

 	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

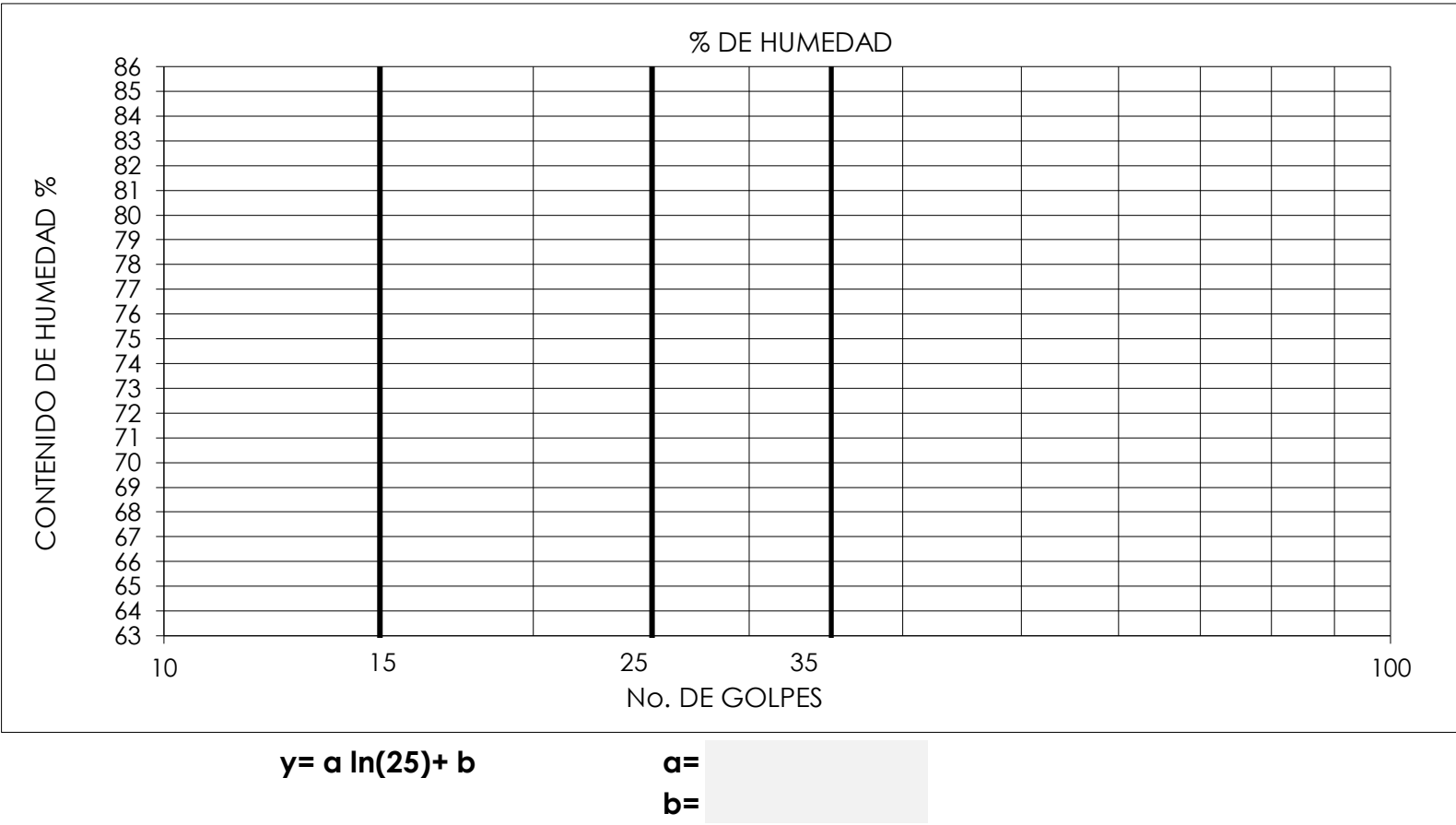
- 3

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: 44475 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701P/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-02-27	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-03	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-04	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-05	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-10	
		No. 2200-2025	

La muestra fue tomada por: El laboratorio 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				LÍMITE PLÁSTICO			
Número de golpes				Recipiente No.			
Recipiente No.							
1	P1 (g)			1	P1 (g)		
2	P2 (g)			2	P2 (g)		
3	P3 (g)			3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g			4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g			5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A	6	% Humedad [(4/5)*100]		
				7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	19,7	63,1

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

LL= N.L. % ±0,76% El límite líquido cumple como agregados para base granular tratada con asfalto (máximo -)

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para base granular tratada con asfalto (máximo 0%)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44475

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Fecha de toma de muestra: 2025-02-27

Fecha recepción de muestra: 2025-03-03

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-04

Fecha fin de ensayo: 2025-03-05

Fecha de emisión de informe: 2025-03-10

CONSECUTIVO

No 2200-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	136,4	136,6	2,49	2,49	45,3	45,3	45,3
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilíndrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :

$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :

$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	45,3
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura18,7°C

Humedad:67,3%

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

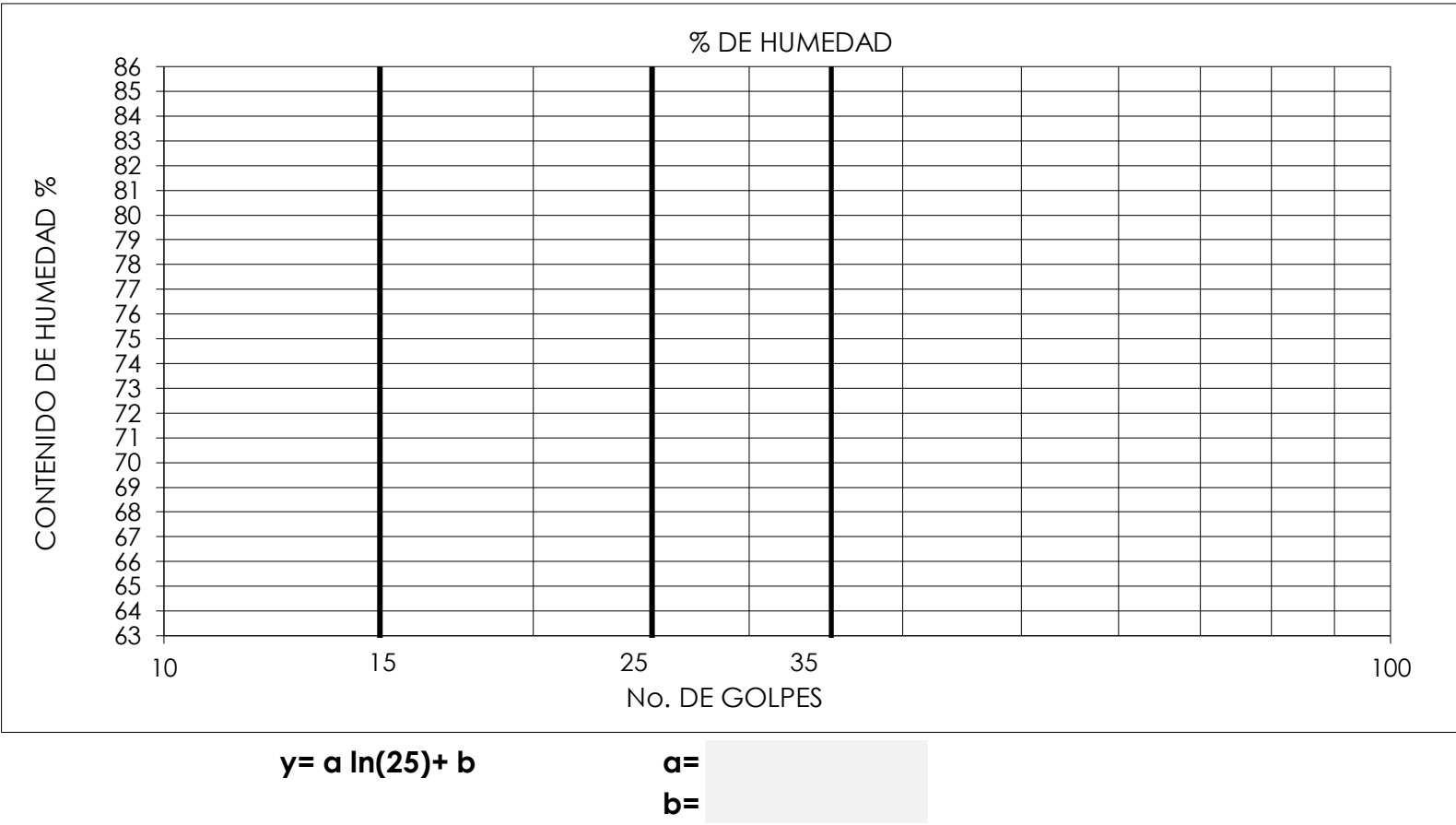
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 44807 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701P/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-12	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-14	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-26	
		No. 2637-2025	

La muestra fue tomada por: El laboratorio 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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	16,4	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: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

LL= N.L. % ±0,76% El límite líquido cumple como agregados para base granular tratada con asfalto (máximo -)

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para base granular tratada con asfalto (máximo 0%)

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



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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44807

Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO BTA
----------------------------	----------------------

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra:	2025-03-12
---------------------	------------

Fecha Recepción Muestra:	2025-03-14
--------------------------	------------

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-14

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-17

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-26

CONSECUTIVO DE ENSAYO

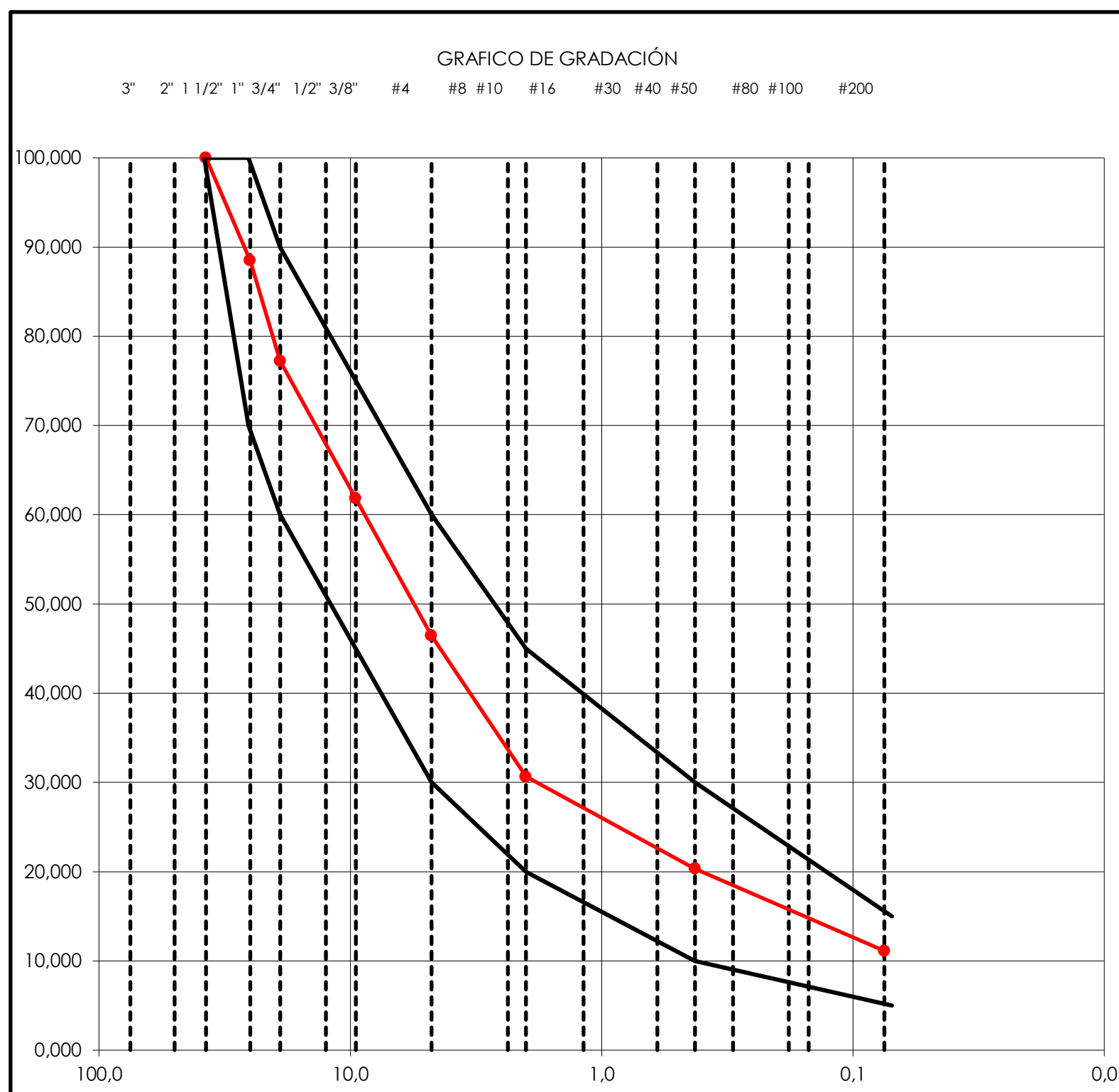
No. 2637-2025

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= 17620,1 g P2= 15660,2 g

TAMIZ	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")	2025,6	11	11	89
19,00 mm (3/4")	1987,4	11	23	77
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	2710,2	15	38	62
4,75 mm (No. 4)	2710,8	15	54	46
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	2785,6	16	69	31
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1820,3	10	80	20
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	1620,3	9,2	88,9	11,1
Fondo	1959,9	11	100	



A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 1959,9 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 15660,2 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 15660,2 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 15660,2 g

Módulo Granulométrico/ Finura	N/A
-------------------------------	-----

Perdida durante la gradación.	0,0 %
-------------------------------	-------

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	16,3	77,0

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

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-154
EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS NORMA INV E-133-13 INSTRUCTIVO: ILAB-007	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 No. 2637-2025
Consecutivo y descripción de la muestra: 44807 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: BALANZA / HORNO / EQ. ARENA / CRONÓMETRO / TERMÓMETRO / TAMIZ No. 4			
Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 23E104 / 21C105 / 27R102 / 261601C			
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			
Fecha emisión de informe: 2025-03-26			

La muestra fue tomada por: El cliente	Escala de las probetas: Pulgadas		
Procedimiento utilizado: B Método: AGITADOR MECÁNICO	TEMPERATURA SOLUCIÓN DE TRABAJO (° C)	Inicio del ensayo: 23,0	Fin del ensayo: 21,0

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13, y el numeral 8.3 de la norma INV E-133-13

Prueba No.	2637-2025			PROMEDIO
Cilindro plástico No.	1	2	3	
Lectura del disco sobre la probeta (pulgadas)	13,4	13,5	13,4	
A= Lectura de Arena (pulgadas)	3,4	3,5	3,4	
B= Lectura de Arcilla (pulgadas)	12,0	12,0	11,9	
C = Equivalente de Arena [A/B x100] (%)	29	30	29	30 ± 0,49

Cilindro plástico No.	1	2	3
Tiempo Inicial (minutos)	00: 00	03: 00	06: 00
Tiempo Decantación 10 minutos (intervalos de 3 minutos entre cilindros)	10: 00	13: 00	16: 00
Tiempo Inicio Decantación (minutos)	11: 51	14: 47	17: 50
Tiempo Final de Decantación (después de 20 minutos) - Lecturas A y B	31: 51	34: 47	17: 50

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	16,9	68,4

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 metodo?: NO
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR 450-13P
% Equivalente de Arena	30 ± 0,72 El equivalente de arena cumple como agregados para Base Granular Tratada con Asfalto (Mínimo 25%)

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-157
RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1½") POR MEDIO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES - NORMA INV E-218-13. RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm (¾") POR ABRASIÓN E IMPACTO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES NORMA INV E-219-13 INSTRUCTIVO: ILAB-008	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	
Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo y descripción de la muestra: 44807 - AGREGADO EN FRÍO BTA	
Fuente: CMOP	
Tamaño máximo nominal: 1" (25 mm)	
Gradación usada: TIPO A	
Norma: INV E 218-13	
Muestra tomada por: EL CLIENTE	No. 2637-2025
Equipos: BALANZA / HORNO / MÁQ. DE LOS ÁNGELES / TAMIZ No. 12	Fecha toma de muestra: 2025-03-12
Códigos: 22B608 / 27H105 / 26M104 / 261201C	Fecha recepción muestra: 2025-03-14
	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-19
	Fecha emisión de informe: 2025-03-26

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13.

