CONTENIDO DE ASFALTO Y GRADACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

EVALTEC Evaluaciones Técnicas S.A.S.

Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP	Fecha de producción: 2 de febrero de 2026	Informe PE-AP-9539-0141-2026

CONTRATO: MALLA VIAL MEDELLÍN 2025

CLIENTE: CONSORCIO VIALMED 2025

FECHA DE MUESTREO:	2 de febrero de 2026	**PLANTA PRODUCTORA:**	PROCOPAL S.A.
LUGAR DE MUESTREO:	Planta de producción	**LUGAR Y HORA DE ENSAYO:**	Planta / 9:20 am
FECHA DE ENSAYO:	2 de febrero de 2026	**LUGAR DE ENSAYO:**	Laboratorio planta de producción
RECEPCIÓN No.:	068-26	**MUESTRA No.:**	1

CONTENIDO DE ASFALTO

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS (CENTRÍFUGA) INV E-732-13

Masa inicial de la muestra, g	1603	Masa final de la muestra, g	1513,2	**% DE ASFALTO**
Masa inicial del filtro, g	20	Masa final del filtro, g	21,7	**5,50%**

Equipo utilizado: Balanza digital 4000 g - Calibración: 4 de julio de 2025

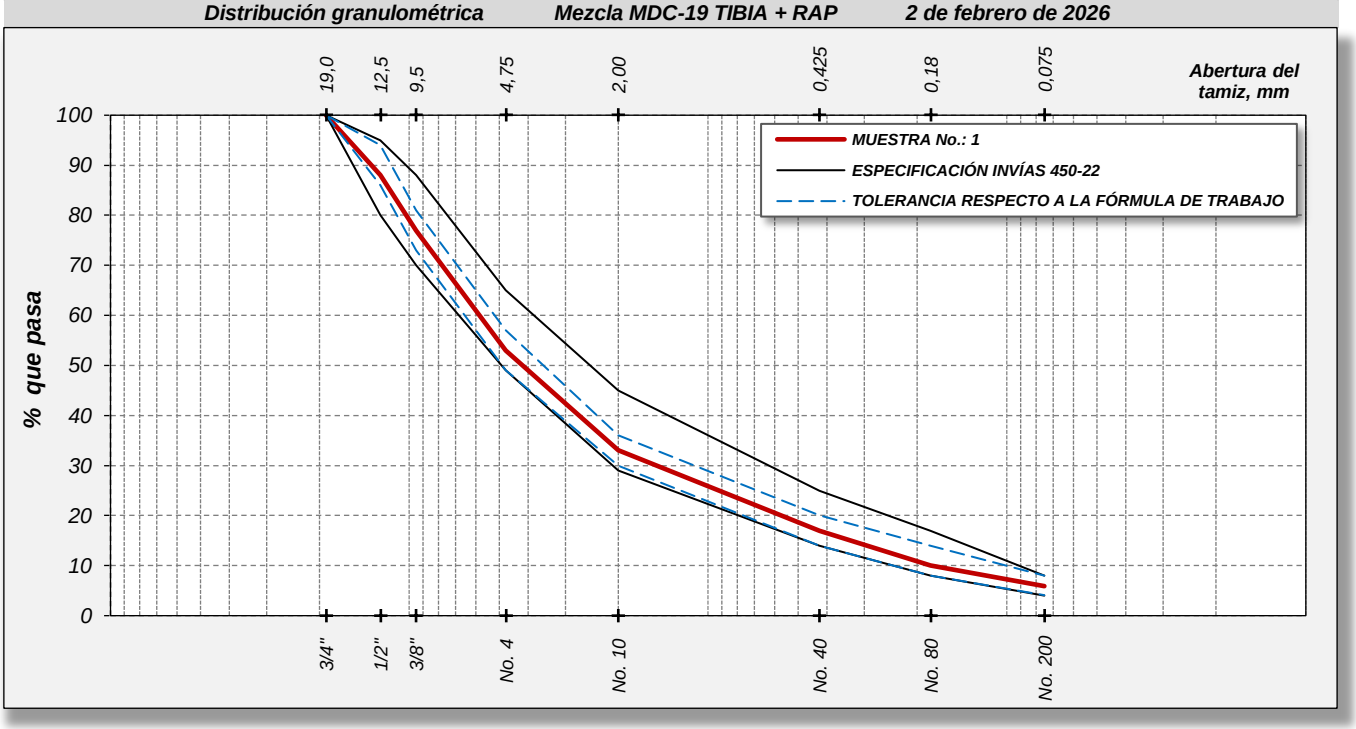
GRADACIÓN

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS INV E-782-13

Tamices	Tamiz	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 80	No. 200	Pasa No.200
	mm	19,0	12,5	9,5	4,75	2,00	0,425	0,18	0,075	
Masa retenida, g		0,0	177,6	165,3	371,3	302,7	241,3	100,3	65,3	89,4
% agregado retenido		0,0	11,7	10,9	24,5	20,0	15,9	6,6	4,3	5,9
% agregado retenido acumulado		0,0	11,7	22,7	47,2	67,2	83,1	89,8	94,1	100,0
