CONTENIDO DE ASFALTO Y GRADACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

EVALTEC Evaluaciones Técnicas S.A.S.

Mezcla MSC-19 TIBIA + RAP	Fecha de producción: 2 de febrero de 2026	Informe PE-AP-9539-0142-2026

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 / 8:50 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	1560	Masa final de la muestra, g	1472,6	**% DE ASFALTO**
Masa inicial del filtro, g	20	Masa final del filtro, g	21,8	**5,49%**

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

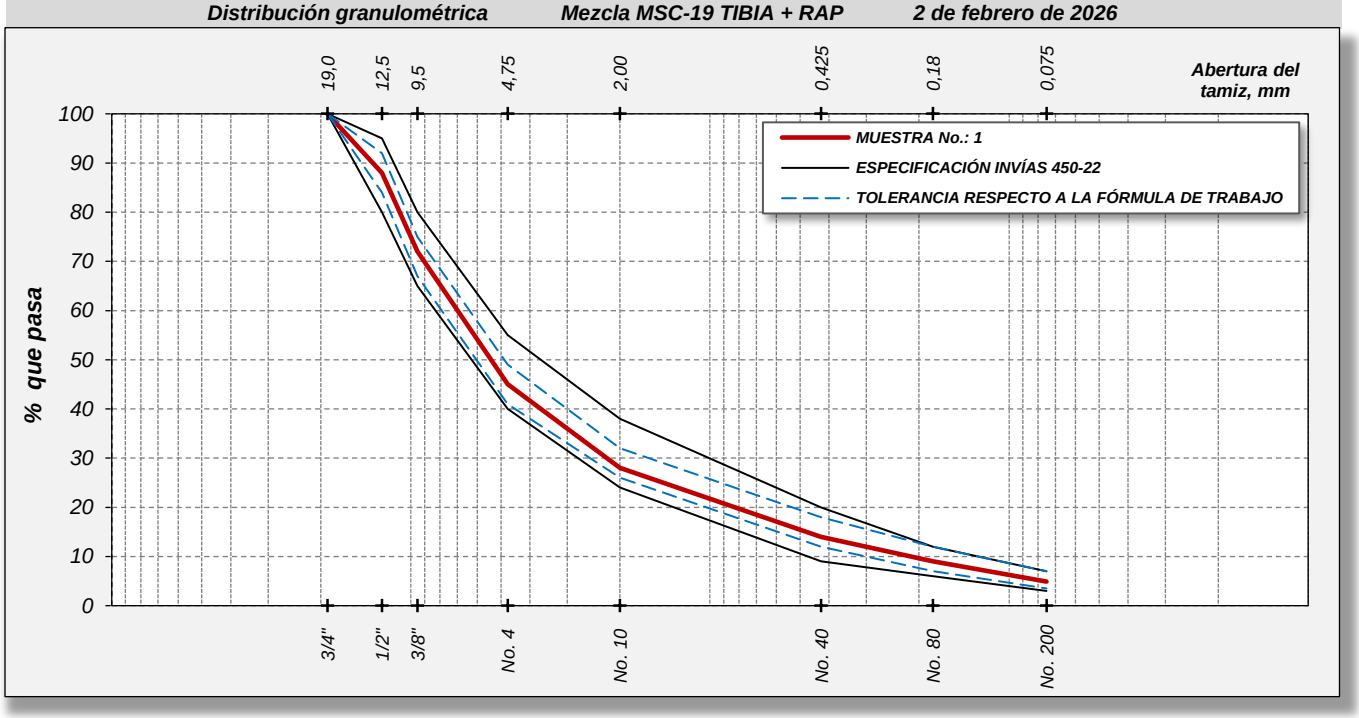
GRADACIÓN

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	182,7	236,9	383,5	252,3	209,7	81,3	53,6	72,6
% agregado retenido		0,0	12,4	16,1	26,0	17,1	14,2	5,5	3,6	4,9
% agregado retenido acumulado		0,0	12,4	28,5	54,5	71,7	85,9	91,4	95,1	100,0
% que pasa		**100**	**88**	**72**	**45**	**28**	**14**	**9**	**4,9**	**-**
Fórmula de trabajo		100	88	71	45	29	15	10	5,5	-
Especificación INV 450 MSC-19 Mín.		100	80	65	40	24	9	6	3,0	-
Especificación INV 450 MSC-19 Máx.		100	95	80	55	38	20	12	7,0	-
Tolerancia respecto Fórmula, Mínimo		100	84	67	41	26	12	7	3,5	-
Tolerancia respecto Fórmula, Máximo		100	92	75	49	32	18	12	7,0	-

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 MSC-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**	
Mezcla MSC-19 TIBIA + RAP	**Fecha de producción: 2 de febrero de 2026**	**Informe PE-AP-9539-0142-2026**

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 / 9:10 pm
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	1571	Masa final de la muestra, g	1483,3	**% DE ASFALTO**
Masa inicial del filtro, g	20	Masa final del filtro, g	21,7	**5,47%**

