

 	Contrato de Interventoría No 971-2021 INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA RUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.	
CONSORCIO ICEACSA - TPF	INFORME MENSUAL No. 46 INVIAS-IM – 0971-2021 MARZO DE 2025	

Anexo No 6.

MEPI-MN1-IN-15-FR-11 Resumen ensayos de laboratorio - 4

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44401		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-14		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 1782-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	135,0	134,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,9	102,0	102,1	101,8	
Área de la probeta (mm²)	8155	8171	8187	8139	
Espesor de la probeta (mm)	63,50	63,50	63,00	62,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1153,2	1156,6	1150,2	1131,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1154,9	1157,5	1152,5	1133,8	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	637,4	638,6	636,9	625,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	517,5	518,9	515,6	508,7	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,228	2,229	2,231	2,224	2,228
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2221	2222	2224	2217	2221
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,33	0,17	0,45	0,47	0,35

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,0	15,8	16,1	16,7	
Estabilidad medida (N)	18000	15800	16100	16700	
Estabilidad corregida (N)	18000	15800	16100	16700	16650 ± 87,45
Flujo (mm)	3,1	3,5	3,3	3,2	3,28 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	20,2	60,1

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"			
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No			
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
	(N) Estabilidad=	16650 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
	(mm) Flujo=	3,28 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
		5,1	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-14	Ensayo No 1782-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	
VEHICULO: -	
VIAJE: -	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,355	2,355	2,355	2,355	2,355
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,228	2,229	2,231	2,224	2,228
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,4	5,4	5,3	5,6	5,4

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	16,1	16,0	16,3	16,1
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,4	5,4	5,3	5,6	5,4
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	66,5	66,5	66,9	65,6	66,4

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,4	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,1	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,4	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44402		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-17		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 1792-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,8				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	134,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	102,1	101,8	102,1	101,8	
Área de la probeta (mm²)	8187	8139	8187	8139	
Espesor de la probeta (mm)	64,00	65,00	63,50	65,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1163,0	1179,8	1157,8	1182,3	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1166,8	1183,1	1161,3	1185,5	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	643,2	654,0	640,4	655,6	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	523,6	529,1	520,9	529,9	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,221	2,230	2,223	2,231	2,226
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2214	2223	2216	2224	2220
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,73	0,62	0,67	0,60	0,66

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	15,6	15,1	15,2	15,6	
Estabilidad medida (N)	15600	15100	15200	15600	
Estabilidad corregida (N)	15000	14500	15200	15000	14950 ± 87,45
Flujo (mm)	3,0	3,5	3,0	3,4	3,23 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,7	60,2

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 14950 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,23 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	4,7 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO	
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19		FUENTE : CMOP
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-17
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1792-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,353	2,353	2,353	2,353	2,353
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,221	2,230	2,223	2,231	2,226
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,6	5,2	5,5	5,2	5,4

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,3	16,0	16,2	15,9	16,1
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,6	5,2	5,5	5,2	5,4
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	65,7	67,4	66,1	67,4	66,7

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,4	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,1	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,7	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44403		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-18		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 1803-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	134,0	135,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	102,2	102,0	102,2	101,9	
Área de la probeta (mm²)	8203	8171	8203	8155	
Espesor de la probeta (mm)	65,00	65,25	65,25	66,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1188,5	1192,9	1189,5	1206,2	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1191,2	1194,3	1190,1	1211,6	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	658,3	661,3	655,8	670,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	532,9	533,0	534,3	541,5	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,230	2,238	2,226	2,228	2,231
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2223	2231	2219	2221	2224
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,51	0,26	0,11	1,00	0,47

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	15,1	15,2	15,6	15,9	
Estabilidad medida (N)	15100	15200	15600	15900	
Estabilidad corregida (N)	14500	14600	15000	14800	14750 ± 87,45
Flujo (mm)	2,8	2,9	3,1	3,3	3,03 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,2	61,3

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
(N) Estabilidad=	14750 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
(mm) Flujo=	3,03 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
	4,9	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-18		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27	
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1803-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,356	2,356	2,356	2,356	2,356
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,230	2,238	2,226	2,228	2,231
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,3	5,0	5,5	5,4	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	15,8	16,2	16,1	16,0
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,3	5,0	5,5	5,4	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,0	68,3	66,1	66,5	67,0

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,0	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,0	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44404		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-19		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 1814-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,8				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	135,0	135,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,8	101,9	101,8	101,9	
Área de la probeta (mm²)	8139	8155	8139	8155	
Espesor de la probeta (mm)	65,50	65,00	65,50	65,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1187,5	1178,6	1187,7	1180,5	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1189,0	1180,7	1188,8	1182,3	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	655,8	651,1	655,5	651,5	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	533,2	529,6	533,3	530,8	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,227	2,225	2,227	2,224	2,226
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2220	2218	2220	2217	2219
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,28	0,40	0,21	0,34	0,31

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	16,7	15,4	15,0	15,3	
Estabilidad medida (N)	16700	15400	15000	15300	
Estabilidad corregida (N)	16050	14800	14400	14700	15000 ± 87,45
Flujo (mm)	2,9	3,3	3,3	3,0	3,13 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,5	62,3

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"		
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No		
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad=	15000 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo=	3,13 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
		4,8	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-19		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27	
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1814-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,354	2,354	2,354	2,354	2,354
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,227	2,225	2,227	2,224	2,226
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,4	5,5	5,4	5,5	5,5

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,501	2,501	2,501	2,501	2,501
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	16,2	16,1	16,2	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,4	5,5	5,4	5,5	5,5
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	66,5	66,0	66,5	66,1	66,3

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,5	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,3	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44405		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-20		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		
		No.	1859-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	135,0	135,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,7	102,0	102,0	102,2	
Área de la probeta (mm²)	8123	8171	8171	8203	
Espesor de la probeta (mm)	65,50	64,25	64,00	63,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1182,0	1165,9	1162,8	1164,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1186,2	1170,7	1167,2	1166,5	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	654,4	645,2	645,1	643,2	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	531,8	525,5	522,1	523,3	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,223	2,219	2,227	2,225	2,224
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2216	2212	2220	2218	2217
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,79	0,91	0,84	0,40	0,74

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	15,2	15,3	14,9	15,0	
Estabilidad medida (N)	15200	15300	14900	15000	
Estabilidad corregida (N)	14600	14700	14300	14400	14500 ± 87,45
Flujo (mm)	3,3	3,3	3,2	2,8	3,15 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	23,0	62,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"			
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No			
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
	(N) Estabilidad=	14500 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
	(mm) Flujo=	3,15 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
		4,6	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-20	Ensayo No 1859-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	
VEHICULO: -	
VIAJE: -	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,351	2,351	2,351	2,351	2,351
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,223	2,219	2,227	2,225	2,224
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,4	5,6	5,3	5,4	5,4

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,3	16,5	16,2	16,3	16,3
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,4	5,6	5,3	5,4	5,4
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	66,9	66,0	67,2	66,8	66,7

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,4	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,3	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,7	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES
EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13.
ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO
MARSHALL - NORMA INV E-748-13
INSTRUCTIVO: ILAB-015

CÓDIGO: FLAB-148

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44407		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-21		
Vehículo:	-	VIAJE :	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 1912-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	75

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	6,0				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	134,0	135,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,6	101,9	101,9	101,9	
Área de la probeta (mm²)	8107	8155	8155	8155	
Espesor de la probeta (mm)	64,75	64,00	64,00	63,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1168,4	1160,6	1168,2	1153,5	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1169,8	1161,2	1168,9	1153,7	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	645,4	639,7	647,9	636,5	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	524,4	521,5	521,0	517,2	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,228	2,226	2,242	2,230	2,232
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2221	2219	2235	2223	2225
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,27	0,12	0,13	0,04	0,14

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,7	15,8	17,4	17,8	
Estabilidad medida (N)	18700	15800	17400	17800	
Estabilidad corregida (N)	17950	15800	17400	17800	17250 ± 87,45
Flujo (mm)	3,3	3,3	3,2	3,5	3,33 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	24,0	52,0

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

(N) Estabilidad= 17250 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)

(mm) Flujo= 3,33 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)

5,2 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-21		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27	Ensayo No 1912-2025
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,357	2,357	2,357	2,357	2,357
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,228	2,226	2,242	2,230	2,232
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volúmen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,5	5,6	4,9	5,4	5,4

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,501	2,501	2,501	2,501	2,501
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,0	94,0	94,0	94,0	94
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,3	16,3	15,7	16,2	16,1
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,5	5,6	4,9	5,4	5,4
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	66,2	65,7	68,9	66,6	66,8

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,4	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,1	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,8	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44408		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-24		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		
		No.	1996-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,8				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	135,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	103,3	101,9	101,7	101,8	
Área de la probeta (mm²)	8381	8155	8123	8139	
Espesor de la probeta (mm)	64,00	63,75	63,50	63,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1195,8	1159,9	1157,5	1155,5	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1196,8	1160,8	1160,6	1157,4	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	660,6	640,6	645,1	639,0	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	536,2	520,2	515,5	518,4	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,230	2,230	2,245	2,229	2,234
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2223	2223	2238	2222	2227
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,19	0,17	0,60	0,37	0,33

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,5	17,6	17,6	18,7	
Estabilidad medida (N)	18500	17600	17600	18700	
Estabilidad corregida (N)	17200	17600	17600	18700	17800 ± 87,45
Flujo (mm)	3,0	3,1	3,0	3,2	3,08 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,1	60,2

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
(N) Estabilidad=	17800 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
(mm) Flujo=	3,08 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
	5,8	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO	
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19		FUENTE : CMOP
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-24
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1996-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,230	2,230	2,245	2,229	2,234
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm}\right] \times 100$	5,5	5,5	4,9	5,6	5,4

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps\right)$	16,0	16,0	15,4	16,0	15,8
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,5	5,5	4,9	5,6	5,4
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM}\right]$	65,6	65,6	68,2	65,0	66,1

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,4	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,8	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,1	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44410		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-25		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-02-27		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 2059-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	136,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	103,3	102,5	102,0	102,0	
Área de la probeta (mm²)	8381	8252	8171	8171	
Espesor de la probeta (mm)	62,75	64,25	64,50	65,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1168,6	1185,2	1171,7	1191,3	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1169,8	1186,3	1172,9	1192,6	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	644,0	655,5	645,5	658,0	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	525,8	530,8	527,4	534,6	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,223	2,233	2,222	2,228	2,227
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2216	2226	2215	2221	2220
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,23	0,21	0,23	0,24	0,23

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	15,7	15,3	14,9	15,5	
Estabilidad medida (N)	15700	15300	14900	15500	
Estabilidad corregida (N)	15050	14700	14300	14900	14750 ± 87,45
Flujo (mm)	3,0	3,0	3,3	3,5	3,20 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,1	45,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"			
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No			
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
	(N) Estabilidad=	14750 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
	(mm) Flujo=	3,20 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
		4,6	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-25		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27	Ensayo No 2059-2025
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,356	2,356	2,356	2,356	2,356
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,223	2,233	2,222	2,228	2,227
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,6	5,2	5,7	5,4	5,5

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,3	15,9	16,4	16,1	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,6	5,2	5,7	5,4	5,5
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	65,7	67,4	65,2	66,5	66,2

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,5	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,2	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44580		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-03		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-06		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		
		No.	2370-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	136,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	102,0	102,3	101,6	101,9	
Área de la probeta (mm²)	8171	8219	8107	8155	
Espesor de la probeta (mm)	63,50	64,00	64,75	64,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1160,7	1174,6	1171,4	1164,8	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1163,4	1176,6	1175,8	1168,9	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	643,8	650,4	650,2	647,9	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	519,6	526,2	525,6	521,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,234	2,232	2,229	2,236	2,233
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2227	2225	2222	2229	2226
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,52	0,38	0,84	0,79	0,63

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	16,5	15,3	15,2	15,1	
Estabilidad medida (N)	16500	15300	15200	15100	
Estabilidad corregida (N)	16500	14700	14600	15100	15250 ± 87,45
Flujo (mm)	2,9	3,0	3,0	3,1	3,00 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,2	66,0

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
(N) Estabilidad=	15250 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
(mm) Flujo=	3,00 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
	5,1	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO	
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19		FUENTE : CMOP
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-03
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-06
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 2370-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,362	2,362	2,362	2,362	2,362
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,234	2,232	2,229	2,236	2,233
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,4	5,5	5,6	5,3	5,5

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,9	16,0	16,1	15,8	16,0
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,4	5,5	5,6	5,3	5,5
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	66,1	65,6	65,2	66,5	65,9

CLIENTE:

EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.

LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,5	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,0	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	65,9	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44579		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-04		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-03-06		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 2377-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	134,0	135,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,9	102,3	101,7	102,1	
Área de la probeta (mm²)	8155	8219	8123	8187	
Espesor de la probeta (mm)	64,75	64,75	65,00	65,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1178,3	1184,3	1174,7	1187,7	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1179,6	1186,3	1177,4	1192,1	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	651,2	654,6	650,0	660,0	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	528,4	531,7	527,4	532,1	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,230	2,227	2,227	2,232	2,229
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2223	2220	2220	2225	2222
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,25	0,38	0,51	0,83	0,49

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	16,5	15,9	16,5	16,1	
Estabilidad medida (N)	16500	15900	16500	16100	
Estabilidad corregida (N)	15850	15250	15850	15450	15600 ± 87,45
Flujo (mm)	3,0	2,9	3,3	3,1	3,08 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,0	48,2

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
(N) Estabilidad=	15600 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
(mm) Flujo=	3,08 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
	5,1	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-04		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-06	Ensayo No 2377-2025
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,230	2,227	2,227	2,232	2,229
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,5	5,6	5,6	5,4	5,5

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	16,2	16,2	16,0	16,1
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,5	5,6	5,6	5,4	5,5
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	65,8	65,4	65,4	66,2	65,7

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,5	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,1	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	65,7	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44768		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-05		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-03-10		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 2432-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,8				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	134,0	135,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	102,1	101,9	102,0	102,3	
Área de la probeta (mm²)	8187	8155	8171	8219	
Espesor de la probeta (mm)	66,00	64,50	64,50	64,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1202,0	1176,6	1181,9	1177,1	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1202,9	1182,5	1185,7	1183,6	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	662,4	656,3	658,7	657,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	540,5	526,2	527,0	526,5	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,224	2,236	2,243	2,236	2,235
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2217	2229	2236	2229	2228
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,17	1,12	0,72	1,23	0,81

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	17,4	19,2	18,0	17,4	
Estabilidad medida (N)	17400	19200	18000	17400	
Estabilidad corregida (N)	16200	18450	17300	16700	17150 ± 87,45
Flujo (mm)	2,9	3,5	3,0	3,1	3,13 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,3	40,2

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"		
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No		
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad=	17150 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo=	3,13 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
		5,5	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-05	Ensayo No 2432-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-10	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	
VEHICULO: -	
VIAJE: -	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,355	2,355	2,355	2,355	2,355
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,224	2,236	2,243	2,236	2,235
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,6	5,1	4,8	5,1	5,2

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,2	15,7	15,5	15,7	15,8
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,6	5,1	4,8	5,1	5,2
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	65,4	67,6	69,0	67,6	67,4

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,2	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,8	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,4	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44769		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-06		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B101				
		Fecha recepción muestra:	2025-03-10		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 2439-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	135,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,9	102,1	102,2	102,3	
Área de la probeta (mm²)	8155	8187	8203	8219	
Espesor de la probeta (mm)	65,75	63,50	63,75	63,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1200,2	1166,9	1166,5	1165,1	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1205,8	1170,8	1171,2	1169,1	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	669,5	651,2	647,3	645,7	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	536,3	519,6	523,9	523,4	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,238	2,246	2,227	2,226	2,234
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2231	2239	2220	2219	2228
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	1,04	0,75	0,90	0,76	0,86

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	17,6	16,1	16,3	17,8	
Estabilidad medida (N)	17600	16100	16300	17800	
Estabilidad corregida (N)	16350	16100	15650	17100	16300 ± 87,45
Flujo (mm)	3,1	3,0	2,8	3,3	3,05 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	24,2	50,0

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
(N) Estabilidad=	16300 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
(mm) Flujo=	3,05 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
	5,4	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-06	Ensayo No 2439-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-10	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	
VEHICULO: -	
VIAJE: -	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,358	2,358	2,358	2,358	2,358
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,238	2,246	2,227	2,226	2,234
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,1	4,7	5,6	5,6	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,501	2,501	2,501	2,501	2,501
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,8	15,5	16,2	16,2	15,9
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,1	4,7	5,6	5,6	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,7	69,7	65,5	65,5	67,1

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,9	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,1	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44770		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-07		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-10		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 2483-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	134,0	135,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	102,1	102,3	101,9	101,8	
Área de la probeta (mm²)	8187	8219	8155	8139	
Espesor de la probeta (mm)	64,50	64,00	64,75	64,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1176,2	1174,7	1179,1	1176,2	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1177,9	1176,2	1183,9	1181,5	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	650,8	650,1	656,2	656,3	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	527,1	526,1	527,7	525,2	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,231	2,233	2,234	2,240	2,235
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2224	2226	2227	2233	2228
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,32	0,29	0,91	1,01	0,63

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	15,7	15,5	15,1	15,6	
Estabilidad medida (N)	15700	15500	15100	15600	
Estabilidad corregida (N)	15050	14900	14500	15000	14850 ± 87,45
Flujo (mm)	3,0	3,3	3,1	3,1	3,13 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,0	61,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"		
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No		
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad=	14850 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo=	3,13 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
		4,8	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-07		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-10	
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 2483-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,356	2,356	2,356	2,356	2,356
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,231	2,233	2,234	2,240	2,235
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,3	5,2	5,2	4,9	5,2

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,502	2,502	2,502	2,502	2,502
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	16,0	16,0	15,8	16,0
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,3	5,2	5,2	4,9	5,2
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,1	67,5	67,5	68,9	67,7

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,2	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,0	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,7	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44402		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-11		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B102				
		Fecha recepción muestra:	2025-03-14		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		No. 2578-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	135,0	135,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	112,3	111,8	111,4	111,7	
Área de la probeta (mm²)	9905	9817	9747	9799	
Espesor de la probeta (mm)	52,75	53,75	53,75	54,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1166,2	1179,9	1172,3	1182,3	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1168,8	1180,2	1174,9	1184,7	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	647,0	652,1	650,8	655,6	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	521,8	528,1	524,1	529,1	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,235	2,234	2,237	2,235	2,235
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2228	2227	2230	2228	2229
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,50	0,06	0,50	0,45	0,38

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	17,4	17,2	16,7	16,9	
Estabilidad medida (N)	17400	17200	16700	16900	
Estabilidad corregida (N)	17400	16500	16050	16200	16550 ± 87,45
Flujo (mm)	3,2	3,2	3,1	3,0	3,13 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	18,0	75,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"			
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No			
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
	(N) Estabilidad=	16550 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
	(mm) Flujo=	3,13 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
		5,3	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-11	Ensayo No 2578-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-14	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-20	
VEHICULO: -	
VIAJE: -	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,361	2,361	2,361	2,361	2,361
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,235	2,234	2,237	2,235	2,235
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,510	2,510	2,510	2,510	2,510
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,2	16,2	16,1	16,2	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,3	66,8	67,2	67,3	67,1

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : "***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,1	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44803		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-12		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-14		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		No. 2630-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	136,0	135,0	135,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,9	102,1	101,9	102,2	
Área de la probeta (mm²)	8155	8187	8155	8203	
Espesor de la probeta (mm)	62,50	64,25	63,25	64,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1143,0	1183,5	1160,2	1192,1	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1145,3	1184,2	1161,1	1193,0	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	636,1	658,3	644,8	662,8	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	509,2	525,9	516,3	530,2	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,245	2,250	2,247	2,248	2,248
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2238	2243	2240	2241	2241
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,45	0,13	0,17	0,17	0,23

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	16,6	17,0	16,6	16,4	
Estabilidad medida (N)	16600	17000	16600	16400	
Estabilidad corregida (N)	16600	16300	16600	15750	16300 ± 87,45
Flujo (mm)	3,2	3,2	3,1	3,2	3,18 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	18,0	75,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 16300 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,18 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,1 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-12		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-14	
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-20	Ensayo No 2630-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,372	2,372	2,372	2,372	2,372
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,245	2,250	2,247	2,248	2,248
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,4	5,1	5,3	5,2	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,535	2,535	2,535	2,535	2,535
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,7	16,5	16,6	16,6	16,6
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,4	5,1	5,3	5,2	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,6	69,1	68,1	68,6	68,3

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,6	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	68,3	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44946		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-13		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BAÑO MARIA				
Código:	25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D117-1M / 27B102				
		Fecha recepción muestra:	2025-03-18		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		No. 2741-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	136,0	136,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,9	102,0	102,1	101,9	
Área de la probeta (mm²)	8155	8171	8187	8155	
Espesor de la probeta (mm)	63,00	63,00	61,50	63,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1159,9	1158,6	1135,1	1159,7	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1161,0	1159,8	1136,0	1160,1	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	646,6	645,9	632,0	645,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	514,4	513,9	504,0	515,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,255	2,255	2,252	2,252	2,254
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2248	2248	2245	2245	2247
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,21	0,23	0,18	0,08	0,18

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	16,5	16,6	16,9	16,4	
Estabilidad medida (N)	16500	16600	16900	16400	
Estabilidad corregida (N)	16500	16600	17600	16400	16800 ± 87,45
Flujo (mm)	3,1	3,2	3,2	3,1	3,15 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	18,0	75,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 16800 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,15 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-13	Ensayo No 2741-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-18	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-20	
VEHICULO: -	
VIAJE: -	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,377	2,377	2,377	2,377	2,377
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,255	2,255	2,252	2,252	2,254
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,1	5,1	5,3	5,3	5,2

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,3	16,3	16,4	16,4	16,3
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,1	5,1	5,3	5,3	5,2
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	68,6	68,6	67,6	67,6	68,1

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,2	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,3	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	68,1	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44629		MSC-25		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	25,00 mm (1")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-02-28		
Vehículo:	-	VIAJE:	-		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-06		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-13		No. 2206-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	-	Toma de muestra.	-	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,1				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	134,0	134,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	102,0	102,0	101,9	101,9	
Área de la probeta (mm²)	8171	8171	8155	8155	
Espesor de la probeta (mm)	64,25	63,50	64,50	63,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1176,1	1161,8	1176,1	1168,3	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1179,0	1164,2	1177,6	1171,4	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	654,9	645,9	651,4	650,8	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	524,1	518,3	526,2	520,6	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,244	2,242	2,235	2,244	2,241
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2237	2235	2228	2237	2235
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,55	0,46	0,29	0,60	0,47

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	15,4	15,8	16,1	15,0	
Estabilidad medida (N)	15400	15800	16100	15000	
Estabilidad corregida (N)	14800	15800	15450	15000	15250 ± 87,45
Flujo (mm)	3,4	3,0	2,8	2,8	3,00 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	26,2	49,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 15250 ± 87,45 La estabilidad cumple para MSC-25 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14131 N)
	(mm) Flujo= 3,00 ± 0,22 El flujo cumple para MSC-25 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,1 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MSC-25 (entre 3.0 y 6.0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO	
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MSC-25		FUENTE : CMOP
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-28
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-06
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 2206-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,357	2,357	2,357	2,357	2,357
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,244	2,242	2,235	2,244	2,241
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm}\right] \times 100$	4,8	4,9	5,2	4,8	4,9

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,501	2,501	2,501	2,501	2,501
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps\right)$	14,9	14,9	15,2	14,9	15,0
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	4,8	4,9	5,2	4,8	4,9
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM}\right]$	67,7	67,2	65,8	67,7	67,1

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	4,9	Los Vacíos con aire cumplen para MSC-25 (entre 4% y 7%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,0	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MSC-25 (mínimo 14%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,1	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MSC-25 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14 LAB-012

Cliente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44526 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-02-27

Fecha recepción muestra: 2025-03-03

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-04

Fecha fin de ensayo: 2025-03-05

Vehículo: KENWORTH #181

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 228501-1 / 27H105 /

Fecha emisión de informe: 2025-03-07

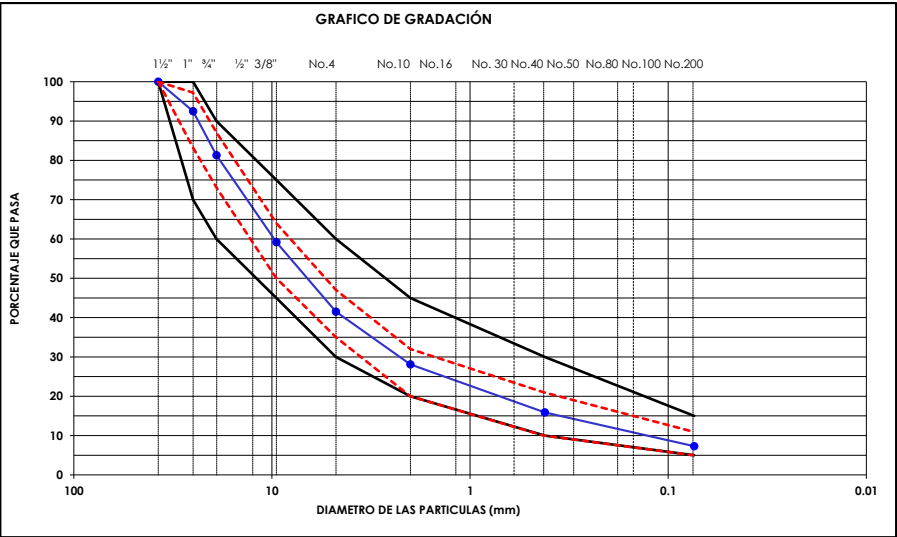
No 2196-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W _{ce} Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4187	16.524	2.6

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4206.1 (g)		P2= 3900.8 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0.5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						BASE TRATADA CON ASFALTO	
37.50 mm (1 1/2")	262601P	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
25.00 mm (1")	262401P	313.5	7.5	0.0	7.5	92.5	70.0	100.0
19.00 mm (3/4")	262301P	472.1	11	0.0	19	81 ± 0,44	60.0	90.0
12.50 mm (1/2")								
9.50 mm (3/8")	262001P	929.4	22	0.1	41	59 ± 0,51	45.0	75.0
4.75 mm (No. 4)	261601P-1	743.2	18	0.2	59	42 ± 0,92	30.0	60.0
2.36 mm (No. 8)								
2.00 mm (No. 10)	261301P	563.9	13	0.1	72	28 ± 0,85	20.0	45.0
1.18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	511.8	12	0.1	84	16 ±0,92	10.0	30.0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	362.8	9	0.2	93	7.3 ± 0,29	5.0	15.0
Fondo Tamizado		4.1	0		93			
Fondo Total		305.3	0		0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 3902.3 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 3900.8 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0.04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22.6	65.7

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: K44+210/300 CARRIL DERECHO Y IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-27

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES  ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Ciente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44526	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: KENWORTH #181	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-02-27	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-03	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-03	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-04	No. 2196-2025
		Fecha emisión de informe: 2025-03-07	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	4431.0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22.7
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25.3
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	4187.0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2.6
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	4189.6
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	16.524
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5.1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22.5	65.6

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:	NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR	450-13P
%Contenido de asfalto	5.1 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.0% ±0.5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-244
GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. RESISTENCIA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL SOBRE PROBETAS DE 152,4 MILÍMETROS (6 PULGADAS) DE DIÁMETRO - NORMA INV E-800-13	 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

CLIENTE : ZIBU CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44526 FUENTE: CMOP TIPO DE MUESTRA: Planta LA MUESTRA FUE TOMADA POR: El Cliente VEHÍCULO : KENWORTH #181 EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	DIRECCIÓN/CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co BASE TRATADA CON ASFALTO TAMAÑO DE MUESTRA: 37,50 mm (1 1/2") MÉTODO LECTURA FLUJO: Método A: Pico de la curva FECHA TOMA MUESTRA: 2025-02-27 FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-03 FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-03 FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-06 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-07	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2196-2025
---	--	--

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-800-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	157.0	Toma de muestra.	8:10	112
Realización de ensayo.	60.0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	8:30	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto	(%)	5.1			
Probeta No.		57	58	59	60
Temperatura compactación de la probeta	(°C)	135.0	136.0	135.0	134.0
Diámetro de la probeta	(mm)	152.3	152.1	152.0	152.2
Área de la probeta	(mm²)	18218	18170	18146	18194
Espesor de la probeta	(mm)	96.25	96.50	97.00	96.75
A= Masa del espécimen seco en el aire	(g)	3862.5	3869.7	3881.4	3873.5
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS)	(g)	3873.5	3882.4	3893.1	3891.5
C= Masa del espécimen sumergido en agua	(g)	2118.6	2127.4	2132.8	2132.4
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C		1755.0	1755.0	1760.0	1759.0
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$		2.201	2.205	2.205	2.202
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³		2194	2198	2198	2195
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$		0.63	0.72	0.66	1.02

NORMA INV E-800-13 MÉTODO: Para especímenes elaborados con cemento asfáltico y agregados pétreos con tamaño máximo nominal menor o igual a 1 1/2"					
Estabilidad medida	(kN)	38.50	39.20	40.40	39.40
Estabilidad medida	(N)	38500	39200	40400	39400
Estabilidad corregida	(N)	37350	38000	39200	38200
Flujo	(mm)	5.0	5.3	5.1	5.4

CLIENTE: EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC. LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LA MUESTRA RELACIONADA EN ESTE INFORME, LA CUAL FUE EVALUADA TAL COMO SE RECIBIÓ. EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA O CONFIRMADA POR EL CLIENTE, QUE PUEDA AFECTAR LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS.
--

OBSERVACIONES:	**Los ensayos no se encuentran dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012" ¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: No 7.4 Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar): DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0, Norma Aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P (N) Estabilidad= 38200 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo) (mm) Flujo= 5.20 ± 0,909 El flujo cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 3,0 mm a 5,5 mm)
-----------------------	--

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2196-2025
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo y descripción de muestra:	44526	-	BASE TRATADA CON ASFALTO	
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	37,50 mm (1 1/2")	
Vehículo:	KENWORTH #181	VIAJE:	2	
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-02-27	
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-03	
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-03	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-06	
		Fecha emisión de informe:	2025-03-07	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5.1						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2622			2598			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8907	8907		8893	8893		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8907			8893			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2336			2336			2336
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2.343			2.343			2.343 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22.3	65.8

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR 450-13P

%Gmm= 2.343 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS TIPO DE MEZCLA : BASE TRATADA CON ASFALTO	FUENTE : CMOP FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-27 FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-03 FECHA DE ENSAYO : 2025-03-06	CONSECUTIVO Ensayo No 2196-2025
VEHICULO: KENWORTH #181 VIAJE: 2		

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	57	58	59	60	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2.343	2.343	2.343	2.343	2.343
Gmb= Gravedad específica bulk de espécimen compactado	2.201	2.205	2.205	2.202	2.203
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	6.1	5.9	5.9	6.0	6.0

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	57	58	59	60	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2.512	2.512	2.512	2.512	2.512
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9
VAM= Vacíos en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16.8	16.7	16.7	16.8	16.8
VA= Vacíos con aire en la probeta compactada.	6.1	5.9	5.9	6.0	6.0
VFA= Porcentaje de vacíos llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	63.8	64.7	64.7	64.3	64.4

CLIENTE: EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC. LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR	450-13P
% Vacíos con aire:	6.0	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16.8	
% Vacíos llenos con asfalto:	64.4	

Aprobó:

Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves García
 Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co
--

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14 LAB-012

Cliente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44527 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-02-27

Fecha recepción muestra: 2025-03-03

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-03

Fecha fin de ensayo: 2025-03-06

Vehículo: KENWORTH #181

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 228501-1 / 27H105 /

Fecha emisión de informe: 2025-03-07

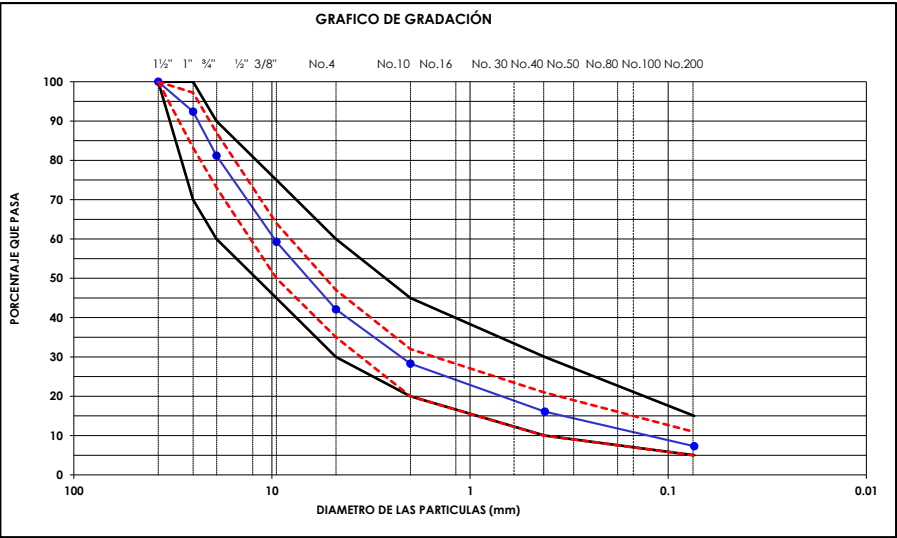
No 2197-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W _{ce} Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4276	15.708	2.1

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4293.8 (g)		P2= 3987.5 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0.5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA BASE TRATADA CON ASFALTO	
No.	Código							
37.50 mm (1 1/2")	262601P	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
25.00 mm (1")	262401P	325.7	7.6	0.0	7.6	92.4	70.0	100.0
19.00 mm (3/4")	262301P	480.2	11	0.0	19	81 ± 0,44	60.0	90.0
12.50 mm (1/2")								
9.50 mm (3/8")	262001P	942.2	22	0.1	41	59 ± 0,51	45.0	75.0
4.75 mm (No. 4)	261601P-1	740.1	17	0.2	58	42 ± 0,92	30.0	60.0
2.36 mm (No. 8)								
2.00 mm (No. 10)	261301P	592.6	14	0.1	72	28 ± 0,85	20.0	45.0
1.18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	523.9	12	0.1	84	16 ±0,92	10.0	30.0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	378.9	9	0.2	93	7.3 ± 0,29	5.0	15.0
Fondo Tamizado		3.9	0		93			
Fondo Total		306.3	0		0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 3989.0 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 3987.5 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0.04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22.4	64.2

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: K44+210/300 CARRIL DERECHO Y IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-27

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44527	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: KENWORTH #181	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-02-27	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-03	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-03	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-04	No. 2197-2025
		Fecha emisión de informe: 2025-03-07	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	4523.0
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	22.8
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	24.9
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	4276.0
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	2.1
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	4278.1
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	15.708
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5.1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22.5	54.3

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

%Contenido de asfalto 5.1 ±0,071 El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.0% ±0.5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14 LAB-012

Cliente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44528 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-02-27

Fecha recepción muestra: 2025-03-03

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-05

Fecha fin de ensayo: 2025-03-06

Vehículo: KENWORTH #181

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 228501-1 / 27H105 /

Fecha emisión de informe: 2025-03-07

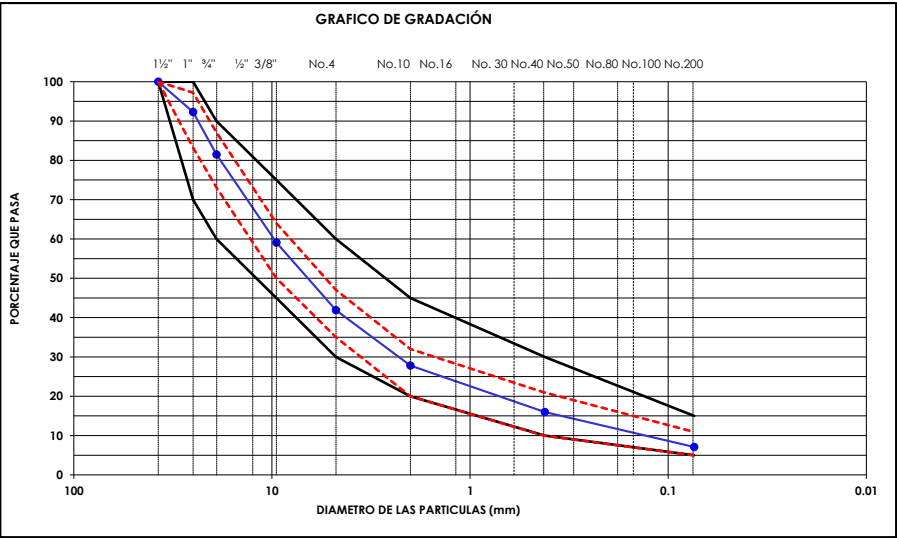
No 2198-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W _{ce} Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4252	16.520	1.9

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4270.4 (g)		P2= 3975.9 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0.5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						BASE TRATADA CON ASFALTO	
37.50 mm (1 1/2")	262601P	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
25.00 mm (1")	262401P	330.9	7.7	0.0	7.7	92.3	70.0	100.0
19.00 mm (3/4")	262301P	462.9	11	0.0	19	82 ± 0,44	60.0	90.0
12.50 mm (1/2")								
9.50 mm (3/8")	262001P	958.7	22	0.3	41	59 ± 0,51	45.0	75.0
4.75 mm (No. 4)	261601P-1	732.9	17	0.1	58	42 ± 0,92	30.0	60.0
2.36 mm (No. 8)								
2.00 mm (No. 10)	261301P	603.2	14	0.1	72	28 ± 0,85	20.0	45.0
1.18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	502.8	12	0.1	84	16 ±0,92	10.0	30.0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	380.2	9	0.1	93	7.1 ± 0,29	5.0	15.0
Fondo Tamizado		4.3	0		93			
Fondo Total		294.5	0		0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 3977.4 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 3975.9 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0.04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22.5	64.2

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: K44+210/300 CARRIL DERECHO Y IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-27

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2198-2025
Consecutivo de la muestra: 44528	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: KENWORTH #181	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-02-27	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-03	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-03	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-04	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-07	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	4498.0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23.1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25.0
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	4252.0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1.9
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	4253.9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	16.520
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5.1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22.4	64.2

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

%Contenido de asfalto 5.1 ±0,071 El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.0% ±0.5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44849 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción muestra: 2025-03-14

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: DAF #187

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

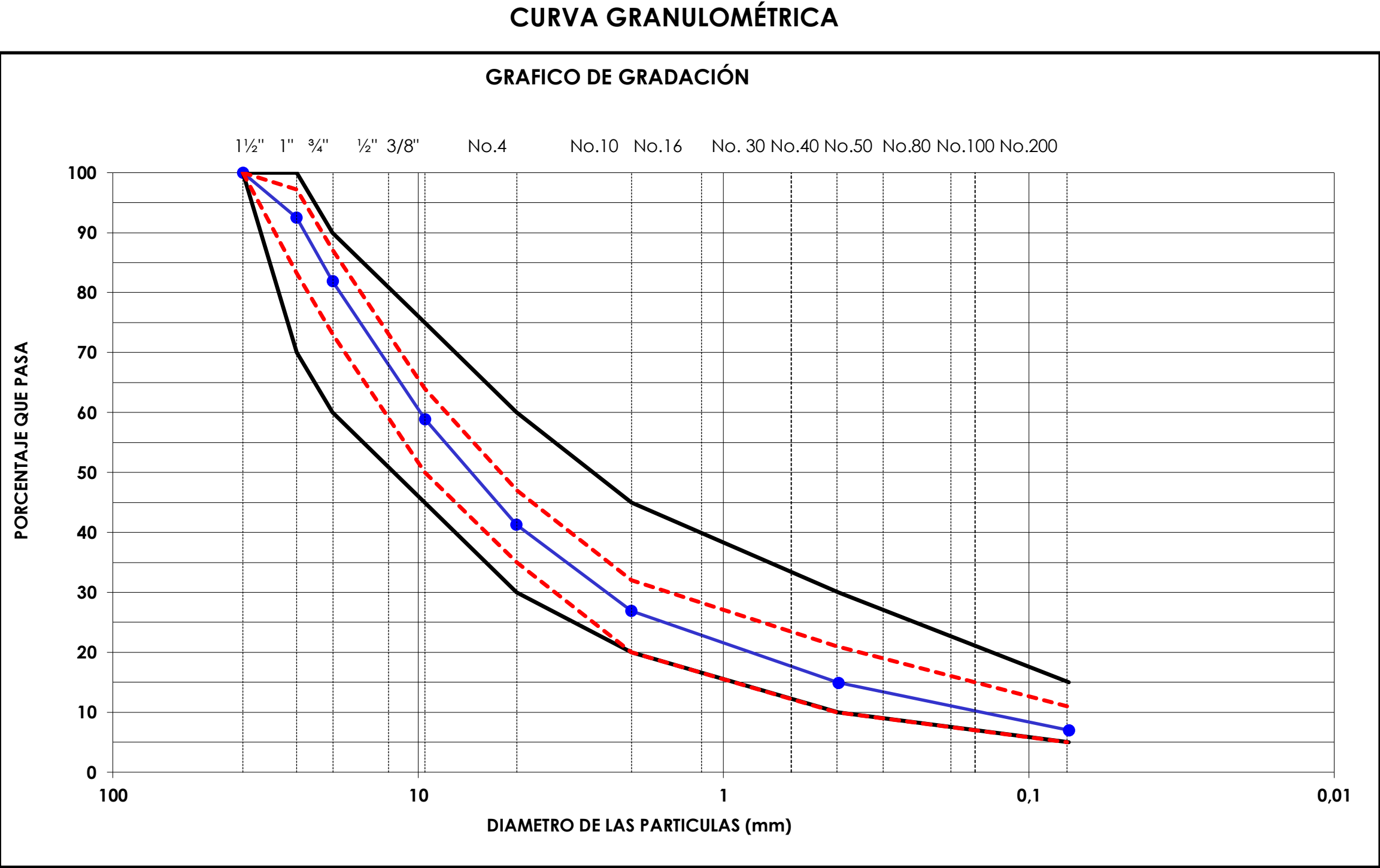
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2632-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4314,3	19,828	3,1

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4337,2 (g)		P2= 4036,3 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						BASE TRATADA CON ASFALTO	
37,50 mm (1 1/2")	262601C	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
25,00 mm (1")	262401C	326,8	7,5	0,0	7,5	92,5	70,0	100,0
19,00 mm (3/4")	262301C	458,7	11	0,0	18	82 ± 0,44	60,0	90,0
12,50 mm (1/2")								
9,50 mm (3/8")	262001C	995,6	23	0,1	41	59 ± 0,51	45,0	75,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	763,9	18	0,2	59	41 ± 0,92	30,0	60,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	625,1	14	0,4	73	27 ± 0,85	20,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	519,7	12	0,1	85	15 ±0,92	10,0	30,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	342,8	8	0,2	93	7,0 ± 0,29	5,0	15,0
Fondo Tamizado		3,7	0		93			
Fondo Total		300,9	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 4037,8

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 4036,3

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 22,7	Humedad HR (%): 69,5
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: PR77+549/588 CARRIL IZQUIERDO= JORNADA 2025-03-12

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44849	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: DAF #187	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-12	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-14	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-20	No. 2632-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	4569,0
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	24,8
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	27,9
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	4314,3
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	3,1
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	4317,4
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	19,828
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,5	59,7

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR	450-13P
%Contenido de asfalto	5,1 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5,0% ±0.5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-244
GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. RESISTENCIA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL SOBRE PROBETAS DE 152,4 MILÍMETROS (6 PULGADAS) DE DIÁMETRO - NORMA INV E-800-13	 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

CLIENTE : ZIBU	DIRECCIÓN/CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2632-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44849	- BASE TRATADA CON ASFALTO	
FUENTE: CMOP	TAMAÑO DE MUESTRA: 37,50 mm (1 1/2")	
TIPO DE MUESTRA: Planta	MÉTODO LECTURA FLUJO: Método A: Pico de la curva	
LA MUESTRA FUE TOMADA POR: El Cliente	FECHA TOMA MUESTRA: 2025-03-12	
VEHÍCULO : DAF #187	VIAJE : 2	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-14	
CÓDIGO: 25M202 / 27H106 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B102	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-14	
	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-18	
	FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-20	

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-800-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	157,0	Toma de muestra.	8:30	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	8:15	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,1				PROMEDIO
Probeta No.	65	66	67	68	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	136,0	135,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	151,2	151,0	151,3	151,1	
Área de la probeta (mm²)	17955	17908	17979	17932	
Espesor de la probeta (mm)	97,75	98,25	98,50	97,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3869,8	3871,4	3856,9	3869,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3880,2	3889,7	3889,7	3880,1	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2123,6	2132,1	2118,7	2125,8	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1757,0	1758,0	1771,0	1754,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,203	2,202	2,178	2,206	2,197
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2196	2195	2171	2199	2191
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,59	1,04	1,85	0,61	1,02

NORMA INV E-800-13 MÉTODO: Para especímenes elaborados con cemento asfáltico y agregados pétreos con tamaño máximo nominal menor o igual a 1 1/2"					
Estabilidad medida (kN)	39,50	38,40	37,90	39,60	
Estabilidad medida (N)	39500	38400	37900	39600	
Estabilidad corregida (N)	38300	37250	36750	38400	37700 ± 0,819
Flujo (mm)	5,4	5,5	5,3	5,5	5,43 ± 0,909

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LA MUESTRA RELACIONADA EN ESTE INFORME, LA CUAL FUE EVALUADA TAL COMO SE RECIBIÓ.
EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA O CONFIRMADA POR EL CLIENTE, QUE PUEDA AFECTAR LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS.