% que pasa		**100**	**88**	**77**	**53**	**33**	**17**	**10**	**5,9**	**-**
Fórmula de trabajo		100	90	77	53	33	17	11	6,1	-
Especificación INV 450 MDC-19 Mín.		100	80	70	49	29	14	8	4,0	-
Especificación INV 450 MDC-19 Máx.		100	95	88	65	45	25	17	8,0	-
Tolerancia respecto Fórmula, Mínimo		100	86	73	49	30	14	8	4,1	-
Tolerancia respecto Fórmula, Máximo		100	94	81	57	36	20	14	8,0	-

Equipo utilizado: Balanza digital 4000 g - Calibración: 4 de julio de 2025, Serie Mallas o Tamices 3" a N° 200 - Calibración: 22 de marzo 2023

Distribución granulométrica **Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP** **2 de febrero de 2026**



OBSERVACIONES:

Responsable laboratorio	Revisó	Aprobó
Jefe de laboratorio-PROCOPAL S.A.	Aux. Ing. Maylen Martinez	Ing. Jorge A. Tobón García
2 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026

EVALTEC Evaluaciones Técnicas S.A.S.	**CONTENIDO DE ASFALTO Y GRADACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS**	CONSORCIO VIALMED 2025
Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP	**Fecha de producción: 2 de febrero de 2026**	**Informe PE-AP-9539-0141-2026**

CONTRATO:	MALLA VIAL MEDELLÍN 2025		
CLIENTE:	CONSORCIO VIALMED 2025		
FECHA DE MUESTREO:	2 de febrero de 2026	**PLANTA PRODUCTORA:**	PROCOPAL S.A.
LUGAR DE MUESTREO:	Planta de producción	**LUGAR Y HORA DE ENSAYO:**	Planta / 9:40 am
FECHA DE ENSAYO:	2 de febrero de 2026	**LUGAR DE ENSAYO:**	Laboratorio planta de producción
RECEPCIÓN No.:	068-26	**MUESTRA No.:**	2

