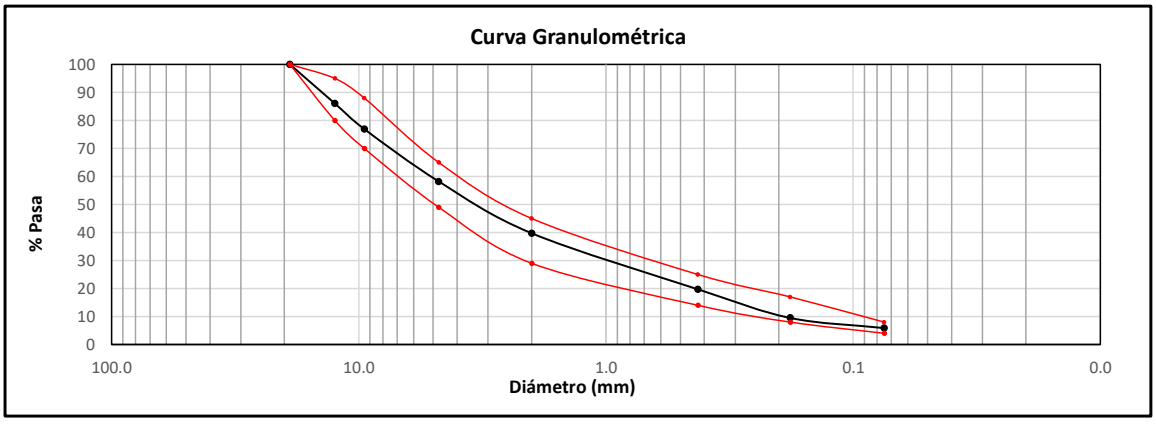
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1921.6 |
| W Muestra (g) | 1736.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1819.9 |
| W Muestra Seca (g) | 1634.3 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 242.3 | 242.3 | 14.0 | 14.0 | 86.0 |
| 3/8" | 9.50 | 158.4 | 158.4 | 9.1 | 23.1 | 76.9 |
| No. 4 | 4.75 | 324.7 | 324.7 | 18.7 | 41.8 | 58.2 |
| No. 10 | 2.00 | 320.9 | 320.9 | 18.5 | 60.3 | 39.7 |
| No. 40 | 0.425 | 347.5 | 347.5 | 20.0 | 80.3 | 19.7 |
| No. 80 | 0.180 | 177.4 | 177.4 | 10.2 | 90.5 | 9.5 |
| No. 200 | 0.075 | 63.1 | 63.1 | 3.6 | 94.1 | 5.9 |
| **FONDO** | | 101.7 | 101.7 | 5.9 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1736.0** | **1736.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta WNN 162

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

3/06/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.16 | 6.17 | 6.14 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1201.5 | 1203.5 | 1204.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 690.5 | 692.0 | 690.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1202.5 | 1205.5 | 1204.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 503.4 | 504.2 | 501.7 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.347 | 2.344 | 2.341 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2340 | 2337 | 2334 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.1** | **4.2** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.68 | 13.89 | 13.66 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.2 | 14.4 | 14.2 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3192** | **3241** | **3187** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14227** | **14446** | **14206** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14293 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta WNN 162

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 4/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2507.5 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1807.5 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2409.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1709.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 4/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