OBSERVACIONES:	*"Los ensayos no se encuentran dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: No 6,9 Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):	
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,	
Norma Aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P
(N) Estabilidad=	37700 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)
(mm) Flujo=	5,43 ± 0,909 El flujo cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 3,0 mm a 5,5 mm)

Aprobó:

Firma: _____
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2632-2025		
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS					
Consecutivo y descripción de muestra:	44849	-	BASE TRATADA CON ASFALTO			
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	37,50 mm (1 1/2")			
Vehículo :	DAF #187	VIAJE :	2		Fecha toma de muestra:	2025-03-12
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA		Fecha recepción muestra:		2025-03-14	
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608		Fecha inicio de ensayo:		2025-03-14	
Número de muestra:	2		Fecha fin de ensayo:		2025-03-18	
			Fecha emisión de informe:	2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,1						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2615			2602			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7403	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8902	8902		8895	8894		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8902			8895			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2334			2334			2334
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,341			2,342			2,342 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,1	58,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR 450-13P

%Gmm= 2,342 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto

Aprobó:

Firma: Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : BASE TRATADA CON ASFALTO	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-12	Ensayo No 2632-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-14	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-18	
VEHICULO: DAF #187	
VIAJE: 2	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	65	66	67	68	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,342	2,342	2,342	2,342	2,342
Gmb= Gravedad específica bulk de espécimen compactado	2,203	2,202	2,178	2,206	2,197
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,9	6,0	7,0	5,8	6,2

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	65	66	67	68	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,511	2,511	2,511	2,511	2,511
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,7	16,8	17,7	16,6	17,0
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,9	6,0	7,0	5,8	6,2
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	64,8	64,3	60,4	65,1	63,7

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	6,2	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	17,0	
% Vacíos llenos con asfalto:	63,7	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44848 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción muestra: 2025-03-14

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: DAF #187

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

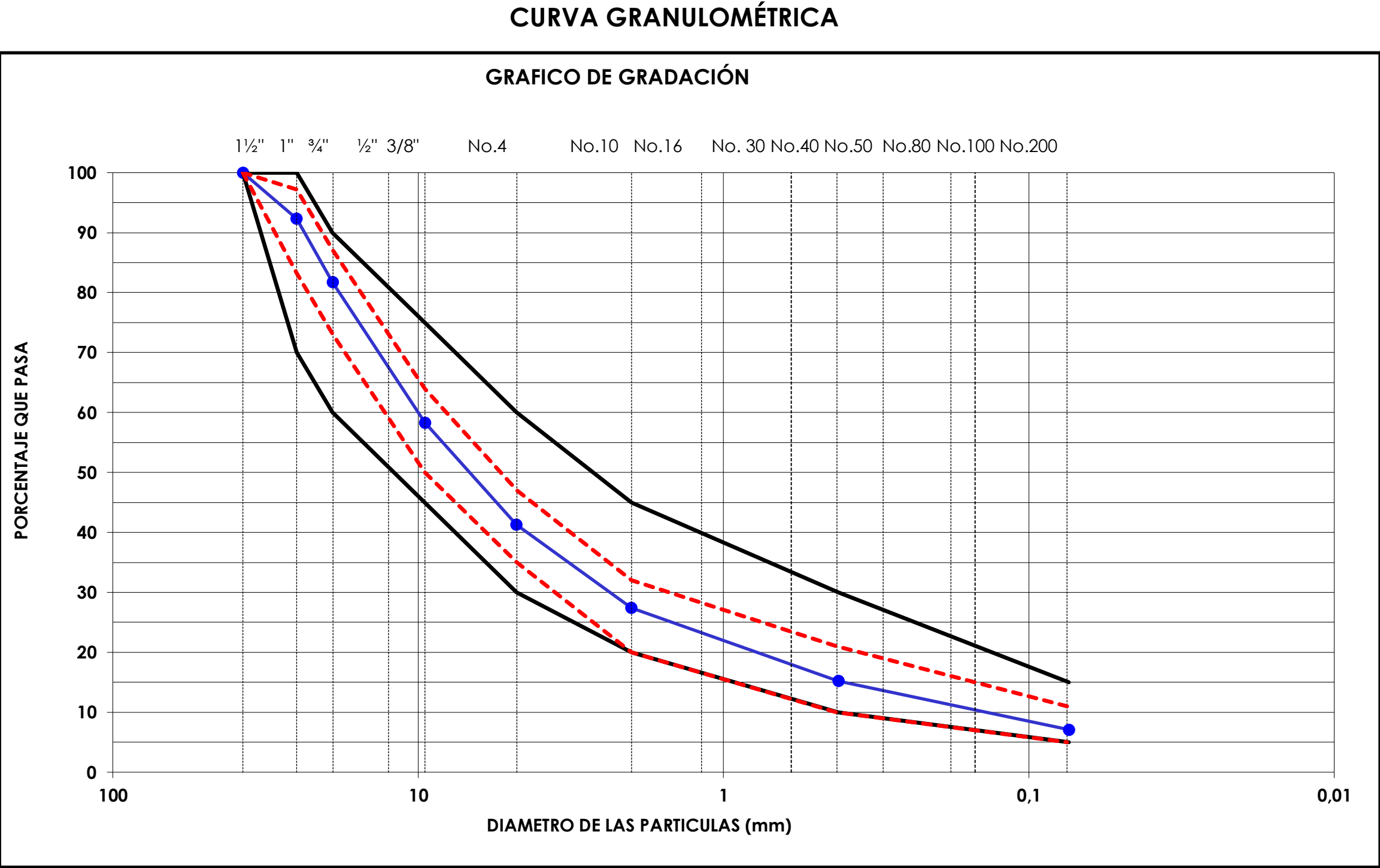
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2633-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4362,3	18,584	2,2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

TAMIZ		P2= 4077,1 (g)						FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA		BASE TRATADA CON ASFALTO	
37,50 mm (1 1/2")	262601C	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0		100,0	100,0
25,00 mm (1")	262401C	336,9	7,7	0,0	7,7	92,3		70,0	100,0
19,00 mm (3/4")	262301C	463,9	11	0,0	18	82 ± 0,44		60,0	90,0
12,50 mm (1/2")									
9,50 mm (3/8")	262001C	1025,4	23	0,1	42	58 ± 0,51		45,0	75,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	746,3	17	0,1	59	41 ± 0,92		30,0	60,0
2,36 mm (No. 8)									
2,00 mm (No. 10)	261301C	611,2	14	0,2	73	27 ± 0,85		20,0	45,0
1,18 mm (No. 16)									
600 µm (No. 30)									
425 µm (No. 40)	260701C	532,6	12	0,1	85	15 ±0,92		10,0	30,0
300 µm (No. 50)									
180 µm (No. 80)									
150 µm (No.100)									
75 µm (No.200)	260201C	356,8	8	0,1	93	7,1 ± 0,29		5,0	15,0
Fondo Tamizado		4,0	0		93				
Fondo Total		306,0	0		0				



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 4077,9 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 4077,1 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,02%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,4	71,7

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: PR77+549/588 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-12

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44848	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: DAF #187	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-12	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-14	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-20	No. 2633-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	4621,0
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	23,7
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	25,9
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	4362,3
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	2,2
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	4364,5
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	18,584
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,1	57,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR	450-13P
%Contenido de asfalto	5,1 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5,0% ±0.5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44847 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción muestra: 2025-03-14

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: DAF #187

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

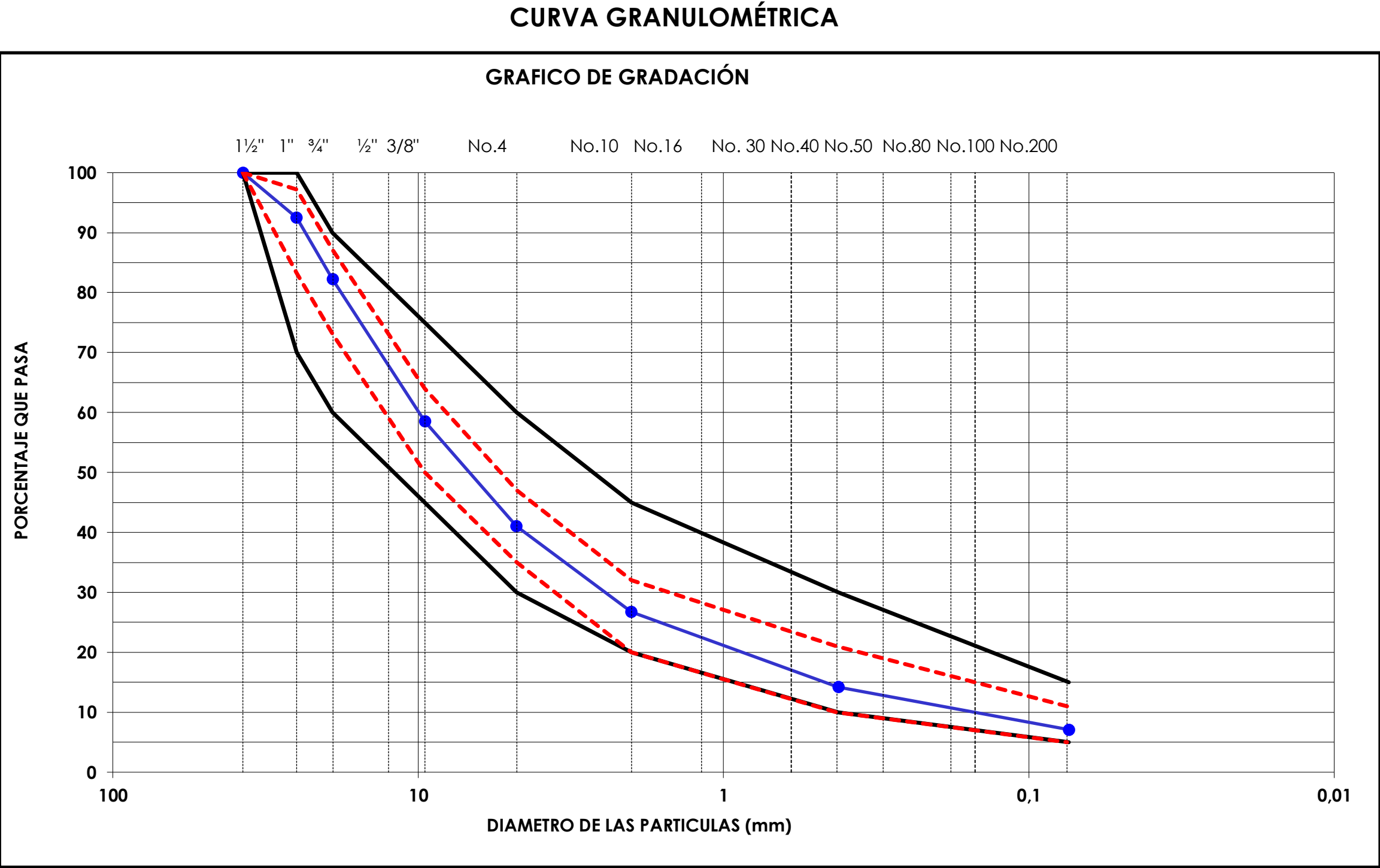
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2634-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4343,6	19,639	2,1

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4365,3 (g)		P2= 4058,0 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA BASE TRATADA CON ASFALTO	
No.	Código							
37,50 mm (1 1/2")	262601C	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
25,00 mm (1")	262401C	325,8	7,5	0,0	7,5	92,5	70,0	100,0
19,00 mm (3/4")	262301C	449,6	10	0,0	18	82 ± 0,44	60,0	90,0
12,50 mm (1/2")								
9,50 mm (3/8")	262001C	1032,5	24	0,1	42	59 ± 0,51	45,0	75,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	762,1	18	0,1	59	41 ± 0,92	30,0	60,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	625,8	14	0,3	73	27 ± 0,85	20,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	546,8	13	0,1	86	14 ±0,92	10,0	30,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	311,1	7	0,2	93	7,1 ± 0,29	5,0	15,0
Fondo Tamizado		4,3	0		93			
Fondo Total		307,3	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 4059,5 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 4058,0 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,7	70,5

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: PR77+549/588 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-12

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44847	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: DAF #187	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-12	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-14	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-20	No. 2634-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	4598,0
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	24,9
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	4343,6
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	2,1
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	4345,7
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	19,639
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	60,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR	450-13P
%Contenido de asfalto	5,1 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5,0% ±0,5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44975 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción muestra: 2025-03-17

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-20

Vehículo: DAF #188

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

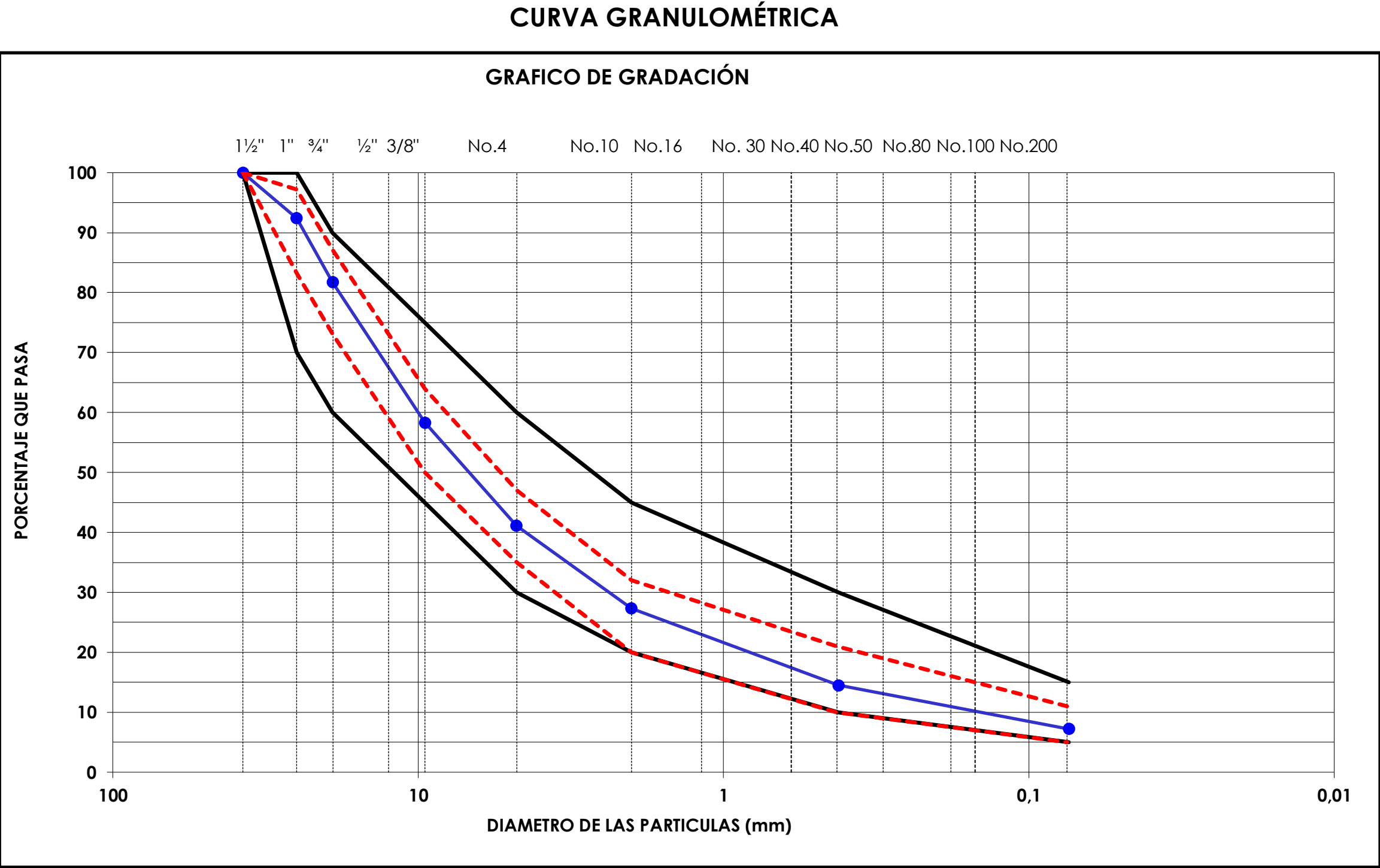
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2743-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4465	19,300	1,7

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4486,0 (g)		P2= 4171,1 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						BASE TRATADA CON ASFALTO	
37,50 mm (1 1/2")	262601C	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
25,00 mm (1")	262401C	340,2	7,6	0,0	7,6	92,4	70,0	100,0
19,00 mm (3/4")	262301C	482,1	11	0,0	18	82 ± 0,44	60,0	90,0
12,50 mm (1/2")								
9,50 mm (3/8")	262001C	1051,4	23	0,1	42	58 ± 0,51	45,0	75,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	773,3	17	0,1	59	41 ± 0,92	30,0	60,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	620,1	14	0,3	73	27 ± 0,85	20,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	574,1	13	0,1	86	15 ±0,92	10,0	30,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	325,9	7	0,2	93	7,2 ± 0,29	5,0	15,0
Fondo Tamizado		4,0	0		93			
Fondo Total		314,9	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 4172,6

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 4171,1

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 20,7	Humedad HR (%): 61,3
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: PR77 546/585 PR77 788/821 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-13

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44975	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: DAF #188	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-13	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-17	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-20	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-20	No. 2743-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	4725,0
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	22,1
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	23,8
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	4465,0
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	1,7
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	4466,7
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	19,300
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	18,7	57,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR	450-13P
%Contenido de asfalto	5,1 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5,0% ±0,5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-244
GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. RESISTENCIA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL SOBRE PROBETAS DE 152,4 MILÍMETROS (6 PULGADAS) DE DIÁMETRO - NORMA INV E-800-13	 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

CLIENTE : ZIBU	DIRECCIÓN/CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2743-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44975	- BASE TRATADA CON ASFALTO	
FUENTE: CMOP	TAMAÑO DE MUESTRA: 37,50 mm (1 1/2")	
TIPO DE MUESTRA: Planta	MÉTODO LECTURA FLUJO: Método A: Pico de la curva	
LA MUESTRA FUE TOMADA POR: El Cliente	FECHA TOMA MUESTRA: 2025-03-13	
VEHÍCULO : DAF #188	VIAJE : 2	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-17	
CÓDIGO: 25M202 / 27H106 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B102	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-17	
	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-20	
	FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-20	

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-800-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	155,0	Toma de muestra.	8:30	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	8:15	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,1				PROMEDIO
Probeta No.	69	70	71	72	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	136,0	135,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	151,2	151,0	151,3	151,1	
Área de la probeta (mm²)	17955	17908	17979	17932	
Espesor de la probeta (mm)	97,50	98,00	97,50	98,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3865,9	3872,4	3869,1	3881,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3873,9	3884,8	3879,6	3892,4	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2124,1	2130,5	2124,3	2132,8	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1750,0	1754,0	1755,0	1760,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,209	2,208	2,205	2,205	2,207
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2202	2201	2198	2198	2200
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,46	0,71	0,60	0,63	0,60

NORMA INV E-800-13 MÉTODO: Para especímenes elaborados con cemento asfáltico y agregados pétreos con tamaño máximo nominal menor o igual a 1 1/2"					
Estabilidad medida (kN)	38,20	39,50	38,10	39,40	
Estabilidad medida (N)	38200	39500	38100	39400	
Estabilidad corregida (N)	38200	38300	36950	38200	37900 ± 0,819
Flujo (mm)	5,3	5,4	5,2	5,3	5,30 ± 0,909

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LA MUESTRA RELACIONADA EN ESTE INFORME, LA CUAL FUE EVALUADA TAL COMO SE RECIBIÓ.
EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE POR LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA O CONFIRMADA POR EL CLIENTE, QUE PUEDA AFECTAR LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS.

OBSERVACIONES:	*"Los ensayos no se encuentran dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: No 7,2 Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):
	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Norma Aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P
	(N) Estabilidad= 37900 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)
	(mm) Flujo= 5,30 ± 0,909 El flujo cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 3,0 mm a 5,5 mm)

Aprobó:

Firma: _____
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2743-2025
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo y descripción de muestra:	44975	-	BASE TRATADA CON ASFALTO	
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	37,50 mm (1 1/2")	
Vehículo :	DAF #188	VIAJE :	2	
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-13	
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-17	
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-17	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-20	
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,1						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2618			2612			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8905	8905		8902	8902		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8905			8902			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2337			2337			2337
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,344			2,345			2,345 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	19,5	65,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR 450-13P

%Gmm= 2,345 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : BASE TRATADA CON ASFALTO	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-13	Ensayo No 2743-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-17	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-20	
VEHICULO: DAF #188	
VIAJE: 2	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	69	70	71	72	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,209	2,208	2,205	2,205	2,207
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,8	5,8	6,0	6,0	5,9

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	69	70	71	72	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,512	2,512	2,512	2,512	2,512
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,5	16,6	16,7	16,7	16,6
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,8	5,8	6,0	6,0	5,9
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	64,9	65,0	64,0	64,0	64,5

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,9	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,6	
% Vacíos llenos con asfalto:	64,5	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44958 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción muestra: 2025-03-17

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-20

Vehículo: DAF #188

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

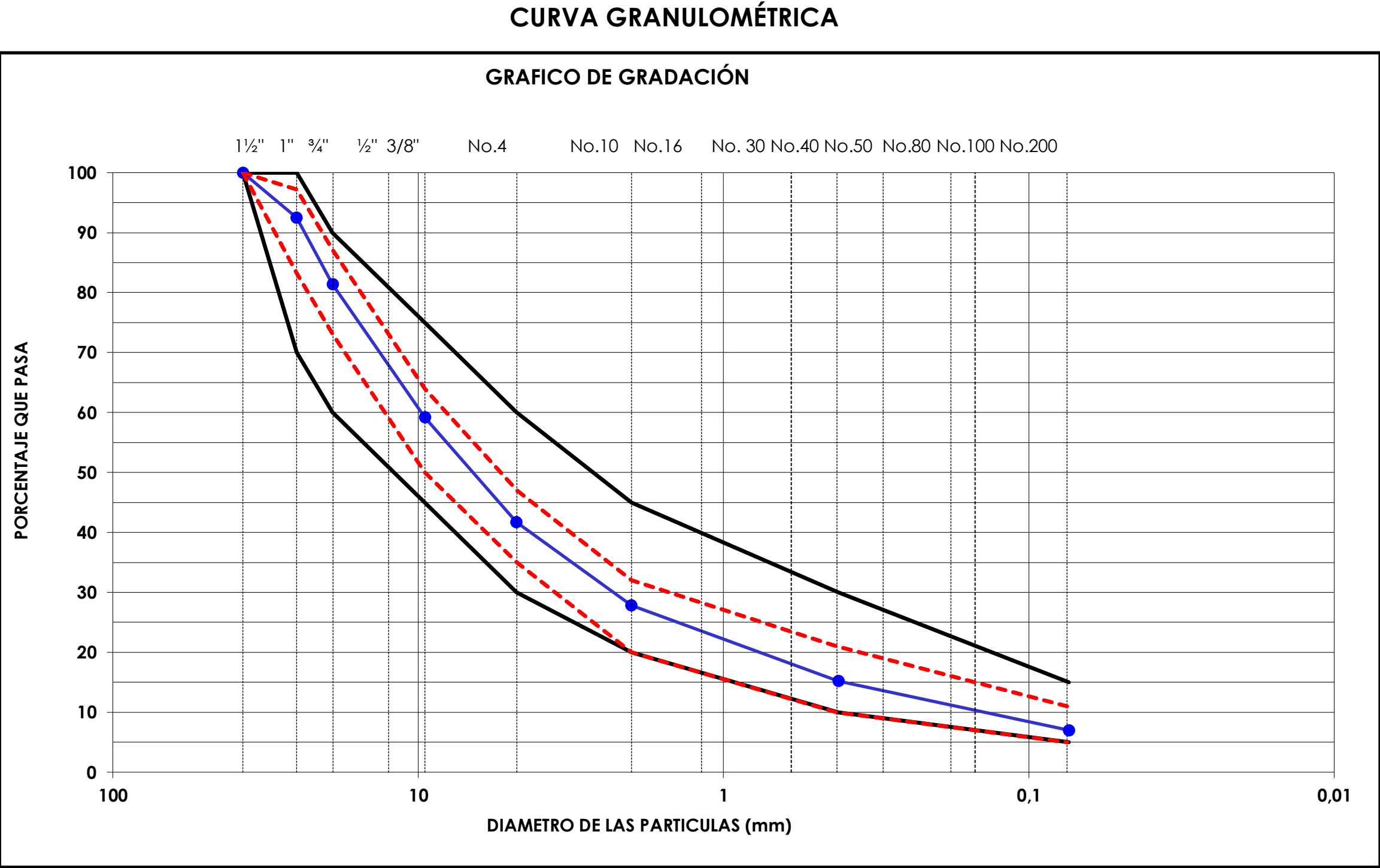
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2744-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4433	18,599	1,6

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4453,2 (g)		P2= 4144,8 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA BASE TRATADA CON ASFALTO	
No.	Código							
37,50 mm (1 1/2")	262601C	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
25,00 mm (1")	262401C	332,7	7,5	0,0	7,5	92,5	70,0	100,0
19,00 mm (3/4")	262301C	495,2	11	0,0	19	81 ± 0,44	60,0	90,0
12,50 mm (1/2")								
9,50 mm (3/8")	262001C	989,6	22	0,1	41	59 ± 0,51	45,0	75,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	778,2	18	0,3	58	42 ± 0,92	30,0	60,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	618,2	14	0,2	72	28 ± 0,85	20,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	563,2	13	0,2	85	15 ±0,92	10,0	30,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	363,2	8	0,2	93	7,0 ± 0,29	5,0	15,0
Fondo Tamizado		4,5	0		93			
Fondo Total		308,4	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 4146,3

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 4144,8

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 20,7	Humedad HR (%): 65,1
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: PR77+546/585 PR77+788/821 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-13

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44958	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: DAF #188	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-13	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-17	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-20	No. 2744-2025
		Fecha emisión de informe: 2025-03-20	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g) 4695,0
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g) 23,5
F2= Masa filtro después del ensayo	(g) 25,1
Masa muestra ensayada secada al horno	(g) 4433,0
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g) 1,6
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g) 4434,6
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g) 18,599
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%) 5,2 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,8	65,7

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:	NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR	450-13P
%Contenido de asfalto	5,2 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5,0% ±0,5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44959 - BASE TRATADA CON ASFALTO

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción muestra: 2025-03-17

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-20

Vehículo: DAF #188

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

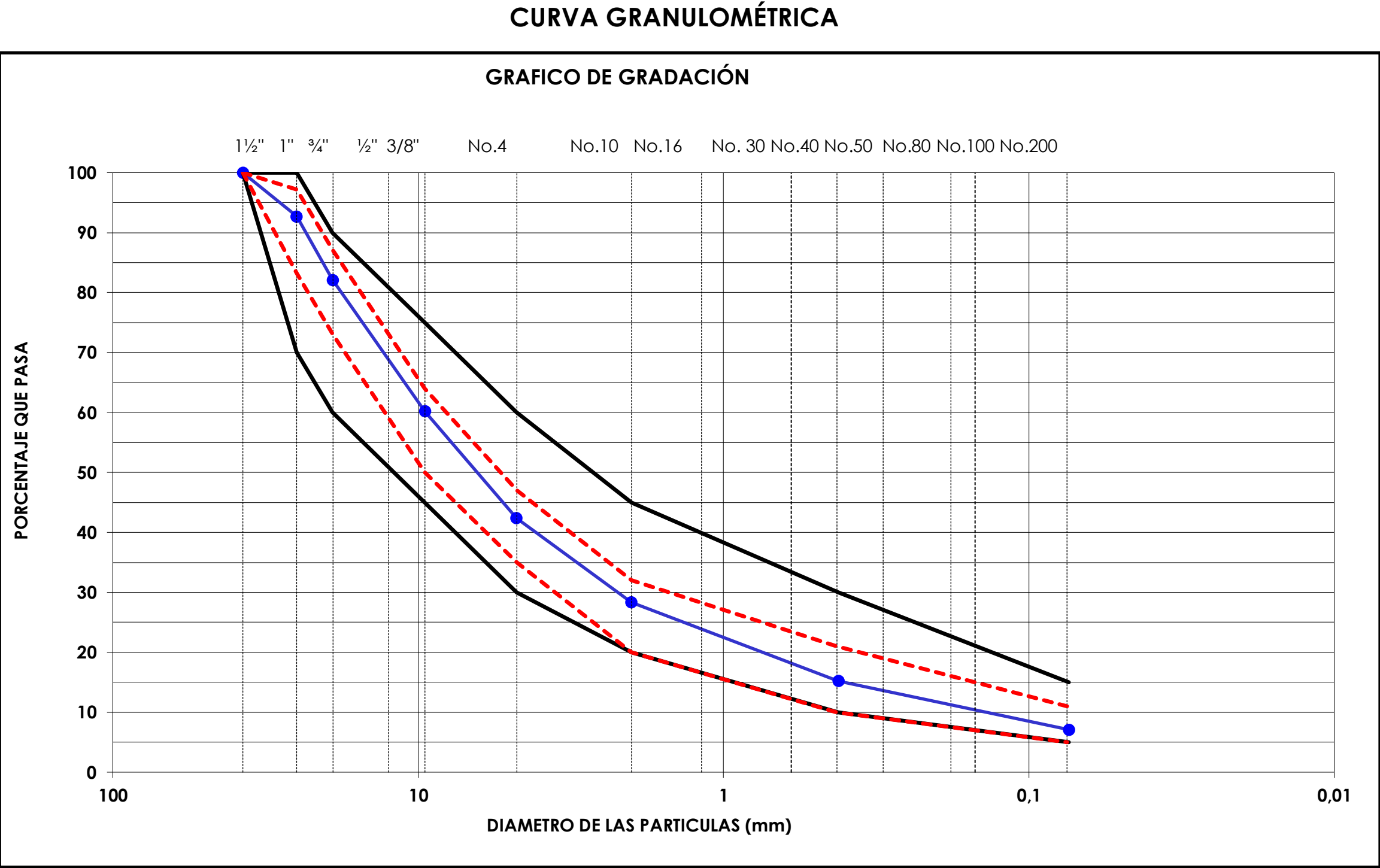
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2745-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	4430,2	17,852	2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 4450,1 (g)		P2= 4136,3 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA BASE TRATADA CON ASFALTO	
No.	Código							
37,50 mm (1 1/2")	262601C	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
25,00 mm (1")	262401C	325,8	7,3	0,0	7,3	92,7	70,0	100,0
19,00 mm (3/4")	262301C	472,8	11	0,0	18	82 ± 0,44	60,0	90,0
12,50 mm (1/2")								
9,50 mm (3/8")	262001C	972,5	22	0,0	40	60 ± 0,51	45,0	75,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	792,6	18	0,2	58	42 ± 0,92	30,0	60,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	625,8	14	0,3	72	28 ± 0,85	20,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	582,4	13	0,1	85	15 ±0,92	10,0	30,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)								
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	360,1	8	0,1	93	7,1 ± 0,29	5,0	15,0
Fondo Tamizado		4,3	0		93			
Fondo Total		313,8	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 4137,8 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 4136,3 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 22,5	Humedad HR (%): 75,7
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para BTA

LOCALIZACIÓN: PR77 546/585 PR77 788/821 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-13

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44959	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: BASE TRATADA CON ASFALTO	Vehículo: DAF #188	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 37,50 mm (1 1/2")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-13	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-17	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-20	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-20	No. 2745-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	4687,5
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	24,8
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	4430,2
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	2,0
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	4432,2
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	17,852
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,1 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,7	67,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR	450-13P
%Contenido de asfalto	5,1 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para Base Granular Estabilizada con Asfalto (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5,0% ±0,5)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

[illegible]

Tipo 6
Similar al Tipo 5, pero las grietas tienden a unirse en la superficie del cilindro

Página 1 de 1

[illegible]

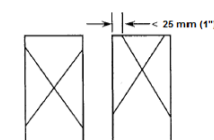
Tipo 6
Similar al Tipo 5, pero las grietas tienden a unirse en la superficie del cilindro

OBSERVACIONES: "***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

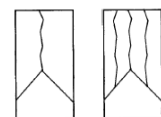
FIN DE INFORME LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co	
---	--

CLIENTE: <u>ZIBU</u>	DIRECCIÓN: <u>RUTA DE LOS COMUNEROS</u>	EQUIPO: <u>PRESA / BALANZA</u>	CONSECUTIVO
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: <u>2025-01-31</u>	FUENTE: <u>CMOP</u>	<u>25M303 / 22B605</u>	No. <u>1109-2025</u>

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-401/13

[illegible]

Tipo 1
Conos razonablemente bien
formados en ambos extremos



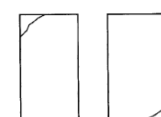
Tipo 2
Cono bien formado en un extremo pero no en el otro.
Grietas verticales que llegan a los extremos



Tipo 3
Agrietamiento vertical
columnar que abarca
ambos extremos.
No hay conos bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin grietas
a través de los extremos.
Se debe golpear con martillo
para distinguirlo del tipo 1



Tipo 5
Fracturas en las esquinas
(usuales en cilindros sin refrentar)



Tipo 6
Similar al Tipo 5, pero las grietas tienden a unirse en la superficie del cilindro.