Prueba		En seco	En seco	
Numero de Revoluciones	rpm	100	500	
P1= Masa Muestra Seca antes del ensayo	(g)	5004	5004	
P2= Peso Muestra Seca después del ensayo,	(g)	4779	3843	
retenida sobre tamiz de 1,70 mm (No. 12)				
Pérdida del Agregado por Abrasión e Impacto	(%)	4	23 ±0,28	N/A
$\%Desgaste = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$				

Uniformidad del material	0,19	**Relación Húmedo / Seco	N/A
--------------------------	------	-----------------------------	-----

GRANULOMETRIAS DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO:								
TAMAÑO DEL TAMIZ		MASA DE LAS FRACCIONES (g).						
Pasa	Retiene	I.N.V. E-218-13 (500 Revoluciones)				I.N.V. E-219-13 (1000 Revoluciones)		
		A	B	C	D	1	2	3
75,0 mm (3")	63,0 mm (2 1/2")					2500 ±50		
63,0 mm (2 1/2")	50,0 mm (2 ")					2500 ±50		
50,0 mm (2 ")	37,5 mm (1 1/2")					5000 ±50	5000 ±50	
37,5 mm (1 1/2")	25,0 mm (1")	1250 ±25					5000 ±25	5000 ±25
25,0 mm (1")	19,0 mm (3/4")	1250 ±10						5000 ±25
19,0 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	1250 ±10	2500 ±10					
12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	1250 ±10	2500 ±10					
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (1/4")			2500 ±10				
6,3 mm (1/4")	4,75 mm (# 4)			2500 ±10				
4,75 mm (# 4)	2,36 mm (# 8)				5000 ±10			
Masa total del agregado (g)		5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10	10000 ±100	10000 ±75	10000 ±50
No. Esferas		12	11	8	6	12	12	12
Masa de la carga abrasiva (g)		5000 ±25	4585 ±25	3330 ±20	2500 ±15	5000 ±25	5000 ±25	5000 ±25

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,3	69,4

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 metodo?	NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)	
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR 450-13P
% Desgaste en seco:	4
% Desgaste en seco:	23 ±0,28
% Desgaste después de inm	N/A

Aprobó:
Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-182
	PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS INV E – 240 – 13	

Cliente: ZIBU				CONSECUTIVO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS				
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co				
Consecutivo: 44807		Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA		
Fuente: CMOP		Fecha de toma de muestra: 2025-03-12		
Tipo de muestra: ROCA TRITURADA MECANICAMENTE		Fecha recepción de muestra: 2025-03-14		
Equipo: Plantilla / Balanza / Horno		Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-17		
Código: 26D101 / 22B501 - 1 / 27H105		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18		No. 2637-2025
Muestra tomada: El cliente		Fecha de emisión de informe: 2025-03-26		

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13, INV E- 202-13 y al ítem 6 de la INV E-240-13

E GRADACIÓN MUESTRA ORIGINAL		A PARTICULAS MUESTRA FRACCION INICIAL		1 PARTICULAS PLANAS		2 PARTICULAS ALARGADAS		3 PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS		4 PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS		% CORREGIDOS PONDERADOS			
TAMIZ	% RET	NÚMERO:		MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	1	2	3	4
75,0 mm (3")															
63,0 mm (2 1/2")															
50,0 mm (2")															
37,5 mm (1 1/2")															
25,0 mm (1")	11,0	100	1367,0	14,5	1	17,2	1	18,4	1	1316,9	96	0,1	0,1	0,1	10,6
19,0 mm (3/4")	11,0	100	1285,6	12,3	1	14,3	1	19,2	1	1239,8	96	0,1	0,1	0,1	10,6
12,5 mm (1/2")	6,0	100	780,2	10,2	1	12,2	2	14,5	2	743,3	95	0,1	0,1	0,1	5,7
9,5 mm (3/8")	9,0	100	1200,0	12,5	1	11,6	1	13,3	1	1162,6	97	0,1	0,1	0,1	8,7
4,75 mm (No. 4)	15,0	100	685,5	9,3	1	8,2	1	10,5	2	657,5	96	0,2	0,2	0,3	14,4
TOTALES	52	500	5318,3	58,8	5	63,5	6	75,9	7	5120,1	480	0,6	0,6	0,7	50,0
PONDERADO TOTAL												1,2	1,2	1,3	96,2

Nota: Relación utilizada para la prueba 5:1

E =	Gradación muestra original (% Retenido)
A =	Número y masa, partículas muestra fracción IN.
Grupo 1 =	% partículas planas por masa
Grupo 2 =	% partículas alargadas por masa
Grupo 3 =	% partículas planas y alargadas por masa
Grupo 4 =	% partículas ni planas, ni alargadas por masa
R1 =	TOTAL PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS, PLANAS Y ALARGADAS
R2 =	TOTAL PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS

RESULTADOS

R1	3,7
R2	96,3

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura: 18,0°C	Humedad: 63,1%
---	---------------------	----------------

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

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		FLAB-180		
	VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS INV E – 235 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-036				
CLIENTE: ZIBU			HUMEDAD LBTO:	70,4 %	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS			TEMPERATURA LBTO:	17,2 °C	
INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			FECHA TOMA MUESTRA:	2025-03-12	
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44807 - AGREGADO EN FRÍO BTA			FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:	2025-03-14	
FUENTE : CMOP			FECHA INICIO DE ENSAYO:	2025-03-18	
EQUIPOS: HORNO / EQ. AZUL DE METILENO			FECHA FIN DE ENSAYO:	2025-03-19	
CÓDIGOS: 27H105 / 23A201 /			FECHA EMISIÓN DE INFORME:	2025-03-26	
			No.	2637-2025	

FRACCIÓN DE ENSAYO:

No, 4 (4,75 mm)

TEMPERATURA SOLUCION (°C):

20,0

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo a la

Sección 5

 de la Norma INV E-235-13.

La muestra fue tomada por:

Cliente

Prueba No.	1
M₁ : Masa de la muestra de ensayo (g)	200
V1 : Volumen total añadido de la solución colorante (ml)	85
V' : Volumen de la solución colorante absorbido por la caolinita (ml)	0,0
VA o VAF = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) o inferior a 75 µm (No. 200) VA o VAF = $\left[\frac{V1}{M1} \times 10 \right]$	4,3
VA = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) VA = $\left[\frac{V1 - V'}{M1} \times 10 \right]$	4,3

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"

¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?

NO

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

ÍNDICES DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS -
NORMA INV E-230-13
INSTRUCTIVO: ILAB-009

CÓDIGO:FLAB-158

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 de la Muestra: 44807

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Descripción de la Muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fecha recepción muestra: 2025-03-14

Fuente: CMOP

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14

Equipos: BALANZA / HORNO / CALIB. APLANAMIENTO / CALIB. ALARGAMIENTO

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Códigos: 22B607 / 27H105 / 26A202 / 26A101

Fecha emisión de informe: 2025-03-26

No. 2637-2025

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13

La muestra fue tomada por:	El Cliente	Masa sobretamaños, aplan. (g):	0,0	Masa partículas < de 6,3 mm (1/4"):	10397
Masa total muestra(g):	17620	Masa sobretamaños, alarg. (g):	0,0		

TAMIZ	CÓDIGO	TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL	m _i = MASA DE LAS PARTICULAS PLANAS $\frac{m_i}{R_i} \times 100$	IA _i = ÍNDICE DE APLANAMIENTO POR FRACCIÓN	
63 mm (2½")									
50 mm (2")		PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%	
37,5 mm (1½")		63 mm - (2½")	50 mm - (2")						
		50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")						
25 mm (1")	262401C	37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")	2026	28,0	N.A.	153	7,5	
		25 mm - (1")	19 mm - (¾")	1987	27,5	N.A.	320	16,1	
19 mm (¾")	262301C	19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	980	13,6	N.A.	121	12,3	
		12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	1730	23,9	N.A.	371	21,4	
		9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (¼")	500	6,9	N.A.	193	38,5	
12,5 mm (1/2")	262101C-1	TOTALES		M ₁ = 7223	100	N.A.	M ₃ = 1157		
				M ₂ = N.A.					
9,5 mm (3/8")	262002C	I _A = ÍNDICE DE APLANAMIENTO GLOBAL :						16 ± 0,26	%

TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL	n _i = MASA DE LAS PARTICULAS ALARGADAS	IL _i = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO POR FRACCIÓN $\frac{n_i}{R_i} \times 100$	
PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%	
50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")						
37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")	2026	28,0	N.A.	200	9,9	
25 mm - (1")	19 mm - (¾")	1987	27,5	N.A.	401	20,2	
19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	980	13,6	N.A.	174	17,8	
12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	1730	23,9	N.A.	400	23,1	
9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (1/4")	500	6,9	N.A.	125	24,9	
TOTALES		M ₁₁ = 7223	100	N.A.	M ₁₃ = 1300		
		M ₁₂ = N.A.					
I _L = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO GLOBAL :					18 ± 0,15		%

IA_i= Índice de aplanamiento de cada fracción.
M1 o M2= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de aplanamiento (g).
M3= masa de todas las partículas que pasaron las ranuras del calibrador de aplanamiento.

Siendo:
$$IA = \frac{M_3}{M_1 \text{ o } M_2} \times 100$$

IL_i= Índice de alargamiento de cada fracción.
M11 o M12= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de alargamiento (g)
M13= masa de todas las partículas que quedaron retenidas en las barras del calibrador de alargamiento.

Siendo:
$$IL = \frac{M_{13}}{M_{11} \text{ o } M_{12}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,3	67,4

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: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

%ÍNDICE DE APLANAMIENTO 16 ± 0,38 El índice de aplanamiento cumple como agregado para Base Granular Tratada con Asfalto (Máximo 35%)

%ÍNDICE DE ALARGAMIENTO 18 ± 0,19 El índice de alargamiento cumple como agregado para Base Granular Tratada con Asfalto (Máximo 35%)

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	CÓDIGO: FLAB-090
	DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE - NORMA INV E-225-13	

Cliente :	ZIBU			CONSECUTIVO No. 2637-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo:	44807	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO BTA	
Fuente:	CMOP	Fecha toma de muestra:	2025-03-12	
Equipo :	Balanza 1 / Probeta / Horno	Fecha recepción de muestra:	2025-03-14	
Código :	22B201 / 27R204 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo:	2025-03-18	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-19	
		Fecha emisión de informe:	2025-03-26	

Muestra No.	1	2	3	PROMEDIO
Masa de la muestra del llenante utilizada (g)	10,00	10,00	10,00	
V= Volumen aparente del llenante sedimentado(ml)	13,5	13,6	13,6	
Densidad bulk (g/ml)	0,74	0,74	0,74	0,7

10 = Masa de la muestra del llenate utilizada (g)
V = Volumen aparente del llenante sedimentado.

Siendo:

$$\gamma \text{ (g/ml) } = \left[\frac{10}{V} \right]$$

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura	Humedad:
	17,3 °C	69,3%

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

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-176
	DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO INV E – 237 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-044	

Cliente: ZIBU			CONSECUTIVO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo: 44807	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO BTA	
Fuente: CMOP		Fecha de toma de muestra: 2025-03-12	
Equipo: Balanza / Horno		Fecha recepción de muestra: 2025-03-14	
Código: 22B501 - 1 / 27H105		Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-14	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	No. 2637-2025
Muestra tomada: El cliente		Fecha de emisión de informe: 2025-03-26	

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 y al numeral 4 de la Norma INV E-237-13.

Masa muestra entre 200D-500D "Dmm Tamaño Max Agregado"	(g)	M	8869
Masa humeda Porcion para humedad	(g)	M_h	4252
Masa seca Porcion para humedad	(g)	M_s	4165
Masa humeda Porcion ensayo	(g)	M_{he}	4138
Masa seca porcion después del ensayo (lavada y tamizada sobre tamiz No.35)	(g)	m	4057

CÁLCULOS	FÓRMULA	RESULTADO
<u>HUMEDAD</u>	$W = \frac{M_h - M_s}{M_s}$	0,02
<u>CANTIDAD DE MASA SECA PORCION DE ENSAYO:</u>	$M_{se} = \frac{M_{he}}{1 + W}$	4057
<u>IMPUREZAS:</u>	$I = M_{se} - m$	0,2
<u>COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL:</u>	$\frac{I}{M_{se}} \times 100$	0,0

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura	17,3°C	Humedad:	74,2%
---	-------------	--------	----------	-------

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

MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-179
	DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL 10% DE FINOS INV E – 224 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-041		
Cliente : ZIBU		Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo: 44807		Fecha Toma Muestra: 2025-03-12	
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA		Fecha Recepción Muestra: 2025-03-14	
Fuente: CMOP		Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-14	
Equipo: BALANZA / HORNO / PRENSA /		Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-18	
Código: 22B608 / 27H105 / 25M303 /		Fecha Emisión de Informe: 2025-03-26	
Penetración: 20 mm		Ensayo No 2637-2025	

Condición de ensayo:

En Seco:

En húmedo:

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-224-13.

		PRUEBA No. 1		PRUEBA No. 2	
		Seco		Humedo	
Masa Agregado + Recipiente (g)		12293,0	12275,0	12323,0	12300,0
Masa Recipiente (g)		9783,0	9783,0	9783,0	9783,0
M1= Masa del agregado usado (g)		2510,0	2492,0	2540,0	2517,0
M2= Masa del agregado pasante de N° 8 (g)		241,0	241,0	276,8	276,6
M3= Masa del agregado retenido en N° 8 (g)		2269,0	2250,2	2263,0	2240,1
Sumatoria de M2+M3 = M1 ± 10g		2510	2491	2540	2517
Relacion M2/M1 entre 7.5 % y 12.5 % , (%)		9,6	9,7	10,9	11,0
f = Maxima Fuerza (KN)		165,2	163,2	145,2	147,2
m = Porcentaje de material que pasa el tamiz de 2.36 mm a la máxima fuerza	$m = \left[\frac{M2}{M1} \times 100 \right]$	9,6	9,7	10,9	11,0
F = Fuerza requerida para producir "valor del 10 % de finos" (KN)	$F = \left[\frac{14 f}{m + 4} \right]$	170	167	136	137
Valor del 10 % de finos (KN)	PROMEDIO	170		140	
				RELACION Humedo/Seco	
				82%	

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 inluir en la integridad de los resultados obtenidos.

Condiciones Ambientales de Laboratorio:

Temperatura:

16,7°C

Humedad relativa:

74,0%

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44807

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Fecha de toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción de muestra: 2025-03-14

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Fecha de emisión de informe: 2025-03-26

CONSECUTIVO

No 2637-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	136,2	136,2	2,48	2,48	45,2	45,2	45,2
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	136,2	136,2	2,48	2,48	45,2	45,2	45,2
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilíndrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	45,2
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura16,3°C

Humedad:70,1%

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO INV E
- 220 - 13
INSTRUCTIVO: ILAB-010

CODIGO: FLAB-175

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44807

Descripción de la muestra:

Fuente: CMOP

Equipo : Balanza 1 / Balanza 2 / Horno

Código : 22B607 / 22B501-1 / 27H105

Solución de trabajo: Sulfato de Magnesio

Estado de la solución de trabajo: Usada

Gravedad específica de la solución de trabajo: Inicial(1): 1,298 Final(2): 1,296

Fecha toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción de muestra: 2025-03-14

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-26

Fecha emisión de informe: 2025-03-26

CONSECUTIVO

Ensayo No. 2637-2025

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 5 Y 6 de la Norma INV E-220-13

ENSAYO DE SOLIDEZ DE AGREGADOS FINOS						
TAMAÑO TAMICES		Gradación muestra original (%)	Masa fracciones antes del ensayo (g)	Masa fracciones después del ensayo (g)	% Pasa el menor tamiz después del ensayo	% Porcentaje de pérdida ponderado
PASA	RETENIDO					
150 µm (No 100)						
300 µm (No 50)	150 µm (No 100)	11				
600 µm (No 30)	300 µm (No 50)	16	100,0	92,1	7,9	1,3
1,18 mm (No 16)	600 µm (No 30)	17	100,0	88,0	12,0	2,0
2,36 mm (No 8)	1,18 mm (No 16)	17	100,0	90,2	9,8	1,7
4,75 mm (No 4)	2,36 mm (No 8)	19	100,0	91,2	8,8	1,7
9,5 mm (No 3/8)	4,75 mm (No 4)	20	100,0	90,5	9,5	1,9
TOTALES		100,0	500,0	452,0	48,0	9,0

Temperatura solución:
20 °C

ENSAYO DE SOLIDEZ DE AGREGADOS GRUESOS						
TAMAÑO TAMICES		Gradación muestra original (%)	Masa fracciones antes del ensayo (g)	Masa fracciones después del ensayo (g)	% Pasa el menor tamiz después del ensayo	% Porcentaje de pérdida ponderado
PASA	RETENIDO					
100 mm (4")	90 mm (3 1/2")					
90 mm (3 1/2")	75 mm (3")					
75 mm (3")	63 mm (2 1/2")					
63,0 mm (2 1/2")	37,5 mm (1 1/2")					
37,5 mm (1 1/2")	19,0 mm (3/4")	42	1500,0	1456,3	2,9	1,2
19,0 mm (3/4")	9,5 mm (3/8")	29	1000,0	942,2	5,8	1,7
9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No 4)	29	300,0	260,3	13,2	3,8
TOTALES		100,0	2800,0	2658,8	28,6	7,0

Condiciones Ambientales de Laboratorio	
Temperatura:	16,3 °C
Humedad:	77,7 %

ANÁLISIS CUALITATIVO DE TAMAÑOS GRUESOS									
Tamaño de Tamiz	Partículas que exhiben erosión:								No. Total de partículas antes del ensayo
	ROTURA		ESCAMOSAS		DESINTEGRADAS		VUELTAS LAJAS		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
100 a 90 mm									
90 a 75 mm									
75 a 63 mm									
63 a 37,5 mm									
37,5 a 19,0 mm	3	1	5	1	6	2	7	2	390
19,0 a 9,5 mm	2	1	3	1	9	3	8	3	290
9,5 a 4,75 mm	4	1	7	3	4	1	6	2	270

VALORACIÓN TAMAÑOS <3/4" :

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

FIN DE INFORME

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-097
	EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA - NORMA INV E-725/13	

CLIENTE : ZIBU	DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO
LOCALIZACIÓN : PR77+549/588 CARRIL IZQUIERDO		
MEZCLA TIPO : BTA	FUENTE: CMOP	
ADITIVO: N/A	DOSIFICACIÓN: N/A	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN: MANUAL	ESFUERZO: N	
EQUIPO: BALANZA / HORNO / PRENSA / BAÑO MARIA	FECHA TOMA DE MUESTRA: 2025-03-12	Ensayo No 2638-2025
CÓDIGO: 22B501-1 / 27H105 / 25M202 / 27B102	FECHA RECEPCION MUESTRA: 2025-03-14	
	FECHA REALIZACION ENSAYO: 2025-03-18	

Los ítems de ensayo se obtienen de acuerdo al numeral 5 y/o 6 de la Norma INV E-725/13.