CONTENIDO DE ASFALTO

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS (CENTRÍFUGA) INV E-732-13

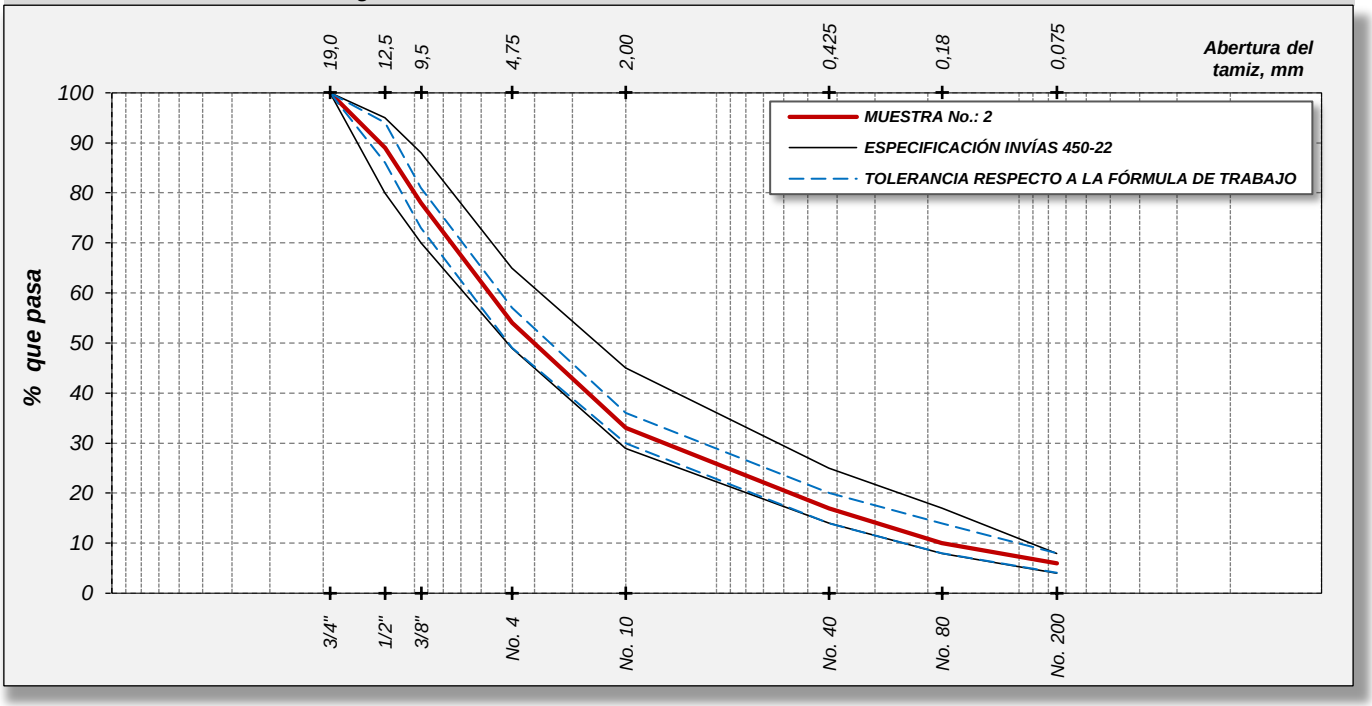
Masa inicial de la muestra, g	1574	Masa final de la muestra, g	1484,2	**% DE ASFALTO**
Masa inicial del filtro, g	20	Masa final del filtro, g	21,7	**5,60%**
Equipo utilizado:	Balanza digital 4000 g - Calibración: 4 de julio de 2025			

GRADACIÓN

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS INV E-782-13

Tamices	Tamiz	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 80	No. 200	Pasa No.200
	mm	19,0	12,5	9,5	4,75	2,00	0,425	0,18	0,075	
Masa retenida, g		0,0	168,3	158,4	356,9	305,7	245,1	95,5	65,2	89,1
% agregado retenido		0,0	11,3	10,7	24,0	20,6	16,5	6,4	4,4	6,0
% agregado retenido acumulado		0,0	11,3	22,0	46,1	66,7	83,2	89,6	94,0	100,0
% que pasa		**100**	**89**	**78**	**54**	**33**	**17**	**10**	**6,0**	**-**
Fórmula de trabajo		100	90	77	53	33	17	11	6,1	-
Especificación INV 450 MDC-19 Mín.		100	80	70	49	29	14	8	4,0	-
Especificación INV 450 MDC-19 Máx.		100	95	88	65	45	25	17	8,0	-
Tolerancia respecto Fórmula, Mínimo		100	86	73	49	30	14	8	4,1	-
Tolerancia respecto Fórmula, Máximo		100	94	81	57	36	20	14	8,0	-
Equipo utilizado:	Balanza digital 4000 g - Calibración: 4 de julio de 2025, Serie Mallas o Tamices 3" a N° 200 - Calibración: 22 de marzo 2023									

Distribución granulométrica Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP 2 de febrero de 2026