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES: "***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

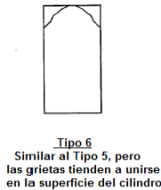


[illegible]

Tipo 6
Similar al Tipo 5, pero las grietas tienden a unirse en la superficie del cilindro

OBSERVACIONES: **"**El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"**

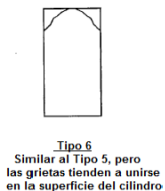
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

[illegible]

OBSERVACIONES: **"**El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"**

FIN DE INFORME

FLAB-034/V.12/2020-11-28

[illegible]

OBSERVACIONES: "***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 100-2025	
DIRECCIÓN:	ZONA PEATONAL COSTADO ORIENTAL	SECTOR:		PUENTE PEATONAL
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"			
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

		ESPA,PUBLICO	ESPA,PUBLICO	ESPA,PUBLICO		
	Abscisa	DERECHO	EJE	IZQUIERDO		
	Lado	CORONA	CORONA	CORONA		
	Capa					
	Espesor de capa (cm)	20	20	20		
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	7048	6865	6821		
b =	Peso frasco y arena restante (g)	3115	3050	2880		
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	3933	3815	3941		
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604		
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2329	2211	2337		
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380		
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1688	1602	1693		
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3540	3335	3464		
	Masa del material seco (g)	3207	3015	3132		
Wfe =	% de humedad finos	10,4	10,6	10,6		
W =	% de humedad total	10,1	10,3	10,3		
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3215	3024	3141		
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2097	2082	2046		
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1905	1888	1855		
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m3)	1928	1928	1928		
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1928	1928	1928		
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	12,5	12,5	12,5		
U _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	98,8	97,9	96,2		

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	97,6
S = Desviación estándar de la muestra	1,32
Vip (Inf) = Límite inferior	96,2
Vip (sup) = Límite superior	99,0
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	1,177
Ubicación de la Capa	Corona
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	95%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	96,1
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :
 Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 102-2025	
DIRECCIÓN:	ZONA PEATONAL COSTADO OCCIDENTAL	SECTOR:		PUENTE PEATONAL
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"			FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO: 2025-02-26	
CÓDIGO:			22B604 / 25C213 / 22H106	
CÓDIGO:			262302	
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA: A				

		ESPA,PUBLICO	ESPA,PUBLICO	ESPA,PUBLICO		
	Abscisa	EJE	IZQUIERDO	DERECHO		
	Lado	CORONA	CORONA	CORONA		
	Capa					
	Espesor de capa (cm)	30	30	30		
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	6776	6730	6657		
b =	Peso frasco y arena restante (g)	2640	2352	2560		
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	4136	4378	4097		
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604		
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2532	2774	2493		
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380		
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1835	2010	1807		
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3723	4272	3802		
	Masa del material seco (g)	3428	3934	3501		
Wfe =	% de humedad finos	8,6	8,6	8,6		
W =	% de humedad total	8,3	5,3	8,3		
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3438	4057	3511		
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2029	2125	2104		
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1874	2018	1943		
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m³)	1928	1928	1928		
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1928	1928	1928		
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	12,5	12,5	12,5		
U _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	97,2	104,7	100,8		

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	100,9
S = Desviación estándar de la muestra	3,75
Vip (Inf) = Límite inferior	96,9
Vip (sup) = Límite superior	104,9
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	1,177
Ubicación de la Capa	Corona
Gci (90) ESPECIFICADO = criterio de aceptación	95%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	96,5
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :
 Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 103-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 170/188	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"			
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

		K44+188	K44+180	K44+170			
	Abscisa						
	Lado	DERECHO	EJE	IZQUIERDO			
	Capa	1	1	1			
	Espesor de capa (cm)	30	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	7067	7024	7000			
b =	Peso frasco y arena restante (g)	3418	3424	3104			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	3649	3600	3896			
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2045	1996	2292			
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1482	1446	1661			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3174	3187	3611			
	Masa del material seca (g)	2819	2830	3207			
Wfe =	% de humedad finos	12,6	12,6	12,6			
W =	% de humedad total	12,3	12,3	12,3			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	2826	2838	3215			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2142	2204	2174			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1907	1963	1936			
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m3)	1928	1928	1928			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1928	1928	1928			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	12,5	12,5	12,5			
U _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	98,9	101,8	100,4			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	100,4
S = Desviación estándar de la muestra	1,45
Vip (Inf) = Límite inferior	99,3
Vip (sup) = Límite superior	101,4
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	99,2
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :

Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó:



 Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 104-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 170/188	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"	FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO:	2025-02-27	
CÓDIGO:	22B604 /	25C213 /	22H106	
CÓDIGO:	262302			
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:				A

Abscisa		K44+188	K44+180	K44+170			
Lado		DERECHO	EJE	IZQUIERDO			
Capa		2	2	2			
Espesor de capa	(cm)	30	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	6948	6914	6891		
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	3114	3313	3121		
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	3834	3601	3770		
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604	1604		
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2230	1997	2166		
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380	1,380		
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1616	1447	1570		
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3446	3138	3128		
	Masa del material seca	(g)	3063	2787	2793		
Wfe =	% de humedad finos		12,5	12,6	12,0		
W =	% de humedad total		12,2	12,3	11,7		
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	3071	2794	2800		
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2132	2169	1992		
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1900	1931	1783		
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1928	1928	1928		
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio	(Kg/m³)	1928	1928	1928		
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		12,5	12,5	12,5		
U _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido		98,5	100,2	92,5		

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	97,1
S = Desviación estándar de la muestra	4,05
Vip (Inf) = Límite inferior	94,1
Vip (sup) = Límite superior	100,0
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	93,8
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :

Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó:



 Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO:FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 105-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 170/188	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"		CÓDIGO: 22B604 / 25C213 / 22H106		Ensayo No. 105-2025
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:		A		

		K44+188	K44+180	K44+170			
	Abscisa						
	Lado	IZQUIERDO	EJE	DERECHO			
	Capa	3	3	3			
	Espesor de capa (cm)	30	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	7193	7159	7125			
b =	Peso frasco y arena restante (g)	3255	3075	3282			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	3938	4084	3843			
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2334	2480	2239			
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1691	1797	1622			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3635	3813	3469			
	Masa del material seca (g)	3231	3389	3084			
Wfe =	% de humedad finos	12,5	12,5	12,5			
W =	% de humedad total	12,2	12,2	12,2			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3240	3398	3092			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2150	2122	2139			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1916	1891	1906			
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m3)	1928	1928	1928			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1928	1928	1928			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	12,5	12,5	12,5			
γ _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	99,4	98,1	98,9			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	98,8
S = Desviación estándar de la muestra	0,66
Vip (Inf) = Límite inferior	98,3
Vip (sup) = Límite superior	99,3
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	98,3
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :

Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó:



 Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO:FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031	

CLIENTE : ZIBU		CONSECUTIVO Ensayo No. 106-2025
DIRECCIÓN: PR 44 + 170/188	SECTOR: TRAMO 2	
TIPO DE MATERIAL: RELLENO B 200		
FUENTE: LOS PINOS	FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO: 2025-02-28	
EQUIPO: BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO	CÓDIGO: 22B604 / 25C213 / 22H106	
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"	CÓDIGO: 262302	
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA: A		

	Abscisa	K44+188	K44+180	K44+170			
	Lado	DERECHO	EJE	IZQUIERDO			
	Capa	4	4	4			
	Espesor de capa (cm)	30	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	7111	7055	6974			
b =	Peso frasco y arena restante (g)	3318	3192	2926			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	3793	3863	4048			
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2189	2259	2444			
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1586	1637	1771			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3481	3540	3730			
	Masa del material seco (g)	3081	3133	3301			
Wfe =	% de humedad finos	13,0	13,0	13,0			
W =	% de humedad total	12,7	12,7	12,7			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3089	3141	3310			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2195	2162	2106			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1948	1919	1869			
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m³)	1928	1928	1928			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1928	1928	1928			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	12,5	12,5	12,5			
γ _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	101,0	99,5	96,9			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	99,1
S = Desviación estándar de la muestra	2,07
Vip (Inf) = Límite inferior	97,6
Vip (sup) = Límite superior	100,7
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO = criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	97,4
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :
Determinación de la densidad de la arena.
Determinación de la constante del cono
Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
Firma: _____
Ing. Didier Alberto Chaves
Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 116-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 170/190	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"			
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

		K44+189	K44+180	K44+170			
	Abscisa						
	Lado	DERECHO	EJE	IZQUIERDO			
	Capa	5	5	5			
	Espesor de capa (cm)	30	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	7062	7030	7008			
b =	Peso frasco y arena restante (g)	3171	3155	3063			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	3891	3875	3945			
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2287	2271	2341			
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1657	1646	1696			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3293	3259	3557			
	Masa del material seca (g)	2994	2963	3234			
Wfe =	% de humedad finos	10,0	10,0	10,0			
W =	% de humedad total	9,7	9,7	9,7			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3002	2971	3242			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	1987	1980	2097			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1812	1805	1912			
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m3)	1928	1928	1928			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1928	1928	1928			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	12,5	12,5	12,5			
U _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	94,0	93,6	99,2			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	95,6
S = Desviación estándar de la muestra	3,12
Vip (Inf) = Límite inferior	93,3
Vip (sup) = Límite superior	97,9
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	93,0
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :
 Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 118-2025		
DIRECCIÓN:	RAMPA 1 COSTADO NORTE	SECTOR:		PUENTE PEATONAL	
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200				
FUENTE:	LOS PINOS				
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO				
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:		MALLA 3/4"		FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO:	2025-03-06
		CÓDIGO:	22B604 / 25C213 / 22H106		
		CÓDIGO:	262302		
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:				A	

	Abscisa	CRUCE K750	CRUCE K750				
	Lado	EJE	DERECHO				
	Capa	1	1				
	Espesor de capa	(cm)	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	7022	6989			
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	2750	2781			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	4272	4208			
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2668	2604			
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1933	1887			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3931	4002			
	Masa del material seca	(g)	3491	3554			
Wfe =	% de humedad finos		12,6	12,6			
W =	% de humedad total		12,3	12,3			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	3500	3564			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2034	2121			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1811	1889			
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1928	1928			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio	(Kg/m³)	1928	1928			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		12,5	12,5			
γ _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido		93,9	98,0			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	96,0
S = Desviación estándar de la muestra	2,90
Vip (Inf) = Límite inferior	93,8
Vip (sup) = Límite superior	98,1
n = número de resultados	2

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	93,6
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :
 Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 120-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 170/190	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"			
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

		K44+188	K44+180	K44+174			
	Abscisa						
	Lado	DERECHO	IZQUIERDO	EJE			
	Capa	6	6	6			
	Espesor de capa (cm)	30	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	6925	6896	6886			
b =	Peso frasco y arena restante (g)	2822	2970	2860			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	4103	3926	4026			
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2499	2322	2422			
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1811	1683	1755			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3914	3667	3682			
	Masa del material seco (g)	3513	3292	3305			
Wfe =	% de humedad finos	11,4	11,4	11,4			
W =	% de humedad total	11,1	11,1	11,1			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3523	3301	3314			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2161	2179	2098			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1945	1961	1888			
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m3)	1972	1972	1972			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1972	1972	1972			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	10,2	10,2	10,2			
U _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	98,6	99,4	95,7			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	97,9
S = Desviación estándar de la muestra	1,95
Vip (Inf) = Límite inferior	96,5
Vip (sup) = Límite superior	99,3
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	96,3
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos : Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 125-2025	
DIRECCIÓN:	RAMPA 1 COSTADO NORTE	SECTOR:		PUENTE PEATONAL
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS	FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO: 2025-03-10		
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO	CÓDIGO:		22B604 / 25C213 / 22H106
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"		CÓDIGO:	262302	
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

Abscisa		RAMPA 1	RAMPA 1				
Lado		IZQUIERDO	DERECHO				
Capa		2	2				
Espesor de capa	(cm)	30	30				
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	7088	7034			
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	3389	3243			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	3699	3791			
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2095	2187			
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1518	1585			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3195	3185			
	Masa del material seco	(g)	2853	2844			
Wfe =	% de humedad finos		12,0	12,0			
W =	% de humedad total		11,7	11,7			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	2860	2851			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2105	2009			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1884	1799			
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1972	1972			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio	(Kg/m³)	1972	1972			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		10,2	10,2			
γ _d = $\frac{\gamma_3}{1+W_3}$	% de compactación del terreno corregido		95,5	91,2			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	93,4
S = Desviación estándar de la muestra	3,04
Vip (Inf) = Límite inferior	91,1
Vip (sup) = Límite superior	95,6
n = número de resultados	2

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	90,9
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos : Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO:FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 126-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 130/190	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"		CÓDIGO:	22B604 / 25C213 / 22H106	
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:		A		

		K44+190	K44+175	K44+165	K44+145		
Abscisa							
Lado		IZQUIERDO	EJE	DERECHO	EJE		
Capa		7	7	3	2		
Espesor de capa	(cm)	30	30	30	30		
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	7070	7035	7001	6969	
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	3504	3262	3384	3256	
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	3566	3773	3617	3713	
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604	1604	1604	
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	1962	2169	2013	2109	
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380	1,380	1,380	
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1422	1572	1459	1528	
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	2891	3250	3014	3044	
	Masa del material seca	(g)	2619	2944	2730	2757	
Wfe =	% de humedad finos		10,4	10,4	10,4	10,4	
W =	% de humedad total		10,1	10,1	10,1	10,1	
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	2626	2952	2738	2738	
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2033	2067	2066	1992	
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1847	1878	1877	1792	
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1972	1972	1972	1972	
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio	(Kg/m³)	1972	1972	1972	1972	
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		10,2	10,2	10,2	10,2	
γ _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido		93,7	95,2	95,2	90,9	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	93,8
S = Desviación estándar de la muestra	2,03
Vip (Inf) = Límite inferior	92,3
Vip (sup) = Límite superior	95,2
n = número de resultados	4

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	92,1
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :

Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó:



 Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
 LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 144-2025	
DIRECCIÓN:	K0+170 / 190	SECTOR:		RAMPA 1 URBANISMO
TIPO DE MATERIAL:	CORONA DE TERRAPLEN			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO	CÓDIGO:		22B604 / 25C213 / 22H106
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"	CÓDIGO:		262302
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

	Abscisa	K0+185	K0+175				
	Lado	IZQUIERDO	IZQUIERDO				
	Capa	CORONA	CORONA				
	Espesor de capa (cm)	20	20				
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	7036	6990				
b =	Peso frasco y arena restante (g)	3108	2845				
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	3928	4145				
k =	Constante del cono (g)	1604	1604				
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2324	2541				
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380				
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1684	1841				
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3573	3948				
	Masa del material seca (g)	3231	3570				
Wfe =	% de humedad finos	10,6	10,6				
W =	% de humedad total	10,3	10,3				
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3239	3579				
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2122	2144				
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1923	1944				
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m3)	1972	1972				
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1972	1972				
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	10,2	10,2				
U _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	97,5	98,6				

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	98,1
S = Desviación estándar de la muestra	0,78
Vip (Inf) = Límite inferior	97,2
Vip (sup) = Límite superior	98,9
n = número de resultados	2

Probabilidad K(90) =	1,177
Ubicación de la Capa	Corona
Gci (90) ESPECIFICADO = criterio de aceptación	95%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	97,1
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :
 Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 146-2025	
DIRECCIÓN:	KO+150 / 170	SECTOR:		RAMPA 1 URBANISMO
TIPO DE MATERIAL:	CORONA DE TERRAPLEN			
FUENTE:	LOS PINOS			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"			
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

		K0+155	K0+160	K0+165			
	Abscisa						
	Lado	DERECHO	EJE	IZQUIERDO			
	Capa	CORONA	CORONA	CORONA			
	Espesor de capa (cm)	20	20	20			
a =	Peso frasco y arena inicial (g)	6724	6699	6653			
b =	Peso frasco y arena restante (g)	2705	2747	2578			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada (g)	4019	3952	4075			
k =	Constante del cono (g)	1604	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco (g)	2415	2348	2471			
d ₁ =	Densidad de la arena (g/cm³)	1,380	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco (cm³)	1750	1701	1791			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo (g)	3740	3585	3837			
	Masa del material seca (g)	3400	3259	3488			
Wfe =	% de humedad finos	10,0	10,0	10,0			
W =	% de humedad total	9,7	9,7	9,7			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco (g)	3409	3268	3498			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno (Kg/m³)	2137	2108	2142			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno (Kg/m³)	1948	1921	1953			
	Densidad máxima del laboratorio corregida (Kg/m³)	1972	1972	1972			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio (Kg/m³)	1972	1972	1972			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio	10,2	10,2	10,2			
γ _d = $\frac{d}{\gamma_3}$	% de compactación del terreno corregido	98,8	97,4	99,0			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	98,4
S = Desviación estándar de la muestra	0,87
Vip (Inf) = Límite inferior	97,5
Vip (sup) = Límite superior	99,3
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	1,177
Ubicación de la Capa	Corona
Gci (90) ESPECIFICADO = criterio de aceptación	95%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	97,4
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :

 Determinación de la densidad de la arena.

 Determinación de la constante del cono

 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó:

 Firma:

 Ing. Didier Alberto Chaves

 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME

 LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO:FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 147-2025
DIRECCIÓN: PR 44 + 310 / 340 CASA BLANCA UBATE	SECTOR:	TRAMO 2	
TIPO DE MATERIAL: RELLENO B 200			
FUENTE: LOS PINOS			
EQUIPO: BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO			
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"			Ensayo No. 147-2025
CÓDIGO: 22B604 / 25C213 / 22H106			
CÓDIGO: 262302			
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA: A			

		K44+312	K44+323	K44+331	K44+338		
Abscisa		EJE	DERECHO	DERECHO	IZQUIERDO		
Lado		1	1	1	1		
Capa		1	1	1	1		
Espesor de capa	(cm)	30	30	30	30		
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	7013	6957	6930	6897	
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	3154	2858	2927	2996	
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	3859	4099	4003	3901	
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604	1604	1604	
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2255	2495	2399	2297	
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380	1,380	1,380	
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1634	1808	1738	1664	
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3378	3807	3574	3562	
	Masa del material seca	(g)	3021	3405	3197	3186	
Wfe =	% de humedad finos		11,8	11,8	11,8	11,8	
W =	% de humedad total		11,5	11,5	11,5	11,5	
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	3030	3414	3205	3205	
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2067	2106	2056	2141	
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1854	1888	1844	1926	
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1972	1972	1972	1972	
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		10,2	10,2	10,2	10,2	
U _d = $\frac{d}{U_3}$	% de compactación del terreno corregido		94,0	95,7	93,5	97,7	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	95,2
S = Desviación estándar de la muestra	1,90
Vip (inf) = Límite inferior	93,8
Vip (sup) = Límite superior	96,6
n = número de resultados	4

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	93,7
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE: EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACION ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC. LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos : Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co
--

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO:FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 149-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 310 / 340 CASA BLANCA UBATE	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS	FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO: 2025-03-20		
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO	CÓDIGO:		22B604 / 25C213 / 22H106
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"		CÓDIGO:	262302	
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

		K44+315	K44+325	K44+338			
	Abscisa						
	Lado	DERECHO	EJE	IZQUIERDO			
	Capa	2	2	2			
	Espesor de capa	(cm)	30	30	30		
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	6863	7022	6980		
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	3067	3293	3075		
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	3796	3729	3905		
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604	1604		
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2192	2125	2301		
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380	1,380		
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1588	1540	1667		
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3223	3172	3556		
	Masa del material seca	(g)	2919	2873	3221		
Wfe =	% de humedad finos		10,4	10,4	10,4		
W =	% de humedad total		10,1	10,1	10,1		
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	2927	2881	3230		
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2030	2060	2133		
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1843	1871	1938		
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1972	1972	1972		
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		10,2	10,2	10,2		
$\frac{d}{d_3}$	% de compactación del terreno corregido		93,5	94,9	98,3		

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	95,6
S = Desviación estándar de la muestra	2,47
Vip (inf) = Límite inferior	93,7
Vip (sup) = Límite superior	97,4
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	93,5
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACION ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos : Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
 LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO:FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 150-2025	
DIRECCIÓN:	PR 44 + 340 / 360 CASA BLANCA UBATE	SECTOR:		TRAMO 2
TIPO DE MATERIAL:	RELLENO B 200			
FUENTE:	LOS PINOS	FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO:		2025-03-20
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO	CÓDIGO:		22B604 / 25C213 / 22H106
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"	CÓDIGO:	262302	
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

		K44+342	K44+349	K44+357			
	Abscisa						
	Lado	DERECHO	EJE	IZQUIERDO			
	Capa	1	1	1			
	Espesor de capa	(cm)	30	30	30		
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	7085	7024	6943		
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	2930	3122	2848		
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	4155	3902	4095		
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604	1604		
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2551	2298	2491		
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380	1,380		
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1849	1665	1805		
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3807	3396	3666		
	Masa del material seca	(g)	3448	3076	3321		
Wfe =	% de humedad finos		10,4	10,4	10,4		
W =	% de humedad total		10,1	10,1	10,1		
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	3458	3084	3330		
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2059	2040	2031		
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1870	1852	1845		
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1972	1972	1972		
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		10,2	10,2	10,2		
U _d = $\frac{d}{U_3}$	% de compactación del terreno corregido		94,8	93,9	93,6		

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	94,1
S = Desviación estándar de la muestra	0,62
Vip (inf) = Límite inferior	93,6
Vip (sup) = Límite superior	94,6
n = número de resultados	3

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	93,6
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACION ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos : Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
 LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 151-2025	
DIRECCIÓN:	ARCO METALICO COSTADO OCCIDENTAL	SECTOR:		ARCO METALICO
TIPO DE MATERIAL:	MATERIAL EXISTENTE			
FUENTE:	OBRA			
EQUIPO:	BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO	FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO: 2025-03-21		
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN:	MALLA 3/4"	CÓDIGO: 22B604 / 25C213 / 22H106		
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA:			A	

Abscisa		K0+040	K0+040				
Lado		DERECHO	IZQUIERDO				
Capa		1	1				
Espesor de capa		(cm)	30	30			
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	7070	6999			
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	3076	3153			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	3994	3846			
k =	Constante del cono	(g)	1604	1604			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2390	2242			
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1732	1625			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3577	2998			
	Masa del material seco	(g)	3171	2658			
Wfe =	% de humedad finos		12,8	12,8			
W =	% de humedad total		12,5	12,5			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	3180	2665			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	2065	1845			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1836	1640			
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1665	1665			
γ ₃ =	Densidad máxima del laboratorio	(Kg/m³)	1665	1665			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		15,0	15,0			
γ _d = $\frac{\gamma_3}{1+W_3}$	% de compactación del terreno corregido		110,3	98,5			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	104,4
S = Desviación estándar de la muestra	8,34
Vip (Inf) = Límite inferior	98,3
Vip (sup) = Límite superior	110,6
n = número de resultados	2

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	97,6
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SOLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos :

Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES
 Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
 PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-167
	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO DE ARENA - NORMA INV E-161-13 INSTRUCTIVO: ILAB-031		

CLIENTE : ZIBU			CONSECUTIVO Ensayo No. 152-2025
DIRECCIÓN: ARCO METALICO COSTADO ORIENTAL K0+005 / 015	SECTOR: ARCO METALICO		
TIPO DE MATERIAL: RELLENO B-200			
FUENTE: LOS PINOS	FECHA DE REALIZACIÓN ENSAYO: 2025-03-25		
EQUIPO: BALANZA / CONO DE ARENA / HUMEDÓMETRO	CÓDIGO: 22B604 / 25C213 / 22H106		
TAMIZ USADO PARA SU SEPARACIÓN: MALLA 3/4"		CÓDIGO: 262302	
MÉTODO EMPLEADO PARA DETERMINAR CONSTANTE DEL CONO Y DENSIDAD DE LA ARENA: A			

Abscisa		K0+007	K0+013				
Lado		DERECHO	IZQUIERDO				
Capa		1	1				
Espesor de capa	(cm)	30	30				
a =	Peso frasco y arena inicial	(g)	7090	7061			
b =	Peso frasco y arena restante	(g)	2754	2286			
M ₁ = a-b	Peso arena total usada	(g)	4336	4775			
k =	Constante del cono	(g)	1588	1588			
M ₂ = M ₁ -k	Peso arena en el hueco	(g)	2748	3187			
d ₁ =	Densidad de la arena	(g/cm³)	1,380	1,380			
V = $\frac{M_2}{d_1}$	Volumen del hueco	(cm³)	1991	2309			
M ₃ =	Masa del material extraído húmedo	(g)	3971	4575			
	Masa del material seca	(g)	3577	4122			
Wfe =	% de humedad finos		11,0	11,0			
W =	% de humedad total		10,7	10,7			
M ₄ = $\frac{100 \times M_3}{W+100}$	Masa del material extraído seco	(g)	3587	4133			
d _m = $\frac{M_3}{V}$	Densidad húmeda en el terreno	(Kg/m³)	1994	1981			
d _d = $\frac{M_4}{V}$	Densidad seca en el terreno	(Kg/m³)	1802	1790			
	Densidad máxima del laboratorio corregida	(Kg/m3)	1972	1972			
W ₃ =	% de humedad óptima de laboratorio		10,2	10,2			
U _d = $\frac{d}{U_3}$	% de compactación del terreno corregido		91,4	90,8			

ANÁLISIS ESTADÍSTICO (Artículo 320 Especificaciones INVIAS 2013)

Vm = valor promedio de la muestra	91,1
S = Desviación estándar de la muestra	0,42
Vip (inf) = Límite inferior	90,8
Vip (sup) = Límite superior	91,4
n = número de resultados	2

Probabilidad K(90) =	0,819
Ubicación de la Capa	Cimiento
Gci (90) ESPECIFICADO =criterio de aceptación	90%
Gci min =	SI CUMPLE
Gci (90) OBTENIDO =	90,8
SE ACEPTA EL LOTE	SI

CLIENTE:
 EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
 LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES :

NOTA : Ensayos previos : Determinación de la densidad de la arena.
 Determinación de la constante del cono
 Determinación de la densidad máxima de laboratorio (Norma INV E-142-13).

Aprobó: 
 Firma: _____
 Ing. Didier Alberto Chaves
 Sub Director Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFALTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

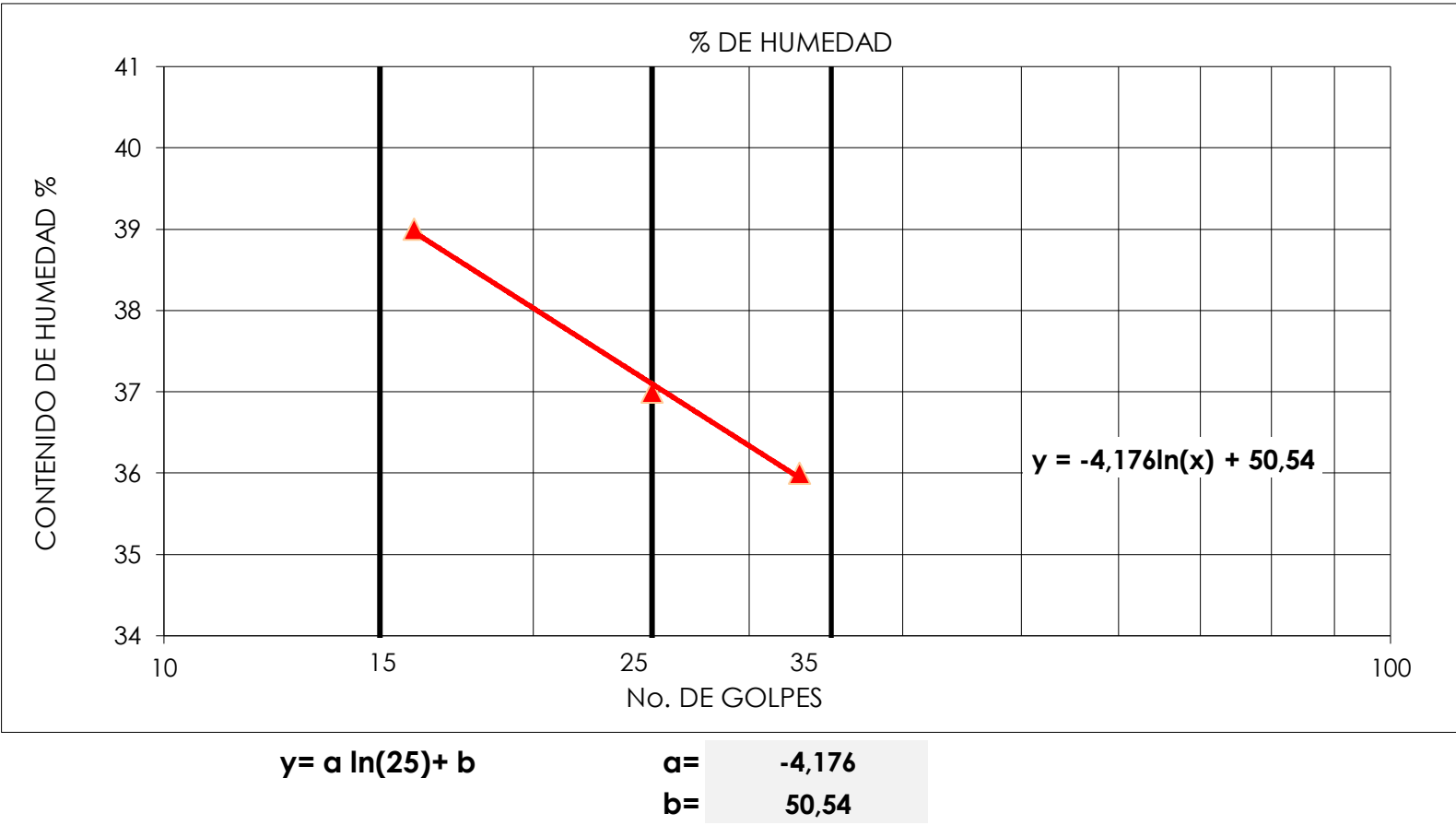
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: ZIBU		CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo y descripción de la muestra: 44577 - Material para Análisis y Estudio			
Fuente: OBRA			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701P/ 26C103-1 / 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-03	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-06	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-12	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-19	
		No. 2270-2025	

La muestra fue tomada por: El cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-125-13 Numeral 7 y 9.

LÍMITE LÍQUIDO MÉTODO A				
Número de golpes		33	25	16
Recipiente No.		17	40	22
1	P1 (g)	44,37	43,03	43,10
2	P2 (g)	39,32	38,16	37,11
3	P3 (g)	25,15	25,12	21,92
4	Masa del agua (1-2) - g	5,05	4,87	5,99
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g	14,17	13,05	15,20
6	% Humedad [(4/5)*100]	36	37	39

LÍMITE PLÁSTICO				
Recipiente No.		15	2	28
1	P1 (g)	28,87	28,22	32,05
2	P2 (g)	27,65	27,08	30,65
3	P3 (g)	21,84	21,67	24,35
4	Masa del agua (1-2) - g	1,22	1,14	1,40
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g	5,82	5,42	6,30
6	% Humedad [(4/5)*100]	21	21	22
7	% Promedio	21		

P1= Masa del recipiente+Suelo húmedo P2= Masa del recipiente+Suelo seco P3= Masa del recipiente



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	37	% ±0,76%
Límite Plástico:	21	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	16	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	23,1	64,3

OBSERVACIONES :

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo? No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación Aplicada: INVIAS Art. 610 de 2013

LL= 37 % ±0,76% El límite líquido cumple para relleno de estructuras suelos tolerables (máximo 40%)

IP= 16 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple relleno de estructuras suelos tolerables (máximo -%)

LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

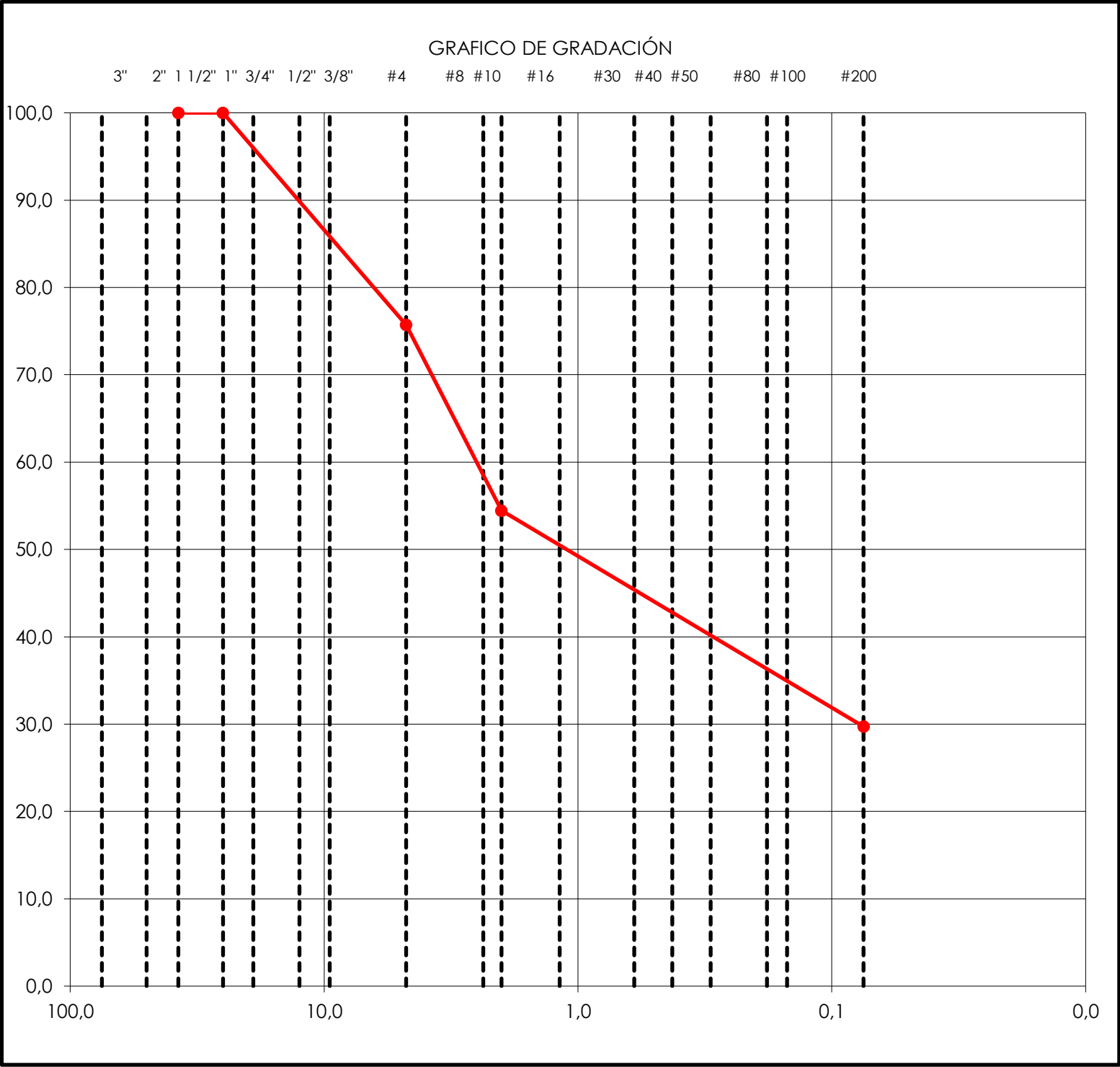
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-138
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO - NORMA INV E-213-13 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No.200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO - NORMA INV E-214-13 INSTRUCTIVO: ILAB-043	

Cliente : ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo: 44577	Fecha Toma Muestra: 2025-03-03		
Descripción de la muestra: Material para Análisis y Estudio	Fecha Recepción Muestra: 2025-03-06		
Fuente: OBRA	Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / HORNO /	Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-14		No. 2270-2025
Código: 22B501-1 / 27H106	Fecha Emisión de Informe: 2025-03-19		

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13. Y al numeral 5 de la INV E-213-13.
Para la norma INV E-214-13, Se realiza el procedimiento de ensayo A de acuerdo al numeral 7 de la INV E-214-13.

(B*):P1= 2210,2 g P2= 1553,3 g				
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
75,00 mm (3")				
63,0 mm (2 1/2")				
50,00 mm (2")				
37,50 mm (1 1/2")	0,0	0	0	100
25,00 mm (1")	0,0	0	0	100
19,00 mm (3/4")				
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	86,4	4	4	96
4,75 mm (No. 4)	450,8	20	24	76
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	469,6	21	46	54
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)				
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	546,5	24,7	70,3	29,7
Fondo	656,9	30	100	



A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 656,9 g
Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 1553,3 g
Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 1553,3 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 853,1 g
Módulo Granulométrico/ Finura N/A
Pérdida durante la gradación. -82,1 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	16,3	69,4

OBSERVACIONES :
***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
El presente ensayo no podrá reproducirse ni parcial, ni totalmente sin la aprobación escrita por parte del laboratorio MHC.
Los resultados de este ensayo sólo son aplicables a las muestras ensayadas.

Aprobó:

Firma: Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO:FLAB-174
	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN INV E-121-13. PRESENCIA DE IMPUREZAS ORGÁNICAS EN ARENAS USADAS PARA LA PREPARACIÓN DE MORTEROS O CONCRETOS INV E-212-13 INSTRUCTIVO: ILAB-034	

Cliente: ZIBU				CONSECUTIVO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo: 44577	Descripción de muestra: Material para Análisis y Estudio			
Fuente: OBRA	Fecha de toma de muestra:		2025-03-03	
	Fecha recepción de muestra:		2025-03-06	
Equipos: Balanza / Horno / Mufla	Fecha de inicio de ensayo:		2025-03-10	
Código: 22B201 / 27H105 / 27H202	Fecha fin de ensayo:		2025-03-13	Ensayo No: 2270-2025
	Fecha de emisión de informe:		2025-03-19	

Los ítems para determinación del contenido orgánico en suelos mediante pérdida por ignición fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 3 de la norma INV E-121-13

POR IGNICION:		
A =	Masa del crisol o plato de evaporación y del suelo secado al horno, antes de la ignición (g)	175,350
B =	Masa del crisol o plato de evaporación y del suelo secado al horno, después de la ignición (g)	175,090
C =	Masa del crisol o plato de evaporación, con aproximación a 0.01 g	143,280
(%) DE MATERIA ORGÁNICA: $\% = \left(\frac{A - B}{A - C} \right) * 100$		0,8

Los ítems para determinación del contenido aproximado de materia orgánica en arenas usadas en la preparación de morteros o concretos, fueron tomados por muestreo de acuerdo al numeral 4 de la norma INV E-212-13.

POR COLORIMETRIA:					
Color Estándar Gardner No.	5	8	11	14	16
Placa Orgánica No.	1	2	3 (referencia)	4	5

No. De Referencia de muestra =

N.A

*Color de la muestra mas oscuro que la muestra de referencia (SI/NO):

N.A

SI: Contiene componentes orgánicos posiblemente perjudiciales.

NO: El contenido de materia orgánica no es perjudicial

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura:

16,7°C

Humedad:

70,2%

Cliente: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayos son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

Observaciones: *****El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012*****

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

FLAB-174/V.04/2024-09-12

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-170
	CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA INV E-148-13 PRENSA DIGITAL	
	INSTRUCTIVO: ILAB-019	

CLIENTE: ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS	
INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44577 - Material para Análisis y Estudio	
FUENTE : OBRA	
EQUIPOS: BALANZA 1 / HORNO / PRENSA / DIAL / MOLDE / MARTILLO	
CÓDIGO: 22B607 / 27H105 / 25M402 / 25M402 LVDT / 27K225 / 27M110 /	
FECHA TOMA MUESTRA: 2025-03-03	Ensayo No 2270-2025
FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-06	
FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-10	
FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-14	
FECHA EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-19	

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 6 de la Norma INV E-148-13.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN						MUESTRAS PARA CBR		
No. Golpes por capa	25	25	25	25	25	56	25	10
Molde No.	2	2	2	2	2	19	18	10
Masa del suelo húmedo + molde (g)	3688	3872	3920	3882	3801	11253	10925	10902
M _{mb} : Masa del molde de compactación (g)	2134	2134	2134	2134	2134	7234	7153	7275
V: Volumen del molde (cm³)	939	939	939	939	939	2123	2133	2109
M _f : Masa del suelo húmedo dentro del molde (g)	1554	1738	1786	1748	1667	4019	3772	3627
Masa muestra seca (g)	1399	1533	1546	1489	1400	3504	3335	3159
r _d : Densidad seca (g/cm³)	1,490	1,633	1,647	1,586	1,491	1,650	1,564	1,498
r _d : Densidad seca (Kg/m³)	1490	1633	1647	1586	1491	1650	1564	1498
Humedad (%)	11,1	13,4	15,5	17,4	19,1	14,7	13,1	14,8
r _d : Densidad seca (KN/m³)	14,61	16,01	16,15	15,55	14,62	16,18	15,34	14,69
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN								
Capsula No.	1	2	3	4	5	10	12	9
W ₁ : Masa del recipiente con el especimen húmedo (g)	1444,4	1630,7	1728,9	1872,8	1918,3	2895,1	2793,6	2850,7
W ₂ : Masa del recipiente con el especimen seco (g)	1310,1	1450,1	1510,2	1610,2	1627,0	2549,1	2494,0	2508,4
W _c : Masa del recipiente (g)	100,1	102,0	99,0	101,0	102,1	187,7	202,7	196,8
Humedad (%)	11,1	13,4	15,5	17,4	19,1	14,7	13,1	14,8

ENSAYO DE PENETRACIÓN								
Molde No.	19			18			10	
Masa molde + Material después de inmersión (g)	11658			11599			11312	
Golpes / Capa	56			25			10	
Días inmersión / Pesas de Sobrecarga	4 / 3			4 / 3			4 / 3	
Penetración			Carga	Esfuerzo	Esfuerzo	Carga	Esfuerzo	Esfuerzo
(mm)	pulgadas	tiempo	kN	kN/m2	Mpa	kN	kN/m2	Mpa
0,64 mm	0,025"	0,5 min.	0,12	62	0,1	0,07	36	
1,27 mm	0,050"	1,0 min.	0,38	196	0,2	0,20	103	0,1
1,91 mm	0,075"	1,5 min.	0,56	288	0,3	0,33	170	0,2
2,54 mm	0,100"	2,0 min.	0,77	397	0,4	0,36	185	0,2
3,18 mm	0,125"	2,5 min.	0,84	433	0,4	0,50	257	0,3
3,81 mm	0,150"	3,0 min.	0,93	479	0,5	0,62	319	0,3
4,45 mm	0,175"	3,5 min.	1,06	546	0,5	0,72	371	0,4
5,08 mm	0,200"	4,0 min.	1,18	608	0,6	0,84	433	0,4
7,62 mm	0,300"	6,0 min.	1,31	675	0,7	1,02	525	0,5
10,16 mm	0,400"	8,0 min.						
12,70 mm	0,500"	10,0 min.						
C.B.R. CORREGIDO (2,54 mm) 0,1"					6			3
C.B.R. CORREGIDO (5,08 mm) 0,2"					6			4
HUMEDAD DE PENETRACIÓN %				18,6			19,2	

Carga	Esfuerzo	Esfuerzo
kN	kN/m2	Mpa
0,08	41	
0,10	51	0,1
0,15	77	0,1
0,21	108	0,1
0,26	134	0,1
0,32	165	0,2
0,38	196	0,2
0,47	242	0,2
0,63	324	0,3
		1
		2
		20,1

HUMEDAD DE PENETRACIÓN LUEGO DE INMERSION (Parte Superior)				EXPANSIÓN					
				Molde No.	fecha / hora		19	18	10
No. Golpes por capa	56	25	10	Lect. Inicial (pg)	2025-03-10 9h 45min		0,000	0,000	0,000
Recipiente No	10	15	30	Lect. día 1 (pg)	2025-03-11 9h 45min		0,005	0,009	0,007
W ₁ : Masa del recipiente con el especimen húmedo (g)	1056,2	1180,2	1319,8	Lect. día 2 (pg)	2025-03-12 9h 45min		0,009	0,013	0,014
W ₂ : Masa del recipiente con el especimen seco (g)	899,9	1000,1	1110,2	Lect. día 3 (pg)	2025-03-13 9h 45min		0,013	0,022	0,020
W _c : Masa del recipiente (g)	59,8	62,3	67,2	Lect. día 4 (pg)	2025-03-14 9h 45min		0,022	0,029	0,035
Humedad (%)	18,6	19,2	20,1	(%) Total Expansión			0,480	0,633	0,764

CONDICIONES AMBIENTALES DE LABORATORIO	Temperatura (°C)	18,3	Humedad Relativa (%)	72,1
--	------------------	------	----------------------	------

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

OBSERVACIONES: (ENSAYOS PREVIOS: Proctor modificado E-142-13).