BRIQUETA No.	GRUPO HÚMEDO				GRUPO SECO			
	2	5	6		1	3	4	
Diámetro (mm) D	101,3	101,0	101,1	Promedio	101,3	101,4	101,6	Promedio
Espesor (mm) T	62,3	63,2	62,4		63,0	63,2	63,4	
Masa seca al aire (g) A	1201,2	1200,3	1201,3		1202,3	1200,4	1204,3	
Masa SSS (g) B	1203,3	1204,1	1203,8		1204,4	1203,4	1204,5	
Masa en el agua (g) C	652,3	653,2	652,3		650,2	649,2	651,2	
(B-C)= Volumen (cm³) E	551,0	550,9	551,5	2,179	554,2	554,2	553,3	2,171
(A/E)= Gravedad Específica Bulk F	2,180	2,179	2,178	2,342	2,169	2,166	2,177	2,342
Gravedad Específica máxima G	2,342	2,342	2,342	7,0	2,342	2,342	2,342	7,3
[100x(G-F)/G]= % Vacíos con aire H	6,9	7,0	7,0	38,3	7,4	7,5	7,0	40,5
(HE/100)= Volumen de vacios con aire (cm³) I	38,1	38,3	38,6		40,9	41,6	39,0	
Carga (N) P					7000	7100	7000	7033

Saturación durante _5_ minutos por vacío a _525_ mm Hg					
Masa SSS (g) B'	1224,2	1223,5	1224,8	Promedio	
Masa en el agua (g) C'	664,2	663,1	664,2		
(B'-C')= Volumen (cm³) E'	560,0	560,4	560,6		
(B'-A)= Volumen absoluto del agua (cm³) J'	23,0	23,2	23,5		
(100 J'/I)= % Saturación	60,4	60,6	60,9	60,6	
(100x (E'-E)/E)= % Expansión	1,6	1,7	1,7	1,7	

Acondicionamiento durante 24 horas en agua a 60 °C							
Altura (mm) I''	64,0	64,3	65,0	Promedio			
Masa SSS (g) B''	1225,0	1225,0	1226,3				
Masa en agua (g) C''	667,3	666,2	667,2				
(B''-C'')= Volumen (cm³) E''	557,7	558,8	559,1				
(B''-A)= Volumen absoluto de agua J''	23,8	24,7	25,0				
(100 J''/I)= % Saturación	62,5	64,5	64,8	63,9	Promedio		
(100x (E''-E)/E)= % Expansión	1,2	1,4	1,4	1,3			
Carga (N) P''	6500	6700	6500				
(2000 P)/(I''D) Resistencia seca R _{TS}					698,3	705,3	691,8
(2000 P'')/(I''D) Resistencia húmeda R _{TH}	655,7	656,8	629,7	647,4			
100 (R _{TH} /R _{TS}) R _{RT}	93,9	93,1	91,0	92,7			
Daño por humedad (visual)	SI	NO	SI				
Agregados fracturados	NO	SI	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: ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012**
LOCALIZACIÓN: PR77+549/588 CARRIL IZQUIERDO

Aprobó:

Firma: _____
Ing. Didier Alberto Chaves Garcia
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

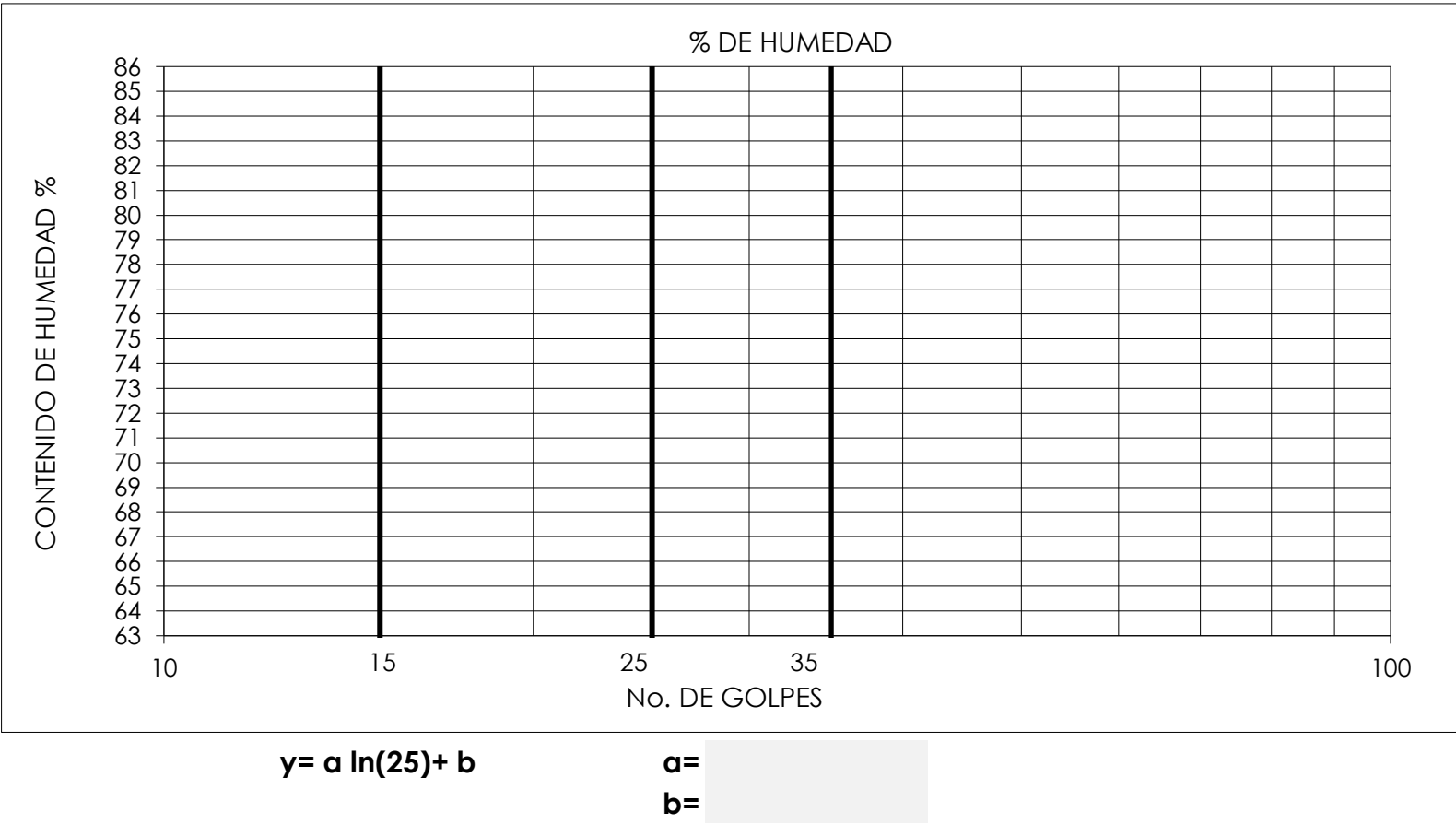
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 44920 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-13	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-17	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-25	
		No. 2747-2025	

La muestra fue tomada por: El laboratorio 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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	19,9	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: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P

LL= N.L. % ±0,76% El límite líquido cumple como agregados para base granular tratada con asfalto (máximo -)

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para base granular tratada con asfalto (máximo 0%)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44920

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-13

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-17

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-18

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-20

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-25

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2747-2025

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.

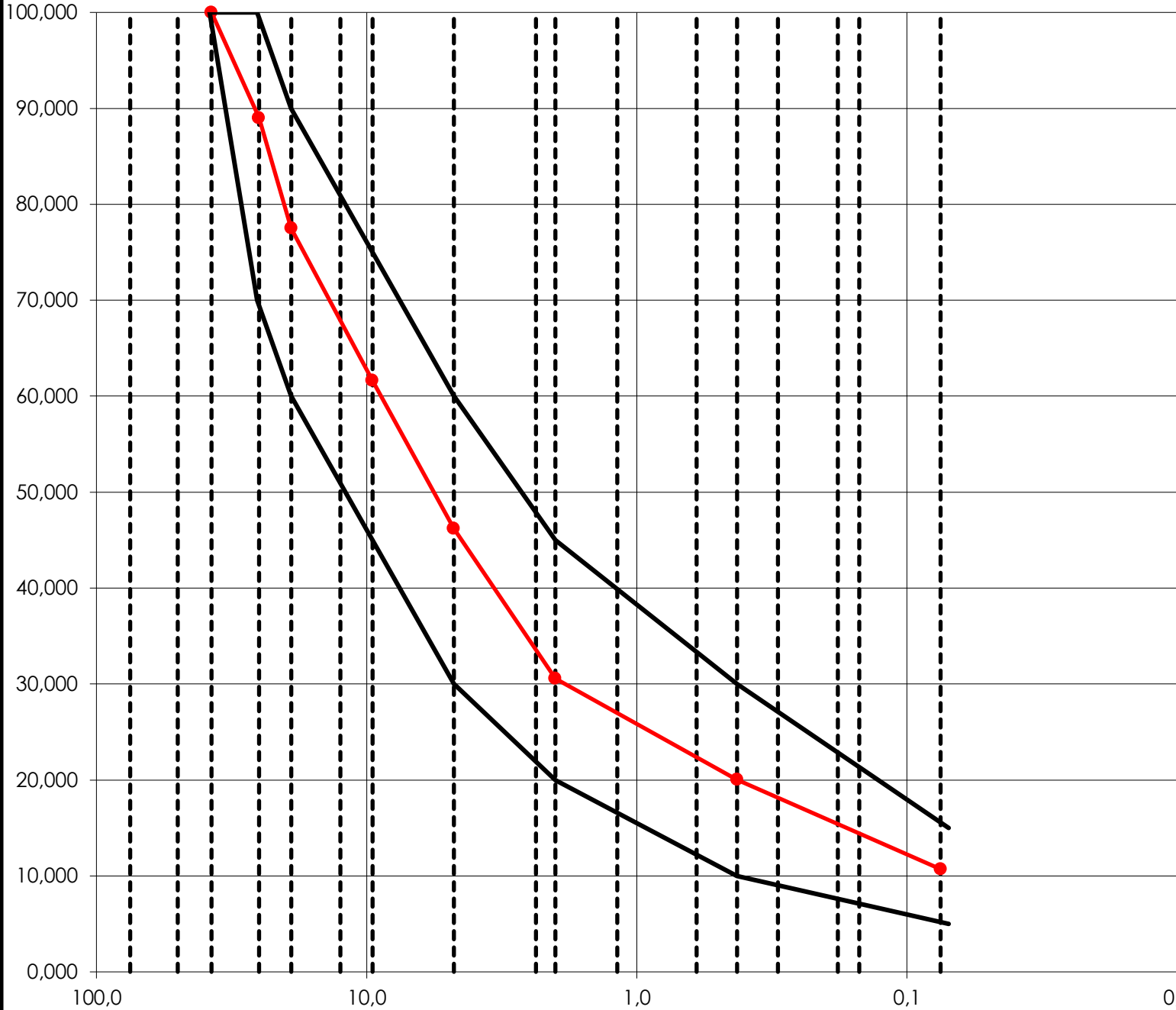
(B*):P1= 18787,0 g

P2= 16776,0 g

TAMIZ	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")	2062,0	11	11	89
19,00 mm (3/4")	2164,0	12	22	78
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	2984,0	16	38	62
4,75 mm (No. 4)	2899,0	15	54	46
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	2934,2	16	69	31
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1981,7	11	80	20
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	1751,1	9,3	89,3	10,7
Fondo	2011,0	11	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" #4 #8 #10 #16 #30 #40 #50 #80 #100 #200



A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 2011,0 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 16776,0 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 16776,0 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 16776 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura (°C): 20,4

Humedad HR (%): 63,0

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44920

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fecha de toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción de muestra: 2025-03-17

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-19

Fecha de emisión de informe: 2025-03-25

CONSECUTIVO

No 2747-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		Us
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	134,4	134,6	2,48	2,48	45,9	45,8	45,9
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilíndrico ml.

F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.

G= Gravedad específica del agregado fino seco.

%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.

Us= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :

$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	Um
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :

$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	Ur
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =

45,9

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura 19,3°C

Humedad: 67,0%

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

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

FLAB-177/V.04/2024-09-24

Página 4 de 4

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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

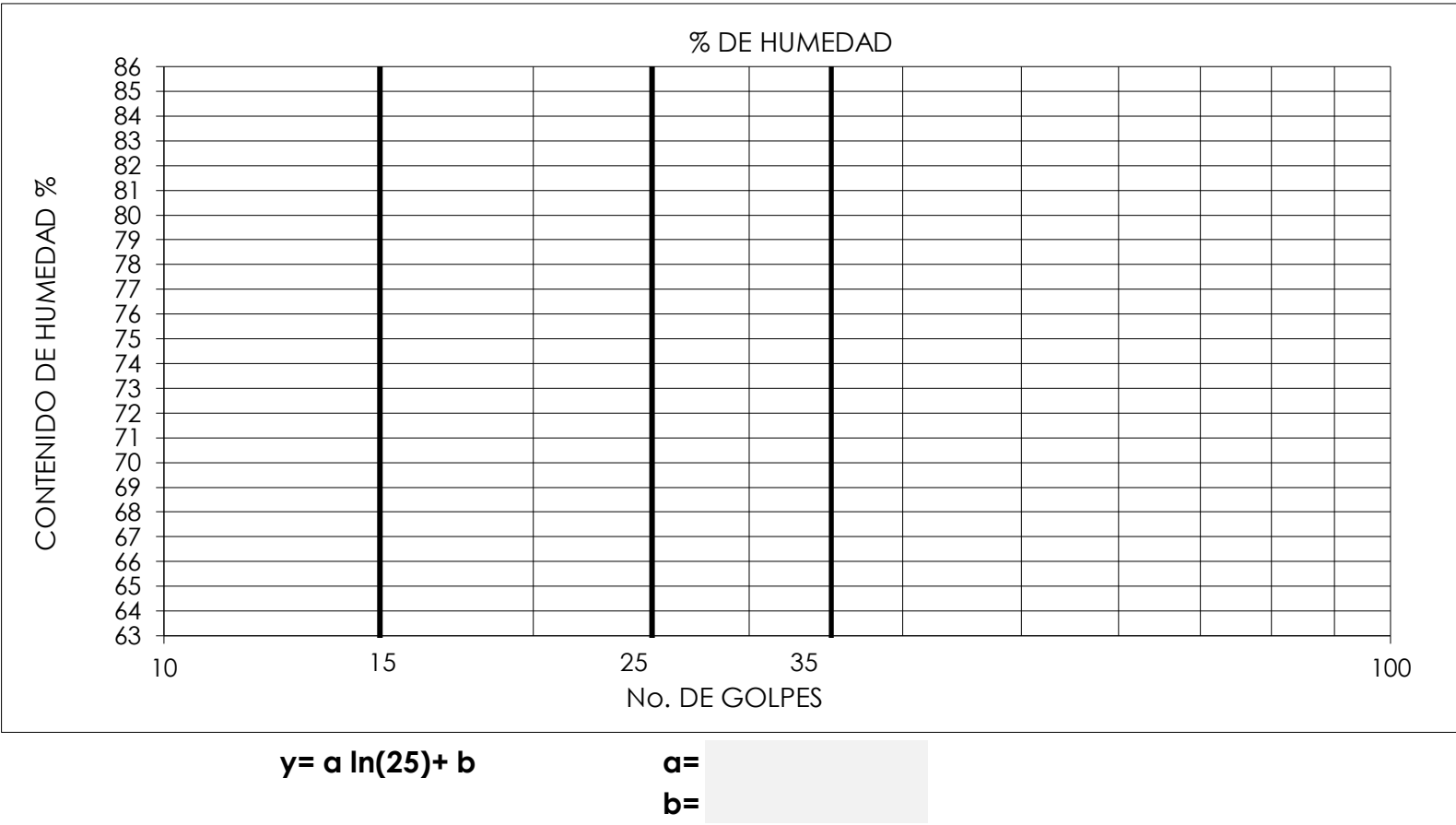
Cliente: ZIBU			CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo y descripción de la muestra: 44474 - AGREGADO EN FRÍO MSC-25			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701P/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/	Fecha toma muestra: 2025-02-28		
	Fecha recepción muestra: 2025-03-03		
	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-04		
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-05	No.	2207-2025
	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-125-13 Numeral 7 y 9.

LÍMITE LÍQUIDO MÉTODO A			
Número de golpes			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	16,1	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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: K44+210/300 CARRIL DERECHO Y IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-28

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

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44474

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-02-28

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-03

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-04

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-05

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2207-2025

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= 10234,0 g

P2= 9655,7 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")	0,0	0	0	100
19,00 mm (3/4")	880,3	9	9	91
12,50 mm (1/2")	1774,2	17	26	74
9,50 mm (3/8")	882,2	9	35	65
4,75 mm (No. 4)	1594,1	16	50	50
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1642,2	16	66	34
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1634,0	16	82	18
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	832,2	8	90	10
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	416,5	4,1	94,3	5,7
Fondo	578,3	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 578,3 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 9655,7 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 9655,7 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 9655,7 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura (°C): 20,5

Humedad HR (%): 73,0

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 14

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-154
EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS NORMA INV E-133-13 INSTRUCTIVO: ILAB-007	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 No. 2207-2025
Consecutivo y descripción de la muestra: 44474 - AGREGADO EN FRÍO MSC-25			
Fecha toma de muestra: 2025-02-28			
Fecha recepción muestra: 2025-03-03			
Fecha inicio de ensayo: 2025-03-04			
Fuente: CMOP	Fecha fin de ensayo: 2025-03-05		
Equipos: BALANZA / HORNO / EQ. ARENA / CRONÓMETRO / TERMÓMETRO / TAMIZ No. 4			
Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 23E104 / 21C105 / 27R102 / 261601C			
Fecha emisión de informe: 2025-03-18			

La muestra fue tomada por: El cliente	Escala de las probetas: Pulgadas		
Procedimiento utilizado: B	TEMPERATURA SOLUCIÓN DE TRABAJO (° C)	Inicio del ensayo	Fin del ensayo
Método: AGITADOR MECÁNICO		23,0	21,0

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13, y el numeral 8.3 de la norma INV E-133-13

Prueba No.	2207-2025			PROMEDIO
Cilindro plástico No.	1	2	3	
Lectura del disco sobre la probeta (pulgadas)	14,2	14,3	14,2	
A= Lectura de Arena (pulgadas)	4,2	4,3	4,2	
B= Lectura de Arcilla (pulgadas)	9,7	9,8	9,8	
C = Equivalente de Arena [A/B x100] (%)	44	44	43	44 ± 0,49

Cilindro plástico No.	1	2	3
Tiempo Inicial (minutos)	00: 00	03: 00	06: 00
Tiempo Decantación 10 minutos (intervalos de 3 minutos entre cilindros)	10: 00	13: 00	16: 00
Tiempo Inicio Decantación (minutos)	11: 45	14: 47	18: 15
Tiempo Final de Decantación (después de 20 minutos) - Lecturas A y B	31: 45	34: 47	38: 15

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,3	67,4

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 metodo?: NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)	
Especificación aplicada:	INVIAS Art. 450 de 2013
% Equivalente de Arena	44 ± 0,72 El equivalente de arena cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (mínimo 50%)-Ver Nota 1

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		FLAB-180
	VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS INV E – 235 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-036		
CLIENTE: ZIBU DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44474 - AGREGADO EN FRÍO MSC-25 FUENTE : CMOP EQUIPOS: HORNO / EQ. AZUL DE METILENO CÓDIGOS: 27H105 / 23A201 / HUMEDAD LBTO: 67,2 % TEMPERATURA LBTO: 17,0 °C FECHA TOMA MUESTRA: 2025-02-28 FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-03 FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-04 FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-06 FECHA EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-18 CONSECUTIVO No. 2207-2025			

FRACCIÓN DE ENSAYO:

No, 4 (4,75 mm)

TEMPERATURA SOLUCION (°C):

20,0

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo a la

Sección 5

 de la Norma INV E-235-13. La muestra fue tomada por:

Cliente

Prueba No.	1
M₁ : Masa de la muestra de ensayo (g)	200
V1 : Volumen total añadido de la solución colorante (ml)	75
V' : Volumen de la solución colorante absorbido por la caolinita (ml)	N/A
VA o VAF = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) o inferior a 75 µm (No. 200) $VA \text{ o } VAF = \left[\frac{V1}{M1} \times 10 \right]$	3,8
VA = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) $VA = \left[\frac{V1 - V'}{M1} \times 10 \right]$	N/A

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"

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

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-090
	DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE - NORMA INV E-225-13	

Cliente :	ZIBU			CONSECUTIVO No. 2207-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo de muestra:	44474	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO MSC-25	
Fuente:	CMOP	Fecha toma de muestra:	2025-02-28	
Equipo :	Balanza 1 / Probeta / Horno	Fecha recepción de muestra:	2025-03-03	
Código :	22B201 / 27R204 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo:	2025-03-04	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-06	
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18	

Muestra No.	1	2	3	PROMEDIO
Masa de la muestra del llenante utilizada (g)	10,00	10,00	10,00	
V= Volumen aparente del llenante sedimentado(ml)	13,7	13,8	13,8	
Densidad bulk (g/ml)	0,73	0,72	0,72	0,7

10 = Masa de la muestra del llenate utilizada (g)
V = Volumen aparente del llenante sedimentado.