OBSERVACIONES:

Responsable laboratorio	Revisó	Aprobó
Jefe de laboratorio-PROCOPAL S.A.	Aux. Ing. Maylen Martinez	Ing. Jorge A. Tobón García
2 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026

EVALTEC Evaluaciones Técnicas S.A.S.	**CONTENIDO DE ASFALTO Y GRADACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS**	CONSORCIO VIALMED 2025
Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP	**Fecha de producción: 2 de febrero de 2026**	**Informe PE-AP-9539-0141-2026**

CONTRATO:	MALLA VIAL MEDELLÍN 2025		
CLIENTE:	CONSORCIO VIALMED 2025		
FECHA DE MUESTREO:	2 de febrero de 2026	**PLANTA PRODUCTORA:**	PROCOPAL S.A.
LUGAR DE MUESTREO:	Planta de producción	**LUGAR Y HORA DE ENSAYO:**	Evaltec / 5:00 pm
FECHA DE ENSAYO:	5 de febrero de 2026	**LUGAR DE ENSAYO:**	Laboratorio Evaltec S.A.S
RECEPCIÓN No.:	068-26	**MUESTRA No.:**	3

CONTENIDO DE ASFALTO

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS (CENTRÍFUGA) INV E-732-13

Masa inicial de la muestra, g	2188,3	Masa final de la muestra, g	2065,8	**% DE ASFALTO**
Masa inicial del filtro, g	22,3	Masa final del filtro, g	23,1	**5,56%**

Equipo utilizado: G3-126 Balanza digital OHAUS de 8100g Calibración: 15 de agosto 2025