***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012.**

LA RELACION A 5.08 mm (0.2") DE PENETRACION ES MAYOR, SE REPITE EL ENSAYO Y DA UN RESULTADO SIMILAR. SE REALIZA REEMPLAZO

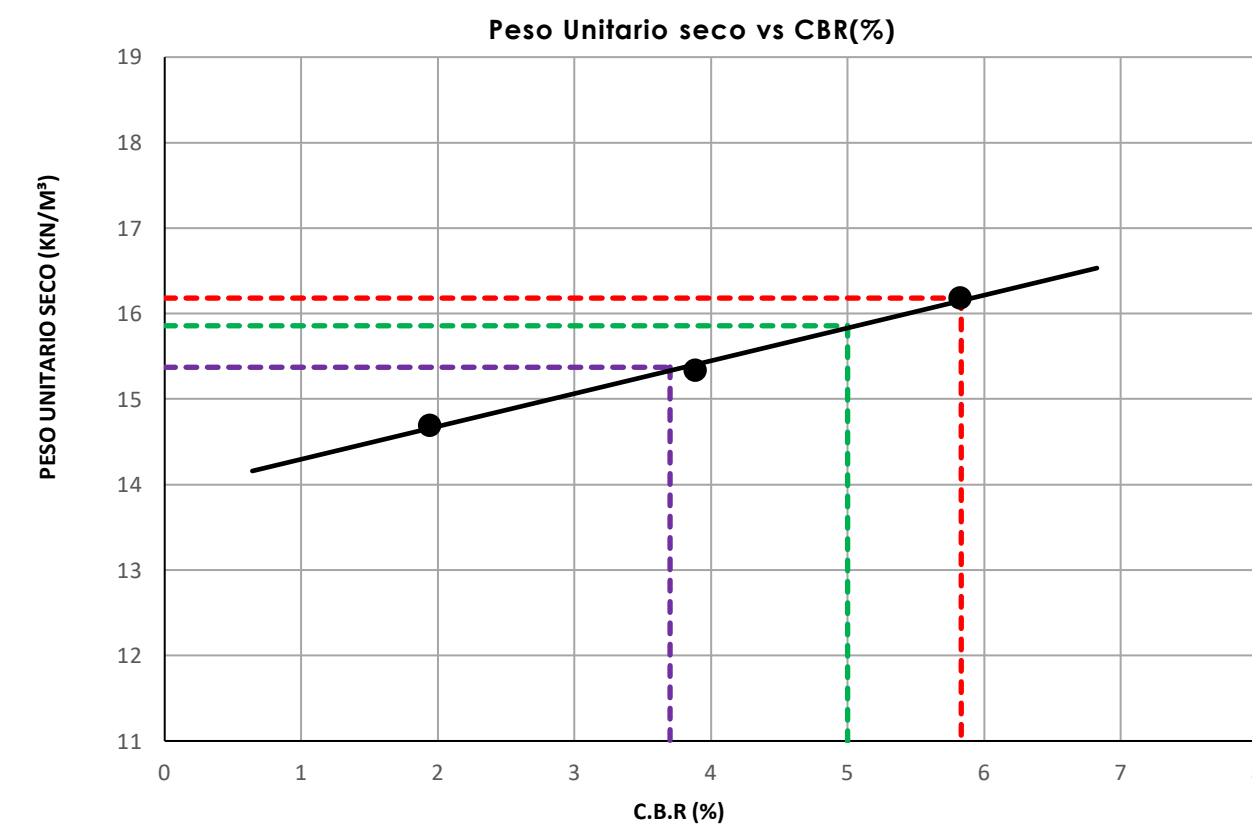
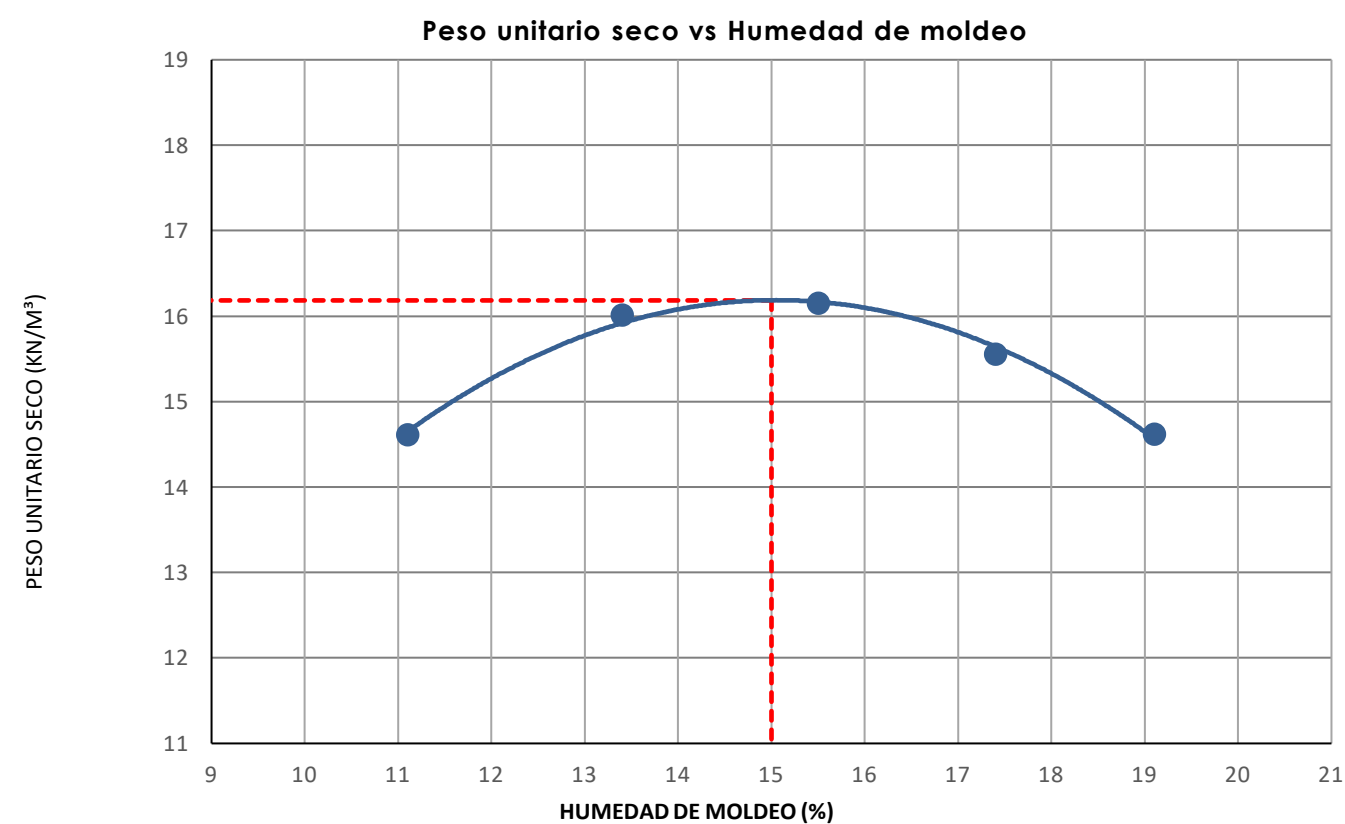
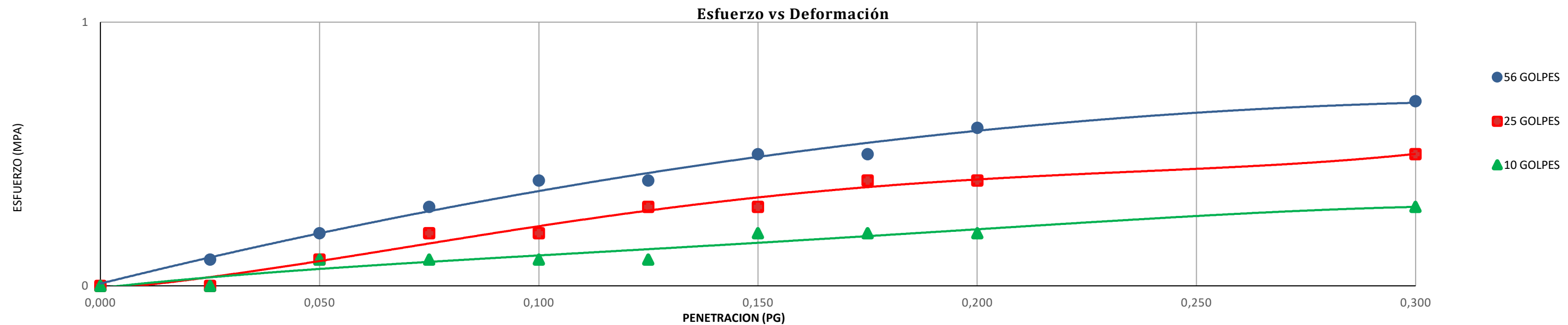
LOCALIZACIÓN: ACOPIO

Aprobó:

Firma: _____
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

	CONSECUTIVO
Ensayo No	2270-2025



Exp % (56)	0,480
Exp % (25)	0,633
Exp % (10)	0,764

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44599 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-03

Fecha recepción muestra: 2025-03-06

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06

Fecha fin de ensayo: 2025-03-10

Vehículo: KENWORTH #180

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

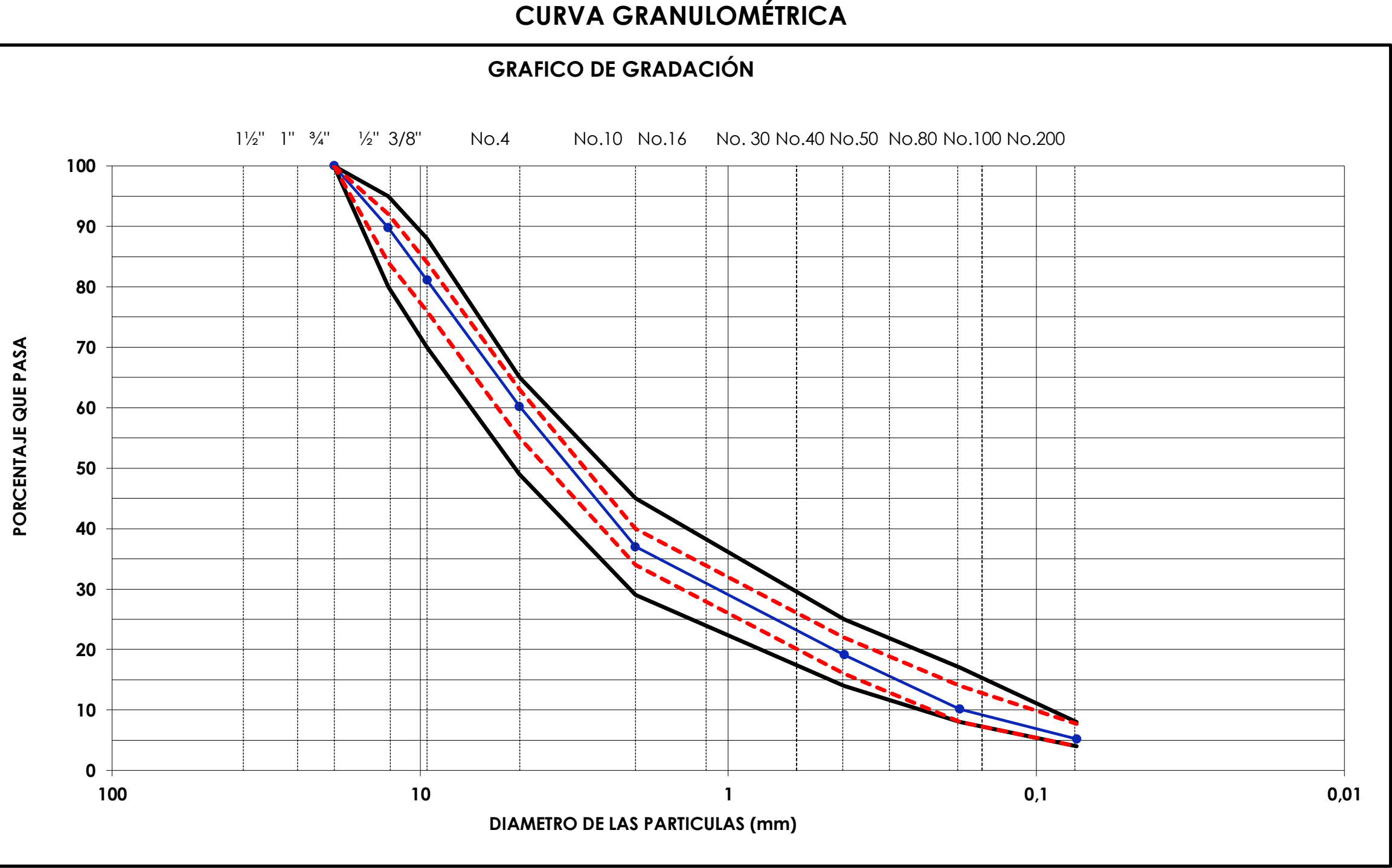
Fecha emisión de informe: 2025-03-10

No 2367-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2648	8,225	1,7

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2657,9 (g)		P2= 2522,2 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	270,6	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	230,7	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	556,8	21	0,2	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	615,8	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	475,6	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	239,7	9	0,5	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	129,8	5	0,1	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,2	0		95			
Fondo Total		135,7	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2523,5

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2522,2

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	19,0	70,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+456/480 PR75+532/777 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-03

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44599	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #180	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-03	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-06		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-10	No. 2367-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-10		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2824,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,4
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,1
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2648,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,7
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2649,7
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,225
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	71,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44599	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-03		
Vehículo:	KENWORTH #180	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-06		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-06		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-10		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-10		No. 2367-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	156,0	Toma de muestra.	8:15	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	8:00	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	129	130	131	132	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	136,0	136,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,1	101,1	101,3	101,2	
Área de la probeta (mm²)	8028	8028	8060	8044	
Espesor de la probeta (mm)	66,00	65,75	65,50	66,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1188,3	1181,6	1182,7	1187,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1191,1	1183,9	1185,2	1190,7	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	660,4	655,3	656,4	659,6	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	530,7	528,6	528,8	531,1	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,239	2,235	2,237	2,236	2,237
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2232	2228	2230	2229	2230
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,53	0,44	0,47	0,62	0,51

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,6	17,5	17,9	18,4	
Estabilidad medida (N)	18600	17500	17900	18400	
Estabilidad corregida (N)	17850	16800	17200	17650	17400 ± 87,45
Flujo (mm)	3,3	3,2	3,3	3,4	3,30 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	24,2	59,1

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

(N) Estabilidad= 17400 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)

(mm) Flujo= 3,30 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)

5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo y descripción de muestra:	44599	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Vehículo :	KENWORTH #180	VIAJE :	2		
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-03		
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-06		
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-06		
		Fecha fin de ensayo:	2025-06-10	No.	2367-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-10		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2620			2598			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8915	8915		8902	8902		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8915			8902			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2355			2355			2355
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,362			2,362			2,362 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	19,0	71,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,362 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma: Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-03	
VEHICULO: KENWORTH #180	Ensayo No 2367-2025
VIAJE: 2	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-06
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-06

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	129	130	131	132	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,362	2,362	2,362	2,362	2,362
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,239	2,235	2,237	2,236	2,237
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,2	5,4	5,3	5,3	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	129	130	131	132	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,7	15,9	15,8	15,8	15,8
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,2	5,4	5,3	5,3	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	66,9	66,0	66,5	66,5	66,5

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,8	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,5	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44600 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-03

Fecha recepción muestra: 2025-03-06

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06

Fecha fin de ensayo: 2025-03-10

Vehículo: KENWORTH #180

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

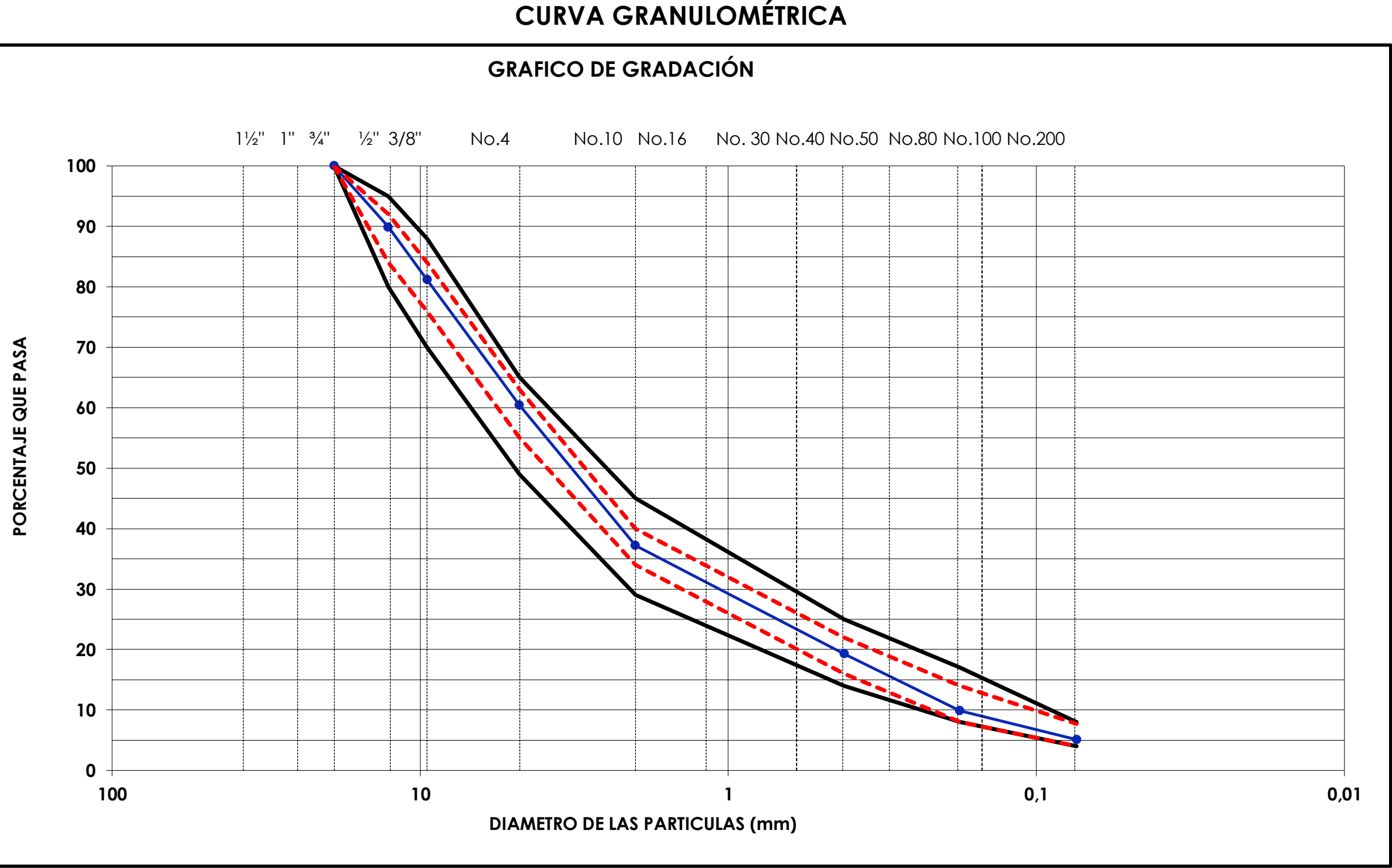
Fecha emisión de informe: 2025-03-10

No 2368-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2574	7,968	1,9

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2583,9 (g)		P2= 2454,8 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	259,7	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	223,6	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	538,7	21	0,2	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	598,3	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	462,8	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	243,6	9	0,5	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	125,1	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,0	0		95			
Fondo Total		129,1	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2456,1

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2454,8

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	19,0	70,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+456/480 PR75+532/777 CARRIL IZQUIERDO= JORNADA 2025-03-03

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2368-2025	
Consecutivo de la muestra: 44600	Fuente: CMOP	Vehículo: KENWORTH #180		Viaje: 2
Descripción de la muestra: MDC-19	Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A		Fecha toma de muestra: 2025-03-03
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO				Fecha recepción muestra: 2025-03-06
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2				Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403				Fecha fin de ensayo: 2025-03-10
				Fecha emisión de informe: 2025-03-10

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	2745,0
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	22,9
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	24,8
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	2574,0
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	1,9
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	2575,9
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	7,968
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	70,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

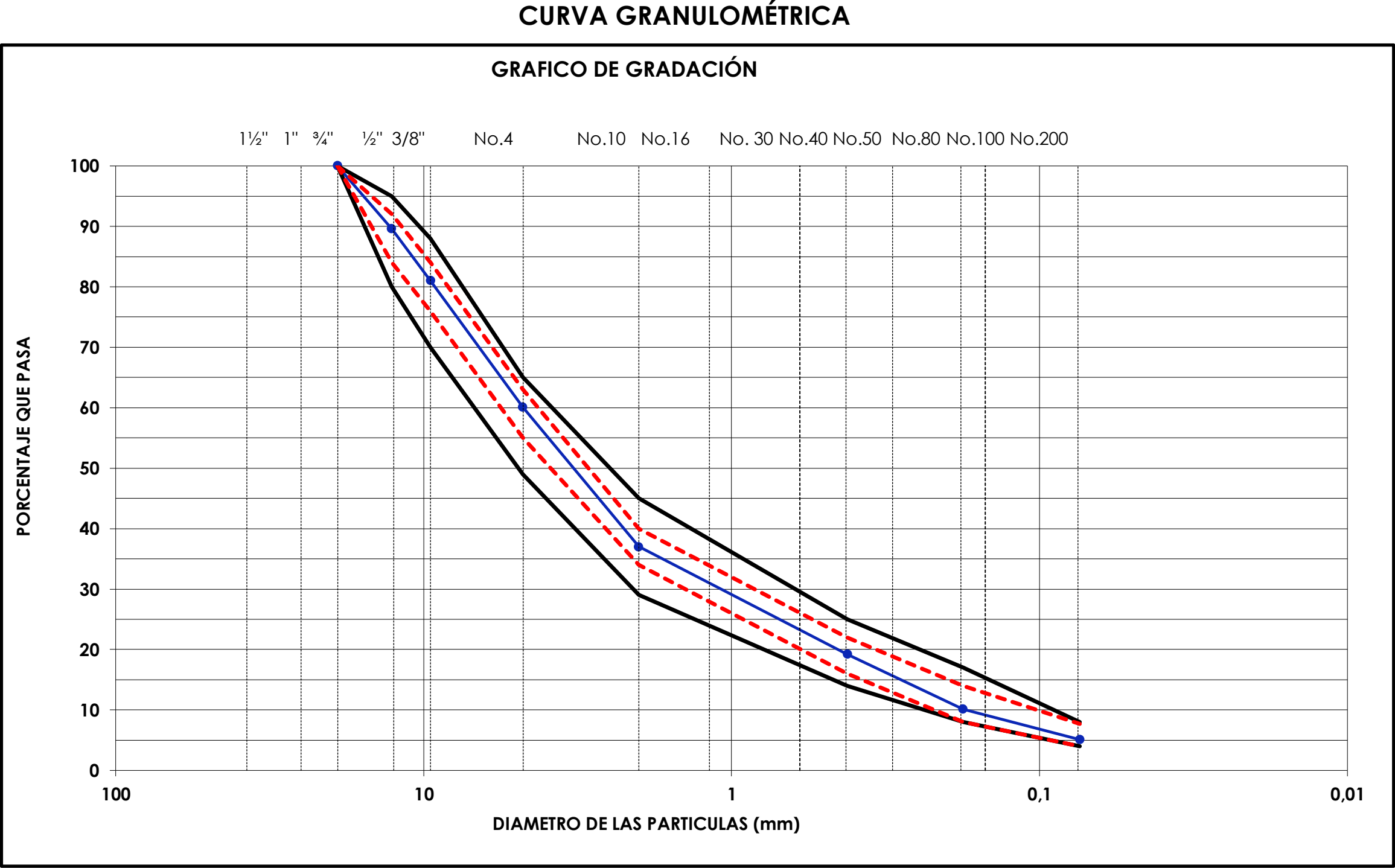
ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente:	ZIBU	DIRECCIÓN:	RUTA DE LOS COMUNEROS	CONTACTO:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO					
Consecutivo y descripción de muestra:	44601	-	MDC-19	FUENTE:	CMOP						
Fecha toma de muestra:	2025-03-03	Fecha recepción muestra:	2025-03-06	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-06		Fecha fin de ensayo::	2025-03-10			
Vehículo:	KENWORTH #180	Viaje No.	2	Equipo::	BALANZA / HORNO		Código:	22B501-1 / 27H105 /	Fecha emisión de informe:	2025-03-10	No

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2528	7,705	2,7

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2538,4 (g)		P2= 2414,7 (g)									
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA				
No.	Código						MDC-19				
37,50 mm (1 1/2")											
25,00 mm (1")											
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0			
12,50 mm (1/2")	262101P	263,8	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0			
9,50 mm (3/8")	262001P	219,2	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0			
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	530,7	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0			
2,36 mm (No. 8)											
2,00 mm (No. 10)	261301P	587,2	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0			
1,18 mm (No. 16)											
600 µm (No. 30)											
425 µm (No. 40)	260701P	452,8	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0			
300 µm (No. 50)											
180 µm (No. 80)	260401P-1	231,9	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0			
150 µm (No.100)											
75 µm (No.200)	260201P-3	125,8	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0			
Fondo Tamizado		3,3	0		95						
Fondo Total		123,7	0		0						



INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44601	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #180	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-03	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-06		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-10	No. 2369-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-10		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2698,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,4
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,1
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2528,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,7
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2530,7
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	7,705
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	20,0	71,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44602 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-04

Fecha recepción muestra: 2025-03-06

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06

Fecha fin de ensayo: 2025-03-10

Vehículo: KENWORTH #181

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

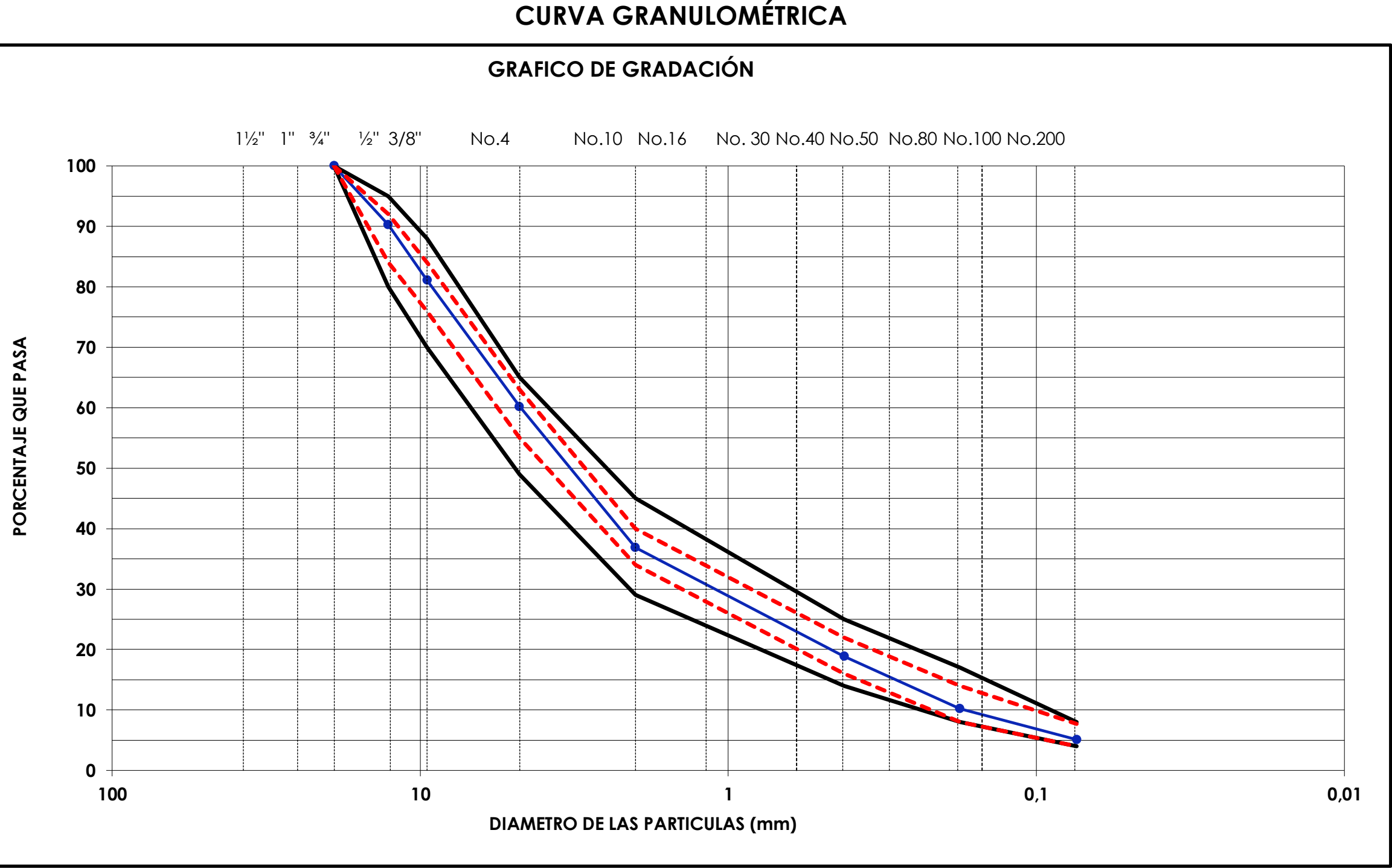
Fecha emisión de informe: 2025-03-10

No 2373-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2576	8,215	1,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

TAMIZ		P2= 2461,2 (g)					FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	252,1	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	236,9	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	541,7	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	603,8	23	0,3	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	465,7	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	224,7	9	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	132,7	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,6	0		95			
Fondo Total		124,8	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2462,5 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2461,2 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 19,0	Humedad HR (%): 72,0
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+777PR76+210 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-04

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44602	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #181	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-04	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-06		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-10	No. 2373-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-10		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2749,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	24,9
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2576,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2577,8
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,215
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	70,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44602		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-04		
Vehículo:	KENWORTH #181	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H106 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-06		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-06		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-10		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-10		
		No.	2373-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	160,0	Toma de muestra.	9:10	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	9:00	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto	(%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.		137	138	139	140	
Temperatura compactación de la probeta	(°C)	136,0	135,0	136,0	136,0	
Diámetro de la probeta	(mm)	101,2	101,1	101,0	101,2	
Área de la probeta	(mm²)	8044	8028	8012	8044	
Espesor de la probeta	(mm)	65,75	66,25	66,25	65,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire	(g)	1182,9	1185,7	1187,8	1184,5	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS)	(g)	1185,9	1188,2	1190,1	1187,6	
C= Masa del espécimen sumergido en agua	(g)	656,7	657,2	658,9	657,9	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C		529,2	531,0	531,2	529,7	
Gravedad Específica Bulk a 25°C=	$\frac{A}{B - C}$	2,235	2,233	2,236	2,236	2,235
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³		2228	2226	2229	2229	2228
% Agua absorbida por volumen=	$\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,57	0,47	0,43	0,59	0,51

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida	(kN)	16,9	18,0	17,6	17,3	
Estabilidad medida	(N)	16900	18000	17600	17300	
Estabilidad corregida	(N)	16200	17300	16900	16600	16750 ± 87,45
Flujo	(mm)	3,0	3,2	3,2	3,1	3,13 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	71,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 16750 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,13 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,4 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo y descripción de muestra:	44602	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Vehículo :	KENWORTH #181	VIAJE :	2		
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-04		
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-06		
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-06		
		Fecha fin de ensayo:	2025-06-10	No.	2373-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-10		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2596			2606			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8900	8900		8905	8906		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8900			8906			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2353			2353			2353
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,360			2,360			2,360 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	19,0	70,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,360 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma: Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
VEHICULO: KENWORTH #181	
VIAJE: 2	
FUENTE : CMOP	Ensayo No 2373-2025
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-04	
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-06	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-06	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	137	138	139	140	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,360	2,360	2,360	2,360	2,360
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,235	2,233	2,236	2,236	2,235
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	137	138	139	140	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,9	15,9	15,8	15,8	15,9
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	66,6	66,1	66,5	66,5	66,4

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,9	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,4	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44603 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-04

Fecha recepción muestra: 2025-03-06

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06

Fecha fin de ensayo: 2025-03-10

Vehículo: KENWORTH #181

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

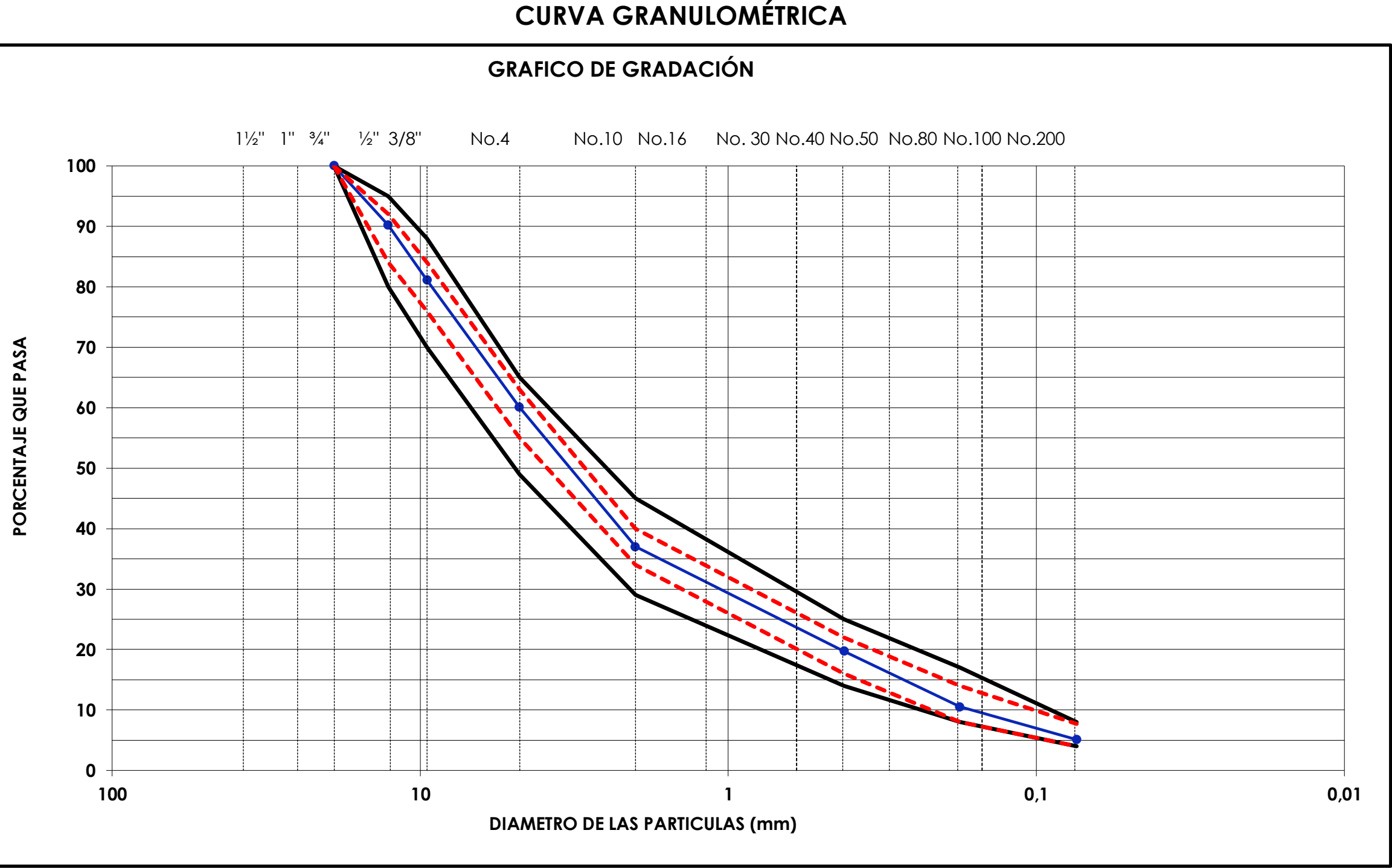
Fecha emisión de informe: 2025-03-10

No 2375-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2489	8,225	2,1

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2499,3 (g)		P2= 2373,9 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	243,8	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	226,3	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	525,4	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	576,2	23	0,3	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	432,8	17	0,1	80	20 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	230,7	9	0,2	90	11 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	135,5	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,2	0		95			
Fondo Total		125,4	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2375,2

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2373,9

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	19,0	70,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+777PR76+210 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-04

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44603	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #181	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-04	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-06		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-10	No. 2375-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-10		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2657,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	24,9
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2489,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,1
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2491,1
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,225
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	71,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44604 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-04

Fecha recepción muestra: 2025-03-06

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06

Fecha fin de ensayo: 2025-03-10

Vehículo: KENWORTH #181

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

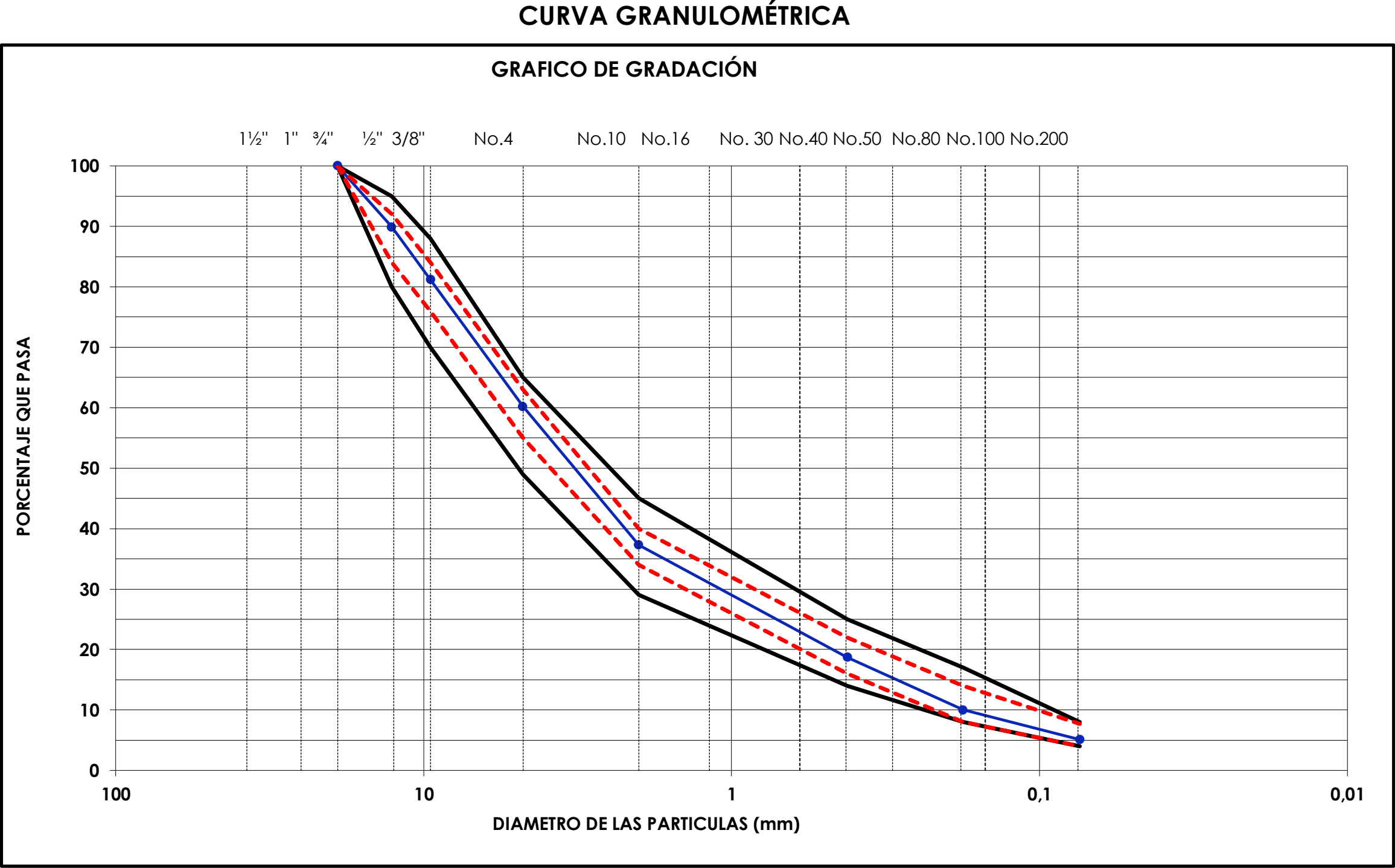
Fecha emisión de informe: 2025-03-10

No 2376-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2665	7,659	2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2674,7 (g)		P2= 2543,7 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	270,0	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	232,9	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	562,8	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	613,3	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	498,5	19	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	232,5	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	130,5	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,2	0		95			
Fondo Total		131,0	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2545,0

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2543,7

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 19,0	Humedad HR (%): 71,0
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+777PR76+210 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-04

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44604	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #181	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-04	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-06		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-10	No. 2376-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-10		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2841,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,6
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,6
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2665,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,0
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2667,0
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	7,659
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	71,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

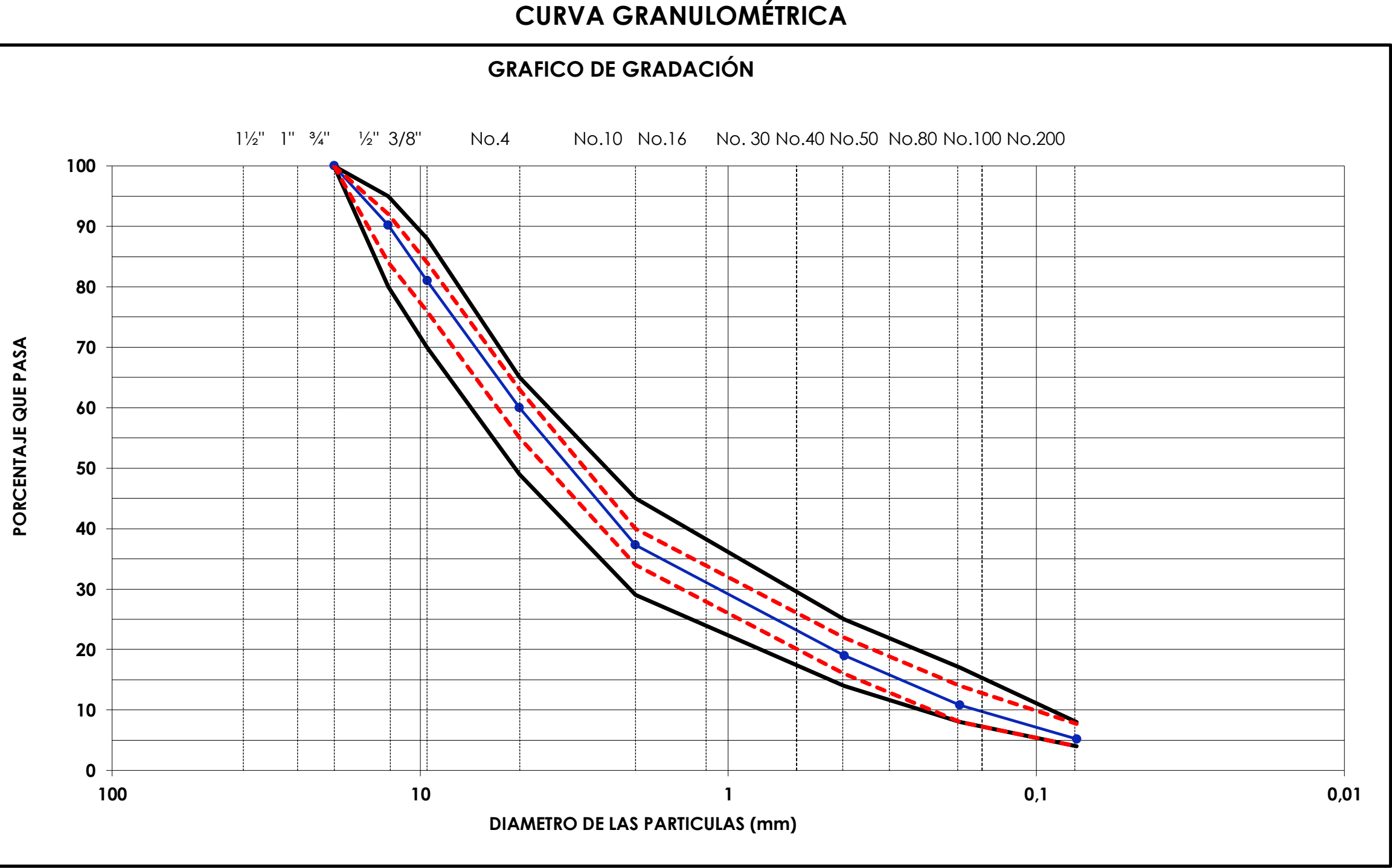
ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente:	ZIBU	DIRECCIÓN:	RUTA DE LOS COMUNEROS	CONTACTO:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO					
Consecutivo y descripción de muestra:	44660	-	MDC-19	FUENTE:	CMOP						
Fecha toma de muestra:	2025-03-05	Fecha recepción muestra:	2025-03-10	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-10		Fecha fin de ensayo::	2025-03-11			
Vehículo:	DAF #184	Viaje No.	2	Equipo::	BALANZA / HORNO		Código:	22B501-1 / 27H106 /	Fecha emisión de informe:	2025-03-18	No

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2575	8,609	1,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2585,4 (g)		P2= 2456,1 (g)									
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA				
No.	Código						MDC-19				
37,50 mm (1 1/2")											
25,00 mm (1")											
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0			
12,50 mm (1/2")	262101P	252,8	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0			
9,50 mm (3/8")	262001P	237,9	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0			
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	543,6	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0			
2,36 mm (No. 8)											
2,00 mm (No. 10)	261301P	587,8	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0			
1,18 mm (No. 16)											
600 µm (No. 30)											
425 µm (No. 40)	260701P	473,2	18	0,2	81	19 ±0,92	14,0	25,0			
300 µm (No. 50)											
180 µm (No. 80)	260401P-1	211,9	8	0,1	89	11 ± 1,01	8,0	17,0			
150 µm (No.100)											
75 µm (No.200)	260201P-3	145,4	6	0,2	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0			
Fondo Tamizado		3,5	0		95						
Fondo Total		129,3	0		0						