Siendo:

$$\gamma \text{ (g/ml) } = \left[\frac{10}{V} \right]$$

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura	Humedad:
	17,8 °C	67,9%

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

Cliente: ZIBU				CONSECUTIVO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		Consecutivo: 44474			
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		Fecha de toma de muestra: 2025-02-28			
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25		Fecha recepción de muestra: 2025-03-03			
Fuente: CMOP		Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-04			
Equipo: Balanza / Horno		Fecha fin de ensayo: 2025-03-05			
Código: 22B501-1 / 27H106		Fecha de emisión de informe: 2025-03-18			
				No. 2207-2025	

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 / 202 -13 y al ítem numero 6 de la INV E-227-13

Muestra tomada por: El cliente

PESO MUESTRA TOTAL ORIGINAL (g): 4326,2

Tamiz Retenido muestra original No. 4

P= UNA (1) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")	880,0	92,0	0,0	0,0
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	1774,1	125,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	882,0	190,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	790,1	315,0	0,0	0,0
TOTAL	4326,2	722,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 1 o más caras fracturadas.

P= DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")	880,0	92,0	0,0	0,0
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	1774,1	125,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	882,0	190,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	790,1	315,0	0,0	0,0
TOTAL	4326,2	722,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 2 o más caras fracturadas.

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 20,2°C Humedad: 77,0%

Siendo:
P= Porcentaje de partículas con el número especificado de caras Fracturadas
F= Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado
N= Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas.

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

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44474

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Fecha de toma de muestra: 2025-02-28

Fecha recepción de muestra: 2025-03-03

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-04

Fecha fin de ensayo: 2025-03-05

Fecha de emisión de informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO

No 2207-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,1	135,2	2,50	2,50	46,1	46,0	46,1
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	135,1	135,2	2,50	2,50	46,1	46,0	46,1
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :

$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :

$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,1
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura20,1°C

Humedad:62,1%

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

INFORME DE ENSAYO

ÍNDICES DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS -
NORMA INV E-230-13
INSTRUCTIVO: ILAB-009

CÓDIGO:FLAB-158

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 la Muestra: 44474

Descripción de la Muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25

Fuente: CMOP

Equipos: BALANZA / HORNO / CALIB. APLANAMIENTO / CALIB. ALARGAMIENTO

Códigos: 22B608 / 27H105 / 26A202 / 26A101

Fecha toma de muestra: 2025-02-28

Fecha recepción muestra: 2025-03-03

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-04

Fecha fin de ensayo: 2025-03-06

Fecha emisión de informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2207-2025

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13

La muestra fue tomada por: El Cliente

Masa sobretamaños, aplan. (g): 0,0

Masa partículas < de 6,3 mm (1/4"): 6104

Masa total muestra(g): 10234

Masa sobretamaños, alarg. (g): 0,0

TAMIZ	CÓDIGO	TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTA MENOS DEL 5% DEL TOTAL)	m _i = MASA DE LAS PARTICULAS PLANAS $\frac{m_i}{R_i} \times 100$	IA _i = ÍNDICE DE APLANAMIENTO POR FRACCIÓN
63 mm (2½")		PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%
50 mm (2")		63 mm - (2½")	50 mm - (2")					
37,5 mm (1½")		50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")					
25 mm (1")	262401P	37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")					
19 mm (¾")	262301C	25 mm - (1")	19 mm - (¾")	880	21,3	N.A.	283	32,1
12,5 mm (½")	262101C-1	19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	1774	42,9	N.A.	220	12,4
9,5 mm (¾")	262001P	12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	882	21,4	N.A.	139	15,8
6,3 mm (¼")	261701P	9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (¼")	594	14,4	N.A.	105	17,7
TOTALES				M ₁ = 4130 M ₂ = N.A.	100	N.A.	M ₃ = 747	
I _A = ÍNDICE DE APLANAMIENTO GLOBAL :							18 ± 0,26	

TAMICES	R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTA MENOS DEL 5% DEL TOTAL)	n _i = MASA DE LAS PARTICULAS ALARGADAS	IL _i = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO POR FRACCIÓN $\frac{n_i}{R_i} \times 100$
PASA	(g)	%	%	(g)	%
50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")				
37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")				
25 mm - (1")	19 mm - (¾")	880	21,3	167	19,0
19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	1774	42,9	330	18,6
12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	882	21,4	198	22,4
9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (¼")	594	14,4	127	21,4
TOTALES	M ₁₁ = 4130 M ₁₂ = N.A.	100	N.A.	M ₁₃ = 822	
I _L = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO GLOBAL :				20 ± 0,15	

IA_i= Índice de aplanamiento de cada fracción.
M1 o M2= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de aplanamiento (g).
M3= masa de todas las partículas que pasaron las ranuras del calibrador de aplanamiento.

Siendo:
$$IA = \frac{M_3}{M_1 \text{ o } M_2} \times 100$$

IL_i= Índice de alargamiento de cada fracción.
M11 o M12= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de alargamiento (g)
M13= masa de todas las partículas que quedaron retenidas en las barras del calibrador de alargamiento.

Siendo:
$$IL = \frac{M_{13}}{M_{11} \text{ o } M_{12}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	19,7	63,4

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)

%ÍNDICE DE APLANAMIENTO 18 ± 0,38

Se índice de aplanamiento cumple/no cumple como agregado grueso para concreto estructural (máximo 25%)

%ÍNDICE DE ALARGAMIENTO 20 ± 0,19

Se índice de alargamiento cumple/no cumple como agregado grueso para concreto estructural (máximo 25%)

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

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL AGREGADO GRUESO A LA DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN, UTILIZANDO EL APARATO MICRO-DEVAL NORMA INV E-238/13

FLAB-178

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44474

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25

Fuente: CMOP

Equipo : Microdeval / Balanza / Horno

Código : 26M201 / 22B501 - 1 / 27H105

Muestra tomada por: El cliente

Fecha toma de muestra: 2025-02-28

Fecha recepción de muestra: 2025-03-03

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-05

Fecha fin de ensayo: 2025-03-06

Fecha emisión de informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO

Ensayo No. 2207-2025

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 6 de la norma INV E-238/13

DATOS DEL ENSAYO:		
MUESTRA	1	2
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	SECA AL HORNO	
TAMAÑO MÁXIMO	1"	
GRADACIÓN USADA	Tabla 7.2	
Mi= PESO MUESTRA INICIAL (g)	1500	
Mf= PESO MUESTRA FINAL (g)	1255,5	
PERDIDA (g)	244,5	
PORCENTAJE DE PERDIDA (%)	$\frac{m_i - m_f}{m_i} \times 100$ 16,3	
ESPECIFICACIÓN	MÁXIMO 30%	

DATOS SOBRE LA PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:							
GRADACIÓN	MATERIAL	PASA TAMIZ		RETENIDO TAMIZ		MASA	TIEMPO DE ROTACION MINUTOS
		(mm)	(PULGADAS)	(mm)	(PULGADAS)	(g)	NÚMERO DE REVOLUCIONES
1	Muestra de 19 mm seca al Horno.	19,1	3/4"	16,0	5/8"	375	120 ± 112000 ± 100
		16,0	5/8"	12,5	1/2"	375	
		12,5	1/2"	9,5	3/8"	750	
2	Muestra de tamaño menor de 16 mm Seca al Horno.	12,5	1/2"	9,5	3/8"	750	105 ± 110500 ± 100
		9,5	3/8"	6,3	1/4"	375	
		6,3	1/4"	4,75	No. 4	375	
3	Muestra de tamaño menor de 12,5 mm Seca al Horno.	9,5	3/8"	6,3	1/4"	750	95 ± 19500 ± 100
		6,3	1/4"	4,75	No. 4	750	

PORCENTAJE DE PERDIDA PROMEDIO (%)	16,3
------------------------------------	------

DATOS MATERIAL DE CONTROL

Número de pruebas	Material de Control (%)
1	11,0
2	11,5
3	11,2
4	11,8
5	11,0
6	11,3
7	11,7
8	11,5
9	11,6
10	11,9
11	11,0
12	11,3
13	11,6
14	11,8
15	11,2
16	11,7
17	11,0
18	11,0
19	11,3
20	11,8

CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura: 21,0 °C Humedad: 66,4 %

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

FLAB-178/V.06/2024-09-24

Página 9 de 14

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-176
	DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO INV E – 237 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-044	

Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO No. 2207-2025
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo: 44474	
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25	
Fuente: CMOP	
Fecha de toma de muestra: 2025-02-28	
Equipo: Balanza / Horno	Fecha recepción de muestra: 2025-03-03
Código: 22B501 - 1 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-04
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-06
Muestra tomada: El cliente	Fecha de emisión de informe: 2025-03-18

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 y al numeral 4 de la Norma INV E-237-13.

Masa muestra entre 200D-500D "Dmm Tamaño Max Agregado"	(g)	M	11402
Masa humeda Porcion para humedad	(g)	M_h	5622
Masa seca Porcion para humedad	(g)	M_s	5508
Masa humeda Porcion ensayo	(g)	M_{he}	5488
Masa seca porcion después del ensayo (lavada y tamizada sobre tamiz No.35)	(g)	m	5380

CÁLCULOS	FÓRMULA	RESULTADO
<u>HUMEDAD</u>	$W = \frac{M_h - M_s}{M_s}$	0,02
<u>CANTIDAD DE MASA SECA PORCION DE ENSAYO:</u>	$M_{se} = \frac{M_{he}}{1 + W}$	5380
<u>IMPUREZAS:</u>	$I = M_{se} - m$	0,4
<u>COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL:</u>	$\frac{I}{M_{se}} \times 100$	0,0

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura	21,3°C	Humedad:	67,7%
---	-------------	--------	----------	-------

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

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-157
RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1½") POR MEDIO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES - NORMA INV E-218-13. RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm (¾") POR ABRASIÓN E IMPACTO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES NORMA INV E-219-13 INSTRUCTIVO: ILAB-008	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	
Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo y descripción de la muestra: 44474 - AGREGADO EN FRÍO MSC-25	
Fuente: CMOP	
Tamaño máximo nominal: 1" (25 mm)	
Gradación usada: TIPO B	
Muestra tomada por: EL CLIENTE	
Equipos: BALANZA / HORNO / MÁQ. DE LOS ÁNGELES / TAMIZ No. 12	No. 2207-2025
Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 26M104 / 261201P	
Fecha toma de muestra: 2025-02-28	
Fecha recepción muestra: 2025-03-03	
Fecha inicio de ensayo: 2025-03-04	
Fecha fin de ensayo: 2025-03-05	
Fecha emisión de informe: 2025-03-18	

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13.

Prueba	En seco		
Numero de Revoluciones rpm	100	500	
P1= Masa Muestra Seca antes del ensayo (g)	5005	5005	
P2= Peso Muestra Seca después del ensayo, retenida sobre tamiz de 1,70 mm (No. 12) (g)	4798	3903	
Pérdida del Agregado por Abrasión e Impacto (%)	4	22 ±0,28	N/A
$\%Desgaste = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$			

Uniformidad del material	0,19	**Relación Húmedo / Seco	N/A
--------------------------	------	--------------------------	-----

GRANULOMETRIAS DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO:								
TAMAÑO DEL TAMIZ		MASA DE LAS FRACCIONES (g).						
Pasa	Retiene	I.N.V. E-218-13 (500 Revoluciones)				I.N.V. E-219-13 (1000 Revoluciones)		
		A	B	C	D	1	2	3
75,0 mm (3")	63,0 mm (2 1/2")					2500 ±50		
63,0 mm (2 1/2")	50,0 mm (2 ")					2500 ±50		
50,0 mm (2 ")	37,5 mm (1 1/2")					5000 ±50	5000 ±50	
37,5 mm (1 1/2")	25,0 mm (1")	1250 ±25					5000 ±25	5000 ±25
25,0 mm (1")	19,0 mm (3/4")	1250 ±10						5000 ±25
19,0 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	1250 ±10	2500 ±10					
12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	1250 ±10	2500 ±10					
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (1/4")			2500 ±10				
6,3 mm (1/4")	4,75 mm (# 4)			2500 ±10				
4,75 mm (# 4)	2,36 mm (# 8)				5000 ±10			
Masa total del agregado (g)		5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10	10000 ±100	10000 ±75	10000 ±50
No. Esferas		12	11	8	6	12	12	12
Masa de la carga abrasiva (g)		5000 ±25	4585 ±25	3330 ±20	2500 ±15	5000 ±25	5000 ±25	5000 ±25

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,2	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
% Desgaste en seco: 4	El desgaste en seco a 100 revoluciones cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (máximo 7%)
% Desgaste en seco: 22 ±0,28	El desgaste en seco a 500 revoluciones cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (máximo 35%)
% Desgaste después de inm N/A	

Aprobó:
Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García
Subdirector de Laboratorio

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO		CODIGO: FLAB-182
	PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS		
	INV E – 240 – 13		

Cliente: ZIBU				CONSECUTIVO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS				
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co				
Consecutivo: 44474		Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25		
Fuente: CMOP		Fecha de toma de muestra: 2025-02-28		
Tipo de muestra: ROCA TRITURADA MECANICAMENTE		Fecha recepción de muestra: 2025-03-03		No. 2207-2025
Equipo: Plantilla / Balanza / Horno		Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-04		
Código: 26D101 / 22B501 - 1 / 27H105		Fecha fin de ensayo: 2025-03-06		
Muestra tomada: El cliente		Fecha de emisión de informe: 2025-03-18		

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13, INV E- 202-13 y al ítem 6 de la INV E-240-13

E GRADACIÓN MUESTRA ORIGINAL		A PARTICULAS MUESTRA FRACCION INICIAL		1 PARTICULAS PLANAS		2 PARTICULAS ALARGADAS		3 PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS		4 PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS		% CORREGIDOS PONDERADOS			
TAMIZ	% RET	NÚMERO:	MASA (g)	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	1	2	3	4
75,0 mm (3")															
63,0 mm (2 1/2")															
50,0 mm (2")															
37,5 mm (1 1/2")															
25,0 mm (1")															
19,0 mm (3/4")	9	100	870,1	15,6	2	16,7	2	12,5	1	825,4	95	0,2	0,2	0,1	8,6
12,5 mm (1/2")	17,0	100	774,0	12,4	2	14,7	2	15,5	2	731,5	95	0,3	0,3	0,3	16,2
9,5 mm (3/8")	9,0	100	880,1	15,3	2	10,9	1	11,4	1	842,5	96	0,2	0,1	0,1	8,6
4,75 mm (No. 4)	16,0	100	599,0	11,0	2	9,5	2	11,4	2	567,1	95	0,3	0,3	0,3	15,2
TOTALES	51	400	3123,2	54,3	8	51,8	7	50,8	6	2966,5	381	1,0	0,9	0,8	48,6
PONDERADO TOTAL												2,0	1,8	1,6	95,3

Nota: Relación utilizada para la prueba 5:1

E =	Gradación muestra original (% Retenido)
A =	Número y masa, partículas muestra fracción IN.
Grupo 1 =	% partículas planas por masa
Grupo 2 =	% partículas alargadas por masa
Grupo 3 =	% partículas planas y alargadas por masa
Grupo 4 =	% partículas ni planas, ni alargadas por masa
R1 =	TOTAL PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS, PLANAS Y ALARGADAS
R2 =	TOTAL PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS

RESULTADOS

R1	5,4
R2	94,6

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura: 21,0°C	Humedad: 69,0%
---	---------------------	----------------

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO INV E – 220 – 13

INSTRUCTIVO: ILAB-010

CODIGO: FLAB-175

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44474

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MSC-25

Fuente: CMOP

Equipo : Balanza 1 / Balanza 2 / Horno

Código : 22B608 / 22B501-1 / 27H105

Solución de trabajo: Sulfato de Magnesio

Estado de la solución de trabajo: Recien preparada

Gravedad específica de la solución de trabajo: Inicial(1): 1,300 Final(2): 1,298

Fecha toma de muestra: 2025-02-28

Fecha recepción de muestra: 2025-03-03

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-05

Fecha fin de ensayo: 2025-03-17

Fecha emisión de informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO

Ensayo No. 2207-2025

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 5 Y 6 de la Norma INV E-220-13

ENSAYO DE SOLIDEZ DE AGREGADOS FINOS						
TAMAÑO TAMICES		Gradación muestra original (%)	Masa fracciones antes del ensayo (g)	Masa fracciones después del ensayo (g)	% Pasa el menor tamiz después del ensayo	% Porcentaje de pérdida ponderado
PASA	RETENIDO					
150 µm (No 100)						
300 µm (No 50)	150 µm (No 100)	10				
600 µm (No 30)	300 µm (No 50)	16	100,0	91,2	8,8	1,4
1,18 mm (No 16)	600 µm (No 30)	18	100,4	88,4	12,0	2,2
2,36 mm (No 8)	1,18 mm (No 16)	17	100,0	89,0	11,0	1,9
4,75 mm (No 4)	2,36 mm (No 8)	18	100,3	90,7	9,6	1,7
9,5 mm (No 3/8)	4,75 mm (No 4)	21	100,1	92,0	8,1	1,7
TOTALES		100,0	500,8	451,3	49,5	9,0

Temperatura solución:
20 °C

ENSAYO DE SOLIDEZ DE AGREGADOS GRUESOS						
TAMAÑO TAMICES		Gradación muestra original (%)	Masa fracciones antes del ensayo (g)	Masa fracciones después del ensayo (g)	% Pasa el menor tamiz después del ensayo	% Porcentaje de pérdida ponderado
PASA	RETENIDO					
100 mm (4")	90 mm (3 1/2")					
90 mm (3 1/2")	75 mm (3")					
75 mm (3")	63 mm (2 1/2")					
63,0 mm (2 1/2")	37,5 mm (1 1/2")					
37,5 mm (1 1/2")	19,0 mm (3/4")	18	1500,0	1372,5	8,5	1,5
19,0 mm (3/4")	9,5 mm (3/8")	51	1002,0	961,4	4,1	2,1
9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No 4)	31	300,4	265,0	11,8	3,7
TOTALES		100,0	2802,4	2598,9	24,4	7,0

Condiciones Ambientales de Laboratorio	
Temperatura:	20,7 °C
Humedad:	75,0 %

ANÁLISIS CUALITATIVO DE TAMAÑOS GRUESOS									
Tamaño de Tamiz	Partículas que exhiben erosión:								No. Total de partículas antes del ensayo
	ROTURA		ESCAMOSAS		DESINTEGRADAS		VUELTAS LAJAS		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
100 a 90 mm									
90 a 75 mm									
75 a 63 mm									
63 a 37,5 mm									
37,5 a 19,0 mm	6	2	4	1	3	1	2	1	298
19,0 a 9,5 mm	5	2	7	3	3	1	7	3	280
9,5 a 4,75 mm	3	1	5	2	2	1	10	3	299

VALORACIÓN TAMAÑOS <3/4" :

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

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-097
	EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA - NORMA INV E-725/13	

CLIENTE : ZIBU	DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO
LOCALIZACIÓN : K44+210/300 CARRIL DERECHO Y IZQUIERDO		
MEZCLA TIPO : MSC-25	FUENTE: CMOP	
ADITIVO: N/A	DOSIFICACIÓN: N/A	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN: MANUAL	ESFUERZO: N/A	
EQUIPO: BALANZA / HORNO / PRENSA / BAÑO MARIA	FECHA TOMA DE MUESTRA: 2025-02-28	Ensayo No 2209-2025
CÓDIGO: 22B501-1 / 27H105 / 25M402 / 27B101	FECHA RECEPCION MUESTRA: 2025-03-03	
	FECHA REALIZACION ENSAYO: 2025-03-05	

Los items de ensayo se obtienen de acuerdo al numeral 5 y/o 6 de la Norma INV E-725/13.