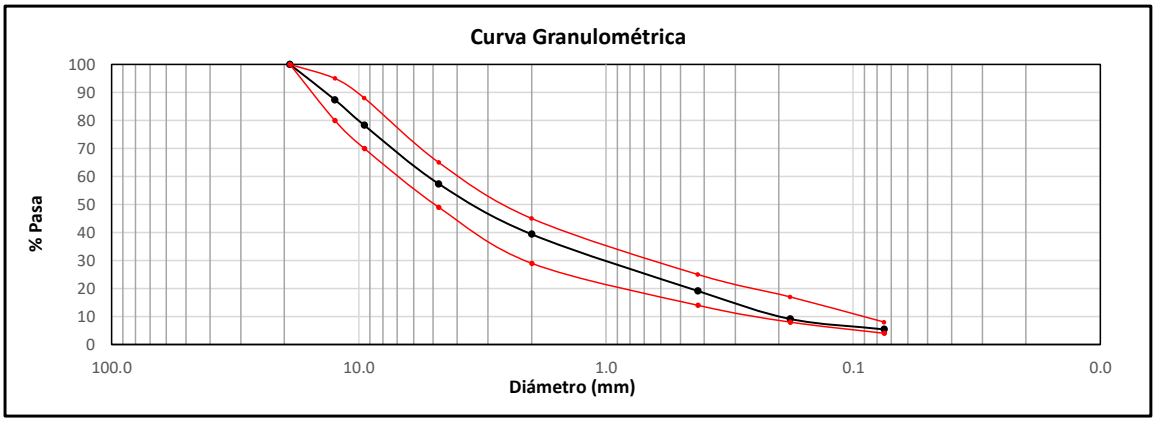
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1895.1 |
| W Muestra (g) | 1709.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1802.8 |
| W Muestra Seca (g) | 1617.2 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 215.7 | 215.7 | 12.6 | 12.6 | 87.4 |
| 3/8" | 9.50 | 155.8 | 155.8 | 9.1 | 21.7 | 78.3 |
| No. 4 | 4.75 | 357.3 | 357.3 | 20.9 | 42.6 | 57.4 |
| No. 10 | 2.00 | 307.9 | 307.9 | 18.0 | 60.6 | 39.4 |
| No. 40 | 0.425 | 346.0 | 346.0 | 20.2 | 80.9 | 19.1 |
| No. 80 | 0.180 | 170.7 | 170.7 | 10.0 | 90.9 | 9.1 |
| No. 200 | 0.075 | 63.8 | 63.8 | 3.7 | 94.6 | 5.4 |
| **FONDO** | | 92.3 | 92.3 | 5.4 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1709.5** | **1709.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

4/06/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.24 | 6.22 | 6.20 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1202.0 | 1201.5 | 1204.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 691.5 | 690.5 | 691.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1204.5 | 1202.5 | 1205.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 509.9 | 508.3 | 506.6 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.343 | 2.347 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2336 | 2340 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.2** | **4.1** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.30 | 13.71 | 13.66 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.00 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.3 | 14.3 | 14.2 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3208** | **3199** | **3187** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14300** | **14258** | **14206** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.2** | **3.2** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14255 |
| **Flujo (mm)** | 3.2 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.5 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 5/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

## EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2502.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1802.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2404.5 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1704.5 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.4** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 5/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

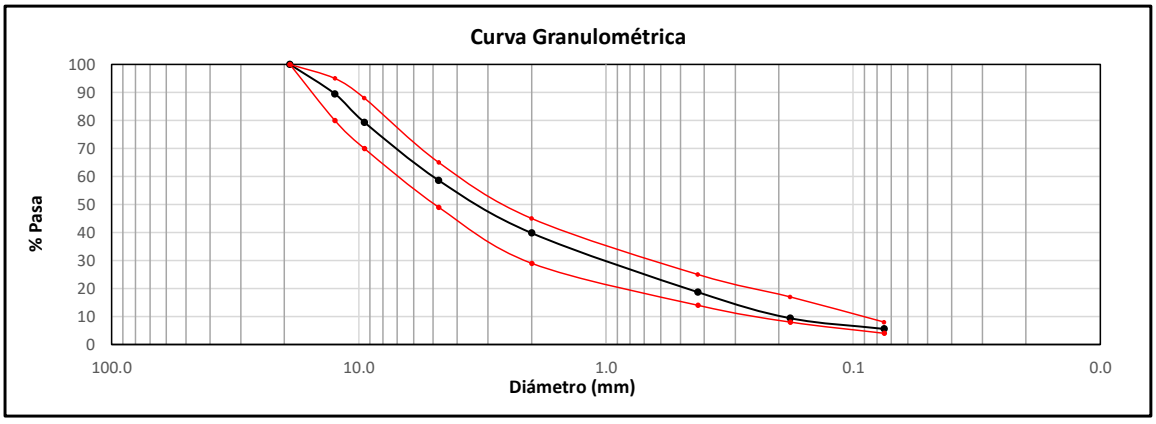
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1890.1 |
| W Muestra (g) | 1704.5 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1795.4 |
| W Muestra Seca (g) | 1609.8 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 179.1 | 179.1 | 10.5 | 10.5 | 89.5 |
| 3/8" | 9.50 | 172.6 | 172.6 | 10.1 | 20.6 | 79.4 |
| No. 4 | 4.75 | 354.1 | 354.1 | 20.8 | 41.4 | 58.6 |
| No. 10 | 2.00 | 320.6 | 320.6 | 18.8 | 60.2 | 39.8 |
| No. 40 | 0.425 | 359.6 | 359.6 | 21.1 | 81.3 | 18.7 |
| No. 80 | 0.180 | 158.4 | 158.4 | 9.3 | 90.6 | 9.4 |
| No. 200 | 0.075 | 65.4 | 65.4 | 3.8 | 94.4 | 5.6 |
| **FONDO** | | 94.7 | 94.7 | 5.6 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1704.5** | **1704.5** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