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2457,4 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2456,1 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	67,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+775 PR76+092 PR76+090/290 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-05

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44660	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #184	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-05	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	No. 2428-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2745,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	25,3
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	27,2
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2575,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,9
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2576,9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,609
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,8 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	71,0

OBSERVACIONES: CLIENTE : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,8 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-148	
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015		MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012	

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44660		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-05		
Vehículo:	DAF #184	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H106 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-10		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-10		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18		
		No.	2428-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	155,0	Toma de muestra.	6:00	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	6:10	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,8				PROMEDIO
Probeta No.	145	146	147	148	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	136,0	135,0	135,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,1	101,2	101,1	101,1	
Área de la probeta (mm²)	8028	8044	8028	8028	
Espesor de la probeta (mm)	66,00	65,75	66,25	66,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1185,3	1182,3	1186,1	1185,8	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1188,1	1185,7	1189,6	1188,9	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	657,4	656,7	658,6	657,5	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	530,7	529,0	531,0	531,4	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,233	2,235	2,234	2,231	2,233
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2226	2228	2227	2224	2227
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,53	0,64	0,66	0,58	0,60

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida (kN)	17,5	18,4	17,9	17,6	
Estabilidad medida (N)	17500	18400	17900	17600	
Estabilidad corregida (N)	16800	17650	17200	16900	17150 ± 87,45
Flujo (mm)	3,1	3,4	3,2	3,2	3,23 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,0	71,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"		
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No		
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad=	17150 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo=	3,23 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
		5,3	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-147

GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS -
NORMA INV E-735-13
INSTRUCTIVO: ILAB-014

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC
ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo y descripción de muestra: 44660 - MDC-19

Fuente: CMOP

Vehículo : DAF #184 VIAJE : 2

Equipo: EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA

Código: 25R106 / 27B102 / 22B607

Número de muestra: 2

Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Tamaño de muestra: 19,00 mm (3/4")

Fecha toma de muestra: 2025-03-05

Fecha recepción muestra: 2025-03-10

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10

Fecha fin de ensayo: 2025-03-13

Fecha emisión de informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2428-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,8						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2547			2612			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7403	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8870	8870		8906	8906		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8870			8906			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2349			2349			2349
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,356			2,354			2,355 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	68,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,355 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma: Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-05	Ensayo No 2428-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-10	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-10	
VEHICULO: DAF #184	
VIAJE: 2	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	145	146	147	148	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,355	2,355	2,355	2,355	2,355
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,233	2,235	2,234	2,231	2,233
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,2	5,1	5,1	5,3	5,2

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	145	146	147	148	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,9	15,8	15,8	15,9	15,9
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,2	5,1	5,1	5,3	5,2
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,2	67,7	67,8	66,8	67,4

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,2	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,9	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,4	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

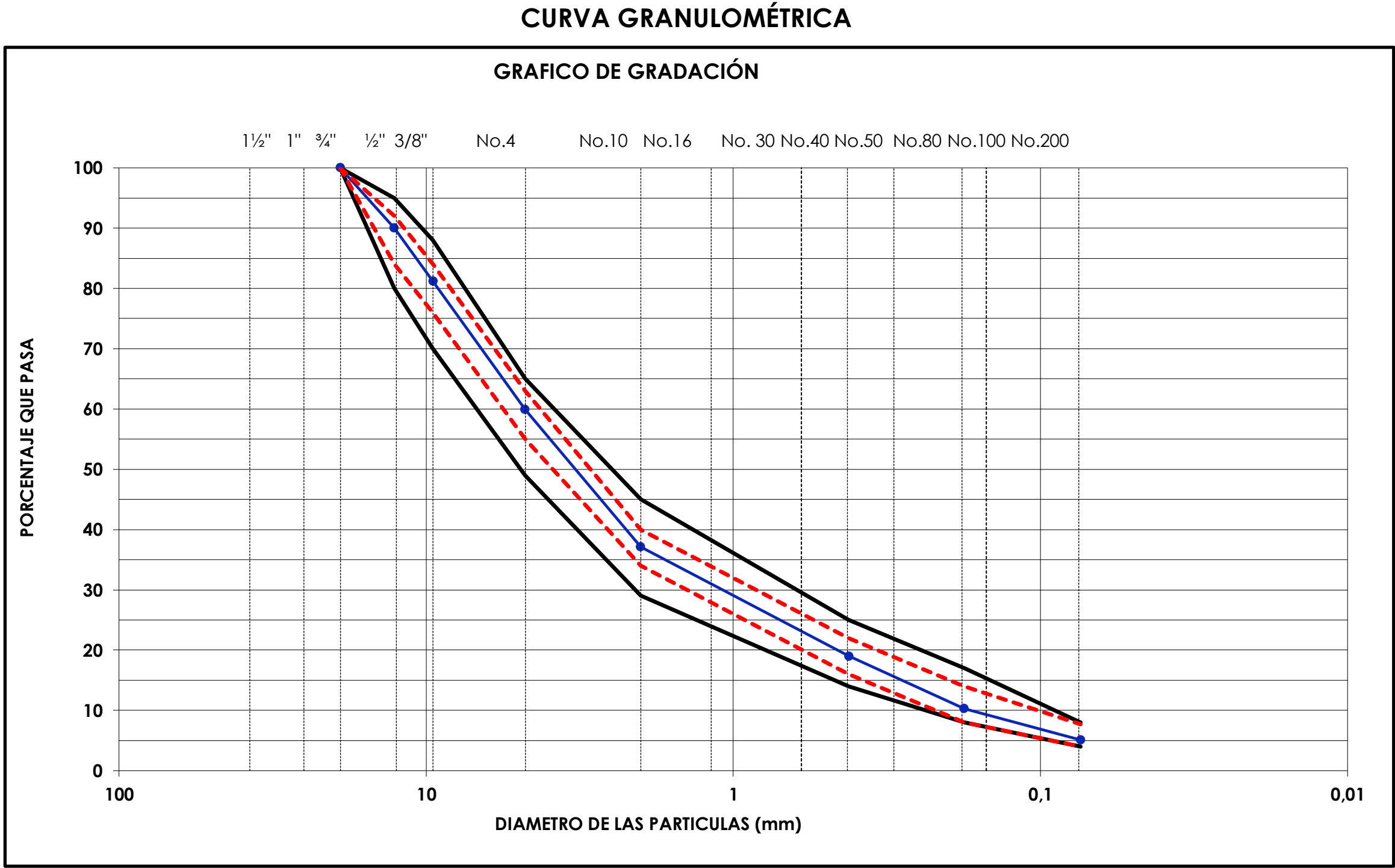
ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente:	ZIBU	DIRECCIÓN:	RUTA DE LOS COMUNEROS	CONTACTO:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO					
Consecutivo y descripción de muestra:	44661	-	MDC-19	FUENTE:	CMOP						
Fecha toma de muestra:	2025-03-05	Fecha recepción muestra:	2025-03-10	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11		Fecha fin de ensayo::	2025-03-12			
Vehículo:	DAF #189	Viaje No.	2	Equipo::	BALANZA / HORNO		Código:	22B501-1 / 27H106 /	Fecha emisión de informe:	2025-03-18	No

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2485	9,030	2,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2496,8 (g)		P2= 2373,8 (g)									
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA				
No.	Código						MDC-19				
37,50 mm (1 1/2")											
25,00 mm (1")											
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0			
12,50 mm (1/2")	262101P	249,6	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0			
9,50 mm (3/8")	262001P	219,1	9	0,2	19	81 ± 0,51	70,0	88,0			
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	532,2	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0			
2,36 mm (No. 8)											
2,00 mm (No. 10)	261301P	569,8	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0			
1,18 mm (No. 16)											
600 µm (No. 30)											
425 µm (No. 40)	260701P	452,8	18	0,3	81	19 ±0,92	14,0	25,0			
300 µm (No. 50)											
180 µm (No. 80)	260401P-1	216,9	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0			
150 µm (No.100)											
75 µm (No.200)	260201P-3	130,2	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0			
Fondo Tamizado		3,2	0		95						
Fondo Total		123,0	0		0						



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2375,2 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2373,8 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,06%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	68,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+775 PR76+092 PR76+090/290 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-05

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44661	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #189	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-05	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	No. 2430-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2648,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,9
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,7
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2485,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2487,8
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	9,030
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,7 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,0	67,0

OBSERVACIONES: CLIENTE : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,7 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44662 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-05

Fecha recepción muestra: 2025-03-10

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-11

Fecha fin de ensayo: 2025-03-12

Vehículo: DAF #189

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

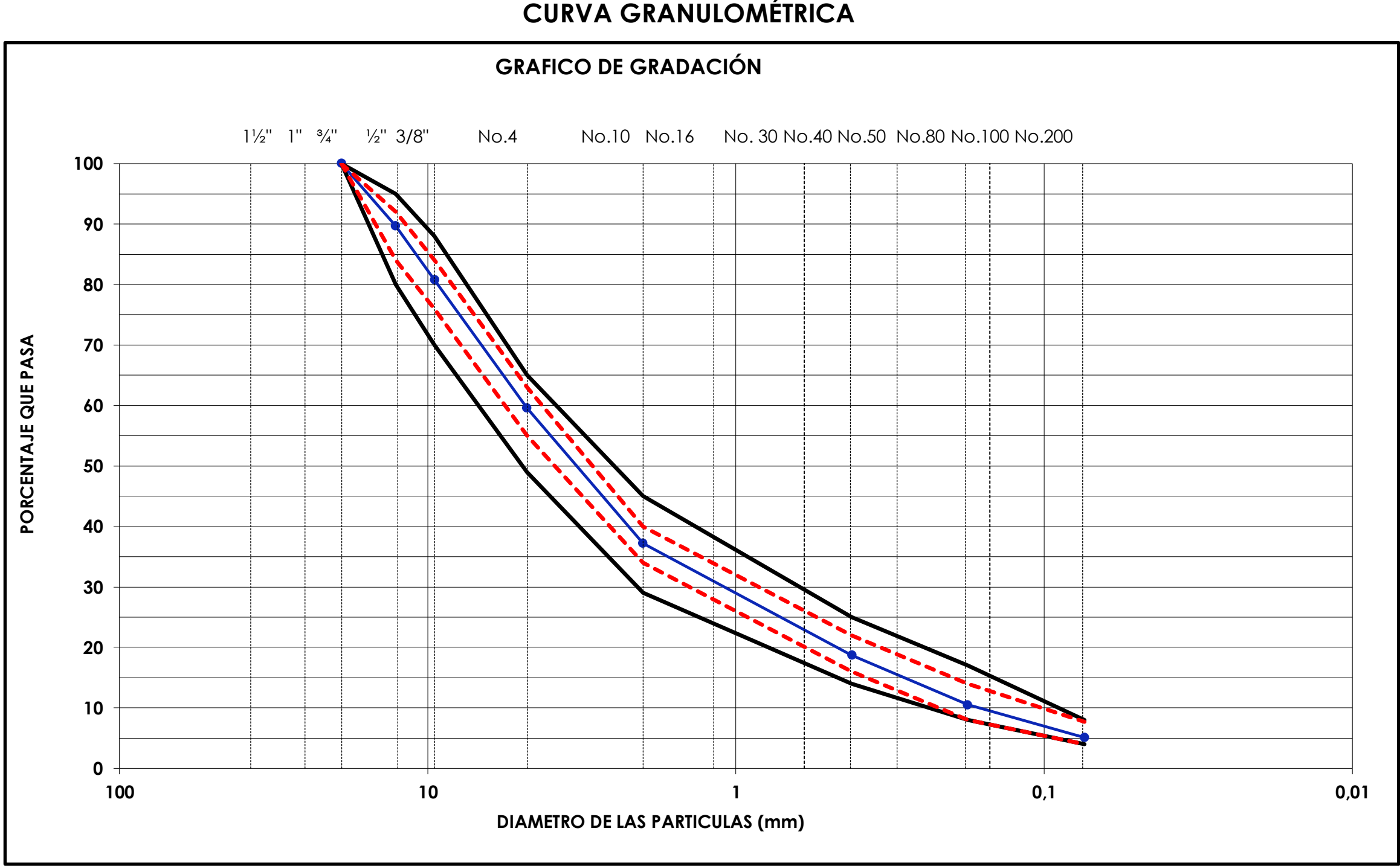
Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No 2431-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2545	8,635	2,2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2555,8 (g)		P2= 2429,8 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	262,9	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	228,5	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	542,1	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	573,6	22	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	472,1	19	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	210,5	8	0,2	90	11 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	136,8	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,3	0		95			
Fondo Total		126,0	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2431,1

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2429,8

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,0	68,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR75+775 PR76+092 PR76+090/290 CARRIL IZQUIERDO = JORNADA 2025-03-05

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44662	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #189	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-05	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	No. 2431-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2710,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,6
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2545,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,5
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2547,5
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,635
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,7 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,0	67,0

OBSERVACIONES: CLIENTE : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,7 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44663 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-06

Fecha recepción muestra: 2025-03-10

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-12

Fecha fin de ensayo: 2025-03-13

Vehículo: MULA #54

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

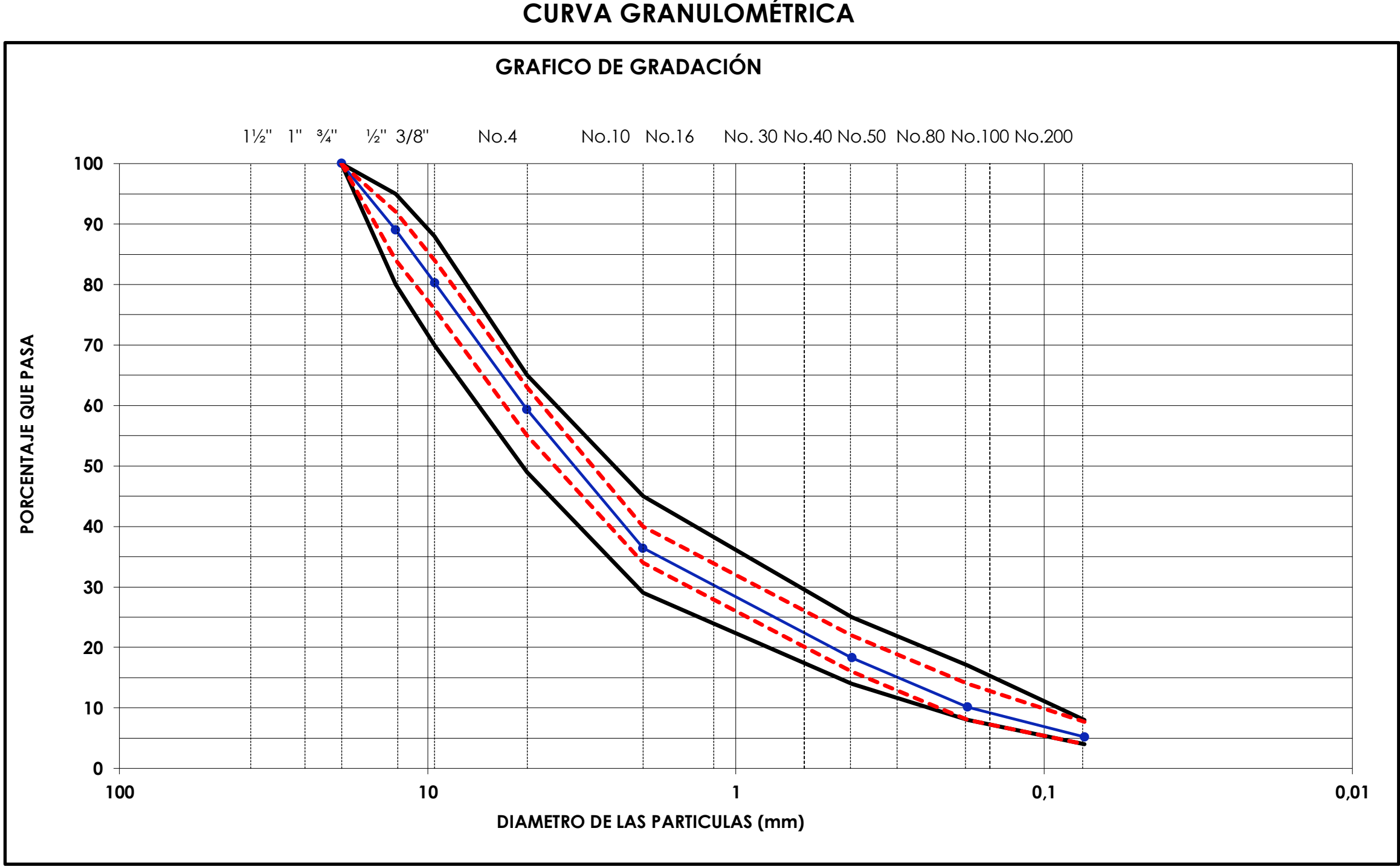
Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No 2435-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2488	8,404	1,9

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2498,3 (g)		P2= 2372,3 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	275,1	11	0,0	11	89 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	217,6	9	0,0	20	80 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	523,8	21	0,1	41	59 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	571,1	23	0,1	64	36 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	453,2	18	0,2	82	18 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	205,4	8	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	122,5	5	0,1	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,6	0		95			
Fondo Total		126,0	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2373,6

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2372,3

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	77,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+188/627 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-06

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44663	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: MULA #54	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-06	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-11		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-12	No. 2435-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2654,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	24,7
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2488,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,9
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2489,9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,404
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,0	77,0

OBSERVACIONES: CLIENTE : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44663		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-06		
Vehículo:	MULA #54	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H106 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-10		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-10		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18		
		No.	2435-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	155,0	Toma de muestra.	6:00	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	6:20	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto	(%)	5,9			
Probeta No.		153	154	155	156
Temperatura compactación de la probeta	(°C)	134,0	135,0	135,0	134,0
Diámetro de la probeta	(mm)	101,1	101,2	101,1	101,0
Área de la probeta	(mm²)	8028	8044	8028	8012
Espesor de la probeta	(mm)	66,00	66,00	66,00	66,25
A= Masa del espécimen seco en el aire	(g)	1183,6	1187,2	1181,9	1185,1
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS)	(g)	1186,9	1190,2	1184,7	1188,8
C= Masa del espécimen sumergido en agua	(g)	658,0	659,2	655,2	657,2
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C		528,9	531,0	529,5	531,6
Gravedad Específica Bulk a 25°C=	$\frac{A}{B - C}$	2,238	2,236	2,232	2,229
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³		2231	2229	2225	2222
% Agua absorbida por volumen=	$\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,62	0,56	0,53	0,70

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.					
Estabilidad medida	(kN)	17,8	17,4	18,2	18,0
Estabilidad medida	(N)	17800	17400	18200	18000
Estabilidad corregida	(N)	17100	16700	17450	17300
Flujo	(mm)	3,3	3,1	3,4	3,2

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,0	77,0

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 17150 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,25 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo y descripción de muestra:	44663	-	MDC-19	
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")	
Vehículo :	MULA #54	VIAJE :	2	
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-06	
Código:	25R106 / 27B102 / 22B607	Fecha recepción muestra:	2025-03-10	
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-10	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13	No. 2435-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2601			2617			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7403	7403	7404	7403	7403	7403	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7403			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8901		8901	8911		8911	
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8901			8911			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2350			2350			2350
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,357			2,359			2,358 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	78,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,358 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma: Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-06	Ensayo No 2435-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-10	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-10	
VEHICULO: MULA #54	
VIAJE: 2	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	153	154	155	156	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,358	2,358	2,358	2,358	2,358
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,238	2,236	2,232	2,229	2,234
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,1	5,2	5,3	5,5	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	153	154	155	156	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,501	2,501	2,501	2,501	2,501
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,8	15,9	16,0	16,1	15,9
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,1	5,2	5,3	5,5	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,7	67,2	66,9	65,9	66,9

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,9	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,9	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44664 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-06

Fecha recepción muestra: 2025-03-10

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10

Fecha fin de ensayo: 2025-03-13

Vehículo: MULA #54

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

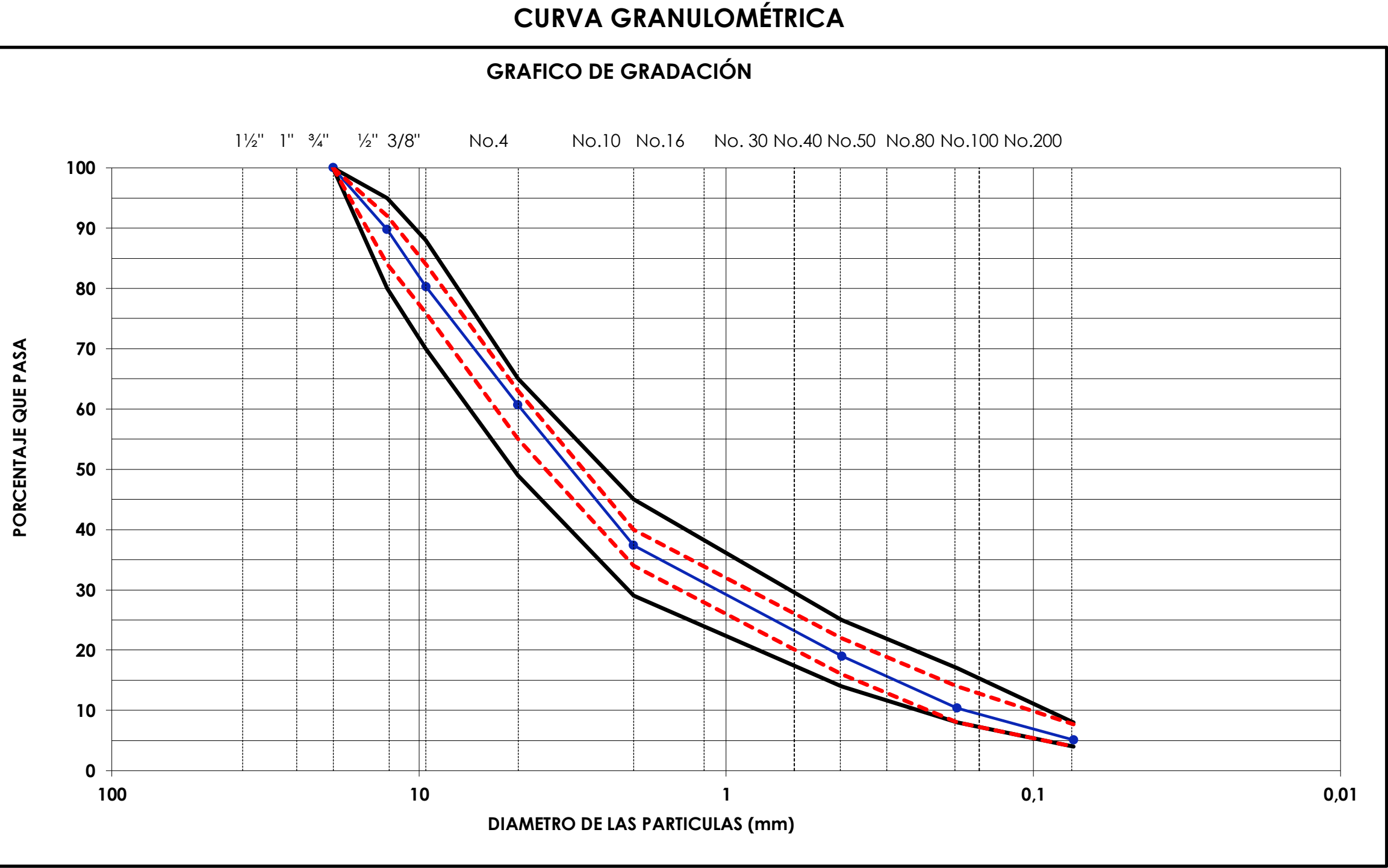
Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No 2436-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2540	9,103	2,7

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2551,8 (g)		P2= 2425,0 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	260,0	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	243,2	10	0,1	20	80 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	501,4	20	0,2	39	61 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	593,6	23	0,3	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	468,7	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	220,1	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	135,1	5	0,3	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		2,9	0		95			
Fondo Total		126,8	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2426,3 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2425,0 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	67,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+188/627 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-06

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44664	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: MULA #54	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-06	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	No. 2436-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2713,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,4
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,1
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2540,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,7
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2542,7
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	9,103
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,0	68,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44665 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-06

Fecha recepción muestra: 2025-03-10

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-11

Fecha fin de ensayo: 2025-03-12

Vehículo: MULA #54

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

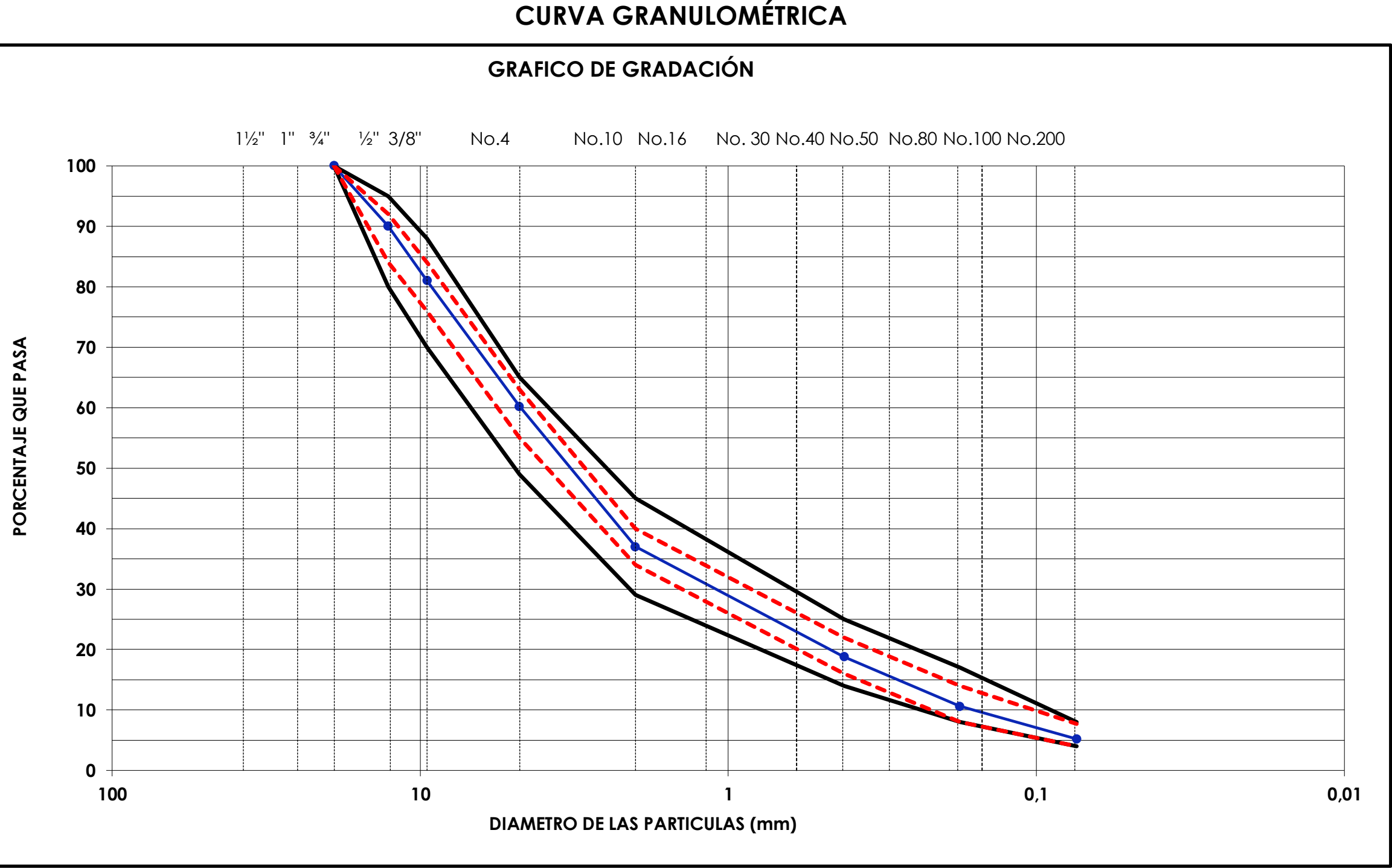
Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No 2437-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2458	8,885	2,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2469,7 (g)		P2= 2341,6 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	245,8	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	221,1	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	513,6	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	572,4	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	449,3	18	0,2	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	201,9	8	0,1	89	11 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	134,2	5	0,1	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,3	0		95			
Fondo Total		128,1	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2342,9

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2341,6

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,06%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,0	68,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+188/627 CARRIL DERECHO= JORNADA 2025-03-06

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44665	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: MULA #54	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-06	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	No. 2437-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2625,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,6
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2458,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2460,8
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,885
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,0	67,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

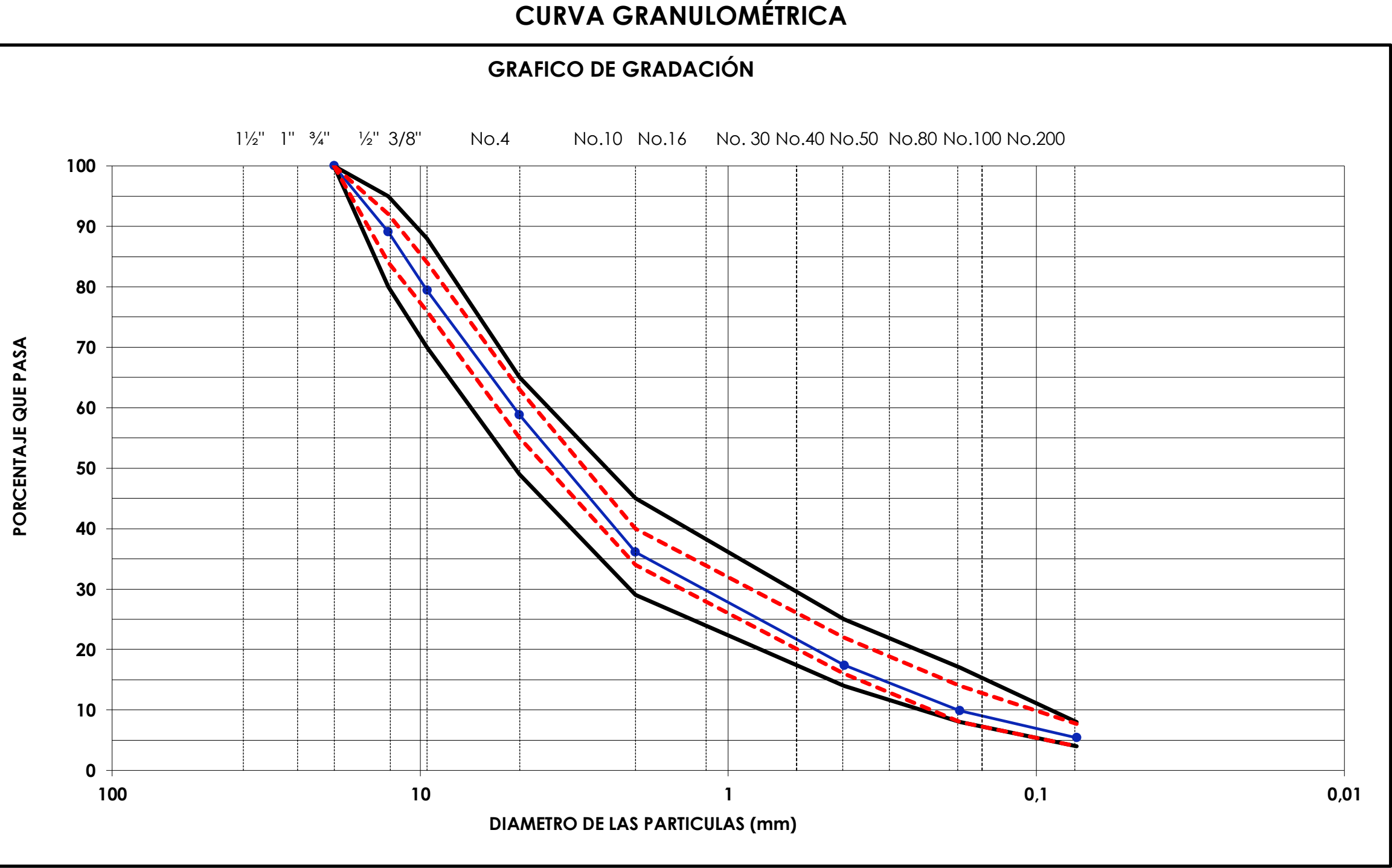
ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	DIRECCIÓN:	RUTA DE LOS COMUNEROS	CONTACTO:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO					
Consecutivo y descripción de muestra:	44734	-	MDC-19	FUENTE:	CMOP						
Fecha toma de muestra:	2025-03-07	Fecha recepción muestra:	2025-03-10	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11		Fecha fin de ensayo::	2025-03-12			
Vehículo:	DAF #192	Viaje No.	2	Equipo::	BALANZA / HORNO		Código:	22B501-1 / 27H105 /	Fecha emisión de informe:	2025-03-18	No

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2652	9,355	2,4

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2663,8 (g)		P2= 2526,4 (g)									
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA				
No.	Código						MDC-19				
37,50 mm (1 1/2")											
25,00 mm (1")											
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0			
12,50 mm (1/2")	262101P	291,5	11	0,0	11	89 ± 0,76	80,0	95,0			
9,50 mm (3/8")	262001P	259,6	10	0,1	21	79 ± 0,51	70,0	88,0			
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	549,2	21	0,1	41	59 ± 0,92	49,0	65,0			
2,36 mm (No. 8)											
2,00 mm (No. 10)	261301P	603,5	23	0,3	64	36 ± 0,85	29,0	45,0			
1,18 mm (No. 16)											
600 µm (No. 30)											
425 µm (No. 40)	260701P	498,9	19	0,1	83	17 ±0,92	14,0	25,0			
300 µm (No. 50)											
180 µm (No. 80)	260401P-1	200,1	8	0,3	90	10 ± 1,01	8,0	17,0			
150 µm (No.100)											
75 µm (No.200)	260201P-3	120,6	5	0,1	95	5,4 ± 0,29	4,0	8,0			
Fondo Tamizado		3,0	0		95						
Fondo Total		137,4	0		0						



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2527,4 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2526,4 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,04%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,6	67,7

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+296/324 PR76+747787 PR76+955/963 PR76+978PR77+050 PR77+063/101 TODO CARRIL IZQUIERDO := JORNADA 2025-03-07

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44734	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #192	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-07	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-10	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-18	No. 2478-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2831,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,4
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,8
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2652,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,4
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2654,4
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	9,355
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,6	67,8

OBSERVACIONES: CLIENTE : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-148	
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015		MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012	

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44734		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-07		
Vehículo:	DAF #192	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B101	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-10		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18		No. 2478-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	155,0	Toma de muestra.	6:20	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	6:40	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto	(%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.		161	162	163	164	
Temperatura compactación de la probeta	(°C)	135,0	135,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta	(mm)	101,0	101,1	101,1	101,2	
Área de la probeta	(mm²)	8012	8028	8028	8044	
Espesor de la probeta	(mm)	66,25	66,00	66,00	66,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire	(g)	1183,5	1182,7	1185,9	1187,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS)	(g)	1186,8	1185,9	1188,1	1190,2	
C= Masa del espécimen sumergido en agua	(g)	656,2	656,7	657,3	658,9	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C		530,6	529,2	530,8	531,3	
Gravedad Específica Bulk a 25°C=	$\frac{A}{B - C}$	2,230	2,235	2,234	2,235	2,234
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³		2223	2228	2227	2228	2227
% Agua absorbida por volumen=	$\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,62	0,60	0,41	0,53	0,54

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida	(kN)	18,3	17,6	18,0	17,9	
Estabilidad medida	(N)	18300	17600	18000	17900	
Estabilidad corregida	(N)	17550	16900	17300	17200	17250 ± 87,45
Flujo	(mm)	3,4	3,2	3,3	3,2	3,28 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,6	67,7

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.		
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"		
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No		
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,		
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad=	17250 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo=	3,28 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
		5,3	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO		
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS					
Consecutivo y descripción de muestra:	44734	-	MDC-19			
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")			
Vehículo :	DAF #192	VIAJE :	2		Fecha toma de muestra:	2025-03-07
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha recepción muestra:	2025-03-10			
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11			
Número de muestra:	2	Fecha fin de ensayo:	2025-03-13		No.	2478-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18			

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2615			2592			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7403	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8909		8909	8895		8895	
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8909			8895			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2349			2349			2349
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,356			2,355			2,356 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,6	67,7

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,356 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-07	Ensayo No 2478-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-10	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-11	
VEHICULO: DAF #192	
VIAJE: 2	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	161	162	163	164	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,356	2,356	2,356	2,356	2,356
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,230	2,235	2,234	2,235	2,234
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,3	5,1	5,2	5,1	5,2

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	161	162	163	164	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,502	2,502	2,502	2,502	2,502
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	15,9	16,0	15,9	16,0
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,3	5,1	5,2	5,1	5,2
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,1	68,0	67,4	68,0	67,6

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,2	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,0	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,6	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

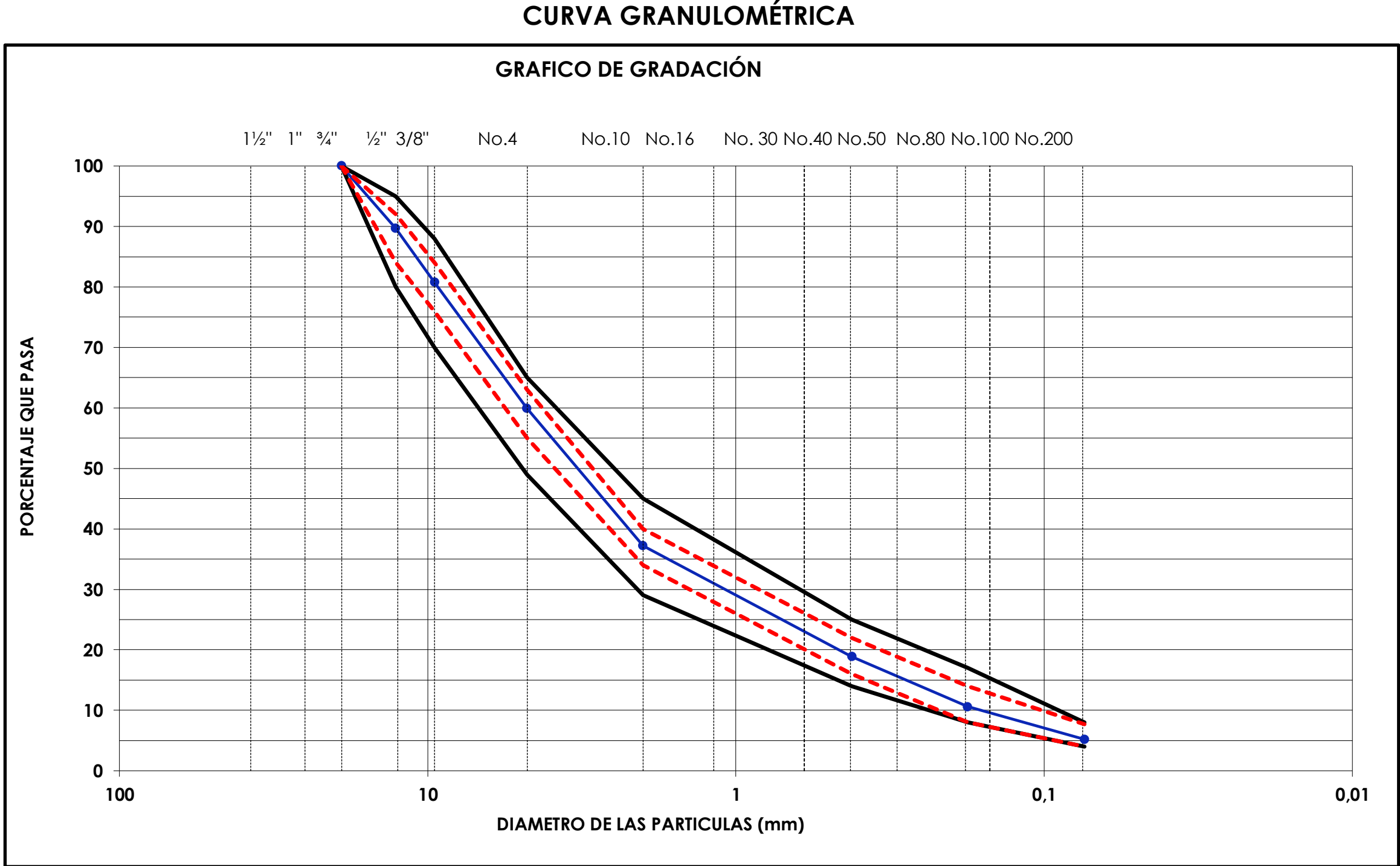
ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	DIRECCIÓN:	RUTA DE LOS COMUNEROS	CONTACTO:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO					
Consecutivo y descripción de muestra:	44730	-	MDC-19	FUENTE:	CMOP						
Fecha toma de muestra:	2025-03-07	Fecha recepción muestra:	2025-03-10	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11		Fecha fin de ensayo::	2025-03-12			
Vehículo:	DAF #192	Viaje No.	2	Equipo::	BALANZA / HORNO		Código:	22B501-1 / 27H105 /	Fecha emisión de informe:	2025-03-18	No

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2573	8,337	1,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2583,1 (g)		P2= 2450,6 (g)									
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA				
No.	Código						MDC-19				
37,50 mm (1 1/2")											
25,00 mm (1")											
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0			
12,50 mm (1/2")	262101P	264,8	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0			
9,50 mm (3/8")	262001P	230,8	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0			
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	540,1	21	0,3	40	60 ± 0,92	49,0	65,0			
2,36 mm (No. 8)											
2,00 mm (No. 10)	261301P	585,4	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0			
1,18 mm (No. 16)											
600 µm (No. 30)											
425 µm (No. 40)	260701P	472,6	18	0,2	81	19 ±0,92	14,0	25,0			
300 µm (No. 50)											
180 µm (No. 80)	260401P-1	215,4	8	0,3	89	11 ± 1,01	8,0	17,0			
150 µm (No.100)											
75 µm (No.200)	260201P-3	138,7	5	0,1	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0			
Fondo Tamizado		2,8	0		95						
Fondo Total		132,5	0		0						