G2-058 Centrifuga PINZUAR

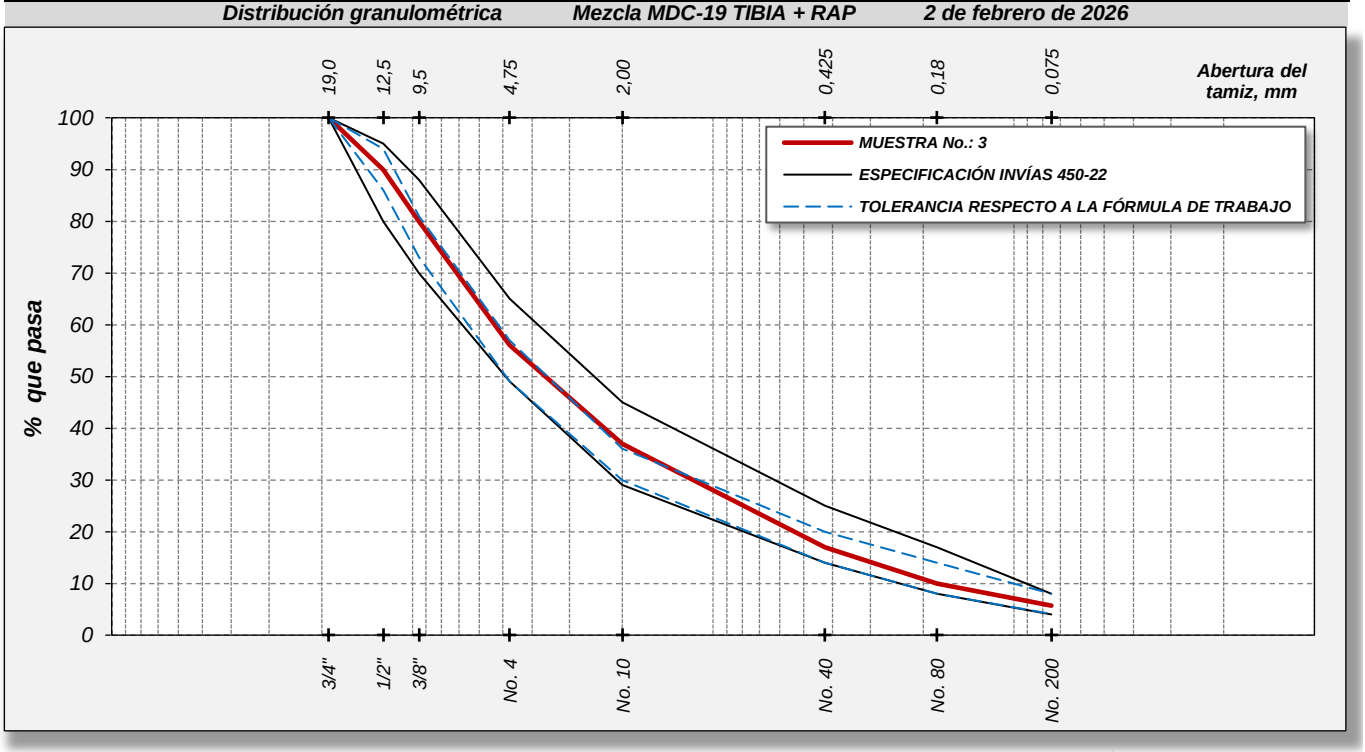
GRADACIÓN

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS INV E-782-13

Tamices	Tamiz	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 80	No. 200	Pasa No.200
	mm	19,0	12,5	9,5	4,75	2,00	0,425	0,18	0,075	
Masa retenida, g		0,0	204,7	200,6	508,2	378,5	413,4	147,6	94,4	118,4
% agregado retenido		0,0	9,9	9,7	24,6	18,3	20,0	7,1	4,6	5,7
% agregado retenido acumulado		0,0	9,9	19,6	44,2	62,5	82,6	89,7	94,3	100,0
% que pasa		**100**	**90**	**80**	**56**	**37**	**17**	**10**	**5,7**	**-**
Fórmula de trabajo		100	90	77	53	33	17	11	6,1	-
Especificación INV 450 MDC-19 Mín.		100	80	70	49	29	14	8	4,0	-
Especificación INV 450 MDC-19 Máx.		100	95	88	65	45	25	17	8,0	-
Tolerancia respecto Fórmula, Mínimo		100	86	73	49	30	14	8	4,1	-
Tolerancia respecto Fórmula, Máximo		100	94	81	57	36	20	14	8,0	-

Equipo utilizado: G3-126 Balanza digital OHAUS de 8100g Calibración: 15 de agosto 2025

Distribución granulométrica **Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP** **2 de febrero de 2026**



OBSERVACIONES:

Responsable laboratorio	**Revisó**	**Aprobó**
Yoice Smith Vargas	Maylen Martinez	
Yoice Vargas	Aux. Ing. Maylen Martinez	Ing. Jorge A. Tobón García
5 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026

EVALTEC Evaluaciones Técnicas S.A.	ENSAYOS GENERALES SOBRE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP	**Fecha de producción: 2 de febrero de 2026**	**Informe PE-AP-9539-0141-2026**

CONTRATO:	MALLA VIAL MEDELLÍN 2025		
CLIENTE:	CONSORCIO VIALMED 2025		
FECHA DE MUESTREO:	2 de febrero de 2026	**PLANTA PRODUCTORA:**	PROCOPAL S.A.
LUGAR DE MUESTREO:	Planta de producción	**RECEPCION No.**	068-26
FECHA DE ENSAYO:	2, 3 y 5 de febrero de 2026		

DENSIDAD, ESTABILIDAD, FLUJO Y VACÍOS DE BRIQUETAS COMPACTADAS EN LABORATORIO

Muestra No.	1		2	
Lugar de ensayo	Procesado - Laboratorio planta		Procesado - Laboratorio Evaltec	
Briqueta No.	1	2	3	4
Compactación - Número de golpes	75	75	75	75
Diámetro, cm	10,16	10,16	10,16	10,16
Altura, cm	6,46	6,44	6,32	6,30

GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS

Muestra No.	1		2	
Briqueta No.	1	2	3	4
A: Masa en el aire del espécimen seco, g	1231,0	1224,0	1225,4	1222,6
C: Masa del espécimen en agua, g	730,0	720,0	729,6	724,9
B: Masa en el aire del espécimen saturado y superficie seca, g	1239,0	1229,0	1233,6	1231,4
Volumen de la briqueta, cm^3	509	509	504	507
T: Temperatura del agua, °C	25	25	25	25
K: Factor de corrección por temperatura	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
Densidad del agua, kg/m^3	997,1	997,1	997,1	997,1
Gravedad Específica Bulk	2,418	2,405	2,431	2,414
Gravedad Específica Bulk a 25°C	**2,418**	**2,405**	**2,431**	**2,414**
Gravedad Específica Bulk Promedio	**2,412**		**2,423**	
Densidad del espécimen, kg/m^3	**2412**	**2398**	**2424**	**2407**
Densidad del espécimen Promedio	**2405**		**2416**	
% de agua absorbida	1,6	1,0	1,6	1,7

EQUIPO UTILIZADO: G3-126 Balanza digital OHAUS de 8100g Calibración: 15 de agosto 2025.
G3-047 Pie de rey L&W TOOLS

GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS INV E 735-13

Lugar de ensayo	Procesado - Laboratorio planta
Muestra No.	1
Gmm: Gravedad específica máxima promedio	**2,524**

EQUIPO UTILIZADO: G2-155 Mesa vibratoria - Picnometro PINZUAR, G2-223 Picnometro de vacío HUMBOLDT
G3-164 Balanza digital LEXUS Calibración 21/febrero/2025, G2-322 Bomba de vacío FISCHER

PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS INV E 736-13

Muestra No.	1		2	
Briqueta No.	1	2	3	4
% de vacíos con aire (valor individual)	**4,18**	**4,73**	**3,67**	**4,37**
% de vacíos con aire promedio por lote	**4,24**			

ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL INV E-748-13

Lugar de ensayo	Procesado - Laboratorio planta		Procesado - Laboratorio Evaltec	
Muestra No.	1		2	
Briqueta No.	1	2	3	4
Estabilidad medida, N	12400	12000	12205	12154
Factor de corrección por volumen	1,00	1,00	1,04	1,04
Estabilidad corregida (valor individual), N	**12400**	**12000**	**12693**	**12640**
Estabilidad corregida promedio por lote, N	**12433**			
Flujo (valor individual), mm	**3,5**	**3,1**	**3,0**	**2,8**
Flujo promedio por lote, mm	**3,11**			
Estabilidad/Flujo kN/mm	**3,5**	**3,9**	**4,2**	**4,5**

EQUIPO UTILIZADO: G3-205 Prensa Master Loader HUMBOLDT Calibración 18/noviembre/2024, G3-126 Balanza digital OHAUS de 8100g Calibración: 15 de agosto 2025, G2-234 Baño María PINZUAR

OBSERVACIONES:

Responsable laboratorio	**Revisó**	**Aprobó**
Yoice Vargas Yoice Smith Vargas	Maylen Martínez	
Jefe de laboratorio-PROCOPAL S.A.	Aux. Ing. Maylen Martinez	Ing. Jorge A. Tobón García
2, 3 y 5 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026

EVALTEC Evaluaciones Técnicas S.A.S.	**RESUMEN DE ENSAYOS DE RESULTADOS SOBRE MEZCLAS ASFÁLTICAS**	
Mezcla MDC-19 TIBIA + RAP	**Fecha de producción: 2 de febrero de 2026**	**Informe PE-AP-9539-0141-2026**

CONTRATO: MALLA VIAL MEDELLÍN 2025
CLIENTE: CONSORCIO VIALMED 2025

FECHA DE MUESTREO:	2 de febrero de 2026	**PLANTA PRODUCTORA:**	PROCOPAL S.A.
LUGAR DE MUESTREO:	Planta de producción	**RECEPCIÓN No.:**	068-26
FECHA DE ENSAYO:	2, 3 y 5 de febrero de 2026		

CONTENIDO DE ASFALTO

Parámetro	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Lugar de ensayos (Hora)	Planta / 9:20 am	Planta / 9:40 am	Evaltec / 5:00 pm
Contenido de asfalto, ARI%	**5,50**	**5,60**	**5,56**
Contenido de asfalto promedio, ART%	**5,55**		
Contenido óptimo de asfalto, ARF %	5,60		