BRIQUETA No.	GRUPO HÚMEDO				GRUPO SECO			
	1	2	3		4	5	6	
Diámetro (mm) D	101,4	101,3	101,5	Promedio	101,4	101,4	101,6	Promedio
Espesor (mm) T	63,3	64,2	63,5		62,8	63,4	63,5	
Masa seca al aire (g) A	1196,8	1198,1	1198,3		1199,1	1198,5	1199,2	
Masa SSS (g) B	1202,5	1204,6	1204,5		1207,4	1202,9	1203,3	
Masa en el agua (g) C	653,3	653,3	652,7		659,6	657,2	658,1	
(B-C)= Volumen (cm³) E	549,2	551,3	551,8	Promedio	547,8	545,7	545,2	Promedio
(A/E)= Gravedad Específica Bulk F	2,179	2,173	2,172	2,175	2,189	2,196	2,200	2,195
Gravedad Específica máxima G	2,357	2,357	2,357	2,357	2,357	2,357	2,357	2,357
[100x(G-F)/G]= % Vacíos con aire H	7,6	7,8	7,8	7,7	7,1	6,8	6,7	6,9
(HE/100)= Volumen de vacios con aire (cm³) I	41,5	43,0	43,3	42,6	39,0	37,3	36,3	37,5
Carga (N) P					7300	7330	7630	7420

Saturación durante 5 minutos por vacío a 525 mm Hg							
Masa SSS (g) B'	1221,4	1224,0	1225,1	Promedio			
Masa en el agua (g) C'	667,6	667,6	667,8				
(B'-C')= Volumen (cm³) E'	553,8	556,4	557,3				
(B'-A)= Volumen absoluto del agua (cm³) J'	24,6	25,9	26,8				
(100 J'/I)= % Saturación	59,3	60,2	61,9				
(100x (E'-E)/E)= % Expansión	0,8	0,9	1,0	0,9			

Acondicionamiento durante 24 horas en agua a 60 °C							
Altura (mm) I''	64,0	64,0	63,5	Promedio			
Masa SSS (g) B''	1224,9	1226,7	1226,0				
Masa en agua (g) C''	668,9	667,9	667,9				
(B''-C'')= Volumen (cm³) E''	556,0	558,8	558,1				
(B''-A)= Volumen absoluto de agua J''	28,1	28,6	27,7				
(100 J''/I)= % Saturación	67,7	66,5	64,0	66,1	Promedio		
(100x (E''-E)/E)= % Expansión	1,2	1,4	1,1	1,2			
Carga (N) P''	6730	6780	6700	6737			
(2000 P)/(I'D) Resistencia seca R_{TS}					729,8	725,9	752,9
(2000 P'')/(I'D) Resistencia húmeda R_{TH}	667,5	665,8	661,8	665,0			
100 (R _{TH} /R _{TS}) RRT	91,5	91,7	87,9	90,4			
Daño por humedad (visual)	NO	SI	NO				
Agregados fracturados	SI	NO	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: ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

LOCALIZACIÓN : K44+210/300 CARRIL DERECHO Y IZQUIERDO

Aprobó:

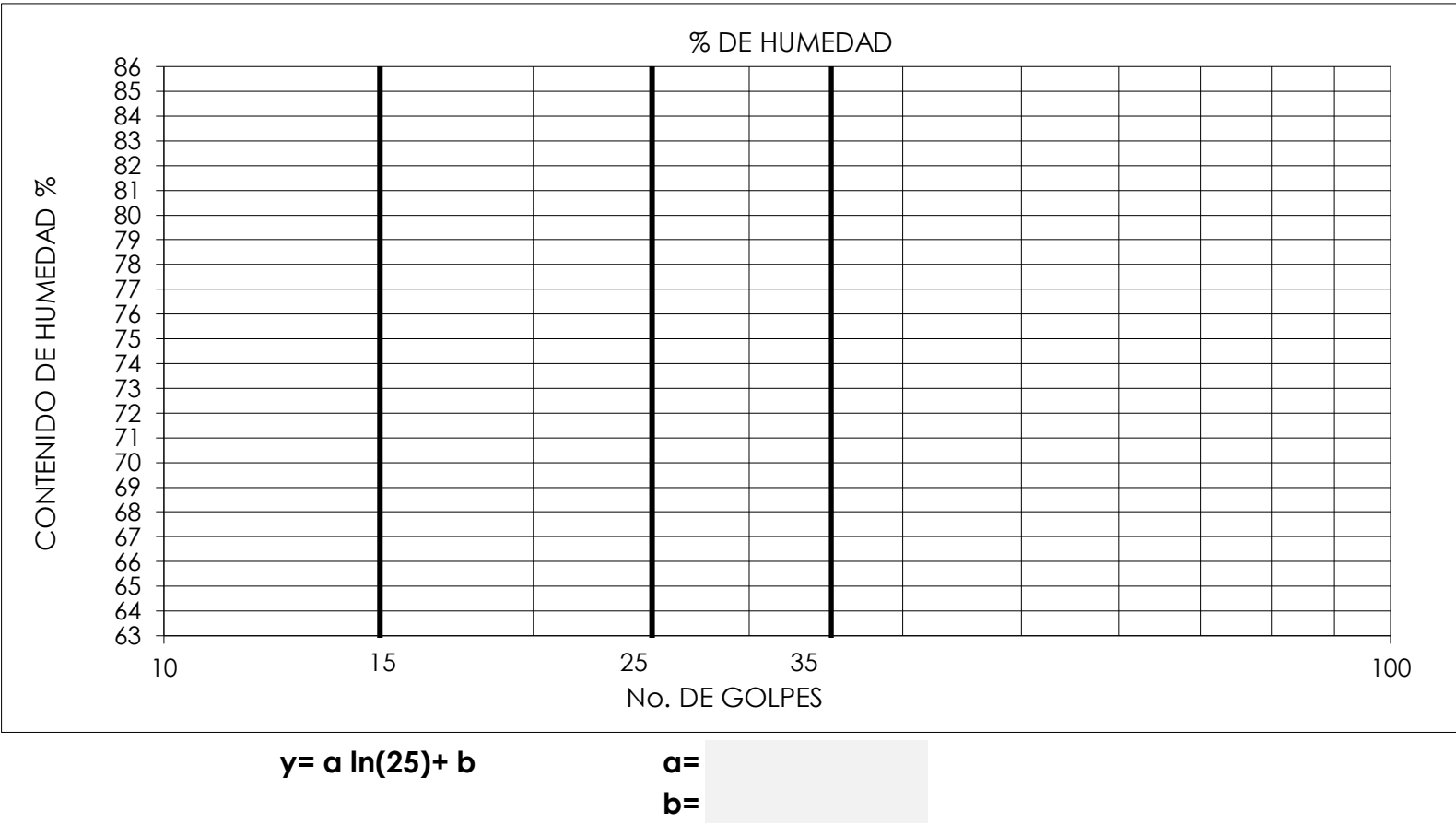
Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves Garcia
Subdirector de Laboratorio

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 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: 44585 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-03	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-06	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-07	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-18	
		No. 2371-2025	

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				LÍMITE PLÁSTICO			
Número de golpes				Recipiente No.			
Recipiente No.							
1	P1 (g)			1	P1 (g)		
2	P2 (g)			2	P2 (g)		
3	P3 (g)			3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g			4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g			5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A	6	% Humedad [(4/5)*100]		
				7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	19,1	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.

¿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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: PR75+456/480 PR75+532/777 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA2025-03-03

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44585

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-03

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-06

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-06

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-07

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2371-2025

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= 6677,0 g

P2= 6267,2 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	767,6	11	11	89
9,50 mm (3/8")	533,2	8	19	81
4,75 mm (No. 4)	1398,4	21	40	60
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1456,6	22	62	38
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1243,5	19	81	19
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	467,7	7	88	12
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	400,2	6,0	93,9	6,1
Fondo	409,8	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 409,8 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 6267,2 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 6267,2 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 6267,2 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	23,1	62,0

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 14

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-154
EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS NORMA INV E-133-13 INSTRUCTIVO: ILAB-007	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 No. 2371-2025
Consecutivo y descripción de la muestra: 44585 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fecha toma de muestra: 2025-03-03			
Fecha recepción muestra: 2025-03-06			
Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06			
Fecha fin de ensayo: 2025-03-07			
Fecha emisión de informe: 2025-03-18			
Fuente: CMOP			
Equipos: BALANZA / HORNO / EQ. ARENA / CRONÓMETRO / TERMÓMETRO / TAMIZ No. 4			
Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 23E104 / 21C105 / 27R102 / 261601C			

La muestra fue tomada por: El cliente	Escala de las probetas: Pulgadas		
Procedimiento utilizado: B Método: AGITADOR MECÁNICO	TEMPERATURA SOLUCIÓN DE TRABAJO (° C)	Inicio del ensayo 23,0	Fin del ensayo 22,0

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13, y el numeral 8.3 de la norma INV E-133-13

Prueba No.	2371-2025			PROMEDIO
Cilindro plástico No.	1	2	3	
Lectura del disco sobre la probeta (pulgadas)	14,3	14,3	14,4	
A= Lectura de Arena (pulgadas)	4,3	4,3	4,4	
B= Lectura de Arcilla (pulgadas)	10,0	10,0	9,9	
C = Equivalente de Arena [A/B x100] (%)	43	43	45	44 ± 0,49

Cilindro plástico No.	1	2	3
Tiempo Inicial (minutos)	00: 00	03: 00	06: 00
Tiempo Decantación 10 minutos (intervalos de 3 minutos entre cilindros)	10: 00	13: 00	16: 00
Tiempo Inicio Decantación (minutos)	11: 45	14: 50	18: 01
Tiempo Final de Decantación (después de 20 minutos) - Lecturas A y B	31: 45	34: 50	38: 01

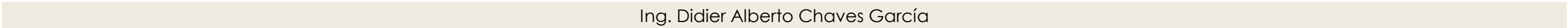
CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,5	75,0

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.
	¿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
% Equivalente de Arena	44 ± 0,72 El equivalente de arena cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (mínimo 50%)-Ver Nota 1

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-157
RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1½") POR MEDIO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES - NORMA INV E-218-13. RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 19 mm (¾") POR ABRASIÓN E IMPACTO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES NORMA INV E-219-13 INSTRUCTIVO: ILAB-008	MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

Ciente: ZIBU	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	
Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo y descripción de la muestra: 44585 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19	
Fuente: CMOP	
Tamaño máximo nominal: 3/4" (19 mm)	
Gradación usada: TIPO B Norma: INV E 218-13	
Muestra tomada por: EL CLIENTE	
Equipos: BALANZA / HORNO / MÁQ. DE LOS ÁNGELES/TAMIZ No. 12	No. 2371-2025
Códigos: 22B607 / 27H105 / 26M104 / 261201C	
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	
Fecha emisión de informe: 2025-03-18	

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13.

Prueba		En seco	En seco	
Numero de Revoluciones rpm		100	500	
P1= Masa Muestra Seca antes del ensayo (g)		5003	5003	
P2= Peso Muestra Seca después del ensayo, retenida sobre tamiz de 1,70 mm (No. 12) (g)		4798	3952	
Pérdida del Agregado por Abrasión e Impacto (%)		4	21 ±0,28	N/A
$\%Desgaste = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$				

Uniformidad del material	0,20	**Relación Húmedo / Seco	N/A
--------------------------	------	--------------------------	-----

GRANULOMETRIAS DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO:								
TAMAÑO DEL TAMIZ		MASA DE LAS FRACCIONES (g).						
Pasa	Retiene	I.N.V. E-218-13 (500 Revoluciones)				I.N.V. E-219-13 (1000 Revoluciones)		
		A	B	C	D	1	2	3
75,0 mm (3")	63,0 mm (2 1/2")					2500 ±50		
63,0 mm (2 1/2")	50,0 mm (2 ")					2500 ±50		
50,0 mm (2 ")	37,5 mm (1 1/2")					5000 ±50	5000 ±50	
37,5 mm (1 1/2")	25,0 mm (1")	1250 ±25					5000 ±25	5000 ±25
25,0 mm (1")	19,0 mm (3/4")	1250 ±10						5000 ±25
19,0 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	1250 ±10	2500 ±10					
12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	1250 ±10	2500 ±10					
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (1/4")			2500 ±10				
6,3 mm (1/4")	4,75 mm (# 4)			2500 ±10				
4,75 mm (# 4)	2,36 mm (# 8)				5000 ±10			
Masa total del agregado (g)		5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10	5000 ±10	10000 ±100	10000 ±75	10000 ±50
No. Esferas		12	11	8	6	12	12	12
Masa de la carga abrasiva (g)		5000 ±25	4585 ±25	3330 ±20	2500 ±15	5000 ±25	5000 ±25	5000 ±25

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	21,3	66,1

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
% Desgaste en seco:	4	El desgaste en seco a 100 revoluciones cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (máximo 7%)	
% Desgaste en seco:	21 ±0,28	El desgaste en seco a 500 revoluciones cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (máximo 35%)	
% Desgaste después de inmersión	N/A		

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		FLAB-180		
	VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS INV E – 235 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-036				
CLIENTE: ZIBU		HUMEDAD LBTO:	69,4 %	CONSECUTIVO	
DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS		TEMPERATURA LBTO:	17,3 °C		
INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		FECHA TOMA MUESTRA:	2025-03-03		
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44585 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:	2025-03-06		
FUENTE : CMOP		FECHA INICIO DE ENSAYO:	2025-03-06		
EQUIPOS: HORNO / EQ. AZUL DE METILENO		FECHA FIN DE ENSAYO:	2025-03-07	No.	2371-2025
CÓDIGOS: 27H105 / 23A201 /		FECHA EMISIÓN DE INFORME:	2025-03-18		

FRACCIÓN DE ENSAYO:

No, 4 (4,75 mm)

TEMPERATURA SOLUCION (°C):

20,0

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo a la

Sección 5

 de la Norma INV E-235-13. La muestra fue tomada por:

Cliente

Prueba No.	1
M₁ : Masa de la muestra de ensayo (g)	200
V1 : Volumen total añadido de la solución colorante (ml)	85
V' : Volumen de la solución colorante absorbido por la caolinita (ml)	N/A
VA o VAF = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) o inferior a 75 µm (No. 200) VA o VAF = $\left[\frac{V1}{M1} \times 10 \right]$	4,3
VA = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) VA = $\left[\frac{V1 - V'}{M1} \times 10 \right]$	N/A

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 : ¹**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

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-158

ÍNDICES DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS -
NORMA INV E-230-13
INSTRUCTIVO: ILAB-009

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 de la Muestra: 44585

Fecha toma de muestra: 2025-03-03

Descripción de la Muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha recepción muestra: 2025-03-06

Fuente: CMOP

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06

Equipos: BALANZA / HORNO / CALIB. APLANAMIENTO / CALIB. ALARGAMIENTO

Fecha fin de ensayo: 2025-03-07

Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 26A202 / 26A101

Fecha emisión de informe: 2025-03-18

No. 2371-2025

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13

La muestra fue tomada por: El Cliente

Masa sobretamaños, aplan. (g): 0,0

Masa partículas < de 6,3 mm (1/4"): 4706,9

Masa total muestra(g): 6677

Masa sobretamaños, alarg. (g): 0,0

TAMIZ	CÓDIGO	TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL	m _i = MASA DE LAS PARTICULAS PLANAS $\frac{m_i}{R_i} \times 100$	I _{Ai} = ÍNDICE DE APLANAMIENTO POR FRACCIÓN
63 mm (2½")		PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%
50 mm (2")		63 mm - (2½")	50 mm - (2")					
37,5 mm (1½")		50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")					
25 mm (1")		37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")					
19 mm (¾")	262301C	25 mm - (1")	19 mm - (¾")					
12,5 mm (1/2")	262101C-1	19 mm - (¾")	12,5 mm - (1/2")	767,0	38,9	N.A.	85,3	11,1
9,5 mm (3/8")	262001C	12,5 mm - (1/2")	9,5 mm - (3/8")	533,0	27,1	N.A.	125,1	23,5
6,3 mm (1/4")	261701C	9,5 mm - (3/8")	6,3 mm - (1/4")	670,1	34,0	N.A.	163,9	24,5
TOTALES				M ₁ = 1970,1 M ₂ = N.A.	100	N.A.	M ₃ = 374,3	
I _A = ÍNDICE DE APLANAMIENTO GLOBAL :							19 ± 0,26	

TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL	n _i = MASA DE LAS PARTICULAS ALARGADAS	I _{Li} = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO POR FRACCIÓN $\frac{n_i}{R_i} \times 100$
PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%
50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")					
37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")					
25 mm - (1")	19 mm - (¾")					
19 mm - (¾")	12,5 mm - (1/2")	767,0	38,9	N.A.	92,3	12,0
12,5 mm - (1/2")	9,5 mm - (3/8")	533,0	27,1	N.A.	140,1	26,3
9,5 mm - (3/8")	6,3 mm - (1/4")	670,1	34,0	N.A.	161,6	24,1
TOTALES		M ₁₁ = 1970,1 M ₁₂ = N.A.	100	N.A.	M ₁₃ = 394	
I _L = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO GLOBAL :					20 ± 0,15	

IAi= Índice de aplanamiento de cada fracción.
M1 o M2= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de aplanamiento (g).
M3= masa de todas las partículas que pasaron las ranuras del calibrador de aplanamiento.

Siendo:
$$IA = \frac{M_3}{M_{10} M_2} \times 100$$

ILi= Índice de alargamiento de cada fracción.
M11 o M12= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de alargamiento (g)
M13= masa de todas las partículas que quedaron retenidas en las barras del calibrador de alargamiento.