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2451,9 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2450,6 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,5	68,2

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+296/324 PR76+747787 PR76+955/963 PR76+978PR77+050 PR77+063/101 TODO CARRIL IZQUIERDO := JORNADA 2025-03-07

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44730	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #192	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-07	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	No. 2479-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2745,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	25,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,9
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2573,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2574,8
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,337
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,4	63,9

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

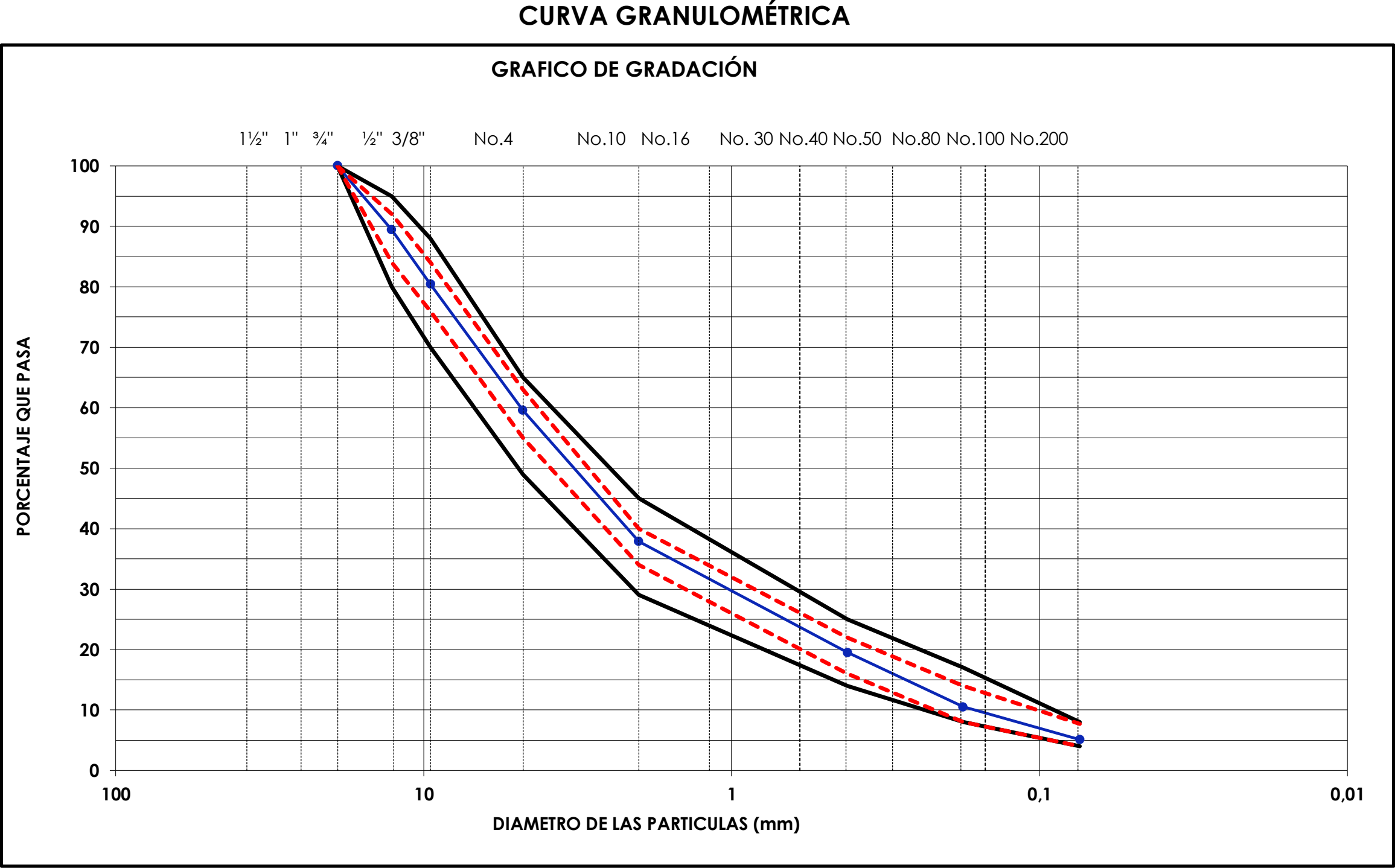
ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente:	ZIBU	DIRECCIÓN:	RUTA DE LOS COMUNEROS	CONTACTO:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO					
Consecutivo y descripción de muestra:	44735	-	MDC-19	FUENTE:	CMOP						
Fecha toma de muestra:	2025-03-07	Fecha recepción muestra:	2025-03-10	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11		Fecha fin de ensayo::	2025-03-12			
Vehículo:	DAF #192	Viaje No.	2	Equipo::	BALANZA / HORNO		Código:	22B501-1 / 27H105 /	Fecha emisión de informe:	2025-03-18	No

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2617,2	8,832	1,7

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2627,7 (g)		P2= 2494,9 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	279,5	11	0,0	11	89 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	236,4	9	0,0	20	80 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	545,9	21	0,2	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	569,3	22	0,1	62	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 μm (No. 30)								
425 μm (No. 40)	260701P	482,4	18	0,1	81	20 ±0,92	14,0	25,0
300 μm (No. 50)								
180 μm (No. 80)	260401P-1	235,4	9	0,3	90	11 ± 1,01	8,0	17,0
150 μm (No.100)								
75 μm (No.200)	260201P-3	142,8	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,2	0		95			
Fondo Total		132,8	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2496,2 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2494,9 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	68,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+296/324 PR76+747787 PR76+955/963 PR76+978PR77+050 PR77+063/101 TODO CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-07

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44735	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #192	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-07	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	No. 2481-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2792,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	24,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,8
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2617,2
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,7
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2618,9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,832
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,8	68,3

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44737 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-10

Fecha recepción muestra: 2025-03-11

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-12

Fecha fin de ensayo: 2025-03-13

Vehículo: KENWORTH #177

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

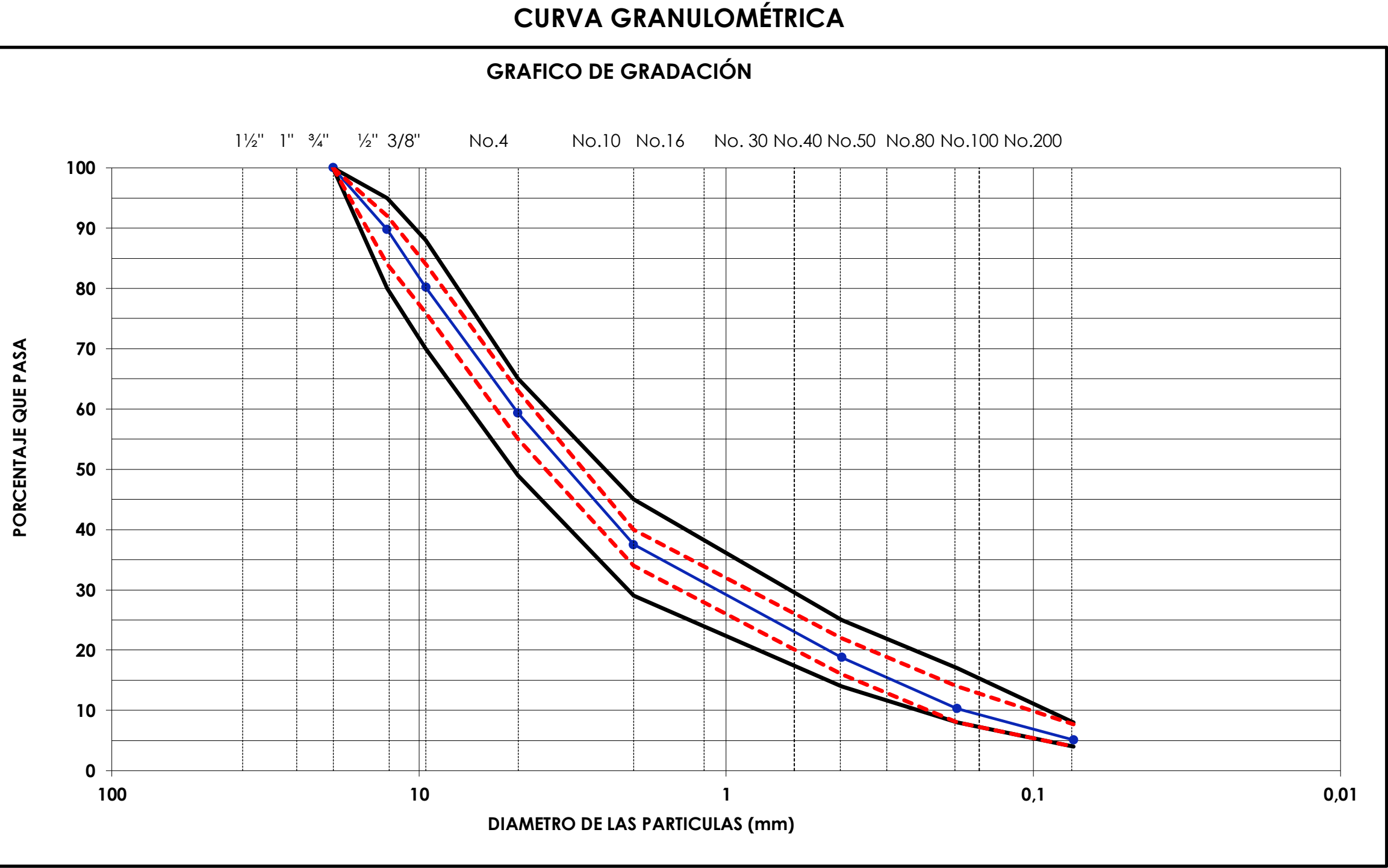
Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No 2489-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2528	8,832	2,2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2539,0 (g)		P2= 2410,4 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	259,7	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	242,8	10	0,1	20	80 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	529,6	21	0,1	41	59 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	552,9	22	0,1	63	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	473,9	19	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	215,8	9	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	132,8	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		2,9	0		95			
Fondo Total		128,6	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2411,7 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2410,4 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,8	66,4

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: TAPA HUECOS - PUENTE NACIONAL, TAUSA - JORNADA 2025-03-10

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES  ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2489-2025
Consecutivo de la muestra: 44737	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #177	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-10	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-11		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-11		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-12		
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2698,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	24,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,3
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2528,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,2
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2530,2
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,832
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,8	66,0

OBSERVACIONES: CLIENTE : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44737	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-10		
Vehículo:	KENWORTH #177	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-11		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-14		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18		No. 2489-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	157,0	Toma de muestra.	7:10	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	7:20	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	165	166	167	168	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	136,0	136,0	135,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,2	101,1	101,2	101,0	
Área de la probeta (mm²)	8044	8028	8044	8012	
Espesor de la probeta (mm)	65,75	65,75	66,00	66,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1183,6	1181,7	1188,7	1185,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1186,1	1184,2	1191,9	1188,2	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	656,9	655,4	660,5	658,0	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	529,2	528,8	531,4	530,2	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,237	2,235	2,237	2,236	2,236
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2230	2228	2230	2229	2230
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,47	0,47	0,60	0,53	0,52

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,6	18,4	17,4	17,3	
Estabilidad medida (N)	18600	18400	17400	17300	
Estabilidad corregida (N)	17850	17650	16700	16600	17200 ± 87,45
Flujo (mm)	3,3	3,4	3,1	3,2	3,25 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,2	66,3

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

(N) Estabilidad= 17200 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)

(mm) Flujo= 3,25 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)

5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo y descripción de muestra:	44737	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Vehículo :	KENWORTH #177	VIAJE :	2		
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-10		
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-11		
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-11		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-14	No.	2489-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2589			2571			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8894	8894		8884	8883		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8894			8884			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2349			2349			2349
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,356			2,356			2,356 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,2	64,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,356 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-10	
VEHICULO: KENWORTH #177	Ensayo No 2489-2025
VIAJE: 2	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-11
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-11

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	165	166	167	168	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,356	2,356	2,356	2,356	2,356
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,237	2,235	2,237	2,236	2,236
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	165	166	167	168	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,501	2,501	2,501	2,501	2,501
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,8	15,9	15,8	15,9	15,8
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,8	67,9	67,8	67,8	67,8

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,1	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	15,8	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,8	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44738 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-10

Fecha recepción muestra: 2025-03-11

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-12

Fecha fin de ensayo: 2025-03-13

Vehículo: KENWORTH #177

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

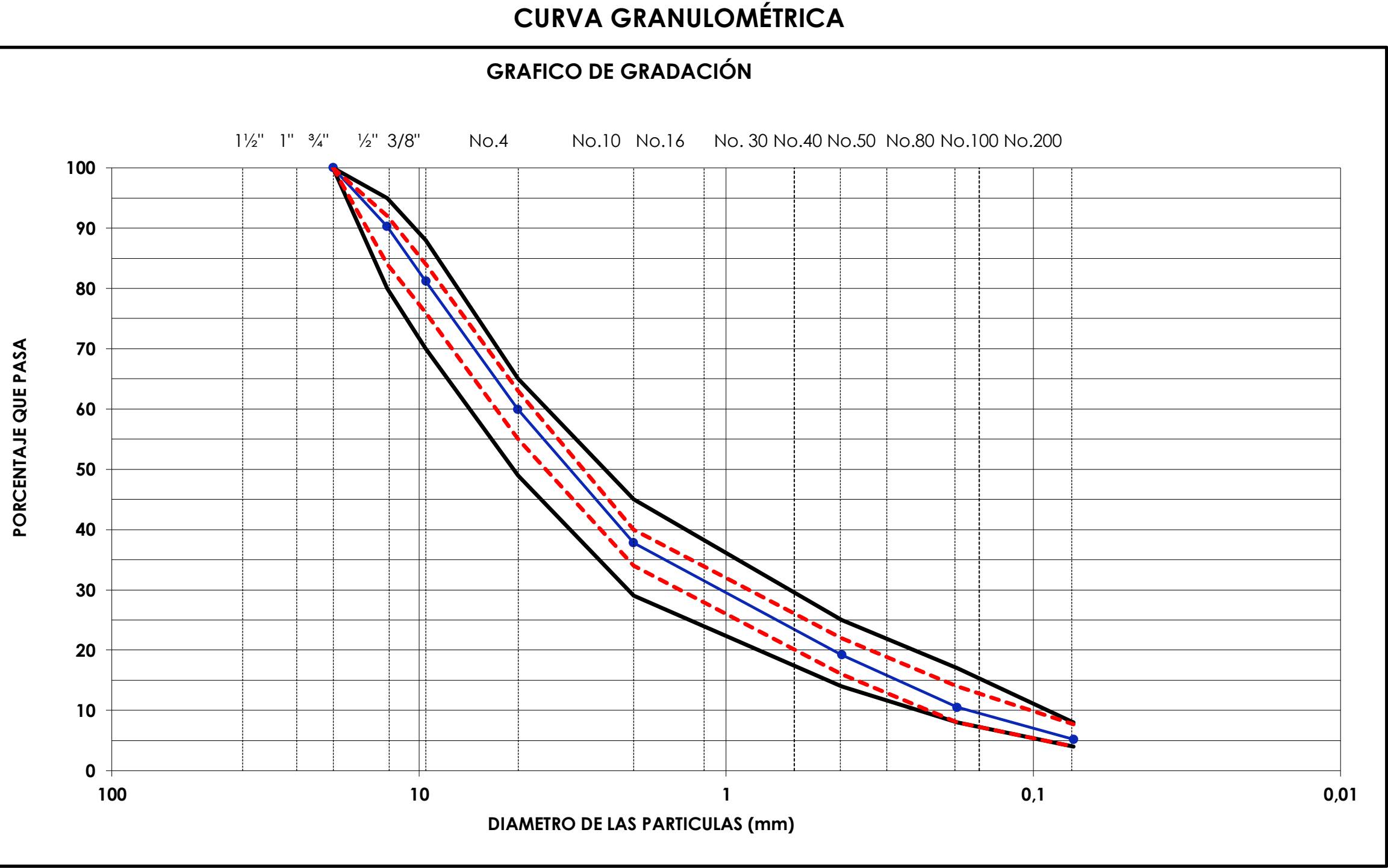
Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No 2490-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2570	9,667	3,3

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2583,0 (g)		P2= 2453,3 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	251,2	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	235,8	9	0,3	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	550,2	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	572,1	22	0,2	62	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 μm (No. 30)								
425 μm (No. 40)	260701P	480,2	19	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 μm (No. 50)								
180 μm (No. 80)	260401P-1	223,6	9	0,2	90	11 ± 1,01	8,0	17,0
150 μm (No.100)								
75 μm (No.200)	260201P-3	136,8	5	0,1	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,4	0		95			
Fondo Total		129,7	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2454,6

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2453,3

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,3	65,5

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: TAPA HUECOS - PUENTE NACIONAL, TAUSA - JORNADA 2025-03-10

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44738	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #177	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-10	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-11		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-11		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-12	No. 2490-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2745,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,6
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,9
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2570,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	3,3
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2573,3
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	9,667
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,9	61,5

OBSERVACIONES: CLIENTE : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44739 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-10

Fecha recepción muestra: 2025-03-11

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-11

Fecha fin de ensayo: 2025-03-14

Vehículo: KENWORTH #177

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

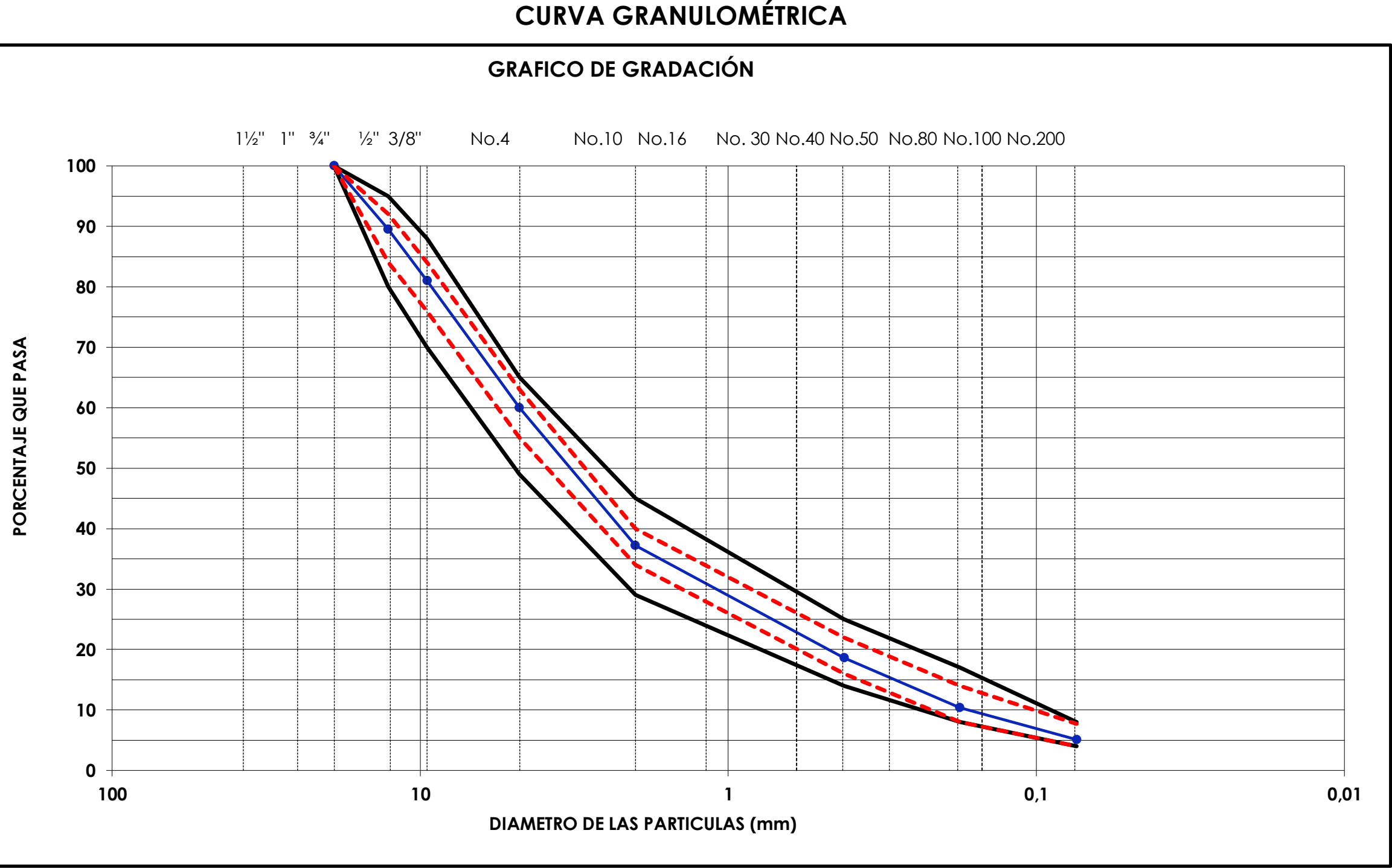
Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No 2491-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2459	8,738	2,9

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2470,6 (g)		P2= 2347,8 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301P	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101P	260,2	11	0,0	11	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001P	210,8	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601P-1	519,5	21	0,2	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301P	562,7	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701P	459,6	19	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401P-1	201,5	8	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201P-3	130,5	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,0	0		95			
Fondo Total		122,8	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2349,1

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2347,8

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,06%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 21,8	Humedad HR (%): 61,5
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: TAPA HUECOS - PUENTE NACIONAL, TAUSA - JORNADA 2025-03-10

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44739	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #177	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-10	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-11		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-11		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-14	No. 2491-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-18		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2624,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,3
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2459,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	3,2
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2462,2
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	8,738
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,8 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,8	61,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,8 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,1	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44880 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-11

Fecha recepción muestra: 2025-03-13

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-19

Vehículo: KENWORTH #177

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

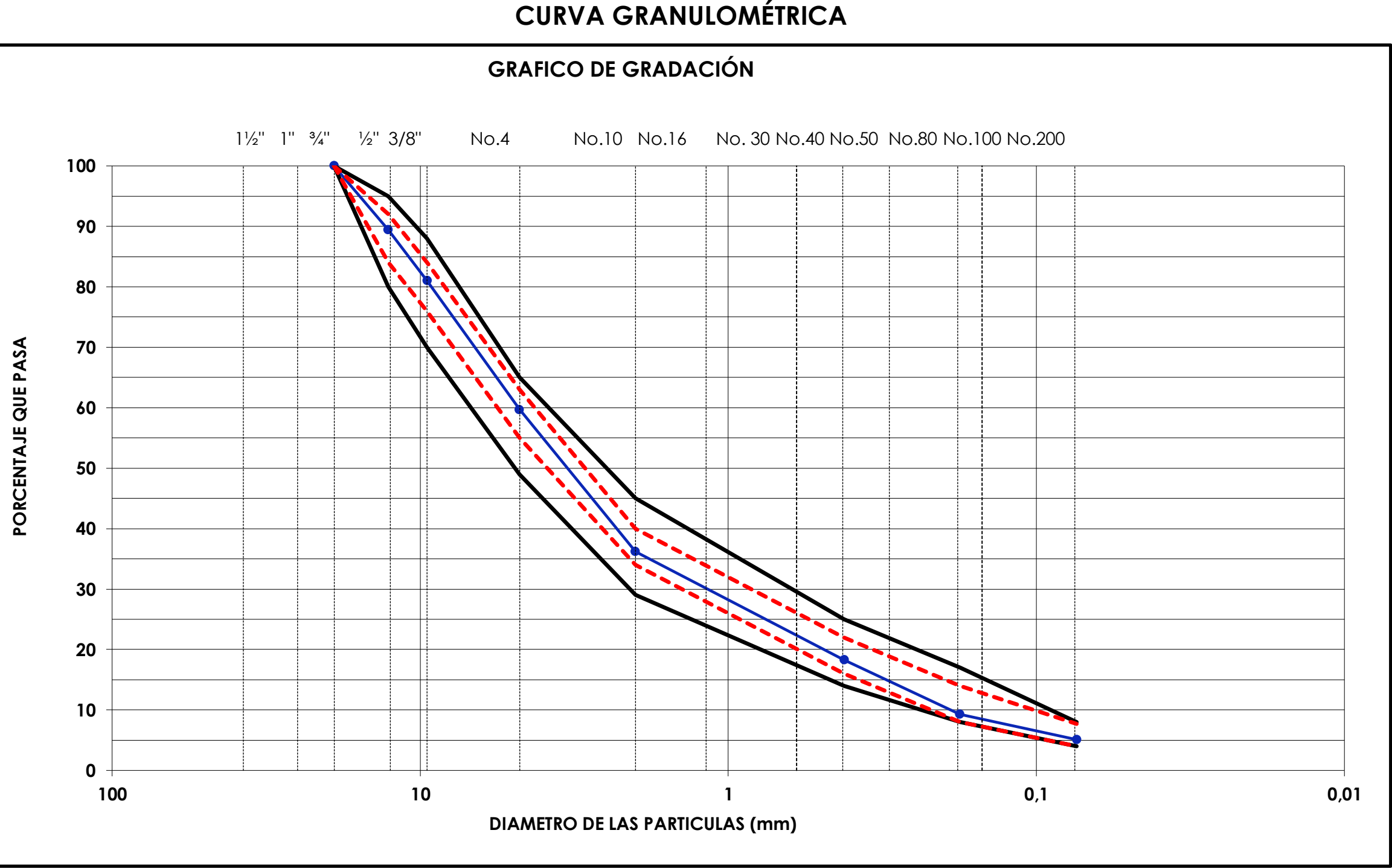
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2575-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2632	10,483	1,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2644,3 (g)		P2= 2506,5 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	279,6	11	0,0	11	89 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	221,4	8	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	562,8	21	0,2	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	620,2	24	0,1	64	36 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	472,1	18	0,3	82	18 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	236,9	9	0,1	91	9 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	110,4	4	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,1	0		95			
Fondo Total		137,8	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2507,8 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2506,5 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,7	64,3

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+665/715 PR76+747/788 PR76+829/889 PR76+939/951 PR77+004/047 PR77+058/095 PR77+230/316 PR77+409/492 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-11

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44880	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #177	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-11	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-13		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-13		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-14	No. 2575-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2810,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	24,3
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,1
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2632,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2633,8
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	10,483
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,7	64,2

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44880		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-11		
Vehículo:	KENWORTH #177	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-13		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-18		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		No. 2575-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	160,0	Toma de muestra.	8:15	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	8:20	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	169	170	171	172	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	136,0	135,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,1	101,1	101,0	101,2	
Área de la probeta (mm²)	8028	8028	8012	8044	
Espesor de la probeta (mm)	65,75	66,00	66,00	66,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1182,6	1185,7	1181,5	1185,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1186,3	1189,2	1184,5	1189,3	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	657,8	659,1	656,1	658,9	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	528,5	530,1	528,4	530,4	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,238	2,237	2,236	2,235	2,237
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2231	2230	2229	2228	2230
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,70	0,66	0,57	0,74	0,67

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,7	18,0	17,9	18,6	
Estabilidad medida (N)	18700	18000	17900	18600	
Estabilidad corregida (N)	17950	17300	17200	17850	17600 ± 87,45
Flujo (mm)	3,4	3,2	3,3	3,4	3,33 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,7	64,2

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 17600 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,33 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO		
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS					
Consecutivo y descripción de muestra:	44880	-	MDC-19			
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")			
Vehículo :	KENWORTH #177	VIAJE :	2		Fecha toma de muestra:	2025-03-11
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha recepción muestra:	2025-03-13			
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-13			
Número de muestra:	2	Fecha fin de ensayo:	2025-03-18		No.	2575-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20			

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2589			2610			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7403	7404	7403	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8896	8896		8908	8908		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8896			8908			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2354			2354			2354
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,361			2,361			2,361 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,6	64,3

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,361 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-11	Ensayo No 2575-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-13	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	
VEHICULO: KENWORTH #177	
VIAJE: 2	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	169	170	171	172	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,361	2,361	2,361	2,361	2,361
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,238	2,237	2,236	2,235	2,237
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	169	170	171	172	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,510	2,510	2,510	2,510	2,510
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	16,2	16,2	16,2	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,7	67,2	67,3	67,3	67,4

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,4	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44839 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-11

Fecha recepción muestra: 2025-03-13

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: KENWORTH #177

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

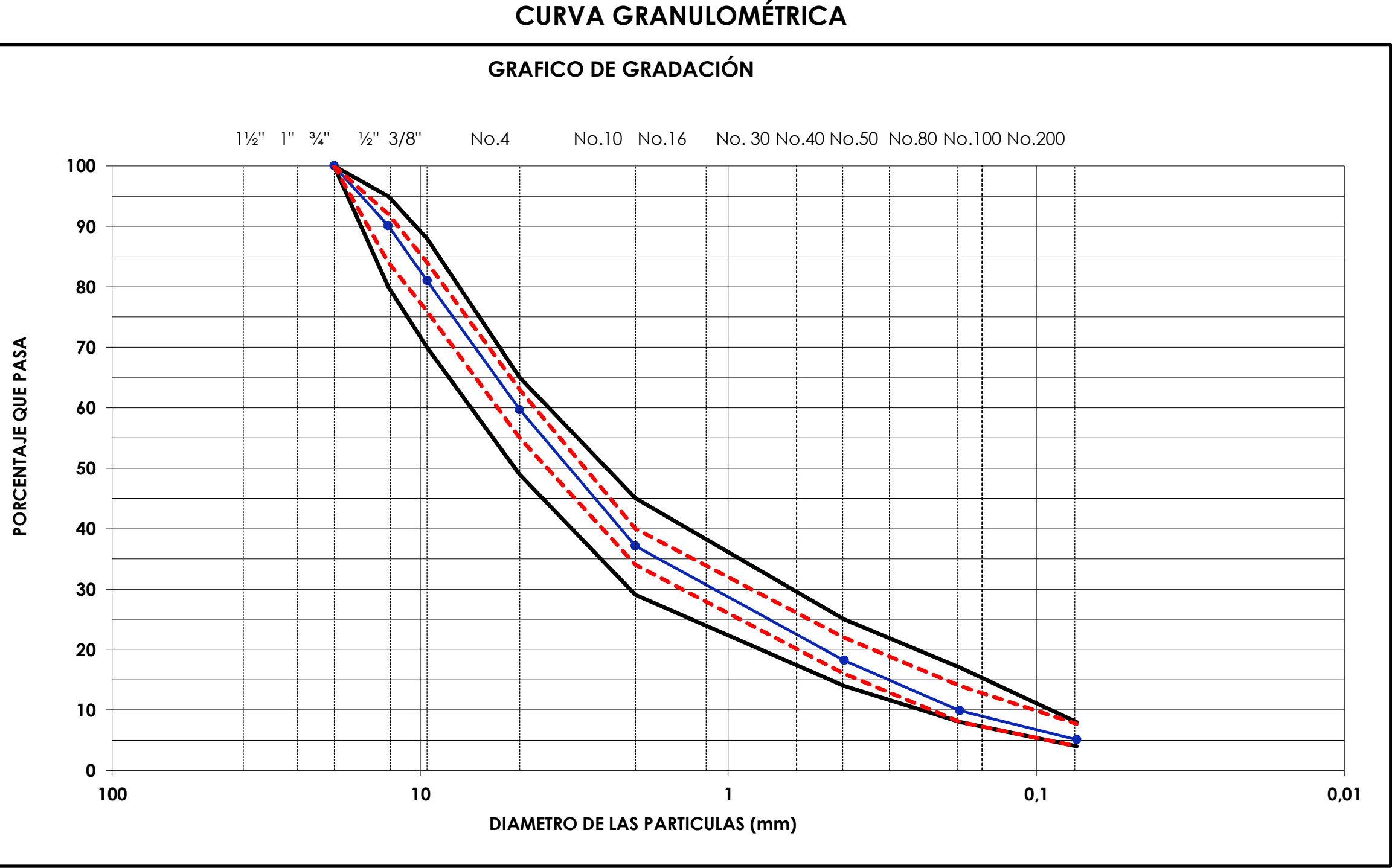
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2576-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2603,1	11,129	2,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

TAMIZ		P2= 2489,3 (g)					FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	259,9	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	238,7	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	558,1	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C-1	591,5	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260702C	495,2	19	0,2	82	18 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260402C	216,3	8	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	126,7	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		2,9	0		95			
Fondo Total		127,7	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2490,6 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2489,3 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,4	62,5

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+665/715 PR76+747/788 PR76+829/889 PR76+939/951 PR77+004/047 PR77+058/095 PR77+230/316 PR77+409/492 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-11

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44839	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #177	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-11	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-13		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-13		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-14	No. 2576-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2781,3
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,6
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2603,1
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2605,9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,129
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,4	62,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44838 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-11

Fecha recepción muestra: 2025-03-13

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: KENWORTH #177

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

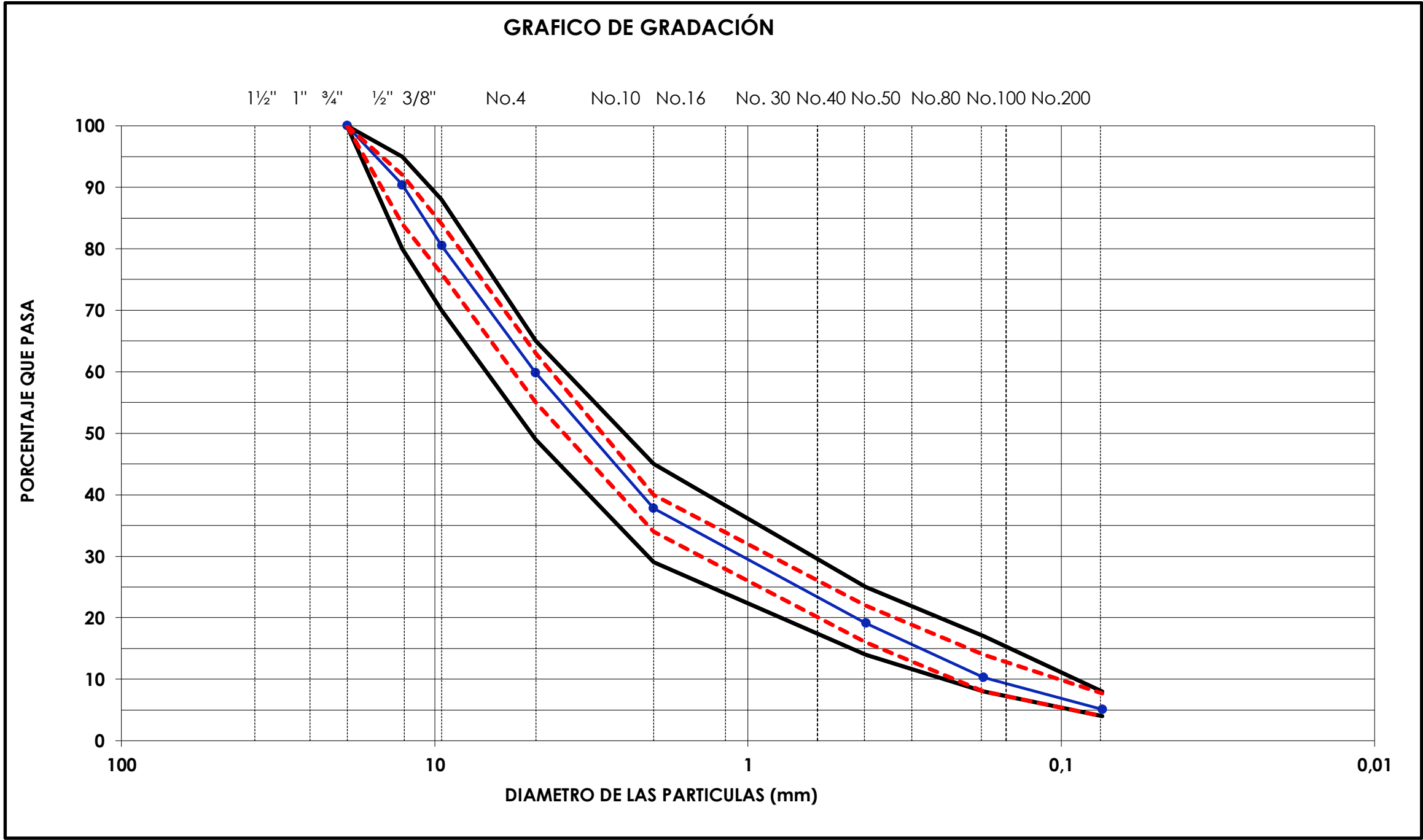
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2577-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2516,5	10,950	2,5

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2530,0 (g)		P2= 2403,1 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	242,8	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	249,3	10	0,1	20	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	522,7	21	0,2	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C-1	556,9	22	0,1	62	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 μm (No. 30)								
425 μm (No. 40)	260702C	473,9	19	0,2	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 μm (No. 50)								
180 μm (No. 80)	260402C	221,8	9	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 μm (No.100)								
75 μm (No.200)	260201C	132,6	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,1	0		95			
Fondo Total		126,9	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2404,4 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2403,1 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,8	64,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR76+665/715 PR76+747/788 PR76+829/889 PR76+939/951 PR77+004/047 PR77+058/095 PR77+230/316 PR77+409/492 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-11

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44838	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #177	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-11	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-13		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-13		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-14	No. 2577-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g) 2688,1
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g) 22,6
F2= Masa filtro después del ensayo	(g) 25,1
Masa muestra ensayada secada al horno	(g) 2516,5
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g) 2,5
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g) 2519,0
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g) 10,950
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%) 5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,2	64,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44846 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción muestra: 2025-03-14

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: DAF #188

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

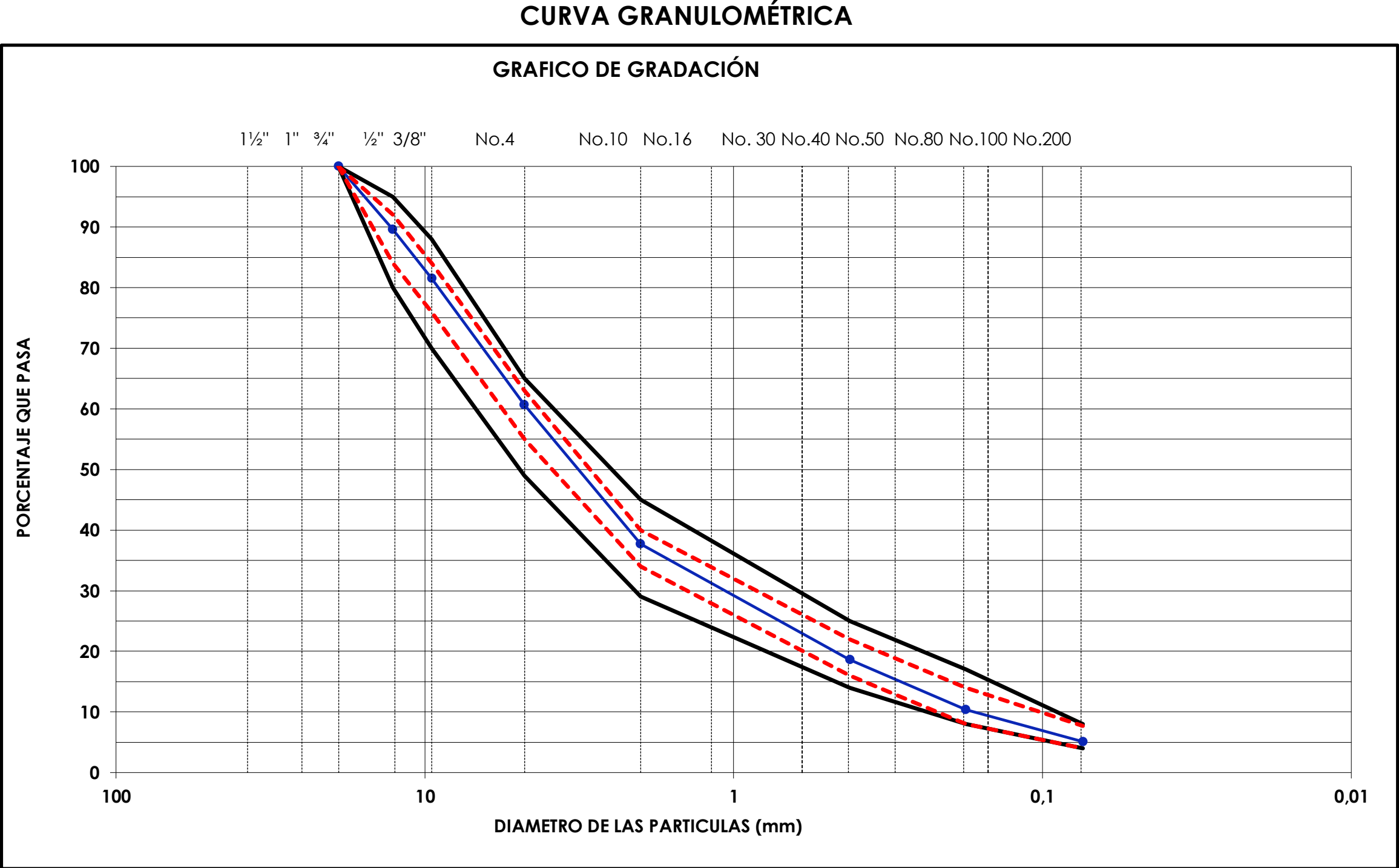
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2627-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2473	14,144	3,9

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2491,0 (g)		P2= 2366,0 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	259,7	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	201,3	8	0,0	19	82 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	518,6	21	0,1	39	61 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	572,5	23	0,1	62	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	475,6	19	0,4	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	203,6	8	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	131,8	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		2,9	0		95			
Fondo Total		125,0	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2367,3 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2366,0 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,1	71,7

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR77+101/208 77+230/298 77+350/456 77+549/552 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-12

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44846	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #188	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-12	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-14		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-17	No. 2627-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2648,1
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,7
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2473,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	3,9
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2476,9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	14,144
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,1	71,7

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44846	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-12		
Vehículo:	DAF #188	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-14		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-14		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-18		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		No. 2627-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	165,0	Toma de muestra.	9:13	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	9:20	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	177	178	179	180	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	135,0	134,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,1	101,1	101,0	101,2	
Área de la probeta (mm²)	8028	8028	8012	8044	
Espesor de la probeta (mm)	65,75	65,50	65,50	65,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1189,3	1187,5	1182,4	1183,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1192,6	1190,1	1185,9	1186,1	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	665,2	663,7	662,0	661,8	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	527,4	526,4	523,9	524,3	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,255	2,256	2,257	2,257	2,256
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2248	2249	2250	2250	2249
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,63	0,49	0,67	0,51	0,58