5/06/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.17 | 6.16 | 6.11 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1203.5 | 1200.0 | 1202.5 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 691.5 | 690.0 | 690.0 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1204.5 | 1202.0 | 1203.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 504.2 | 503.4 | 499.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.346 | 2.344 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2339 | 2337 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.1** | **4.2** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 13.70 | 13.82 | 13.79 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.2 | 14.4 | 14.3 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3197** | **3225** | **3218** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14248** | **14373** | **14342** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.2** | **3.3** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.344 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2337 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14321 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 9/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2383.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1683.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2293.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1593.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 9/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

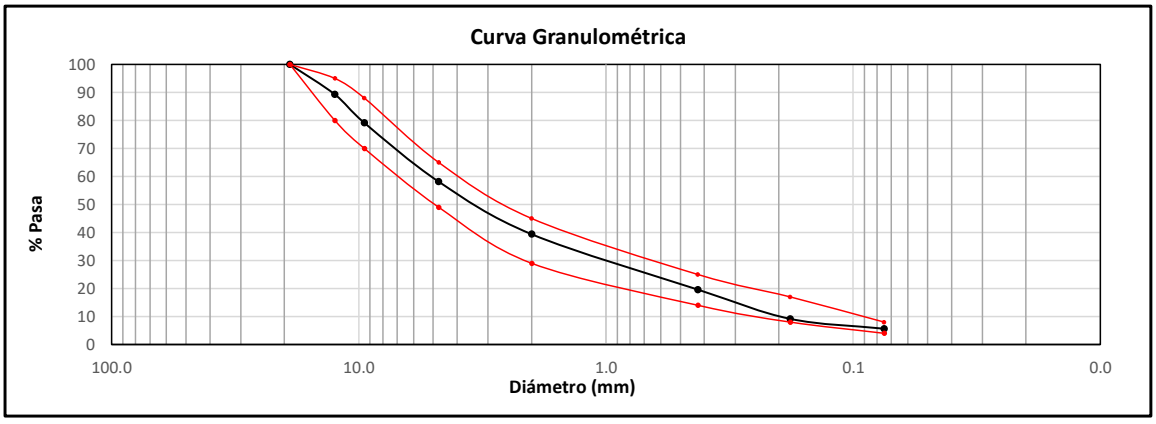
## ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1778.6 |
| W Muestra (g) | 1593.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1688.9 |
| W Muestra Seca (g) | 1503.3 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 170.8 | 170.8 | 10.7 | 10.7 | 89.3 |
| 3/8" | 9.50 | 161.3 | 161.3 | 10.1 | 20.8 | 79.2 |
| No. 4 | 4.75 | 334.9 | 334.9 | 21.0 | 41.9 | 58.1 |
| No. 10 | 2.00 | 298.8 | 298.8 | 18.8 | 60.6 | 39.4 |
| No. 40 | 0.425 | 314.9 | 314.9 | 19.8 | 80.4 | 19.6 |
| No. 80 | 0.180 | 166.3 | 166.3 | 10.4 | 90.8 | 9.2 |
| No. 200 | 0.075 | 56.3 | 56.3 | 3.5 | 94.4 | 5.6 |
| **FONDO** | | 89.7 | 89.7 | 5.6 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1593.0** | **1593.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK EN MEZCLAS ASFÁLTICAS | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-06 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