Siendo:
$$IL = \frac{M_{13}}{M_{11} M_{12}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	18,4	62,1

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)

%ÍNDICE DE APLANAMIENTO 19 ± 0,38

%ÍNDICE DE ALARGAMIENTO 20 ± 0,19

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	CODIGO: FLAB-182
	PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS INV E – 240 – 13	

Cliente: ZIBU					CONSECUTIVO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS						
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co						
Consecutivo: 44585		Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19				
Fuente: CMOP			Fecha de toma de muestra: 2025-03-03			
Tipo de muestra: ROCA TRITURADA MECANICAMENTE			Fecha recepción de muestra: 2025-03-06			
Equipo: Plantilla / Balanza / Horno			Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-06			
Código: 26D101 / 22B501 - 1 / 27H105			Fecha fin de ensayo: 2025-03-07			
Muestra tomada: El cliente			Fecha de emisión de informe: 2025-03-18			
					No.	2371-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13, INV E- 202-13 y al ítem 6 de la INV E-240-13

E GRADACIÓN MUESTRA ORIGINAL		A PARTICULAS MUESTRA FRACCION INICIAL		1 PARTICULAS PLANAS		2 PARTICULAS ALARGADAS		3 PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS		4 PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS		% CORREGIDOS PONDERADOS			
TAMIZ	% RET	NÚMERO:		MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	1	2	3	4
75,0 mm (3")															
63,0 mm (2 1/2")															
50,0 mm (2")															
37,5 mm (1 1/2")															
25,0 mm (1")															
19,0 mm (3/4")															
12,5 mm (1/2")	11	100	767,4	12,0	2	13,4	2	13,3	2	728,7	95	0,2	0,2	0,2	10,5
9,5 mm (3/8")	8,0	100	533,2	11,4	2	12,2	2	15,6	3	494,0	93	0,2	0,2	0,2	7,4
4,75 mm (No. 4)	21,0	100	830,4	9,4	1	10,5	1	11,4	1	799,1	96	0,2	0,2	0,2	20,2
TOTALES	40	300	2131,0	32,8	5	36,1	5	40,3	6	2021,8	284	0,6	0,6	0,6	38,1
PONDERADO TOTAL												1,5	1,5	1,5	95,3

Nota: Relación utilizada para la prueba 5:1

E =	Gradación muestra original (% Retenido)
A =	Número y masa, partículas muestra fracción IN.
Grupo 1 =	% partículas planas por masa
Grupo 2 =	% partículas alargadas por masa
Grupo 3 =	% partículas planas y alargadas por masa
Grupo 4 =	% partículas ni planas, ni alargadas por masa
R1 =	TOTAL PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS, PLANAS Y ALARGADAS
R2 =	TOTAL PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS

RESULTADOS

R1	4,5
R2	95,5

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura: 17,2°C	Humedad: 76,0%
---	---------------------	----------------

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

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-176
	DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO INV E – 237 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-044	

Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO No. 2371-2025
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo: 44585	
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19	
Fuente: CMOP	
Fecha de toma de muestra: 2025-03-03	
Equipo: Balanza / Horno	Fecha recepción de muestra: 2025-03-06
Código: 22B501 - 1 / 27H106	Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-07
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-10
Muestra tomada: El cliente	Fecha de emisión de informe: 2025-03-18

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 y al numeral 4 de la Norma INV E-237-13.

Masa muestra entre 200D-500D "Dmm Tamaño Max Agregado"	(g)	M	6287
Masa humeda Porcion para humedad	(g)	M_h	3076
Masa seca Porcion para humedad	(g)	M_s	3014
Masa humeda Porcion ensayo	(g)	M_{he}	2990
Masa seca porcion después del ensayo (lavada y tamizada sobre tamiz No.35)	(g)	m	2931

CÁLCULOS	FÓRMULA	RESULTADO
<u>HUMEDAD</u>	$W = \frac{M_h - M_s}{M_s}$	0,02
<u>CANTIDAD DE MASA SECA PORCION DE ENSAYO:</u>	$M_{se} = \frac{M_{he}}{1 + W}$	2931
<u>IMPUREZAS:</u>	$I = M_{se} - m$	0,4
<u>COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL:</u>	$\frac{I}{M_{se}} \times 100$	0,0

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura	17,3°C	Humedad:	78,0%
---	-------------	--------	----------	-------

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: ¹¹**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)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-090
	DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE - NORMA INV E-225-13	

Cliente :	ZIBU			CONSECUTIVO No. 2371-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo:	44585	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO MDC-19	
Fuente:	CMOP	Fecha toma de muestra:	2025-03-03	
Equipo :	Balanza 1 / Probeta / Horno	Fecha recepción de muestra:	2025-03-06	
Código :	22B201 / 27R204 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo:	2025-03-06	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-07	
		Fecha emisión de informe:	2025-03-18	

Muestra No.	1	2	3	PROMEDIO
Masa de la muestra del llenante utilizada (g)	10,00	10,00	10,00	
V= Volumen aparente del llenante sedimentado(ml)	13,7	13,8	13,8	
Densidad bulk (g/ml)	0,73	0,72	0,72	0,7

10 = Masa de la muestra del llenate utilizada (g)
V = Volumen aparente del llenante sedimentado.

Siendo:

$$\gamma \text{ (g/ml) } = \left[\frac{10}{V} \right]$$

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura	Humedad:
	18,9 °C	65,2%

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

MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO			CÓDIGO: FLAB-179
	DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL 10% DE FINOS INV E – 224 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-041			
Cliente : ZIBU		Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		CONSECUTIVO Ensayo No. 2371-2025
Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo de muestra: 44585		Fecha Toma Muestra: 2025-03-03		
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19		Fecha Recepción Muestra: 2025-03-06		
Fuente: CMOP		Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-06		
Equipo: BALANZA / HORNO / PRENSA /		Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-10		
Código: 22B608 / 27H105 / 25M303 /		Fecha Emisión de Informe: 2025-03-18		
Penetración:		20	mm	

Condición de ensayo:

En Seco:

En húmedo:

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-224-13.

		PRUEBA No. 1		PRUEBA No. 2	
		Seco		Humedo	
Masa Agregado + Recipiente (g)		12251,0	12268,0	12275,0	12190,0
Masa Recipiente (g)		9783,0	9783,0	9783,0	9783,0
M1= Masa del agregado usado (g)		2468,0	2485,0	2492,0	2407,0
M2= Masa del agregado pasante de N° 8 (g)		236,5	241,0	271,4	269,3
M3= Masa del agregado retenido en N° 8 (g)		2231,1	2244,0	2220,2	2137,3
Sumatoria de M2+M3 = M1 ± 10g		2468	2485	2492	2407
Relacion M2/M1 entre 7.5 % y 12.5 %, (%)		9,6	9,7	10,9	11,2
f = Maxima Fuerza (KN)		156,3	155,2	142,0	142,4
m = Porcentaje de material que pasa el tamiz de 2.36 mm a la máxima fuerza	$m=\left[\frac{M2}{M1}\times100\right]$	9,6	9,7	10,9	11,2
F = Fuerza requerida para producir "valor del 10 % de finos" (KN)	$F=\left[\frac{14\,f}{m+4}\right]$	161	159	134	131
Valor del 10 % de finos (KN)	PROMEDIO	160		130	

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.

Condiciones Ambientales de Laboratorio:

Temperatura:

17,1°C

Humedad relativa:

75,0%

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44585

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-03

Fecha recepción de muestra: 2025-03-06

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-07

Fecha fin de ensayo: 2025-03-10

Fecha de emisión de informe: 2025-03-18

CONSECUTIVO

No 2371-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,9	135,8	2,53	2,53	46,4	46,4	46,4
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,4
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura20,1°C

Humedad:67,0%

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO INV E – 220 – 13

INSTRUCTIVO: ILAB-010

CODIGO: FLAB-175

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44585

Fuente: CMOP

Equipo : Balanza 1 / Balanza 2 / Horno

Código : 22B607 / 22B501-1 / 27H105

Solución de trabajo: Sulfato de Magnesio

Estado de la solución de trabajo: Usada

Gravedad específica de la solución de trabajo: Inicial(1): 1,299

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha toma de muestra: 2025-03-03

Fecha recepción de muestra: 2025-03-06

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-07

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Fecha emisión de informe: 2025-03-18

Final(2): 1,297

CONSECUTIVO

Ensayo No. 2371-2025

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo al numeral 5 Y 6 de la Norma INV E-220-13

ENSAYO DE SOLIDEZ DE AGREGADOS FINOS

TAMAÑO TAMICES		Gradación muestra original (%)	Masa fracciones antes del ensayo (g)	Masa fracciones después del ensayo (g)	% Pasa el menor tamiz después del ensayo	% Porcentaje de pérdida ponderado
PASA	RETENIDO					
150 µm (No 100)						
300 µm (No 50)	150 µm (No 100)	11				
600 µm (No 30)	300 µm (No 50)	15	100,1	87,2	12,9	1,9
1,18 mm (No 16)	600 µm (No 30)	16	100,0	90,4	9,6	1,5
2,36 mm (No 8)	1,18 mm (No 16)	16	100,0	88,5	11,5	1,8
4,75 mm (No 4)	2,36 mm (No 8)	19	100,1	89,2	10,9	2,1
9,5 mm (No 3/8)	4,75 mm (No 4)	23	100,2	88,0	12,2	2,8
TOTALES		100,0	500,4	443,3	57,1	10,0

ENSAYO DE SOLIDEZ DE AGREGADOS GRUESOS

TAMAÑO TAMICES		Gradación muestra original (%)	Masa fracciones antes del ensayo (g)	Masa fracciones después del ensayo (g)	% Pasa el menor tamiz después del ensayo	% Porcentaje de pérdida ponderado
PASA	RETENIDO					
100 mm (4")	90 mm (3 1/2")					
90 mm (3 1/2")	75 mm (3")					
75 mm (3")	63 mm (2 1/2")					
63,0 mm (2 1/2")	37,5 mm (1 1/2")					
37,5 mm (1 1/2")	19,0 mm (3/4")					
19,0 mm (3/4")	9,5 mm (3/8")	48	1000,0	962,4	3,8	1,8
9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No 4)	53	300,0	274,0	8,7	4,6
TOTALES		100,0	1300,0	1236,4	12,5	6,0

Temperatura solución:

20 °C

Condiciones Ambientales de Laboratorio

Temperatura: 21,2 °C

Humedad: 65,4 %

ANÁLISIS CUALITATIVO DE TAMAÑOS GRUESOS

Tamaño de Tamiz	Partículas que exhiben erosión:								No. Total de partículas antes del ensayo
	ROTURA		ESCAMOSAS		DESINTEGRADAS		VUELTAS LAJAS		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
100 a 90 mm									
90 a 75 mm									
75 a 63 mm									
63 a 37,5 mm									
37,5 a 19,0 mm									
19,0 a 9,5 mm	6	2	3	1	4	1	5	2	301
9,5 a 4,75 mm	5	2	7	3	3	1	8	3	270

VALORACIÓN TAMAÑOS <3/4" :

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

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

FLAB-175/V.04/2024-03-22

Página 14 de 14

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-097
	EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA - NORMA INV E-725/13	

CLIENTE : ZIBU	DIRECCIÓN : RUTA DE LOS COMUNEROS	CONSECUTIVO
LOCALIZACIÓN : PR75 456/480 PR75 532/777 CARRIL IZQUIERDO		
MEZCLA TIPO : MDC-19	FUENTE: CMOP	
ADITIVO: N/A	DOSIFICACIÓN: N/A	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN: MANUAL	ESFUERZO: N	
	FECHA TOMA DE MUESTRA: 2025-03-03	
EQUIPO: BALANZA / HORNO / PRENSA / BAÑO MARIA	FECHA RECEPCION MUESTRA: 2025-03-06	Ensayo No 2372-2025
CÓDIGO: 22B501-1 / 27H106 / 25M402 / 27B101	FECHA REALIZACION ENSAYO: 2025-03-10	

Los ítems de ensayo se obtienen de acuerdo al numeral 5 y/o 6 de la Norma INV E-725/13.

BRIQUETA No.	GRUPO HÚMEDO				GRUPO SECO			
	2	4	6		1	3	5	
Diámetro (mm) D	101,2	101,1	101,2	Promedio	101,4	101,4	101,6	Promedio
Espesor (mm) T	63,5	63,2	62,4		64,8	62,4	63,5	
Masa seca al aire (g) A	1197,8	1198,1	1198,3		1199,1	1197,5	1197,2	
Masa SSS (g) B	1203,5	1204,6	1205,5		1203,4	1201,9	1203,3	
Masa en el agua (g) C	655,3	656,3	657,7		653,6	653,2	654,1	
(B-C)= Volumen (cm³) E	548,2	548,3	547,8	2,186	549,8	548,7	549,2	2,181
(A/E)= Gravedad Específica Bulk F	2,185	2,185	2,187	2,362	2,181	2,182	2,180	2,362
Gravedad Específica máxima G	2,362	2,362	2,362	7,5	2,362	2,362	2,362	7,7
[100x(G-F)/G]= % Vacíos con aire H	7,5	7,5	7,4	40,9	7,7	7,6	7,7	42,1
(HE/100)= Volumen de vacios con aire (cm³) I	41,1	41,1	40,6		42,1	41,8	42,3	
Carga (N) P					7200	7130	7260	7197

Saturación durante _5_ minutos por vacío a _525_ mm Hg					
Masa SSS (g) B'	1221,4	1222,0	1222,1	Promedio	
Masa en el agua (g) C'	669,6	668,6	668,8		
(B'-C')= Volumen (cm³) E'	551,8	553,4	553,3		
(B'-A)= Volumen absoluto del agua (cm³) J'	23,6	23,9	23,8		
(100 J'/I)= % Saturación	57,4	58,2	58,6	58,1	
(100x (E'-E)/E)= % Expansión	0,7	0,9	1,0	0,9	

Acondicionamiento durante 24 horas en agua a 60 °C					
Altura (mm) I''	63,8	63,5	63,5	Promedio	
Masa SSS (g) B''	1223,9	1223,7	1224,6		
Masa en agua (g) C''	671,2	670,5	669,8		
(B''-C'')= Volumen (cm³) E''	552,7	553,2	554,8		
(B''-A)= Volumen absoluto de agua J''	26,1	25,6	26,3		
(100 J''/I)= % Saturación	63,5	62,3	64,8	63,5	
(100x (E''-E)/E)= % Expansión	0,8	0,9	1,3	1,0	Promedio
Carga (N) P''	6540	6650	6400		
(2000 P)/(I''D) Resistencia seca R _{TS}					710,5
(2000 P'')/(I''D) Resistencia húmeda R _{TH}	647,9	659,4	634,0	647,1	
100 (R _{TH} /R _{TS}) R _{RT}	92,9	91,9	88,5	91,1	
Daño por humedad (visual)	NO	SI	SI		
Agregados fracturados	NO	SI	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: ***El ensayo no se encuentra dentro del alcance de acreditación ONAC de Mario Huertas Cotes con código 14-LAB-012"

LOCALIZACIÓN : PR75 456/480 PR75 532/777 CARRIL IZQUIERDO

Aprobó:

Firma:
Ing. Didier Alberto Chaves Garcia
Subdirector de Laboratorio

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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

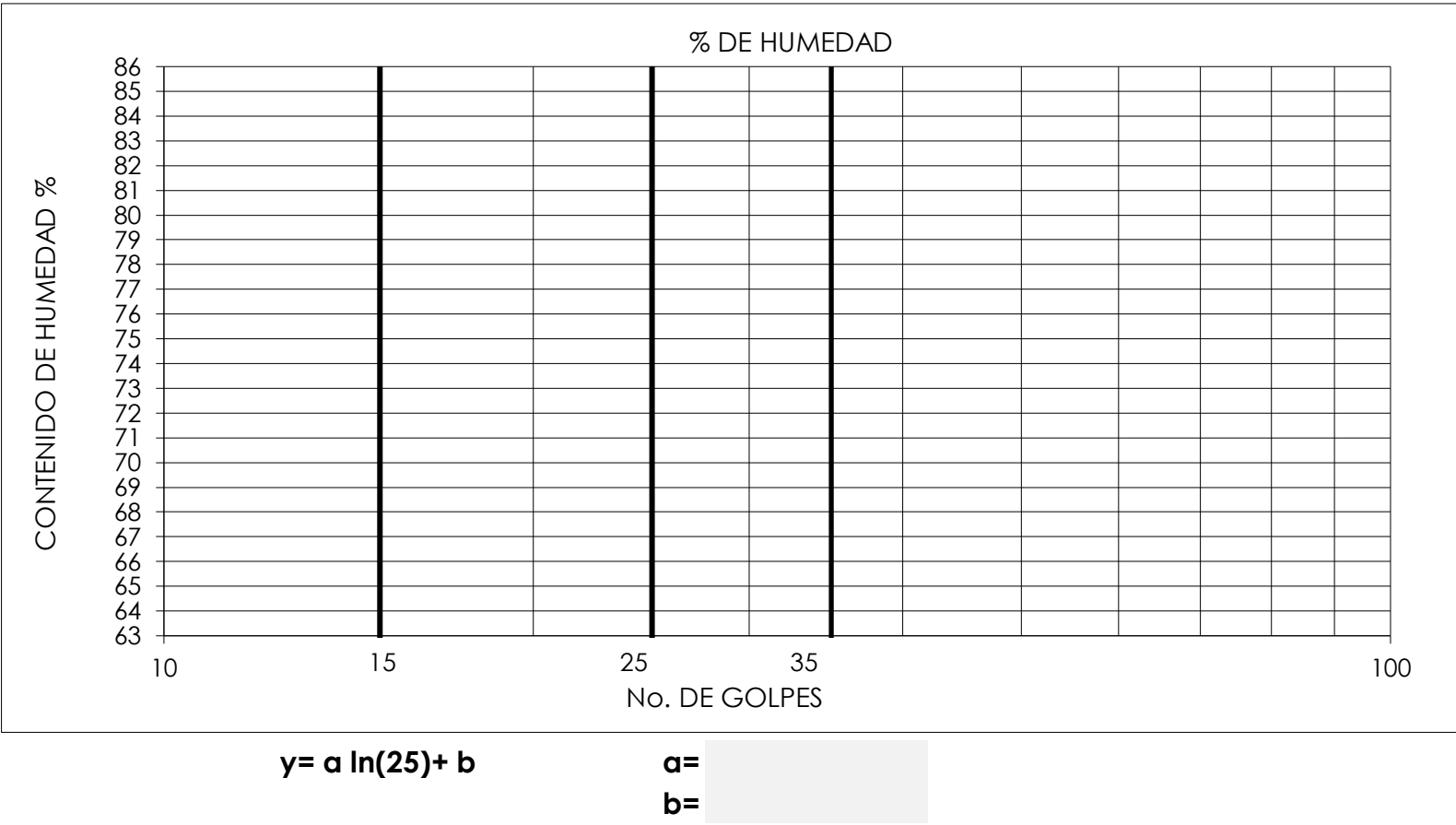
Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo y descripción de la muestra: 44584 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		
Fuente: CMOP		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA	Fecha toma muestra: 2025-03-04	No. 2378-2025
Códigos: 27H105/ 260701P/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/	Fecha recepción muestra: 2025-03-06	
	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-06	
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-07	
	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-125-13 Numeral 7 y 9.