Criterios de aceptación

Valor promedio (ART%) ARF%-0.3% ≤ ART% ≤ ARF%+0.3%	ARF%-0.3% = 5,30	ARF%+0.3% = 5,90	**CUMPLE**
Valor individual (ARI%) ART%-0.5% ≤ ARI% ≤ ART%+0.5% (se admite un valor por fuera)	ART%-0.5% = 5,05	ART%+0.5% = 6,05	
	Muestra 1 5,50% **CUMPLE**	Muestra 2 5,60% **CUMPLE**	Muestra 3 5,56% **CUMPLE**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS MEZCLAS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		% QUE PASA POR TAMIZ							
		3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 80	No. 200
		19	12,5	9,5	4,75	2	0,425	0,18	0,075
Gradación fórmula de trabajo		**100**	**90**	**77**	**53**	**33**	**17**	**11**	**6,1**
Especificación INV 450 MDC-19	Mínimo	100	80	70	49	29	14	8	4,0
	Máximo	100	95	88	65	45	25	17	8,0
Toleración fórmula de trabajo	Mínimo	100	86	73	49	30	14	8	4,1
	Máximo	100	94	81	57	36	20	14	8,0
RESULTADOS	**Muestra 1**	**100**	**88**	**77**	**53**	**33**	**17**	**10**	**5,9**
Fecha de producción:	**Muestra 2**	**100**	**89**	**78**	**54**	**33**	**17**	**10**	**6,0**
2 de febrero de 2026	**Muestra 3**	**100**	**90**	**80**	**56**	**37**	**17**	**10**	**5,7**

DENSIDAD, ESTABILIDAD, FLUJO Y VACÍOS DE BRIQUETAS COMPACTADAS EN LABORATORIO

ANÁLISIS DE PARAMÉTROS	Muestra	Briqueta	Gravedad específica Bulk	Gravedad específica máxima, RICE	Vacíos con aire %	Estabilidad N	Flujo mm	Estabilidad/Flujo kN/mm
RESULTADOS	1	1	2,418	2,524	4,18	12400	3,50	3,54
		2	2,405		4,73	12000	3,10	3,87
Fecha de producción: 2 de febrero de 2026	2	3	2,431		3,67	12693	3,01	4,22
		4	2,414		4,37	12640	2,81	4,49
	Valor Promedio por lote		**2,417**	**2,524**	**4,24**	**12433**	**3,11**	**4,03**
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	**Fórmula de trabajo**		**2,420**	**2,530**	**4,40**	**11896**	**3,37**	**3,50**
	Valor Promedio mínimo		-	-	3,0	10706	2,7	-
FLUJO	Valor Promedio máximo		-	-	5,0		3,5	-
0.80 Ft ≤ Fm ≤ 1.20 Ft y 2 mm ≤ Fm ≤ 3.5 mm	**Conclusión valor promedio**				**CUMPLE**	**CUMPLE**	**CUMPLE**	
	Valor individual mínimo		-	-	2,5	9000	-	3,0
ESTABILIDAD						8565		
Em ≥ 0.90Et 1.25 Et ≥ Ei ≥ 9000 N Ei ≥ 0,80 Em (se admite solo un valor individual inferior)	Valor individual máximo		-	-	5,5	14870	-	6,0
	Conclusión valor individual	**Briqueta 1**	-	-	**CUMPLE**	**CUMPLE**	-	**CUMPLE**
		Briqueta 2	-	-	**CUMPLE**	**CUMPLE**	-	**CUMPLE**
		Briqueta 3	-	-	**CUMPLE**	**CUMPLE**	-	**CUMPLE**
		Briqueta 4	-	-	**CUMPLE**	**CUMPLE**	-	**CUMPLE**

OBSERVACIONES

Elaboró	Revisó	Aprobó
Maylen Martínez		
Aux. Ing. Maylen Martinez	Ing. Jorge A. Tobón García	Ing. Jorge A. Tobón García
9 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026	9 de febrero de 2026