9/06/2026

FECHA

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**ESTABILIDAD, FLUJO Y GRAVEDAD ESPECIFICA BULK PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DENSAS INV. E - 733/736/748 - 13**

| PARÁMETRO | PRUEBA | | |
|---|---|---|---|
| | B1 | B2 | B3 |
| Briqueta | 1 | 2 | 3 |
| Tipo de Mezcla | MDC-19 | MDC-19 | MDC-19 |
| Altura (cm) | 6.22 | 6.24 | 6.27 |
| Diámetro (cm) | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| Peso de Briqueta en el aire seca (g) | 1203.5 | 1211.5 | 1211.0 |
| Peso de Briqueta sumergida (g) | 692.0 | 696.5 | 697.5 |
| Peso de Briqueta (SSS) (g) | 1205.0 | 1214.0 | 1214.5 |
| Volumen de Briqueta (cm3) | 508.3 | 509.9 | 512.3 |
| Gravedad Especifica Bulk Gmb (25°C) | 2.346 | 2.341 | 2.342 |
| Densidad (Kg/m3) (25°C) | 2339 | 2334 | 2335 |
| Gravedad Especifica Máxima Gmm | 2.447 | 2.447 | 2.447 |
| **Vacios con aire (%)** | **4.1** | **4.3** | **4.3** |
| ***ESTABILIDAD*** | | | |
| Estabilidad Marshall Medida (kN) | 14.02 | 14.28 | 14.66 |
| Factor de Corrección por Estabilidad | 1.04 | 1.00 | 1.00 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (kN)** | 14.6 | 14.3 | 14.7 |
| **Estabilidad Marshall Corregida (lb)** | **3271** | **3204** | **3289** |
| **Estabilidad Marshall Corregida (N)** | **14581** | **14280** | **14660** |
| ***FLUJO*** | | | |
| Flujo (1/100) (in) | 13 | 13 | 13 |
| **Flujo (mm)** | **3.3** | **3.2** | **3.3** |

| RESULTADOS PROMEDIO | |
|---|---|
| **Gravedad Especifica Bulk** | 2.343 |
| **Densidad (Kg/m3)** | 2336 |
| **Vacios con aire (%)** | 4.2 |
| **Estabilidad (N)** | 14507 |
| **Flujo (mm)** | 3.3 |
| **Relación Estabilidad/Flujo (KN/mm)** | 4.4 |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta XJB 160

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Contenido de Asfalto. | |
|---|---|---|---|---|
| TPR TRITURADOS PAZ DE RÍO | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-02 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 10/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS INV. E - 732 - 13**

| **Prueba No.** | **1** | **2** | **3** |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Mezcla** | MDC - 19 | | |
| Recipiente No. | 1A | | |
| W. Recipiente (g) | 700.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (i) (g) | 2662.0 | | |
| W. Muestra (i) (g) | 1962.0 | | |
| W. Recip.+Muestra (f) (g) | 2558.0 | | |
| W. Muestra (f) (g) | 1858.0 | | |
| **Contenido de Asfalto (%)** | **5.3** | | |

OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

***Ing. Jorge Luis Mojica***
*Jefe de Laboratorio*

| | TRITURADOS PAZ DE RÍO S.A.S | | I_Análisis granulométrico en mezcla asfáltica. | |
|---|---|---|---|---|
| | LABORATORIO | | FECHA | 02 / 07 / 2019 |
| | | | ELABORÓ | Ingeniero de Planeación de Obras y Proyectos |
| | VERSIÓN 01 | L-CC-MMA-001-04 | APROBÓ | Gerencia General |

PROYECTO: CONTRATO N° IPO - 008 - 2026. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MATERIALES PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO VIAL EN SECTORES DE LOS TRAMOS VIALES 55BY08 PAIPA - TERMALES - PANTANO DE VARGAS - FIRAVITOBA Y 61BYA PASO POR FIRAVITOBA.