LÍMITE LÍQUIDO MÉTODO A			
Número de golpes			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	20,1	63,1

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44584

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-04

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-06

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-06

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-07

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-10

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2378-2025

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= 6409,0 g

P2= 5992,6 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	712,9	11	11	89
9,50 mm (3/8")	523,3	8	19	81
4,75 mm (No. 4)	1471,1	23	42	58
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1219,6	19	61	39
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1240,9	19	81	19
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	484,6	8	88	12
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	340,2	5,3	93,5	6,5
Fondo	416,4	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" #4 #8 #10 #16 #30 #40 #50 #80 #100 #200

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 416,4 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 5992,6 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 5992,6 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 5992,6 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura (°C): 21,3

Humedad HR (%): 64,0

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO

INV E – 227 – 13

INSTRUCTIVO: ILAB-038

CODIGO: FLAB-181

Ciente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno

Código: 22B501-1 / 27H105

Consecutivo: 44584

Fecha de toma de muestra: 2025-03-04

Fecha recepción de muestra: 2025-03-06

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-06

Fecha fin de ensayo: 2025-03-07

Fecha de emisión de informe: 2025-03-10

CONSECUTIVO

No. 2378-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 / 202 -13 y al ítem numero 6 de la INV E-227-13

Muestra tomada por: El cliente

PESO MUESTRA TOTAL ORIGINAL (g): 1926,3

Tamiz Retenido muestra original No. 4

P= UNA (1) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	712,9	73,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	523,3	77,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	690,1	365,0	0,0	0,0
TOTAL	1926,3	515,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 1 o más caras fracturadas.

P= DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	712,9	73,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	523,3	77,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	690,1	365,0	0,0	0,0
TOTAL	1926,3	515,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 2 o más caras fracturadas.

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 16,9°C Humedad: 70,0%

Siendo:

P= Porcentaje de partículas con el número especificado de caras Fracturadas

F= Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado

N= Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas.

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

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

FLAB-181/V.04/2024-09-24

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

Página 3 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44584

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-04

Fecha recepción de muestra: 2025-03-06

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-06

Fecha fin de ensayo: 2025-03-07

Fecha de emisión de informe: 2025-03-10

CONSECUTIVO

No 2378-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,7	135,7	2,53	2,53	46,5	46,5	46,5
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =

46,5

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura 21,3°C

Humedad: 70,1%

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

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

FLAB-177/V.04/2024-09-24

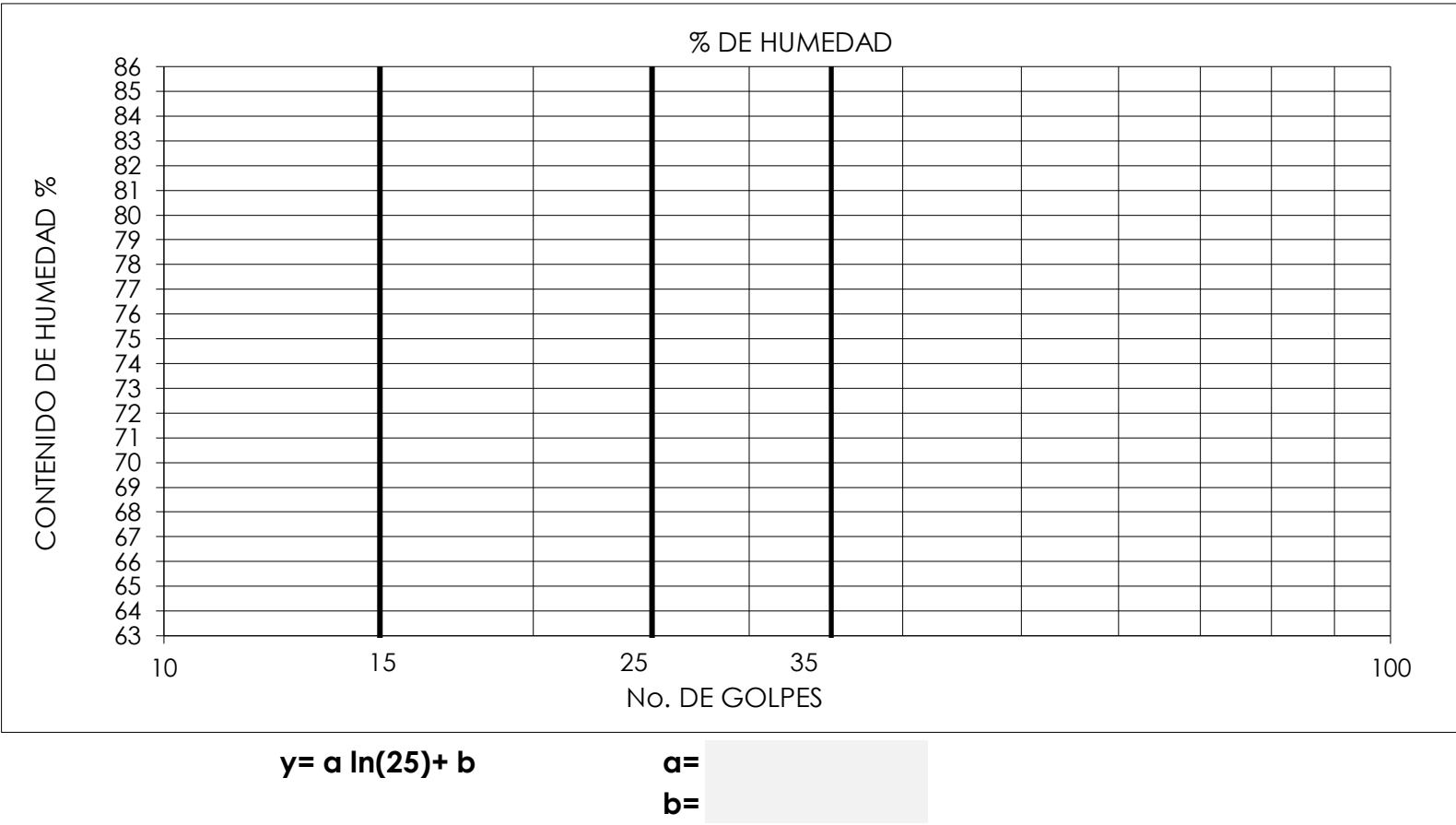
Página 4 de 4

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: 44642 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-05	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-10	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-21	
		No. 2433-2025	

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				LÍMITE PLÁSTICO			
Número de golpes				Recipiente No.			
Recipiente No.							
1	P1 (g)			1	P1 (g)		
2	P2 (g)			2	P2 (g)		
3	P3 (g)			3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g			4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g			5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A	6	% Humedad [(4/5)*100]		
				7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	17,7	69,4

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: PR75+775 PR76+092 PR76+090/290 CARRIL IZQUIERDO ß 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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44642

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-05

Fecha recepción de muestra: 2025-03-10

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-11

Fecha fin de ensayo: 2025-03-12

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2433-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,7	135,6	2,51	2,51	46,0	46,1	46,1
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,1
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura17,3°C

Humedad:69,9%

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

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-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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

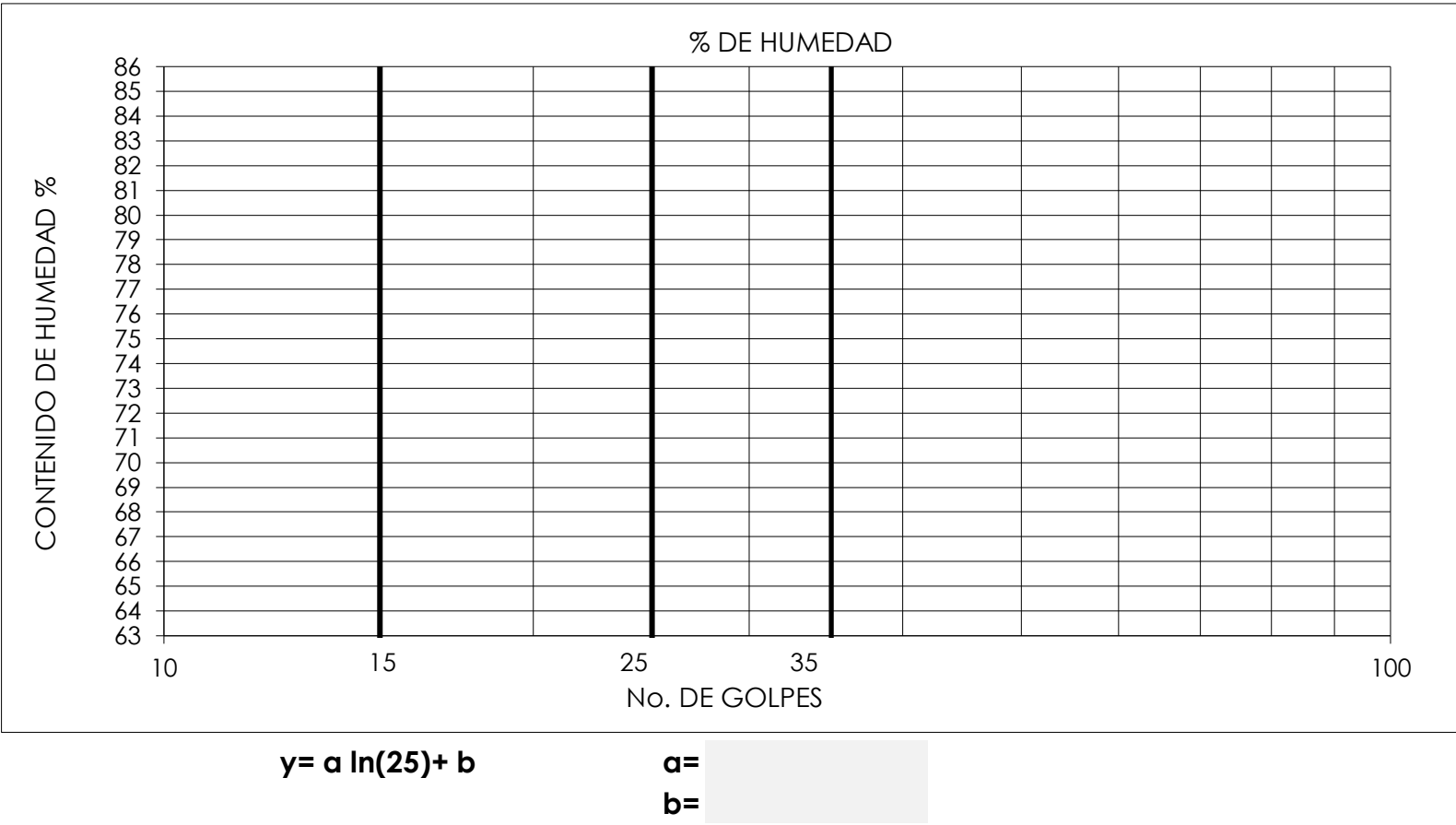
Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo y descripción de la muestra: 44643 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		
Fuente: CMOP		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA	Fecha toma muestra: 2025-03-06	No. 2440-2025
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/	Fecha recepción muestra: 2025-03-10	
	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-10	
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-11	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-21	

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	18,8	69,4

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44643

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H106

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-06

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-10

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-10

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-11

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2440-2025

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= 5609,0 g

P2= 5277,7 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	677,3	12	12	88
9,50 mm (3/8")	502,2	9	21	79
4,75 mm (No. 4)	1274,3	23	44	56
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1100,8	20	63	37
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1103,3	20	83	17
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	339,8	6	89	11
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	280,0	5,0	94,1	5,9
Fondo	331,3	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" #4 #8 #10 #16 #30 #40 #50 #80 #100 #200

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 331,3 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 5277,7 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 5277,7 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 5277,7 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura (°C): 21,0

Humedad HR (%): 63,0

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44643

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-06

Fecha recepción de muestra: 2025-03-10

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-11

Fecha fin de ensayo: 2025-03-12

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2440-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44									
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	136,1	136,2	2,51	2,51	45,9	45,8	45,9
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	45,9
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 19,4°C Humedad: 59,7%

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

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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

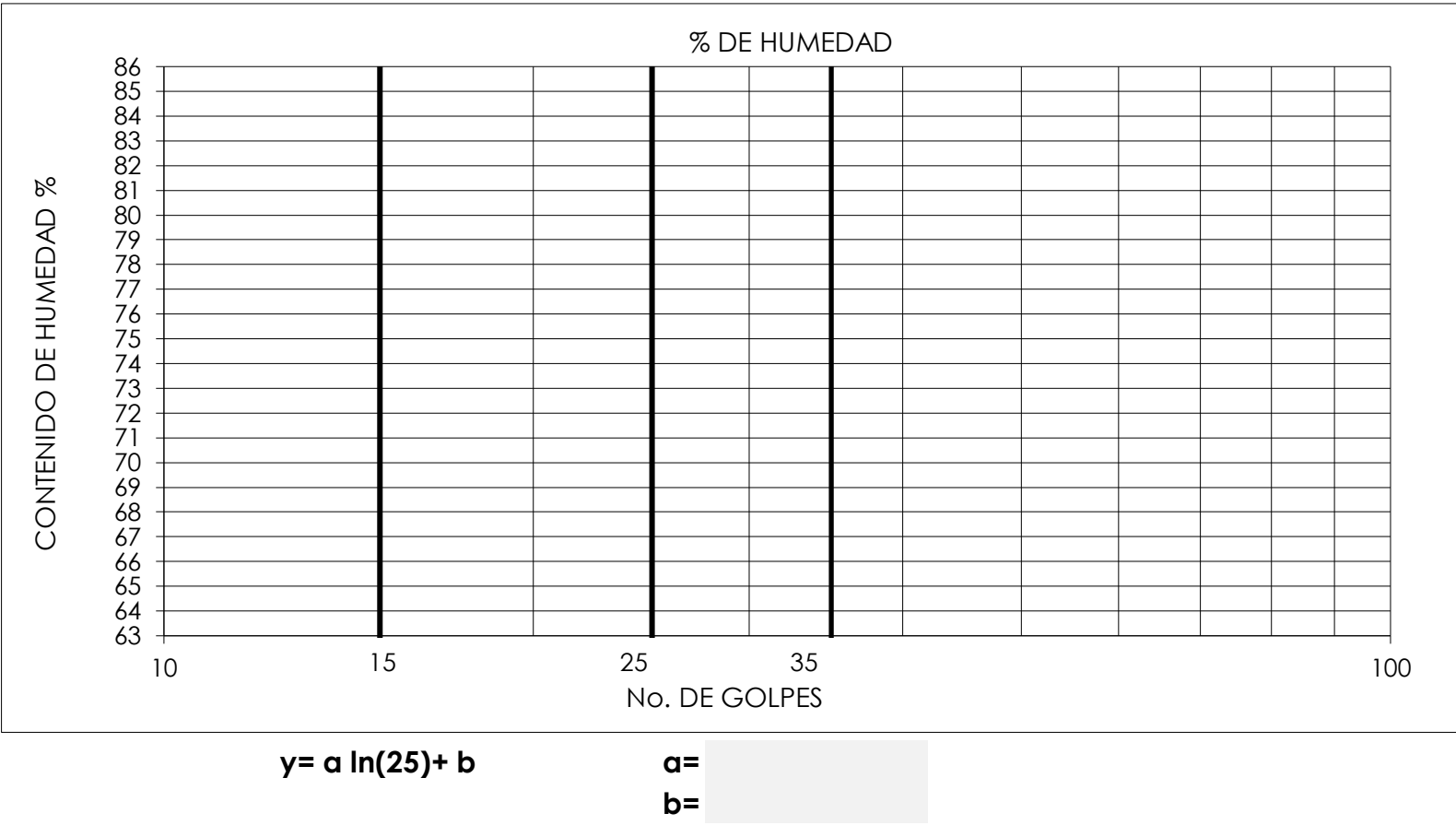
Cliente: ZIBU		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo y descripción de la muestra: 44809 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		
Fuente: CMOP		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA		
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		
Fecha toma muestra: 2025-03-07		No. 2487-2025
Fecha recepción muestra: 2025-03-10		
Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14		
Fecha fin de ensayo: 2025-03-17		
Fecha emisión de informe: 2025-03-21		

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	21,3	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.

¿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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: PR76+296/324 PR76+747787 PR76+955/963 PR76+978PR77+050 PR77+063/101 TODO CARRIL IZQUIERDO - JORNADA2025-03-07

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-154
EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS NORMA INV E-133-13 INSTRUCTIVO: ILAB-007	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 No. 2487-2025
Consecutivo y descripción de la muestra: 44809 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fecha toma de muestra: 2025-03-07			
Fecha recepción muestra: 2025-03-10			
Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14			
Fecha fin de ensayo: 2025-03-17			
Fecha emisión de informe: 2025-03-21			
Fueron: CMOP			
Equipos: BALANZA / HORNO / EQ. ARENA / CRONÓMETRO / TERMÓMETRO / TAMIZ No. 4			
Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 23E104 / 21C105 / 27R102 / 261601C			

La muestra fue tomada por: El cliente	Escala de las probetas: Pulgadas		
Procedimiento utilizado: B	TEMPERATURA SOLUCIÓN DE TRABAJO (° C)	Inicio del ensayo	Fin del ensayo
Método: AGITADOR MECÁNICO		24,0	22,0

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13, y el numeral 8.3 de la norma INV E-133-13

Prueba No.	2487-2025			PROMEDIO
Cilindro plástico No.	1	2	3	
Lectura del disco sobre la probeta (pulgadas)	14,4	14,3	14,4	
A= Lectura de Arena (pulgadas)	4,4	4,3	4,4	
B= Lectura de Arcilla (pulgadas)	10,1	10,2	10,1	
C = Equivalente de Arena [A/B x100] (%)	44	43	44	44 ± 0,49

Cilindro plástico No.	1	2	3
Tiempo Inicial (minutos)	00: 00	03: 00	06: 00
Tiempo Decantación 10 minutos (intervalos de 3 minutos entre cilindros)	10: 00	13: 00	16: 00
Tiempo Inicio Decantación (minutos)	11: 51	14: 47	17: 15
Tiempo Final de Decantación (después de 20 minutos) - Lecturas A y B	31: 51	34: 47	37: 15

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	16,9	76,3

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
% Equivalente de Arena	44 ± 0,72 El equivalente de arena cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (mínimo 50%)-Ver Nota 1

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		FLAB-180	
	VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS INV E – 235 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-036			
CLIENTE: ZIBU			HUMEDAD LBTO: 77,0 %	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS			TEMPERATURA LBTO: 16,2 °C	
INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			FECHA TOMA MUESTRA: 2025-03-07	
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44809 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-10	
FUENTE : CMOP			FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
EQUIPOS: HORNO / EQ. AZUL DE METILENO			FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-14	
CÓDIGOS: 27H105 / 23A201 /			FECHA EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-21	
No. 2487-2025				

FRACCIÓN DE ENSAYO:

No, 4 (4,75 mm)

TEMPERATURA SOLUCION (°C):

20,0

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo a la

Sección 5

 de la Norma INV E-235-13.