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,7	18,0	18,6	17,5	
Estabilidad medida (N)	18700	18000	18600	17500	
Estabilidad corregida (N)	17950	17300	17850	16800	17500 ± 87,45
Flujo (mm)	3,4	3,3	3,4	3,2	3,33 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,0	71,7

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 17500 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,33 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo y descripción de muestra:	44846	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Vehículo :	DAF #188	VIAJE :	2		
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-12		
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-14		
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-14		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-18	No.	2627-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2611			2605			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8914	8914		8910	8911		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8914			8911			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2364			2364			2364
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,371			2,372			2,372 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,9	71,6

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,372 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-12	Ensayo No 2627-2025
FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-14	
FECHA DE ENSAYO : 2025-03-14	
VEHICULO: DAF #188	
VIAJE: 2	

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	177	178	179	180	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,372	2,372	2,372	2,372	2,372
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,255	2,256	2,257	2,257	2,256
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	4,9	4,9	4,8	4,8	4,9

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	177	178	179	180	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,535	2,535	2,535	2,535	2,535
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,3	16,2	16,2	16,2	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	4,9	4,9	4,8	4,8	4,9
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	69,9	69,8	70,4	70,4	70,1

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	4,9	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	70,1	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44845 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción muestra: 2025-03-14

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: DAF #188

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

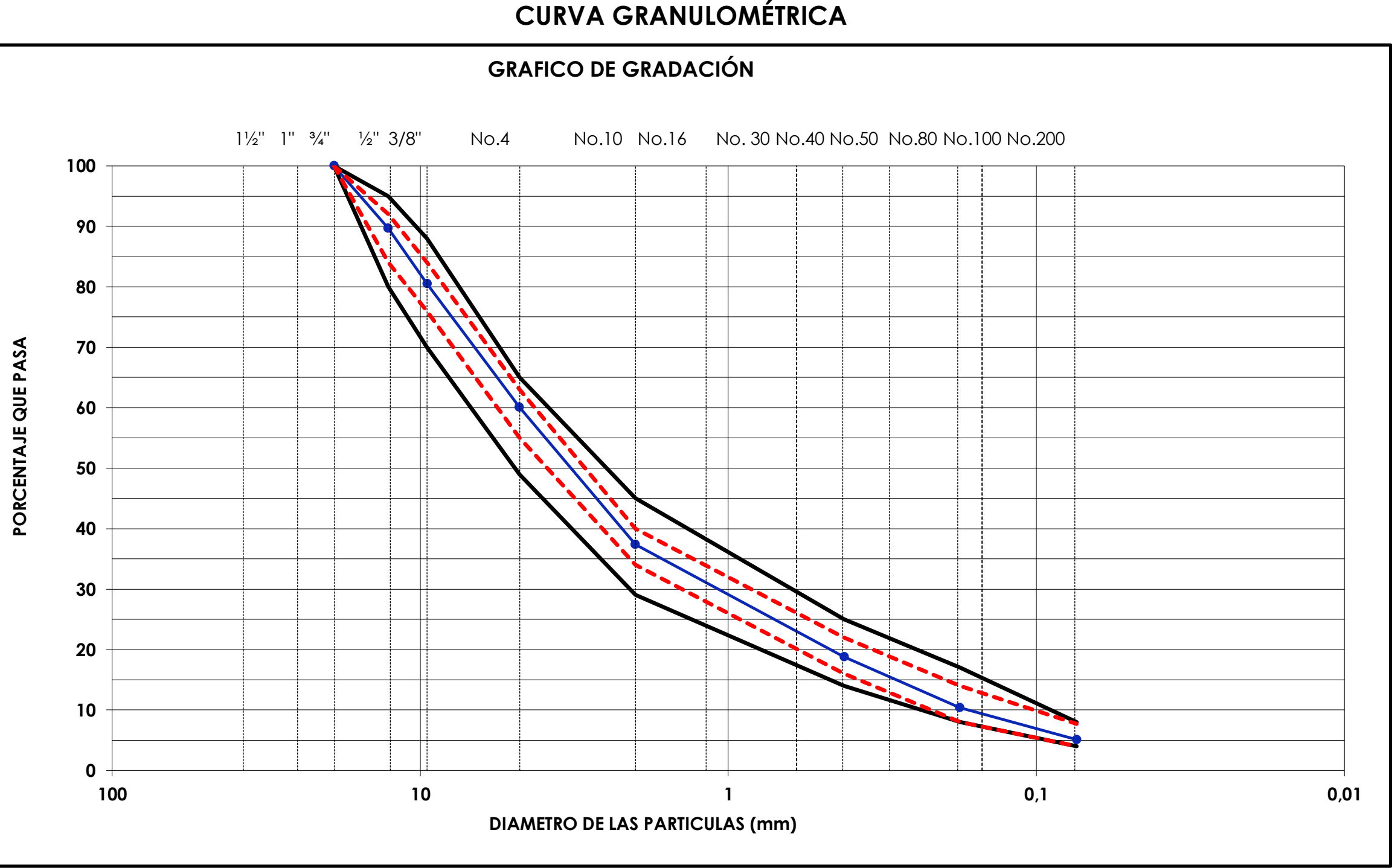
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2628-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2584,5	14,049	2,5

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2601,0 (g)		P2= 2468,3 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	268,0	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	239,7	9	0,1	20	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	529,4	20	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	589,9	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	482,8	19	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	218,6	8	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	136,6	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,3	0		95			
Fondo Total		132,7	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2469,6 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2468,3 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,2	71,7

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR77+101/208 77+230/298 77+350/456 77+549/552 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-12

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2628-2025
Consecutivo de la muestra: 44845	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #188	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-12	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-14		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-17		
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2763,6
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,9
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,4
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2584,5
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,5
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2587,0
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	14,049
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,2	71,7

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44844 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción muestra: 2025-03-14

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Vehículo: DAF #188

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

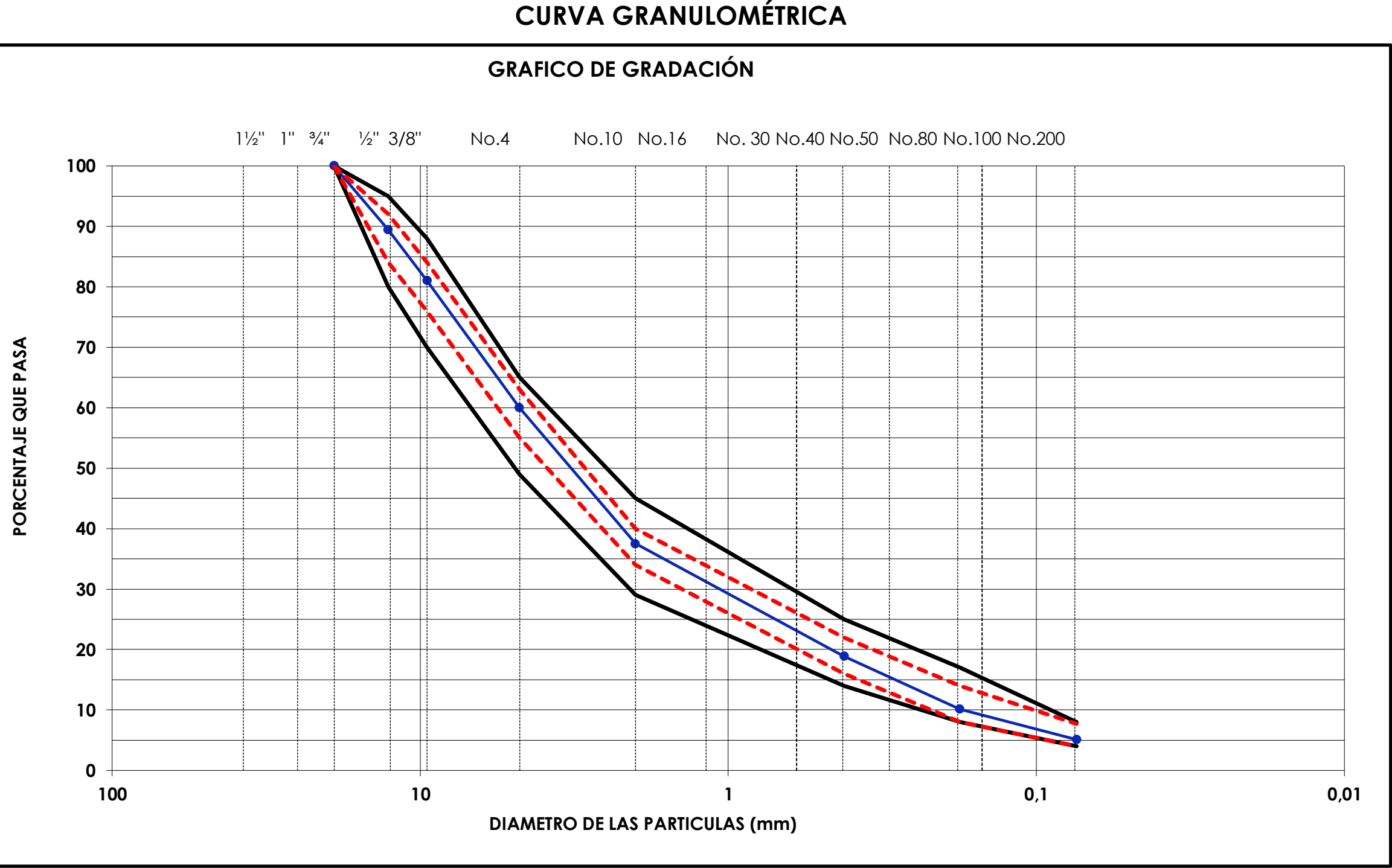
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2629-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2631,5	13,433	2,2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

TAMIZ		P2= 2517,8 (g)					FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	279,5	11	0,0	11	89 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	223,5	8	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	556,6	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	596,7	23	0,2	63	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	492,1	19	0,2	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	232,7	9	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	133,2	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,5	0		95			
Fondo Total		129,3	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2519,1 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2517,8 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	20,0	74,5

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR77+101/208 77+230/298 77+350/456 77+549/552 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-12

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44844	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #188	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-12	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-14		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	No. 2629-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2814,2
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,9
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,1
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2631,5
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,2
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2633,7
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	13,433
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	22,7	67,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44954 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción muestra: 2025-03-17

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-20

Vehículo: KENWORTH #184

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

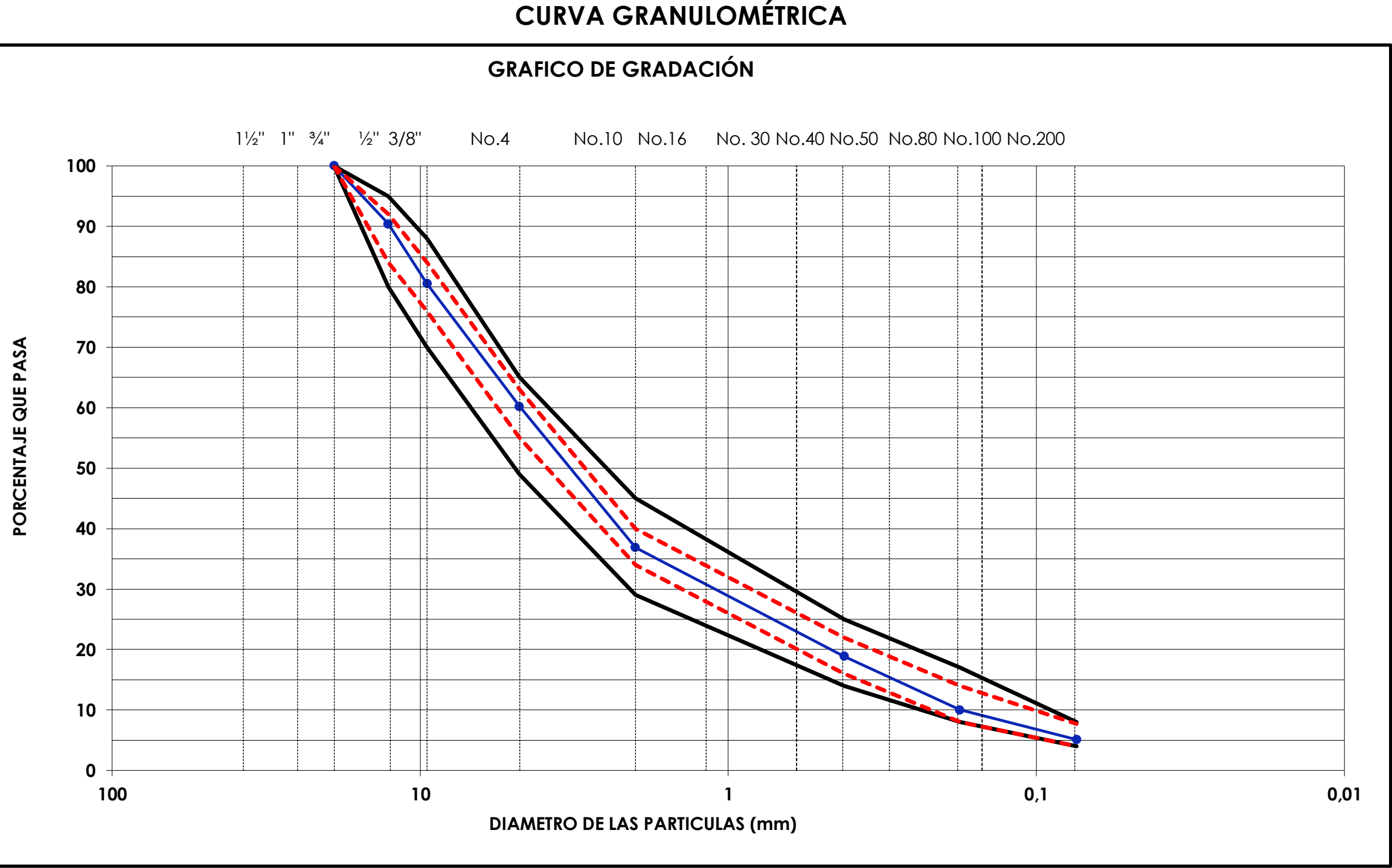
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2738-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2725	11,040	2,6

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

TAMIZ		P2= 2601,2 (g)					FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	263,5	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	270,8	10	0,2	20	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	556,8	20	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	638,7	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	492,1	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	242,8	9	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	133,4	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,1	0		95			
Fondo Total		137,4	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2602,5

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2601,2

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,1	70,3

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: CARRIL DERECHO PR77+492/518 PR77+546/821 PR77+836/906= JORNADA 2025-03-13

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2738-2025
Consecutivo de la muestra: 44954	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #184	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-13	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-17		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-20		
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2910,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	24,3
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,9
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2725,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,6
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2727,6
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,040
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,3	69,3

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	44954		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-13		
Vehículo:	KENWORTH #184	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-17		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-17		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		No. 2738-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	160,0	Toma de muestra.	7:50	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	7:40	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto	(%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.		189	190	191	192	
Temperatura compactación de la probeta	(°C)	134,0	135,0	136,0	135,0	
Diámetro de la probeta	(mm)	101,0	101,1	101,0	101,1	
Área de la probeta	(mm²)	8012	8028	8012	8028	
Espesor de la probeta	(mm)	65,50	65,50	65,75	65,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire	(g)	1183,6	1185,4	1189,6	1187,2	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS)	(g)	1186,3	1188,1	1192,4	1190,1	
C= Masa del espécimen sumergido en agua	(g)	661,8	662,5	665,1	664,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C		524,5	525,6	527,3	526,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C=	$\frac{A}{B - C}$	2,257	2,255	2,256	2,257	2,256
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³		2250	2248	2249	2250	2249
% Agua absorbida por volumen=	$\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,51	0,51	0,53	0,55	0,53

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida	(kN)	18,3	17,4	18,2	18,0	
Estabilidad medida	(N)	18300	17400	18200	18000	
Estabilidad corregida	(N)	17550	16700	17450	17300	17250 ± 87,45
Flujo	(mm)	3,3	3,1	3,4	3,2	3,25 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,2	70,5

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,
	Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013
	(N) Estabilidad= 17250 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)
	(mm) Flujo= 3,25 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)
	5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo y descripción de muestra:	44954	-	MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Vehículo :	KENWORTH #184	VIAJE :	2		
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-13		
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-17		
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-17		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-20	No.	2738-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2610			2608			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7403	7403	7404	7404	7403	7403	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7403			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8915	8916		8914	8914		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8916			8914			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2370			2370			2370
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,377			2,377			2,377 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	20,7	70,1

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,377 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-13	
VEHICULO: KENWORTH #184	Ensayo No 2738-2025
VIAJE: 2	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-17
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-17

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	189	190	191	192	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,377	2,377	2,377	2,377	2,377
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,257	2,255	2,256	2,257	2,256
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,0	5,1	5,1	5,0	5,1

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	189	190	191	192	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,2	16,3	16,2	16,2	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,0	5,1	5,1	5,0	5,1
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	69,1	68,7	68,6	69,1	68,9

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,1	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	68,9	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44955 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción muestra: 2025-03-17

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-19

Vehículo: KENWORTH #184

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

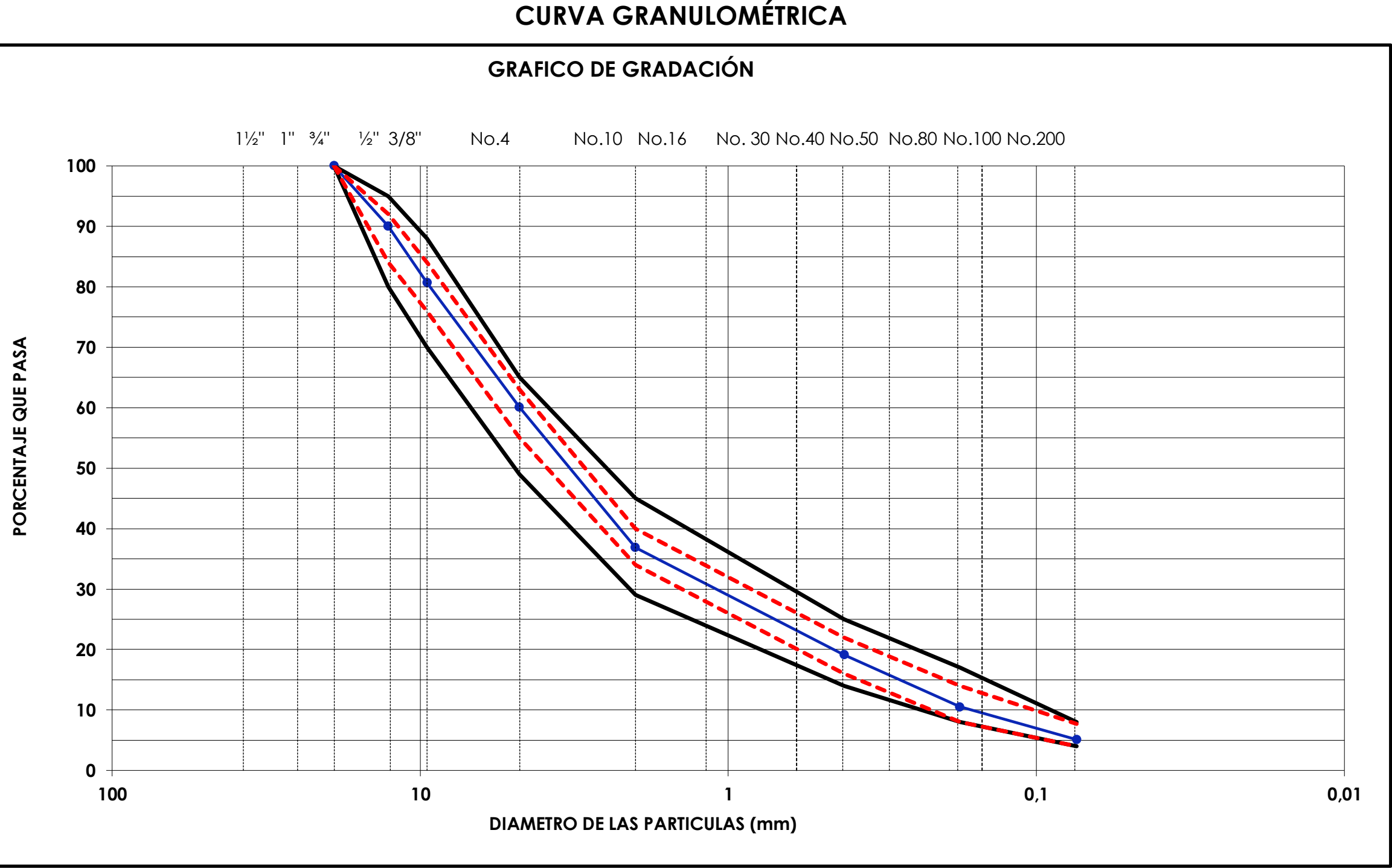
Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2739-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2570	10,560	3,1

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2583,7 (g)		P2= 2454,0 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	258,3	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	241,1	9	0,2	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	532,9	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	598,6	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	459,8	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	221,4	9	0,2	90	11 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	138,3	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,6	0		95			
Fondo Total		129,7	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2455,3 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2454,0 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,1	68,3

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: CARRIL DERECHO PR77+492/518 PR77+546/821 PR77+836/906 - JORNADA 2025-03-13

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 44955	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #184	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-13	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-17		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-20	No. 2739-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2745,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,6
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,7
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2570,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	3,1
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2573,1
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	10,560
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	20,9	70,0

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 44956 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción muestra: 2025-03-17

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-20

Vehículo: KENWORTH #184

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

Fecha emisión de informe: 2025-03-20

No 2740-2025

Masa total de los agregados

Masa de los agregados (g)

W₄, Masa de la ceniza (g)

Aumento de la masa del anillo (g)

2525

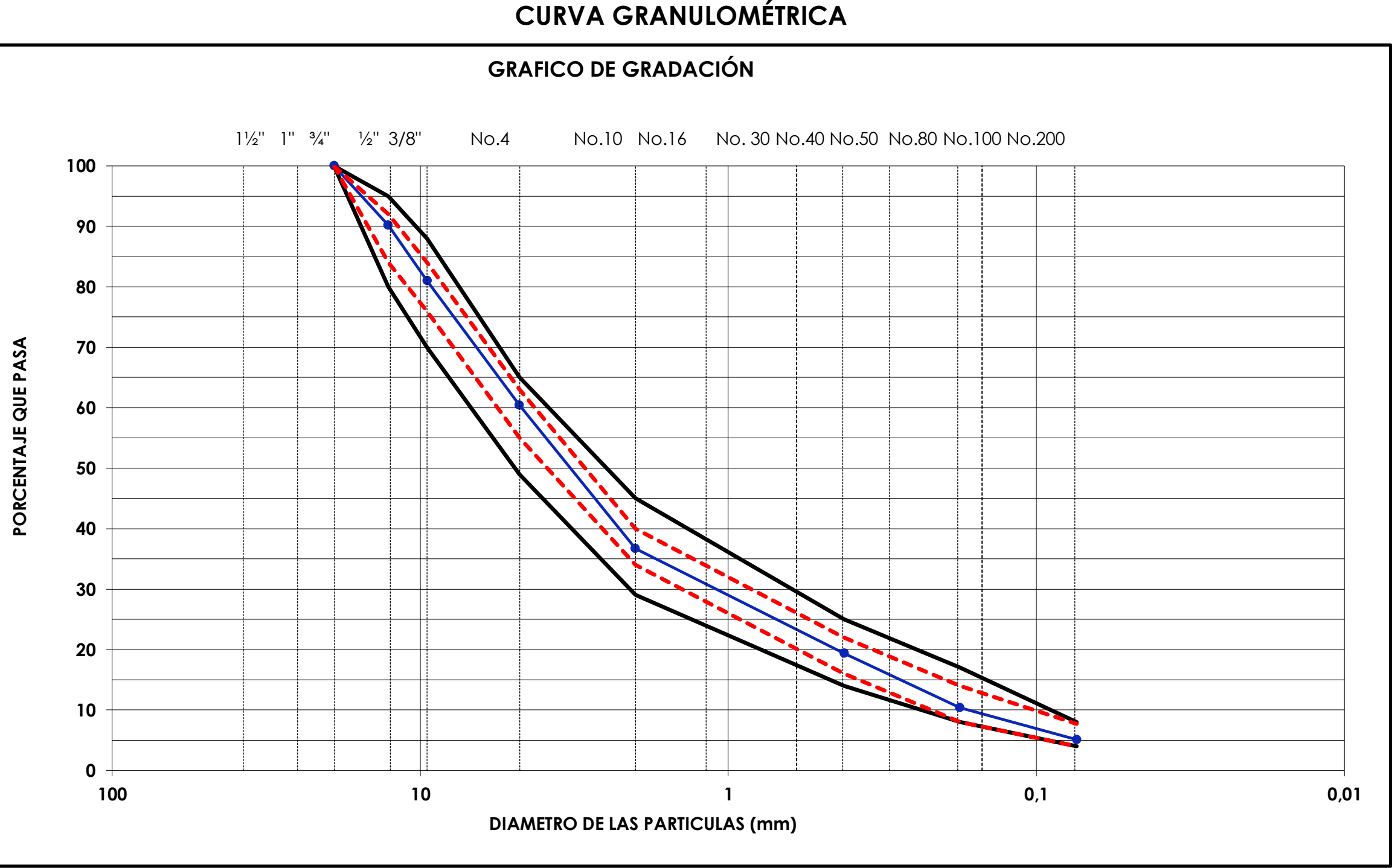
11,552

1,8

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2538,4 (g)		P2= 2412,4 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	249,6	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	232,5	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	521,9	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	602,7	24	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	440,1	17	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	228,0	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	134,2	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,4	0		95			
Fondo Total		126,0	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2413,7

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2412,4

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	20,9	68,2

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: CARRIL DERECHO PR77+492/518 PR77+546/821 PR77+836/906 - JORNADA 2025-03-13

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2740-2025
Consecutivo de la muestra: 44956	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #184	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-13	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-17		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-20		
	Fecha emisión de informe: 2025-03-20		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2698,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	24,9
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2525,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2526,8
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,552
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	20,7	68,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45006 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-17

Fecha recepción muestra: 2025-03-19

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-25

Vehículo: DAF #186

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

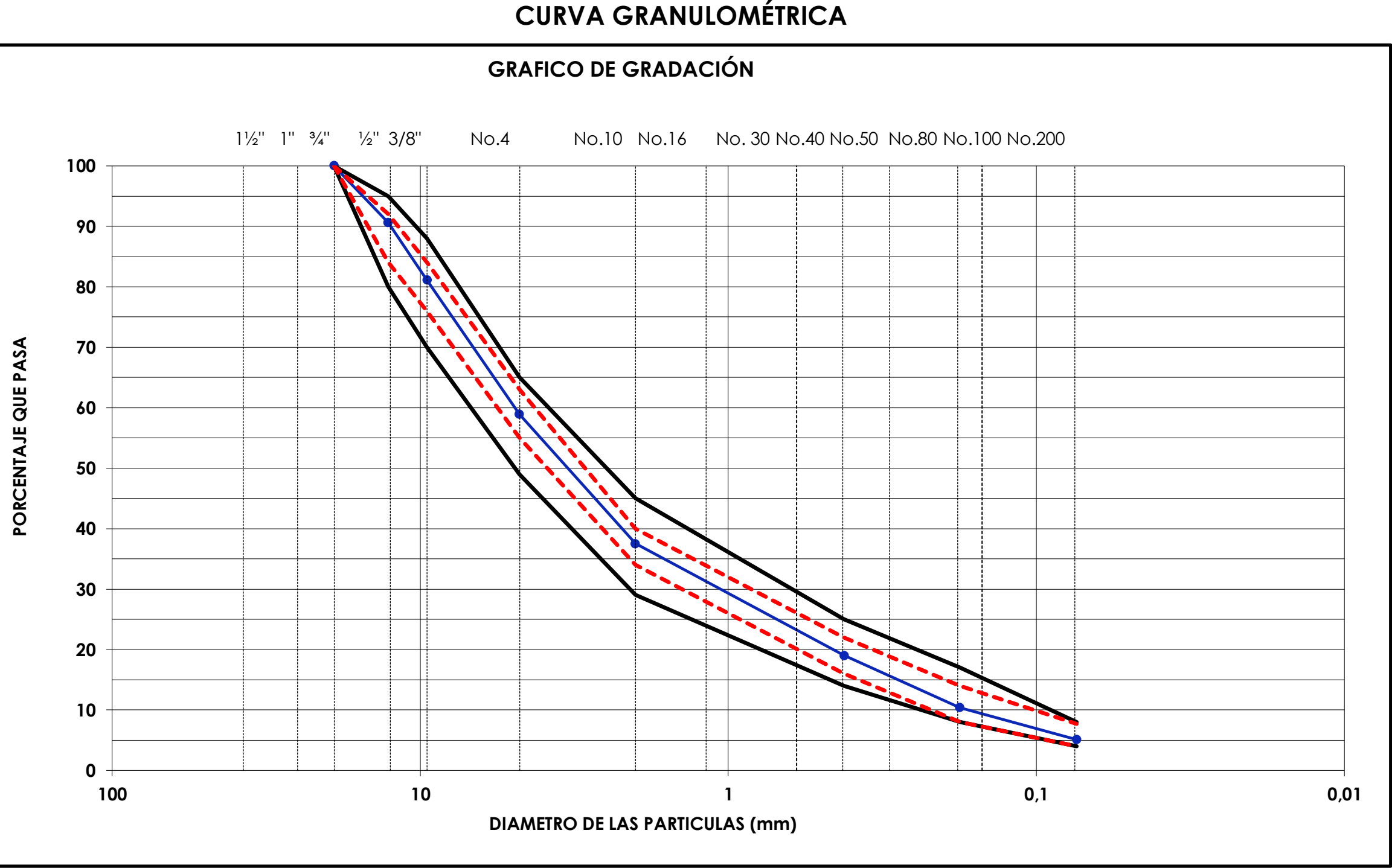
Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No 2824-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2521	11,505	2,2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2534,7 (g)		P2= 2413,8 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	238,9	9	0,0	9	91 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	241,7	10	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	563,8	22	0,1	41	59 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	543,2	21	0,2	63	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	469,7	19	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	218,3	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	134,7	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,5	0		95			
Fondo Total		120,9	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2415,1 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2413,8 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	25,7	52,7

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR77+456/493 PR77559/588 PR77+752/806 PR77873/894 PR77924/966 PR77+980PR78+034 PR78+133/179 PR78+261/285 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-17

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 45006	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #186	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-17	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-19		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-19		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-20	No. 2824-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-26		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2695,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	24,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,3
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2521,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,2
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2523,2
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,505
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	24,8	52,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	45006		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-17		
Vehículo:	DAF #186	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H105 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-19		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-19		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-25		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-26		No. 2824-2025

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	160,0	Toma de muestra.	8:00	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	8:20	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.	205	206	207	208	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	134,0	136,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,1	101,0	101,1	101,2	
Área de la probeta (mm²)	8028	8012	8028	8044	
Espesor de la probeta (mm)	65,50	65,50	65,50	65,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1188,3	1182,7	1185,4	1183,9	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1191,2	1186,3	1188,7	1186,4	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	665,2	662,1	663,7	662,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	526,0	524,2	525,0	524,3	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,259	2,256	2,258	2,258	2,258
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2252	2249	2251	2251	2251
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,55	0,69	0,63	0,48	0,59

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	18,2	18,9	18,4	18,0	
Estabilidad medida (N)	18200	18900	18400	18000	
Estabilidad corregida (N)	17450	18150	17650	17300	17650 ± 87,45
Flujo (mm)	3,2	3,4	3,3	3,3	3,30 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,7	50,8

OBSERVACIONES:	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
	*El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"			
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No			
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
	Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
	(N) Estabilidad=	17650 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
	(mm) Flujo=	3,30 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
		5,3	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO		
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS					
Consecutivo y descripción de muestra:	45006	-	MDC-19			
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")			
Vehículo :	DAF #186	VIAJE :	2		Fecha toma de muestra:	2025-03-17
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha recepción muestra:	2025-03-19			
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-19			
Número de muestra:	2	Fecha fin de ensayo:	2025-03-25		No.	2824-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-26			

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2579			2613			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8899	8899		8918	8919		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8899			8919			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2372			2372			2372
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,379			2,379			2,379 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	25,1	50,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,379 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-17	
VEHICULO: DAF #186	Ensayo No 2824-2025
VIAJE: 2	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-19
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-19

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	205	206	207	208	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,379	2,379	2,379	2,379	2,379
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,259	2,256	2,258	2,258	2,258
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,0	5,2	5,1	5,1	5,1

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	205	206	207	208	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	16,2	16,1	16,1	16,1
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,0	5,2	5,1	5,1	5,1
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	68,9	67,9	68,4	68,4	68,4

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : "***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,1	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,1	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	68,4	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45004 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-17

Fecha recepción muestra: 2025-03-19

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-25

Vehículo: DAF #186

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

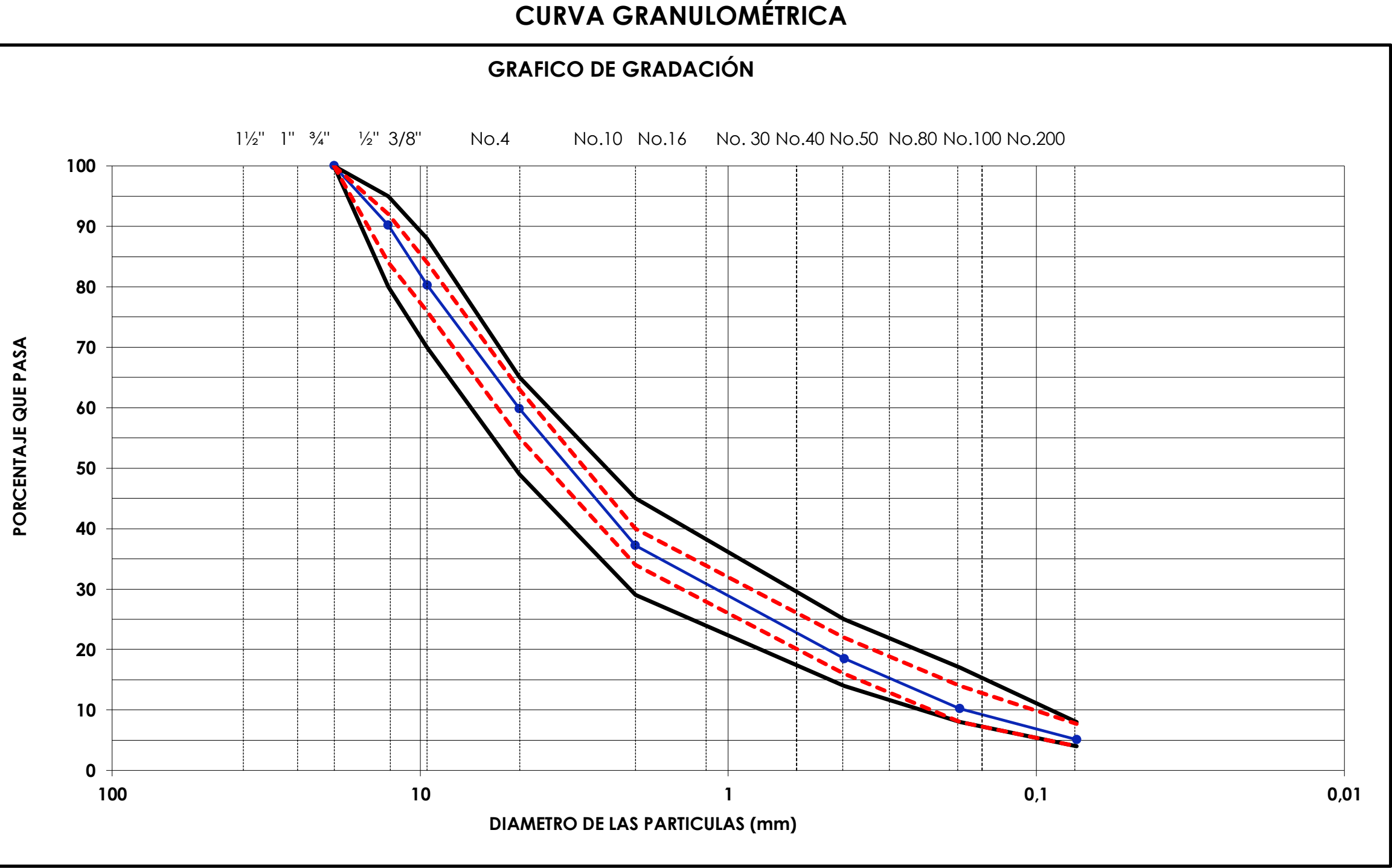
Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No 2825-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2542,1	10,724	2,7

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2555,5 (g)		P2= 2431,0 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	251,2	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	253,9	10	0,0	20	80 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	523,9	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	578,2	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	478,9	19	0,3	82	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	212,3	8	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	129,3	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,3	0		95			
Fondo Total		124,5	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2432,3

P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2431,0

Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	25,8	52,6

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR77+456/493 PR77559/588 PR77+752/806 PR77873/894 PR77924/966 PR77+980PR78+034 PR78+133/179 PR78+261/285 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-17

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 45004	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #186	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-17	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-19		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-19		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-20	No. 2825-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-26		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2715,9
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,4
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,1
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2542,1
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,7
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2544,8
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	10,724
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	24,8	62,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45003 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-17

Fecha recepción muestra: 2025-03-19

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-25

Vehículo: DAF #186

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

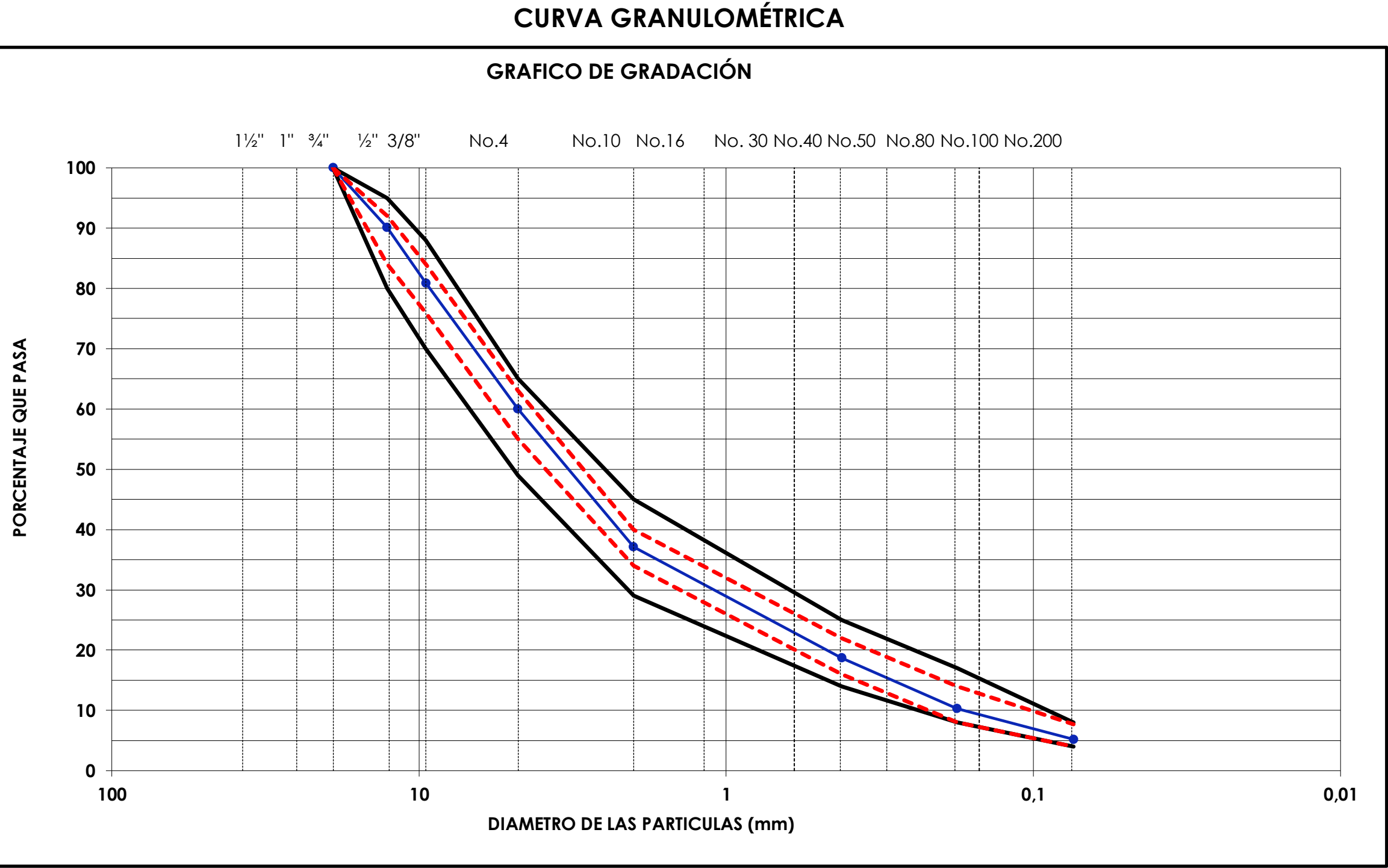
Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No 2826-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2651	11,611	2,4

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2665,0 (g)		P2= 2525,4 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	263,7	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	243,9	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	556,2	21	0,3	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	610,3	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	489,6	18	0,2	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	223,6	8	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	135,1	5	0,3	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,0	0		95			
Fondo Total		139,6	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2526,7 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2525,4 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	25,8	52,8

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: PR77+456/493 PR77559/588 PR77+752/806 PR77873/894 PR77924/966 PR77+980PR78+034 PR78+133/179 PR78+261/285 CARRIL IZQUIERDO= JORNADA 2025-03-17

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 45003	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: DAF #186	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-17	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-19	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-19	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-20	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-26	No. 2826-2025

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2832,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	21,9
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	24,3
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2651,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,4
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2653,4
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,611
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	24,8	42,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45010 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-18