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

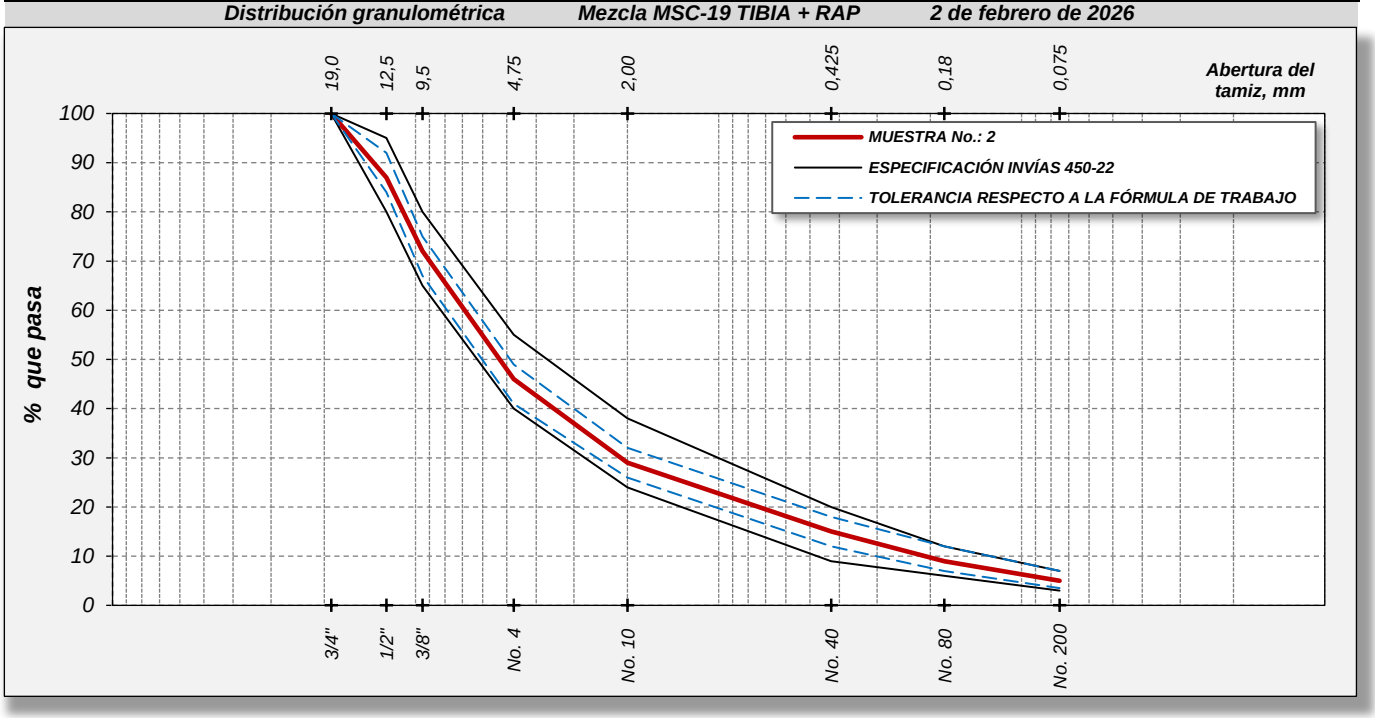
GRADACIÓN

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	191,6	225,6	378,4	253,6	210,3	85,7	63,3	74,8
% agregado retenido		0,0	12,9	15,2	25,5	17,1	14,2	5,8	4,3	5,0
% agregado retenido acumulado		0,0	12,9	28,1	53,6	70,7	84,9	90,7	95,0	100,0
% que pasa		**100**	**87**	**72**	**46**	**29**	**15**	**9**	**5,0**	**-**
Fórmula de trabajo		100	88	71	45	29	15	10	5,5	-
Especificación INV 450 MSC-19 Mín.		100	80	65	40	24	9	6	3,0	-
Especificación INV 450 MSC-19 Máx.		100	95	80	55	38	20	12	7,0	-
Tolerancia respecto Fórmula, Mínimo		100	84	67	41	26	12	7	3,5	-
Tolerancia respecto Fórmula, Máximo		100	92	75	49	32	18	12	7,0	-

Equipo utilizado: Balanza digital 3100 g - Calibración: 3 de julio de 2025, Serie Mallas o Tamices 3" a N° 200 - Calibración: 22 de marzo 2023

Distribución granulométrica **Mezcla MSC-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**	
Mezcla MSC-19 TIBIA + RAP	**Fecha de producción: 2 de febrero de 2026**	**Informe PE-AP-9539-0142-2026**

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	2195,2	Masa final de la muestra, g	2069,4	**% DE ASFALTO**
Masa inicial del filtro, g	20	Masa final del filtro, g	21,7	**5,65%**