FECHA: 10/06/2026

LOCALIZACIÓN: PAIPA - FIRAVITOBA

CONTRATISTA: CONSORCIO LIBERTAD

MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19

LABORATORISTA: BERNARDO LÓPEZ

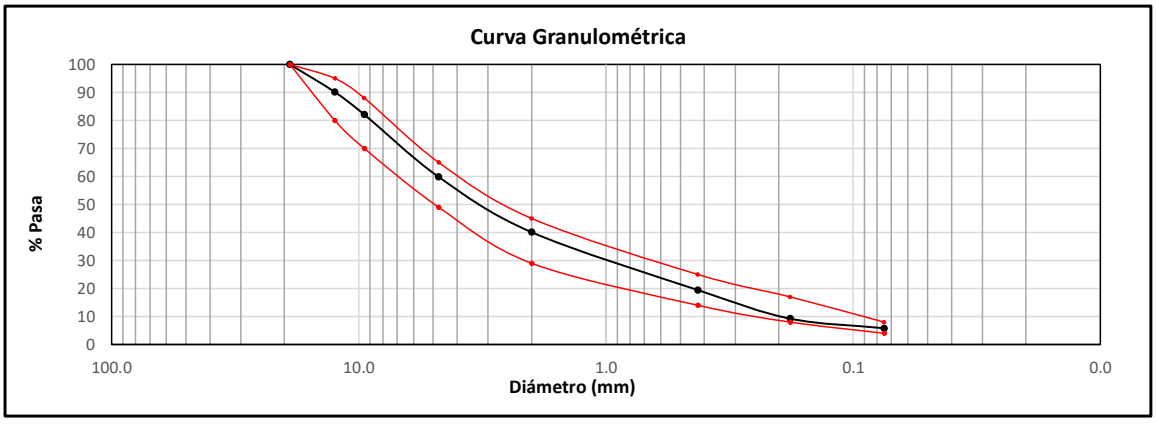
**ANÁLISIS GRANULOMETRÍCO DE LOS AGREGADOS EXTRAIDOS DE MEZCLA ASFALTICA INV. E - 782 - 13**

| Antes de Lavado | |
|---|---|
| No. Platón | 1A |
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 2043.6 |
| W Muestra (g) | 1858.0 |

| Despúes de Lavado | |
|---|---|
| W Platón (g) | 185.6 |
| W Platón+Muestra (g) | 1935.8 |
| W Muestra Seca (g) | 1750.2 |

**Mezcla Densa en Caliente MDC-19**

| Tamiz No. | Diámetro (mm) | Peso Ret. (g) | Peso Correg. (g) | % Retenido | % Retenido Acumulado | % Pasa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 37.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 3/4" | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 1/2" | 12.5 | 183.6 | 183.6 | 9.9 | 9.9 | 90.1 |
| 3/8" | 9.50 | 149.0 | 149.0 | 8.0 | 17.9 | 82.1 |
| No. 4 | 4.75 | 414.0 | 414.0 | 22.3 | 40.2 | 59.8 |
| No. 10 | 2.00 | 366.5 | 366.5 | 19.7 | 59.9 | 40.1 |
| No. 40 | 0.425 | 383.7 | 383.7 | 20.7 | 80.6 | 19.4 |
| No. 80 | 0.180 | 189.6 | 189.6 | 10.2 | 90.8 | 9.2 |
| No. 200 | 0.075 | 63.8 | 63.8 | 3.4 | 94.2 | 5.8 |
| **FONDO** | | 107.8 | 107.8 | 5.8 | 100.0 | 0.0 |
| | | **1858.0** | **1858.0** | | | |




OBSERVACIONES: 1. Volqueta POW 878

*Ing. Jorge Luis Mojica*
*Jefe de Laboratorio*