Fecha recepción muestra: 2025-03-20

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-26

Vehículo: KENWORTH #185

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

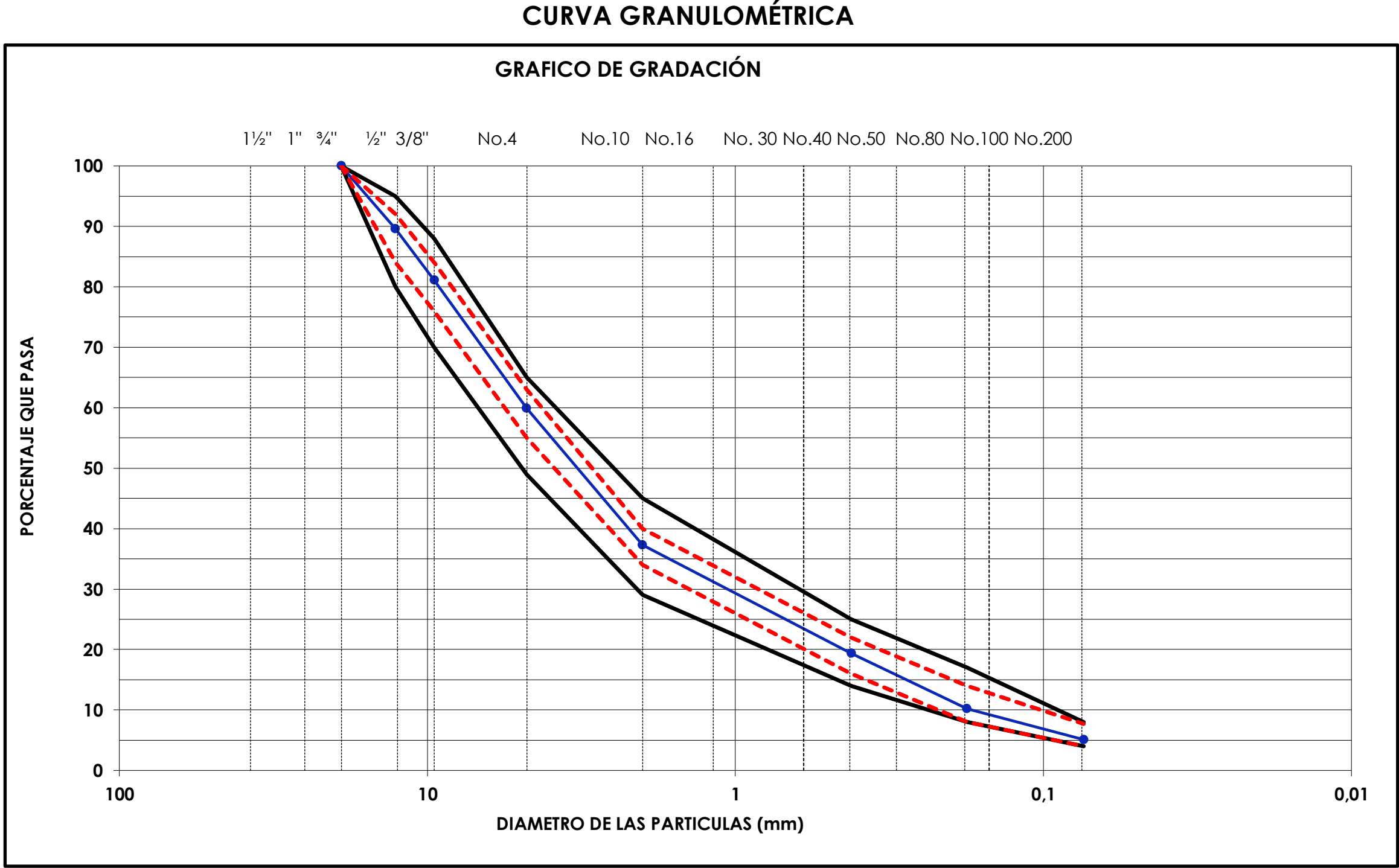
Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No 2850-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2521	10,923	3,2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2535,1 (g)		P2= 2407,6 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	263,1	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	215,7	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	536,9	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	572,4	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	453,9	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	232,5	9	0,4	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	129,8	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,3	0		95			
Fondo Total		127,5	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2408,9 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2407,6 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C): 26,1	Humedad HR (%): 49,5
-------------------------	------------------------	----------------------

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: CARRIL DERECHO PR77+922PR78+033 PR78+157/206 PR78+261/358 PR78+595/546 PR79+049/180 PR78+831/853 - JORNADA 2025-03-18

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2850-2025
Consecutivo de la muestra: 45010	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #185	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-18	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-20		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-26		
	Fecha emisión de informe: 2025-03-26		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.		1
W1= Masa de la porción de ensayo	(g)	2691,7
F1= Masa filtro antes del ensayo	(g)	22,4
F2= Masa filtro después del ensayo	(g)	25,6
Masa muestra ensayada secada al horno	(g)	2521,0
Masa del aumento del anillo de fieltro	(g)	3,2
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro)	(g)	2524,2
W4= Masa del material mineral en el extracto	(g)	10,923
CONTENIDO DE ASFALTO	$\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,8 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,6	49,7

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,8 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	45010		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-18		
Vehículo:	KENWORTH #185	VIAJE :	2		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H106 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-20		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-26		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-26		
		No.	2850-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	159,0	Toma de muestra.	7:40	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	7:45	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto (%)	5,8				PROMEDIO
Probeta No.	213	214	215	216	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	136,0	135,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	101,0	101,1	101,1	101,1	
Área de la probeta (mm²)	8012	8028	8028	8028	
Espesor de la probeta (mm)	65,50	65,25	65,50	65,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	1183,6	1181,7	1185,7	1184,9	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	1186,9	1184,7	1188,2	1187,3	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	662,1	660,1	662,5	661,4	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	524,8	524,6	525,7	525,9	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,255	2,253	2,255	2,253	2,254
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2248	2246	2248	2246	2247
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,63	0,57	0,48	0,46	0,53

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida (kN)	17,6	18,7	18,3	17,9	
Estabilidad medida (N)	17600	18700	18300	17900	
Estabilidad corregida (N)	16900	17950	17550	17200	17400 ± 87,45
Flujo (mm)	3,2	3,4	3,3	3,4	3,33 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,4	49,9

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
(N) Estabilidad=	17400 ± 87,45	La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)	
(mm) Flujo=	3,33 ± 0,22	El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)	
	5,2	Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo y descripción de muestra:	45010	-	MDC-19	
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")	
Vehículo :	KENWORTH #185	VIAJE :	2	
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-18	
Código:	25R106 / 27B102 / 22B608	Fecha recepción muestra:	2025-03-20	
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-26	No. 2850-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-26	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,8						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2610			2592			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8915	8915		8904	8904		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8915			8904			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2368			2368			2368
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,375			2,374			2,375 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	25,7	49,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,375 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO	
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS		
TIPO DE MEZCLA : MDC-19		FUENTE : CMOP
VEHICULO: KENWORTH #185		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-18
VIAJE: 2		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-20
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-20	Ensayo No 2850-2025

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	213	214	215	216	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,375	2,375	2,375	2,375	2,375
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,255	2,253	2,255	2,253	2,254
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm}\right] \times 100$	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	213	214	215	216	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps\right)$	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM}\right]$	68,5	68,6	68,5	68,6	68,5

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,1	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	68,5	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45011 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-18

Fecha recepción muestra: 2025-03-20

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-26

Vehículo: KENWORTH #185

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105 /

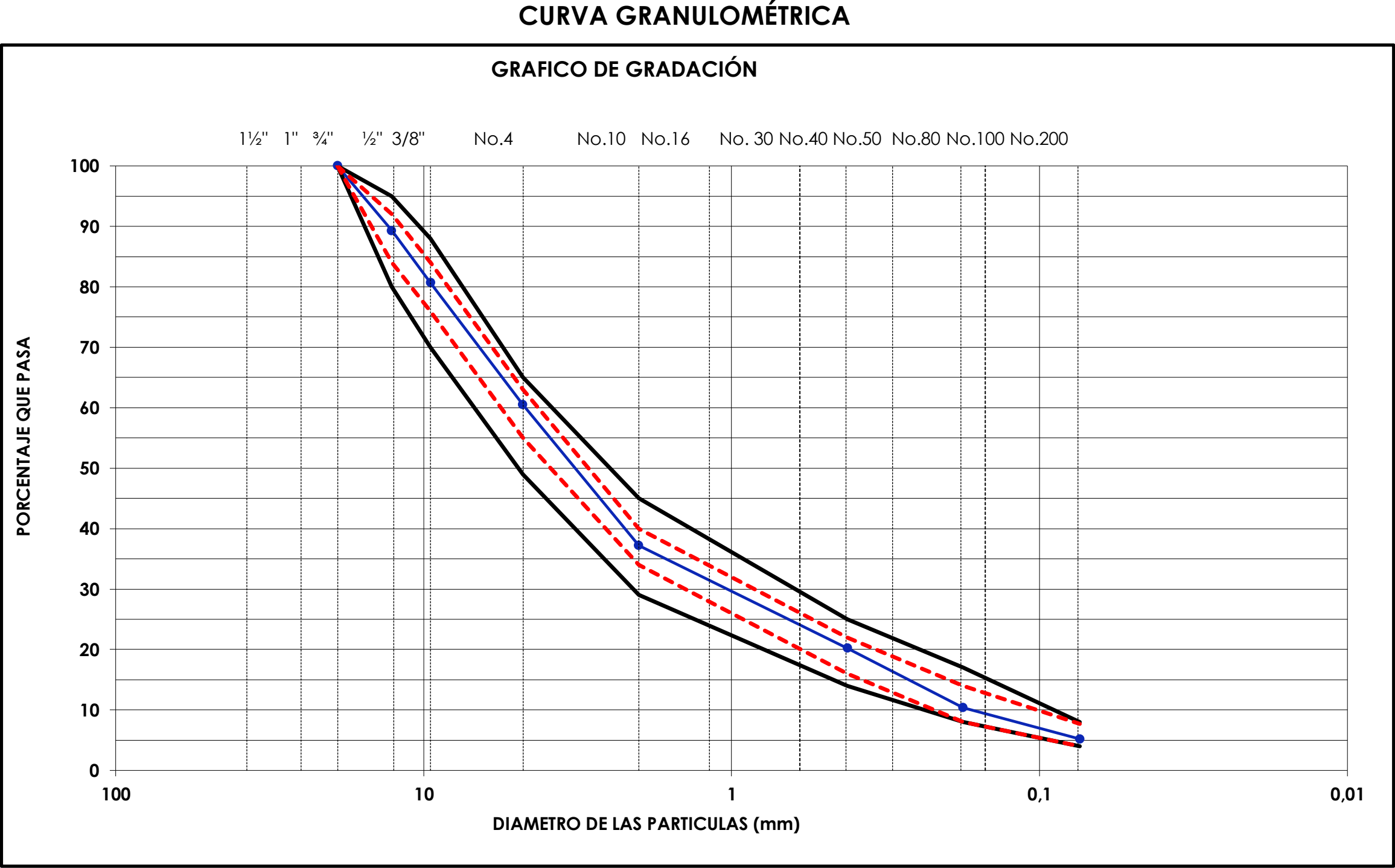
Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No 2851-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2572	11,480	1,9

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2585,4 (g)		P2= 2452,0 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	276,3	11	0,0	11	89 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	221,8	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	522,1	20	0,1	40	61 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	602,7	23	0,2	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	439,6	17	0,2	80	20 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	252,6	10	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	133,7	5	0,1	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,2	0		95			
Fondo Total		133,4	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2453,3 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2452,0 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	26,1	49,1

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: CARRIL DERECHO PR77+922PR78+033 PR78+157/206 PR78+261/358 PR78+595/546 PR79+049/180 PR78+831/853 - JORNADA 2025-03-18

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2851-2025
Consecutivo de la muestra: 45011	Fuente: CMOP	Vehículo: KENWORTH #185	
Descripción de la muestra: MDC-19		Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-18	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-20	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-26	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-26	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2748,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,1
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,0
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2572,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,9
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2573,9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,480
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,8	49,9

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45012 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-18

Fecha recepción muestra: 2025-03-20

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-26

Vehículo: KENWORTH #185

Viaje No. 2

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

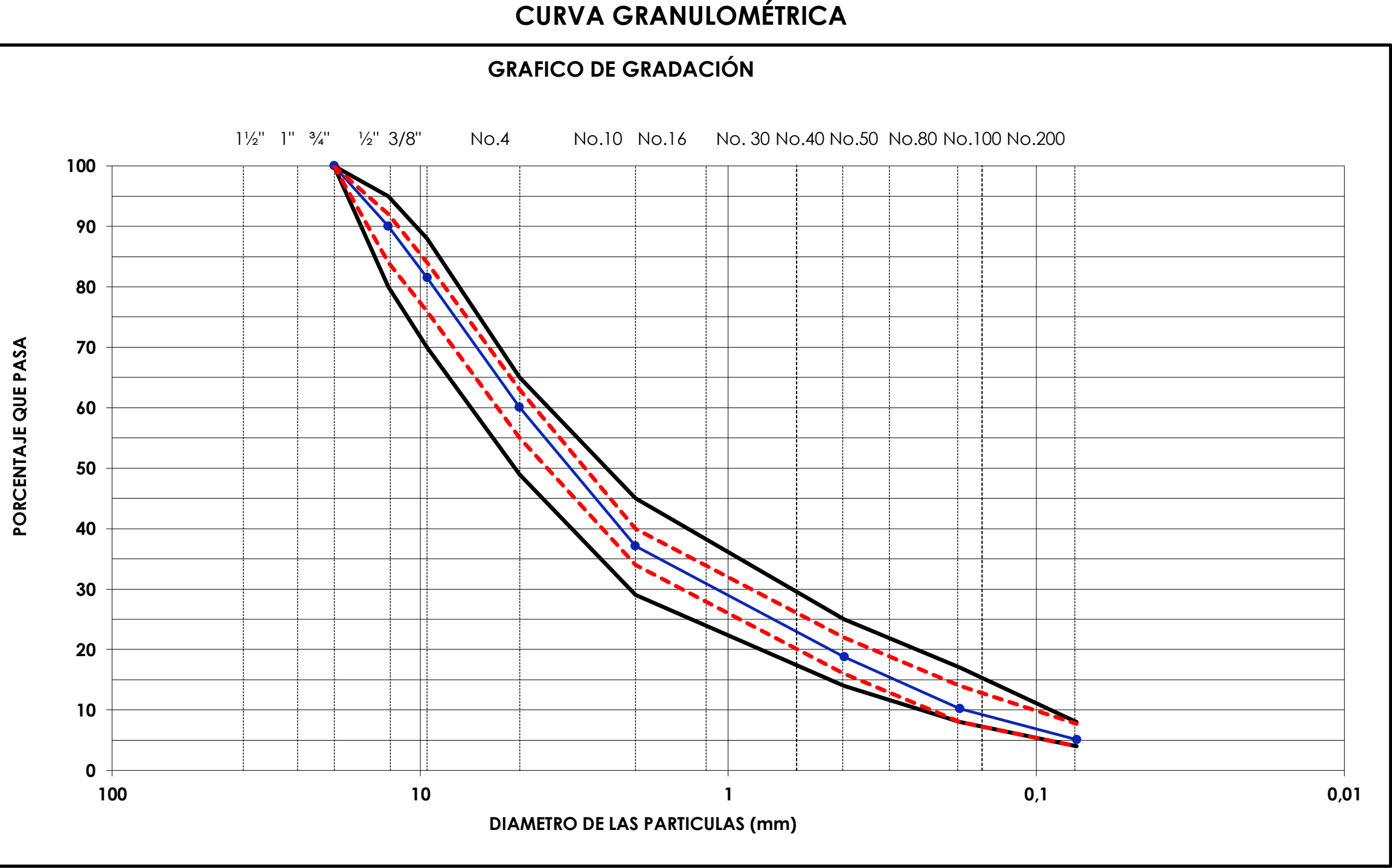
Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No 2852-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2516,3	10,956	1,8

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2529,1 (g)		P2= 2402,5 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	253,4	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	213,9	9	0,1	19	82 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	542,1	21	0,2	40	60 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	582,4	23	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	462,1	18	0,1	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	216,9	9	0,2	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	128,7	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,0	0		95			
Fondo Total		126,6	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2403,8 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2402,5 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	25,9	49,4

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: CARRIL DERECHO PR77+922PR78+033 PR78+157/206 PR78+261/358 PR78+595/546 PR79+049/180 PR78+831/853 - JORNADA 2025-03-18

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2852-2025
Consecutivo de la muestra: 45012	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #185	Viaje: 2	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-18	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-20		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-26		
	Fecha emisión de informe: 2025-03-26		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2687,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,9
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	24,7
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2516,3
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	1,8
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2518,1
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	10,956
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,8	49,5

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45013

MDC-19

FUENTE: CMOP

Fecha toma de muestra: 2025-03-19

Fecha recepción muestra: 2025-03-20

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-26

Vehículo: KENWORTH #178

Viaje No. 1

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

Fecha emisión de informe: 2025-03-26

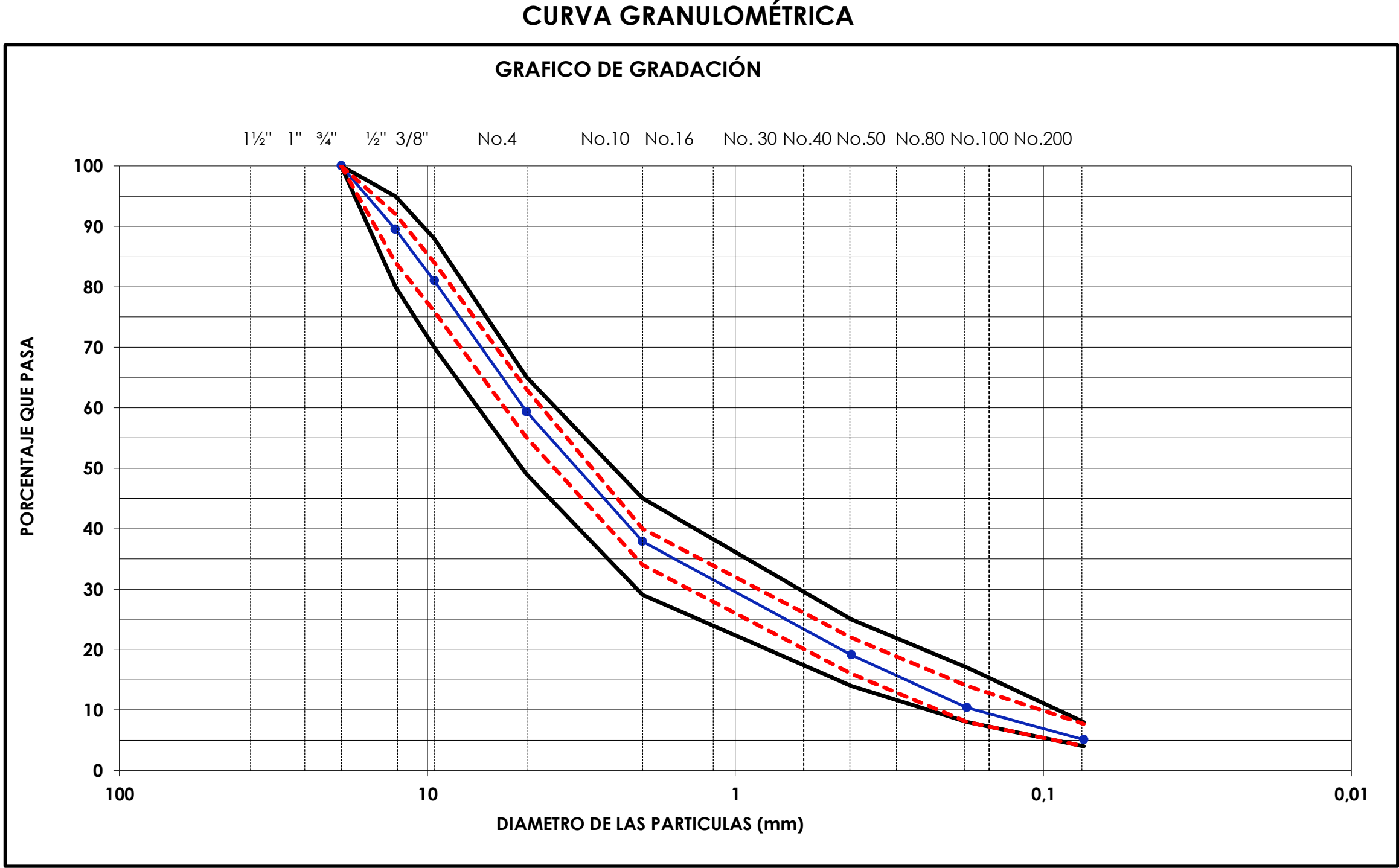
CONSECUTIVO DE ENSAYO

No 2873-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2528,4	11,772	2,5

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2542,7 (g)		P2= 2415,9 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	268,1	11	0,0	11	90 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	215,3	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	552,7	22	0,1	41	59 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	543,9	21	0,2	62	38 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	478,5	19	0,2	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	220,3	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	133,7	5	0,1	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,4	0		95			
Fondo Total		126,8	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2417,2 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2415,9 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	26,4	53,2

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: TAPA HUECOS UBATÉ - JORNADA 2025-03-19

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 45013	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #178	Viaje: 1	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-19	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-20		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-26	No. 2873-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-26		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2701,8
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,4
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,9
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2528,4
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,5
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2530,9
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,772
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	26,6	53,1

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-148
*GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECÍMENES SATURADOS Y SUPERFICIALMENTE SECOS - NORMA INV E-733-13. ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL EQUIPO MARSHALL - NORMA INV E-748-13 INSTRUCTIVO: ILAB-015	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:201714-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Dirección / Contacto:	RUTA DE LOS COMUNEROS / ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo y descripción de la muestra:	45013		MDC-19		
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")		
Tipo de muestra:	Planta	Método lectura flujo:	Metodo A: Pico de la curva		
La muestra fue tomada por:	El Cliente	Fecha toma muestra:	2025-03-19		
Vehículo:	KENWORTH #178	VIAJE :	1		
Equipo:	PRENSA / HORNO /	BALANZA /	MARTILLO /	BAÑO MARIA	
Código:	25M202 / 27H106 /	22B501-1 /	27D117-1M /	27B102	
		Fecha recepción muestra:	2025-03-20		
		Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20		
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-26		
		Fecha emisión de informe:	2025-03-26		
		No.	2873-2025		

La toma de la muestra se realizó de acuerdo al numeral 7 de la Norma *INV E-733-13. Los ítems de ensayo fueron preparados de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-748-13.

TEMPERATURA (°C)		HORA		COMPACTACIÓN GOLPES/CARA
Toma de muestra.	159,0	Toma de muestra.	8:15	75
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	8:01	

*NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A

Asfalto	(%)	5,9				PROMEDIO
Probeta No.		221	222	223	224	
Temperatura compactación de la probeta	(°C)	135,0	134,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta	(mm)	101,1	101,2	101,0	101,1	
Área de la probeta	(mm²)	8028	8044	8012	8028	
Espesor de la probeta	(mm)	65,75	65,50	65,50	65,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire	(g)	1189,3	1187,1	1185,4	1183,1	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS)	(g)	1192,6	1190,8	1188,6	1185,7	
C= Masa del espécimen sumergido en agua	(g)	665,3	664,2	663,5	660,7	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C		527,3	526,6	525,1	525,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C=	$\frac{A}{B - C}$	2,255	2,254	2,257	2,254	2,255
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³		2248	2247	2250	2247	2248
% Agua absorbida por volumen=	$\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,63	0,70	0,61	0,50	0,61

NORMA INV E-748-13 MÉTODO: Para especímenes completamente secos preparados en el Laboratorio.

Estabilidad medida	(kN)	17,6	18,5	17,9	18,4	
Estabilidad medida	(N)	17600	18500	17900	18400	
Estabilidad corregida	(N)	16900	17750	17200	17650	17400 ± 87,45
Flujo	(mm)	3,2	3,4	3,2	3,3	3,28 ± 0,22

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,9	54,0

OBSERVACIONES:

CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

*"El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

(N) Estabilidad= 17400 ± 87,45 La estabilidad cumple para MDC-19 (mínimo 90% de la Estabilidad de diseño: 14243 N)

(mm) Flujo= 3,28 ± 0,22 El flujo cumple para MDC-19 (entre 2,0 mm a 3,5 mm)

5,3 Relación Estabilidad/Flujo promedio cumple para MDC-19 (entre 3,0 y 6,0 kN/mm)

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-147
GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - NORMA INV E-735-13 INSTRUCTIVO: ILAB-014	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente:	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo y descripción de muestra:	45013	-	MDC-19	
Fuente:	CMOP	Tamaño de muestra:	19,00 mm (3/4")	
Vehículo :	KENWORTH #178	VIAJE :	1	
Equipo:	EQ. RICE / BAÑO MARIA / BALANZA	Fecha toma de muestra:	2025-03-19	
Código:	25R106 / 27B102 / 22B607	Fecha recepción muestra:	2025-03-20	
Número de muestra:	2	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-26	No. 2873-2025
		Fecha emisión de informe:	2025-03-26	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-735 -13 Numeral 6.

TIPO DE RECIPIENTE: Picnómetro de Vacío

TIPO DE PROCEDIMIENTO: Pesando en el aire (Picnómetro)

% de Asfalto	5,9						PROMEDIO
Muestra No.	1			2			
A= masa en el aire de la muestra seca (g)	2597			2613			
Calibración= masa de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404	7404	7404	7404	7404	7404	
D= masa promedio de la tapa más el picnómetro lleno con agua a 25° C (g)	7404			7404			
Masa del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8909	8909		8918	8918		
E= masa promedio del picnómetro con la tapa, el agua y la muestra a 25°C (g)	8909			8918			
Gmm * γ _w (kg/m³)	2371			2371			2371
Gmm= Gravedad específica máxima de la mezcla $Gmm = \frac{A}{A + D - E}$	2,378			2,378			2,378 ± 0,020

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	26,1	53,9

OBSERVACIONES: CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: No

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

%Gmm= 2,378 ± 0,020 La gravedad específica máxima de la mezcla cumple para MDC-19

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-145
	PORCENTAJE DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS - NORMA INV E-736/13. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE -NORMA INV E-799/13.	

CLIENTE : ZIBU	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	
TIPO DE MEZCLA : MDC-19	
FUENTE : CMOP	
FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-19	
VEHICULO: KENWORTH #178	Ensayo No 2873-2025
VIAJE: 1	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-20
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-20

Los items de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 4 de la Norma INV E-736/13.

% DE VACIOS CON AIRE EN MEZCLAS ASFALTICAS COMPACTADAS DENSAS Y ABIERTAS					
Briqueta No.	221	222	223	224	PROMEDIO
Gmm= Gravedad específica máxima	2,378	2,378	2,378	2,378	2,378
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,255	2,254	2,257	2,254	2,255
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volumen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,2	5,2	5,1	5,2	5,2

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	221	222	223	224	PROMEDIO
Gsb= Gravedad específica bulk del agregado combinado	2,534	2,534	2,534	2,534	2,534
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,3	16,3	16,2	16,3	16,3
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,2	5,2	5,1	5,2	5,2
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	68,0	68,1	68,5	68,1	68,2

CLIENTE:
EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.
LOS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO SÓLO SON APLICABLES A LAS MUESTRAS ENSAYADAS.

OBSERVACIONES : ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)			
Especificación Aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
% Vacíos con aire:	5,2	Los Vacíos con aire cumplen para MDC-19 (entre 4% y 6%)	
% Vacíos en agregados minerales:	16,3	Los Vacíos en agregados minerales cumplen para MDC-19 (mínimo 15%)	
% Vacíos llenos con asfalto:	68,2	Los Vacíos llenos con asfalto cumplen para MDC-19 (entre 65% y 75%)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente: ZIBU

DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS

CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo y descripción de muestra: 45014 - MDC-19

FUENTE: CMOP

CONSECUTIVO DE ENSAYO

Fecha toma de muestra: 2025-03-19

Fecha recepción muestra: 2025-03-20

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-26

Vehículo: KENWORTH #178

Viaje No. 1

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H106 /

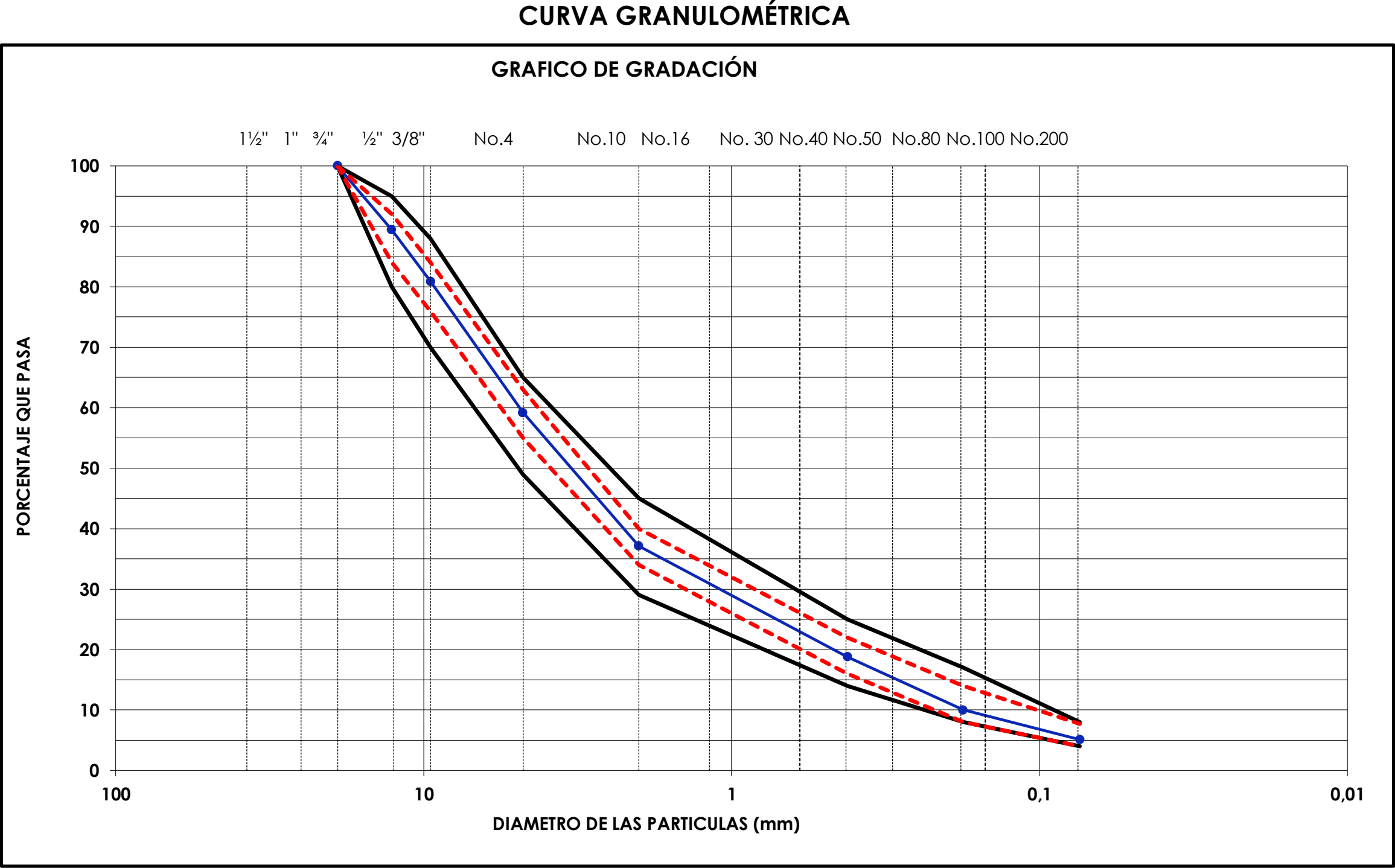
Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No 2874-2025

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2612	11,271	2,2

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2625,5 (g)		P2= 2499,1 (g)						
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA	
No.	Código						MDC-19	
37,50 mm (1 1/2")								
25,00 mm (1")								
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0
12,50 mm (1/2")	262101C-1	279,5	11	0,0	11	89 ± 0,76	80,0	95,0
9,50 mm (3/8")	262001C	223,7	9	0,0	19	81 ± 0,51	70,0	88,0
4,75 mm (No. 4)	261601C	569,9	22	0,2	41	59 ± 0,92	49,0	65,0
2,36 mm (No. 8)								
2,00 mm (No. 10)	261301C	579,8	22	0,1	63	37 ± 0,85	29,0	45,0
1,18 mm (No. 16)								
600 µm (No. 30)								
425 µm (No. 40)	260701C	481,4	18	0,3	81	19 ±0,92	14,0	25,0
300 µm (No. 50)								
180 µm (No. 80)	260401C	231,8	9	0,1	90	10 ± 1,01	8,0	17,0
150 µm (No.100)								
75 µm (No.200)	260201C	129,9	5	0,2	95	5,1 ± 0,29	4,0	8,0
Fondo Tamizado		3,1	0		95			
Fondo Total		126,4	0		0			



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2500,4 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2499,1 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	26,0	54,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: TAPA HUECOS UBATÉ - JORNADA 2025-03-19

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2874-2025
Consecutivo de la muestra: 45014	Fuente: CMOP	Vehículo: KENWORTH #178	
Descripción de la muestra: MDC-19		Viaje: 1	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-19	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO		Fecha recepción muestra: 2025-03-20	
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20	
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H106/ 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403		Fecha fin de ensayo: 2025-03-26	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-26	

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2786,0
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	23,8
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	26,0
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2612,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,2
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2614,2
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,271
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,8 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,9	53,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,8 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca) PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO: FLAB-151

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

ONAC

ACREDITADO

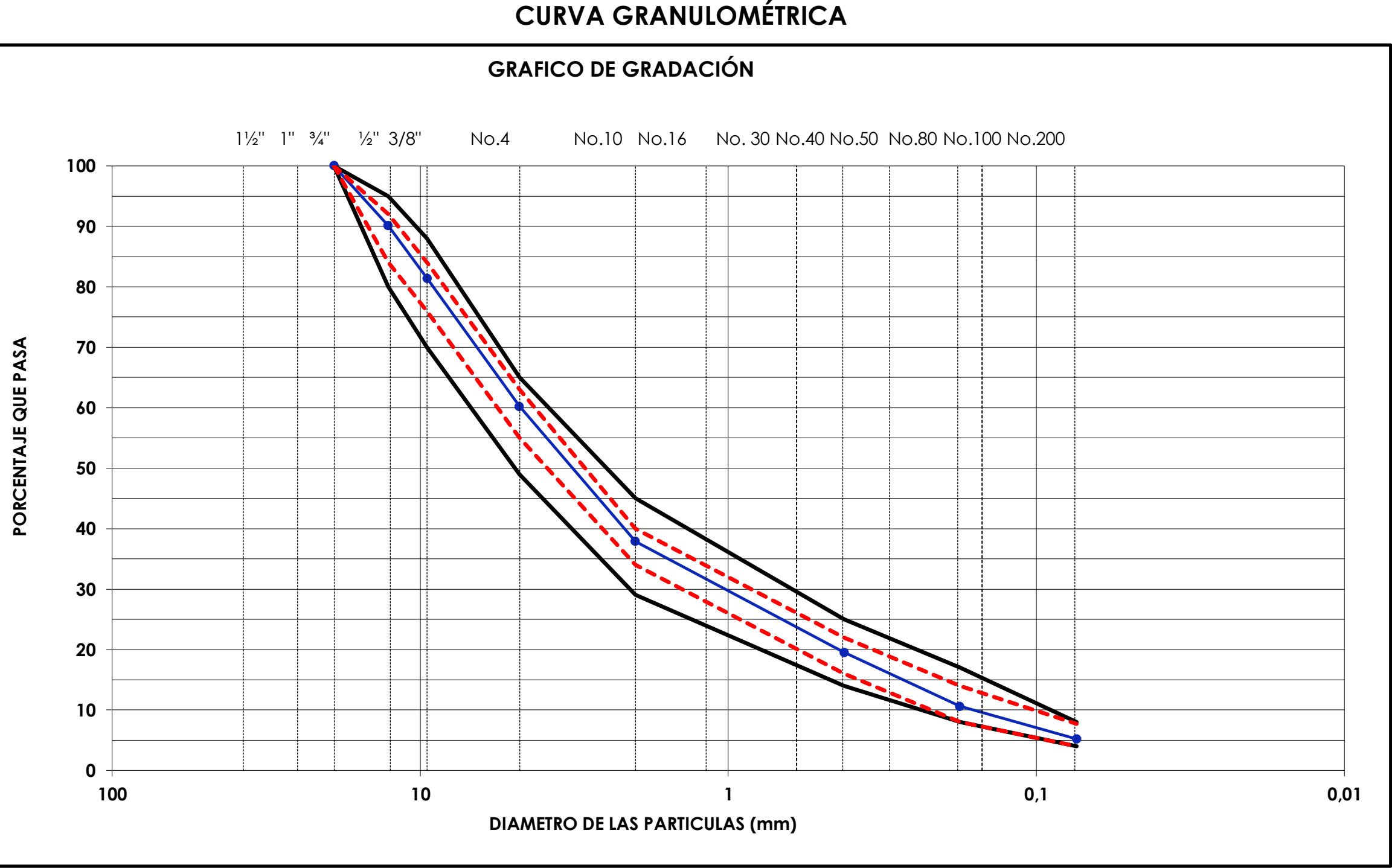
ISO/IEC 17025:2017
14-LAB-012

Ciente:	ZIBU	DIRECCIÓN:	RUTA DE LOS COMUNEROS	CONTACTO:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO					
Consecutivo y descripción de muestra:	45015	-	MDC-19	FUENTE:	CMOP						
Fecha toma de muestra:	2025-03-19	Fecha recepción muestra:	2025-03-20	Fecha inicio de ensayo:	2025-03-20		Fecha fin de ensayo::	2025-03-26			
Vehículo:	KENWORTH #178	Viaje No.	1	Equipo::	BALANZA / HORNO		Código:	22B501-1 / 27H105 /	Fecha emisión de informe:	2025-03-26	No

Masa total de los agregados	Masa de los agregados (g)	W ₄ , Masa de la ceniza (g)	Aumento de la masa del anillo (g)
	2501	11,760	2,6

La muestra fue tomada por: El Cliente En el laboratorio la toma de la muestra y la preparación de los ítems de ensayo son realizados de acuerdo a INV E-782-13 Numeral 4.

P1= 2515,4 (g)		P2= 2390,8 (g)									
TAMIZ		PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	APROBACIÓN 0,5%	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	FRANJA GRANULOMÉTRICA				
No.	Código						MDC-19				
37,50 mm (1 1/2")											
25,00 mm (1")											
19,00 mm (3/4")	262301C	0,0	0	0,0	0	100 ± 0,44	100,0	100,0			
12,50 mm (1/2")	262101C-1	249,7	10	0,0	10	90 ± 0,76	80,0	95,0			
9,50 mm (3/8")	262001C	219,8	9	0,1	19	81 ± 0,51	70,0	88,0			
4,75 mm (No. 4)	261601C	532,6	21	0,1	40	60 ± 0,92	49,0	65,0			
2,36 mm (No. 8)											
2,00 mm (No. 10)	261301C	562,1	22	0,2	62	38 ± 0,85	29,0	45,0			
1,18 mm (No. 16)											
600 μm (No. 30)											
425 μm (No. 40)	260701C	462,8	18	0,2	81	20 ±0,92	14,0	25,0			
300 μm (No. 50)											
180 μm (No. 80)	260401C	224,1	9	0,2	89	11 ± 1,01	8,0	17,0			
150 μm (No.100)											
75 μm (No.200)	260201C	136,3	5	0,2	95	5,2 ± 0,29	4,0	8,0			
Fondo Tamizado		3,4	0		95						
Fondo Total		124,6	0		0						



P3 :C= Peso muestra seca después de lavado: 2392,1 P4: Sumatoria pesos retenidos por tamiz: 2390,8 Diferencia P3-P4 ±0,2: 0,05%

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	26,1	54,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del método?: NO

DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)

Especificación aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

El análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas cumple, está dentro de la franja granulométrica para MDC-19

LOCALIZACIÓN: TAPA HUECOS UBATÉ - JORNADA 2025-03-19

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES

Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)

PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO FLAB-149
EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO EN MEZCLAS PARA PAVIMENTOS NORMA INV E-732-13 INSTRUCTIVO: ILAB-013	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Consecutivo de la muestra: 45015	Fuente: CMOP		
Descripción de la muestra: MDC-19	Vehículo: KENWORTH #178	Viaje: 1	
Tamaño máximo nominal: 19,00 mm (3/4")	Método: A	Fecha toma de muestra: 2025-03-19	
Solvente utilizado: CLORURO DE METILENO	Fecha recepción muestra: 2025-03-20		
Equipo: BALANZA / CENTRIFUGA / HORNO / PROBETA #1 / MUFLA / BALANZA #2 / PROBETA #2	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20		
Código: 22B501-1 / 25F104 / 27H105 / 23R506 / 27H202 / 22B102 / 23R403	Fecha fin de ensayo: 2025-03-26	No. 2875-2025	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-26		

La muestra fue tomada por: El Cliente

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E 730-13 e 731-13 y al numeral 7 de la Norma INV E-732-13

Muestra No.	1
W1= Masa de la porción de ensayo (g)	2673,6
F1= Masa filtro antes del ensayo (g)	22,8
F2= Masa filtro después del ensayo (g)	25,4
Masa muestra ensayada secada al horno (g)	2501,0
Masa del aumento del anillo de fieltro (g)	2,6
W3= Masa del agregado mineral extraído (Se agrega el aumento en masa del anillo de fieltro) (g)	2503,6
W4= Masa del material mineral en el extracto (g)	11,760
CONTENIDO DE ASFALTO $\frac{(W_1 - W_2) - (W_3 + W_4)}{W_1 - W_2} \times 100$ (%)	5,9 ±0,071

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	25,9	53,8

OBSERVACIONES: CLIENTE: : Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.			
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?:		NO	
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0,			
Especificación aplicada:	INVIAS	Art.	450 de 2013
%Contenido de asfalto	5,9 ±0,071	El contenido de asfalto cumple para MDC-19 (Óptimo de asfalto según fórmula de trabajo 5.8% ±0.3)	
Relación llenante ligante:	1,0	La relación llenante ligante cumple para MDC-19 (entre 0.8 y 1.2)	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

FIN DE INFORME

LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co