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

G2-058 Centrifuga PINZUAR

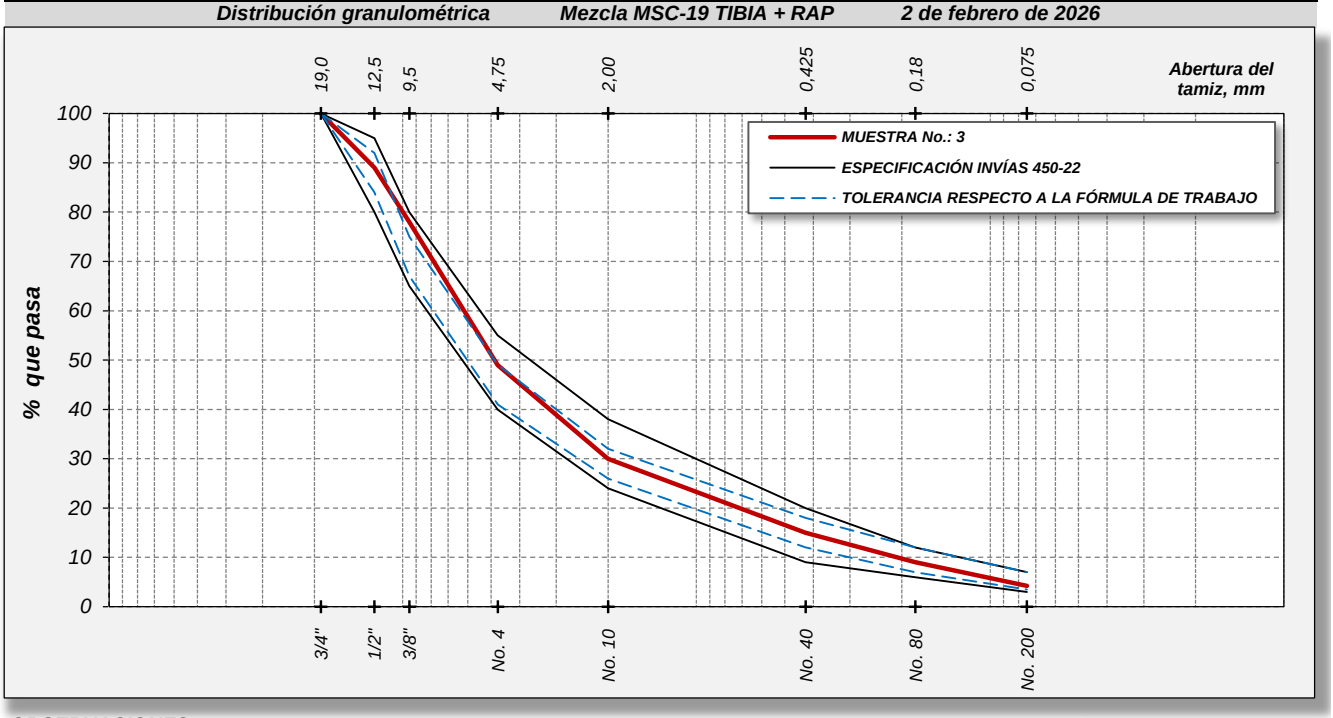
GRADACIÓN

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	225,9	219,6	605,9	401,8	313,2	126,4	90,4	86,2
% agregado retenido		0,0	10,9	10,6	29,3	19,4	15,1	6,1	4,4	4,2
% agregado retenido acumulado		0,0	10,9	21,5	50,8	70,2	85,4	91,5	95,8	100,0
% que pasa		**100**	**89**	**78**	**49**	**30**	**15**	**9**	**4,2**	**-**
Fórmula de trabajo		100	88	71	45	29	15	10	5,5	-
Especificación INV 450 MSC-19 Mín.		100	80	65	40	24	9	6	3,0	-
Especificación INV 450 MSC-19 Máx.		100	95	80	55	38	20	12	7,0	-
Tolerancia respecto Fórmula, Mínimo		100	84	67	41	26	12	7	3,5	-
Tolerancia respecto Fórmula, Máximo		100	92	75	49	32	18	12	7,0	-

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

Distribución granulométrica **Mezcla MSC-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.S.	**ENSAYOS GENERALES SOBRE MEZCLAS ASFÁLTICAS**	
Mezcla MSC-19 TIBIA + RAP	**Fecha de producción: 2 de febrero de 2026**	**Informe PE-AP-9539-0142-2026**

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		

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	6,44	6,42	6,34	6,33

GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS SUPERFICIALMENTE SECOS INV E-733-13 MÉTODO A

Muestra No.	1		2	
Briqueta No.	1	2	3	4
A: Masa en el aire del espécimen seco, g	1226,0	1224,0	1226,4	1228,2
C: Masa del espécimen en agua, g	722,0	720,0	728,5	729,8
B: Masa en el aire del espécimen saturado y superficie seca, g	1231,0	1230,0	1233,8	1232,6
Volumen de la briqueta, cm^3	509	510	505	503
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	2,409	2,400	2,427	2,443
Gravedad Específica Bulk a 25°C	**2,409**	**2,400**	**2,427**	**2,443**
Gravedad Específica Bulk Promedio	**2,404**		**2,435**	
Densidad del espécimen, kg/m^3	**2402**	**2393**	**2420**	**2436**
Densidad del espécimen Promedio	**2397**		**2428**	
% de agua absorbida	1,0	1,2	1,5	0,9

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 ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS INV E 736-13

Muestra No.	1		2	
Briqueta No.	1	2	3	4
% de vacíos con aire (valor individual)	**4,57**	**4,91**	**3,84**	**3,22**
% de vacíos con aire promedio por lote	**4,14**			

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	11800	11800	12268	12557
Factor de corrección por volumen	1,00	1,00	1,04	1,04
Estabilidad corregida (valor individual), N	**11800**	**11800**	**12759**	**13059**
Estabilidad corregida promedio por lote, N	**12355**			
Flujo (valor individual), mm	**3,1**	**3,3**	**3,0**	**2,7**
Flujo promedio por lote, mm	**3,03**			
Estabilidad/Flujo kN/mm	**3,8**	**3,6**	**4,2**	**4,9**

EQUIPO UTILIZADO: G3-205 Prensa Master Loader HUMBOLDT Calibración 2 de diciembre de 2025, G3-126 Balanza digital OHAUS de 8100g Calibración: 15 de agosto 2025, G2-234 Baño María PINZUAR

OBSERVACIONES:

Responsable laboratorio	**Revisó**	**Aprobó**
Yoice 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.

RESUMEN DE ENSAYOS DE RESULTADOS SOBRE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Mezcla MSC-19 TIBIA + RAP	Fecha de producción: 2 de febrero de 2026	Informe PE-AP-9539-0142-2026

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 / 8:50 am	Planta / 9:10 pm	Evaltec / 5:00 pm
Contenido de asfalto, ARI%	**5,49**	**5,47**	**5,65**
Contenido de asfalto promedio, ART%	**5,54**		
Contenido óptimo de asfalto, ARF %	5,50		
Criterios de aceptación			
Valor promedio (ART%) ARF%-0.3% ≤ ART% ≤ ARF%+0.3%	ARF%-0.3% = 5,20	ARF%+0.3% = 5,80	**CUMPLE**
Valor individual (ARI%) ART%-0.5% ≤ ARI% ≤ ART%+0.5% (se admite un valor por fuera)	ART%-0.5% = 5,04		ART%+0.5% = 6,04
	Muestra 1 5,49% **CUMPLE**	Muestra 2 5,47% **CUMPLE**	Muestra 3 5,65% **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**	**88**	**71**	**45**	**29**	**15**	**10**	**5,5**
Especificación INV 450 MSC-19	Mínimo	100	80	65	40	24	9	6	3,0
	Máximo	100	95	80	55	38	20	12	7,0
Toleración fórmula de trabajo	Mínimo	100	84	67	41	26	12	7	3,5
	Máximo	100	92	75	49	32	18	12	7,0
RESULTADOS	**Muestra 1**	**100**	**88**	**72**	**45**	**28**	**14**	**9**	**4,9**
Fecha de producción:	**Muestra 2**	**100**	**87**	**72**	**46**	**29**	**15**	**9**	**5,0**
2 de febrero de 2026	**Muestra 3**	**100**	**89**	**78**	**49**	**30**	**15**	**9**	**4,2**

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	2,409	2,524	4,57	11800	3,10	3,81
Fecha de producción: 2 de febrero de 2026		2	2,400		4,91	11800	3,30	3,58
	2	3	2,427		3,84	12759	3,04	4,19
		4	2,443		3,22	13059	2,69	4,86
	Valor Promedio por lote		**2,420**	**2,524**	**4,14**	**12355**	**3,03**	**4,11**
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	**Fórmula de trabajo**		**2,400**	**2,516**	**4,60**	**11182**	**3,38**	**3,30**
	Valor Promedio mínimo		-	-	3,0	10064	2,7	-
FLUJO 0.80 Ft ≤ Fm ≤ 1.20 Ft y 2 mm ≤ Fm ≤ 3.5 mm	Valor Promedio máximo		-	-	5,0		3,5	-
	Conclusión valor promedio				**CUMPLE**	**CUMPLE**	**CUMPLE**	
	Valor individual mínimo		-	-	2,5	9000 8051	-	3,0
ESTABILIDAD 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	13978	-	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 Martinez		
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