La muestra fue tomada por:

Cliente

Prueba No.	1
M₁ : Masa de la muestra de ensayo (g)	200
V1 : Volumen total añadido de la solución colorante (ml)	85
V' : Volumen de la solución colorante absorbido por la caolinita (ml)	N/A
VA o VAF = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) o inferior a 75 µm (No. 200) VA o VAF = $\left[\frac{V1}{M1} \times 10 \right]$	4,3
VA = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) VA = $\left[\frac{V1 - V'}{M1} \times 10 \right]$	N/A

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 : ¹**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**

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-158

ÍNDICES DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS -
NORMA INV E-230-13
INSTRUCTIVO: ILAB-009

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 de la Muestra: 44809

Fecha toma de muestra: 2025-03-07

Descripción de la Muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha recepción muestra: 2025-03-10

Fuente: CMOP

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-13

Equipos: BALANZA / HORNO / CALIB. APLANAMIENTO / CALIB. ALARGAMIENTO

Fecha fin de ensayo: 2025-03-17

Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 26A202 / 26A101

Fecha emisión de informe: 2025-03-21

No. 2487-2025

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13

La muestra fue tomada por:	El Cliente	Masa sobretamaños, aplan. (g):	0,0	Masa partículas < de 6,3 mm (1/4"):	3694,1
Masa total muestra(g):	5619	Masa sobretamaños, alarg. (g):	0,0		

TAMIZ	CÓDIGO	TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL)	m _i = MASA DE LAS PARTICULAS PLANAS $\frac{m_i}{R_i} \times 100$	I _{Ai} = ÍNDICE DE APLANAMIENTO POR FRACCIÓN
63 mm (2½")		PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%
50 mm (2")		63 mm - (2½")	50 mm - (2")					
37,5 mm (1½")		50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")					
25 mm (1")		37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")					
19 mm (¾")	262301C	25 mm - (1")	19 mm - (¾")					
12,5 mm (½")	262101C-1	19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	602,3	31,3	N.A.	90,2	15,0
9,5 mm (⅜")	262001C	12,5 mm - (½")	9,5 mm - (⅜")	602,2	31,3	N.A.	88,7	14,7
6,3 mm (¼")	261701C	9,5 mm - (⅜")	6,3 mm - (¼")	720,4	37,4	N.A.	142,3	19,8
		TOTALES		M ₁ = 1924,9	100	N.A.	M ₃ = 321,2	
				M ₂ = N.A.				
I _A = ÍNDICE DE APLANAMIENTO GLOBAL :							17 ± 0,26	

TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL)	n _i = MASA DE LAS PARTICULAS ALARGADAS	I _{Li} = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO POR FRACCIÓN $\frac{n_i}{R_i} \times 100$
PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%
50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")					
37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")					
25 mm - (1")	19 mm - (¾")					
19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	602,3	31,3	N.A.	110,2	18,3
12,5 mm - (½")	9,5 mm - (⅜")	602,2	31,3	N.A.	102,6	17,0
9,5 mm - (⅜")	6,3 mm - (¼")	720,4	37,4	N.A.	152,3	21,1
TOTALES		M ₁₁ = 1924,9	100	N.A.	M ₁₃ = 365,1	
		M ₁₂ = N.A.				
I _L = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO GLOBAL :					19 ± 0,15	

IAi= Índice de aplanamiento de cada fracción.
M1 o M2= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de aplanamiento (g).
M3= masa de todas las partículas que pasaron las ranuras del calibrador de aplanamiento.

Siendo:
$$IA = \frac{M_3}{M_{10} M_2} \times 100$$

ILI= Índice de alargamiento de cada fracción.
M11 o M12= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de alargamiento (g)
M13= masa de todas las partículas que quedaron retenidas en las barras del calibrador de alargamiento.

Siendo:
$$IL = \frac{M_{13}}{M_{110} M_{12}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,3	65,3

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)

%ÍNDICE DE APLANAMIENTO17 ± 0,38

%ÍNDICE DE ALARGAMIENTO19 ± 0,19

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		CODIGO: FLAB-182
	PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS		
	INV E – 240 – 13		

Cliente: ZIBU					CONSECUTIVO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS					
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co					
Consecutivo: 44809		Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fuente: CMOP		Fecha de toma de muestra: 2025-03-07			
Tipo de muestra: ROCA TRITURADA MECANICAMENTE		Fecha recepción de muestra: 2025-03-10			
Equipo: Plantilla / Balanza / Horno		Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-10			
Código: 26D101 / 22B501 - 1 / 27H106		Fecha fin de ensayo: 2025-03-17			
Muestra tomada: El cliente		Fecha de emisión de informe: 2025-03-21			

No. 2487-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13, INV E- 202-13 y al ítem 6 de la INV E-240-13

E GRADACIÓN MUESTRA ORIGINAL		A PARTICULAS MUESTRA FRACCION INICIAL		1 PARTICULAS PLANAS		2 PARTICULAS ALARGADAS		3 PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS		4 PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS		% CORREGIDOS PONDERADOS			
TAMIZ	% RET	NÚMERO:		MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	1	2	3	4
75,0 mm (3")															
63,0 mm (2 1/2")															
50,0 mm (2")															
37,5 mm (1 1/2")															
25,0 mm (1")															
19,0 mm (3/4")															
12,5 mm (1/2")	11	100	602,2	17,4	3	16,5	3	13,0	2	555,3	92	0,3	0,3	0,2	10,1
9,5 mm (3/8")	11,0	100	602,0	14,0	2	12,3	2	15,4	3	560,3	93	0,2	0,2	0,3	10,2
4,75 mm (No. 4)	20,0	100	700,4	10,2	1	11,1	2	15,5	2	663,6	95	0,2	0,4	0,4	19,0
TOTALES	42	300	1904,6	41,6	6	39,9	7	43,9	7	1779,2	280	0,7	0,9	0,9	39,3
PONDERADO TOTAL												1,7	2,1	2,1	93,6

Nota: Relación utilizada para la prueba 5:1

E =	Gradación muestra original (% Retenido)
A =	Número y masa, partículas muestra fracción IN.
Grupo 1 =	% partículas planas por masa
Grupo 2 =	% partículas alargadas por masa
Grupo 3 =	% partículas planas y alargadas por masa
Grupo 4 =	% partículas ni planas, ni alargadas por masa
R1 =	TOTAL PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS, PLANAS Y ALARGADAS
R2 =	TOTAL PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS

RESULTADOS

R1	5,9
R2	94,1

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura: 17,1°C	Humedad: 67,3%
---	---------------------	----------------

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

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-176
	DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO INV E – 237 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-044	

Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO No. 2487-2025
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo: 44809	
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19	
Fuente: CMOP	
Fecha de toma de muestra: 2025-03-07	
Equipo: Balanza / Horno	Fecha recepción de muestra: 2025-03-10
Código: 22B501 - 1 / 27H106	Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-13
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-17
Muestra tomada: El cliente	Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 y al numeral 4 de la Norma INV E-237-13.

Masa muestra entre 200D-500D "Dmm Tamaño Max Agregado"	(g)	M	6393
Masa humeda Porcion para humedad	(g)	M_h	3079
Masa seca Porcion para humedad	(g)	M_s	3016
Masa humeda Porcion ensayo	(g)	M_{he}	2996
Masa seca porcion después del ensayo (lavada y tamizada sobre tamiz No.35)	(g)	m	2937

CÁLCULOS	FÓRMULA	RESULTADO
<u>HUMEDAD</u>	$W = \frac{M_h - M_s}{M_s}$	0,02
<u>CANTIDAD DE MASA SECA PORCION DE ENSAYO:</u>	$M_{se} = \frac{M_{he}}{1 + W}$	2937
<u>IMPUREZAS:</u>	$I = M_{se} - m$	0,3
<u>COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL:</u>	$\frac{I}{M_{se}} \times 100$	0,0

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura	17,2°C	Humedad:	65,4%
---	-------------	--------	----------	-------

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

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-090
	DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE - NORMA INV E-225-13	

Cliente :	ZIBU			CONSECUTIVO No. 2487-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo:	44809	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO MDC-19	
Fuente:	CMOP	Fecha toma de muestra:	2025-03-07	
Equipo :	Balanza 1 / Probeta / Horno	Fecha recepción de muestra:	2025-03-10	
Código :	22B201 / 27R204 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo:	2025-03-13	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-14	
		Fecha emisión de informe:	2025-03-21	

Muestra No.	1	2	3	PROMEDIO
Masa de la muestra del llenante utilizada (g)	10,00	10,00	10,00	
V= Volumen aparente del llenante sedimentado(ml)	13,7	13,8	13,7	
Densidad bulk (g/ml)	0,73	0,72	0,73	0,7

10 = Masa de la muestra del llenate utilizada (g)	Siendo:	$\gamma \text{ (g/ml) } = \left[\frac{10}{V} \right]$
V = Volumen aparente del llenante sedimentado.		

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura	Humedad:
	16,9 °C	70,0%

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44809

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-07

Fecha recepción de muestra: 2025-03-10

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-11

Fecha fin de ensayo: 2025-03-14

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2487-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,6	135,7	2,51	2,51	46,1	46,0	46,1
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	135,6	135,7	2,51	2,51	46,1	46,0	46,1
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,1
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura16,9°C

Humedad:66,3%

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

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-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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012

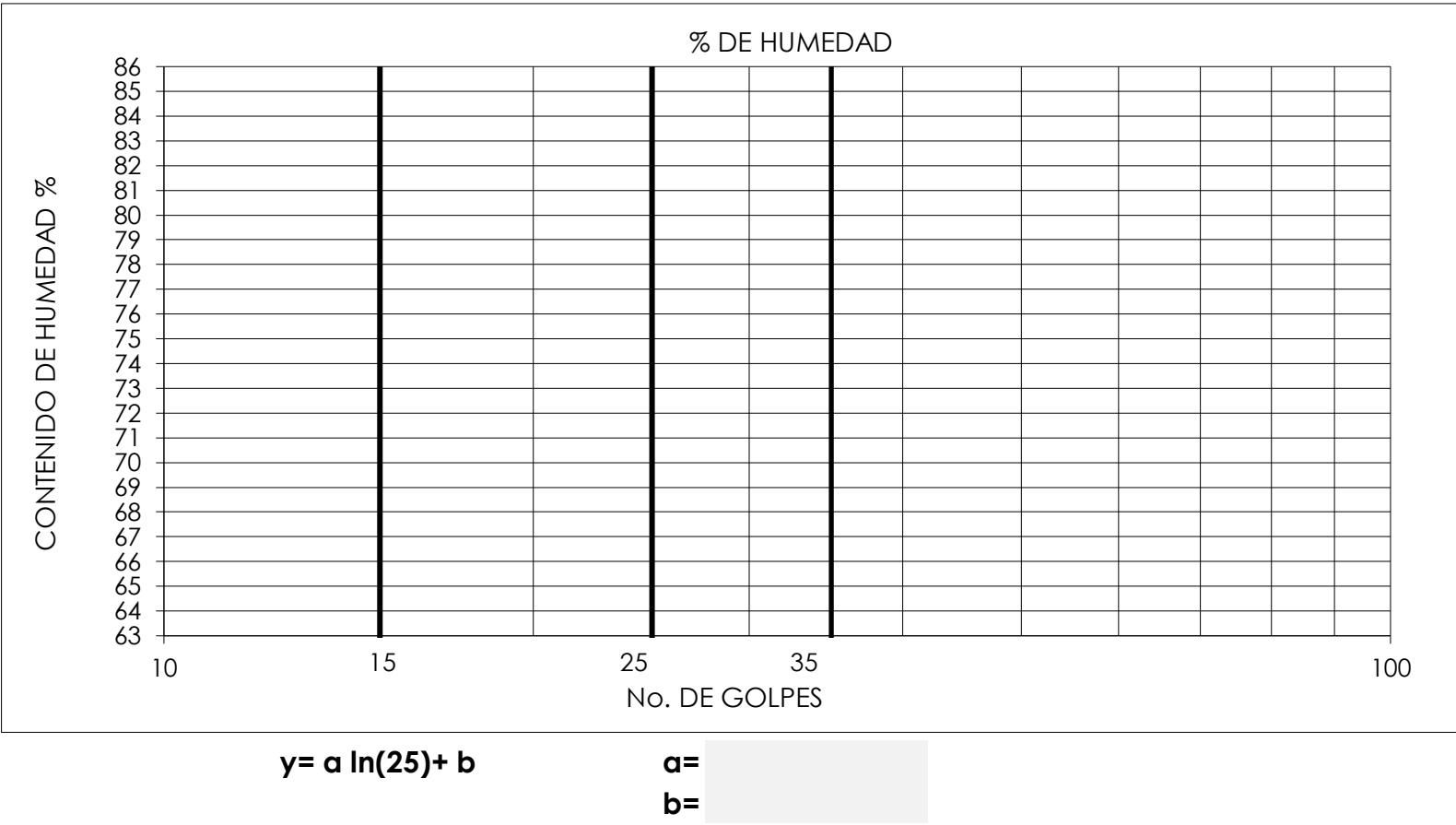
Cliente: ZIBU			CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Fecha toma muestra: 2025-03-10		
Consecutivo y descripción de la muestra: 44810 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19	Fecha recepción muestra: 2025-03-12		
Fuente: CMOP	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-13		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA	Fecha fin de ensayo: 2025-03-14		
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/	Fecha emisión de informe: 2025-03-21		No. 2488-2025

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	17,5	77,1

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44810

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-10

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-12

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-14

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-17

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2488-2025

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= 6612,0 g

P2= 6182,9 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	623,3	9	9	91
9,50 mm (3/8")	674,1	10	20	80
4,75 mm (No. 4)	1355,5	21	40	60
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1420,8	21	62	38
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1200,2	18	80	20
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	552,4	8	88	12
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	356,6	5,4	93,5	6,5
Fondo	429,1	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 429,1 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 6182,9 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 6182,9 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 6182,9 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura (°C): 17,3

Humedad HR (%): 69,3

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44810

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-10

Fecha recepción de muestra: 2025-03-12

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-17

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2488-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	136,0	135,8	2,51	2,51	45,9	46,0	46,0
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	136,0	135,8	2,51	2,51	45,9	46,0	46,0
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,0
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura17,3°C

Humedad:68,4%

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

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-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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

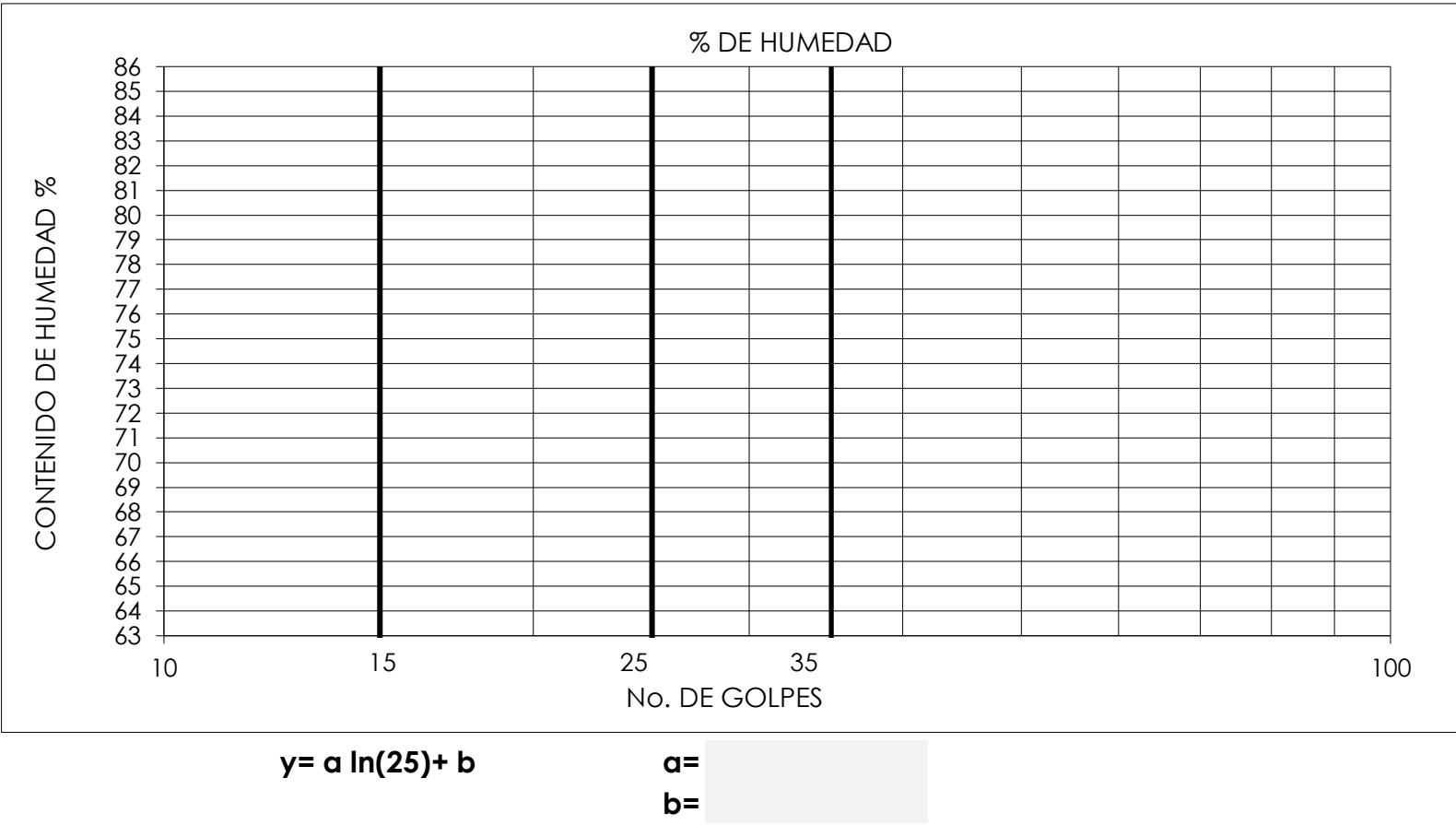
Cliente: ZIBU		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo y descripción de la muestra: 44808 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		
Fuente: CMOP		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA		
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-11
		Fecha recepción muestra: 2025-03-14
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-17
		Fecha emisión de informe: 2025-03-25
		No. 2579-2025

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	18,1	67,4

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

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



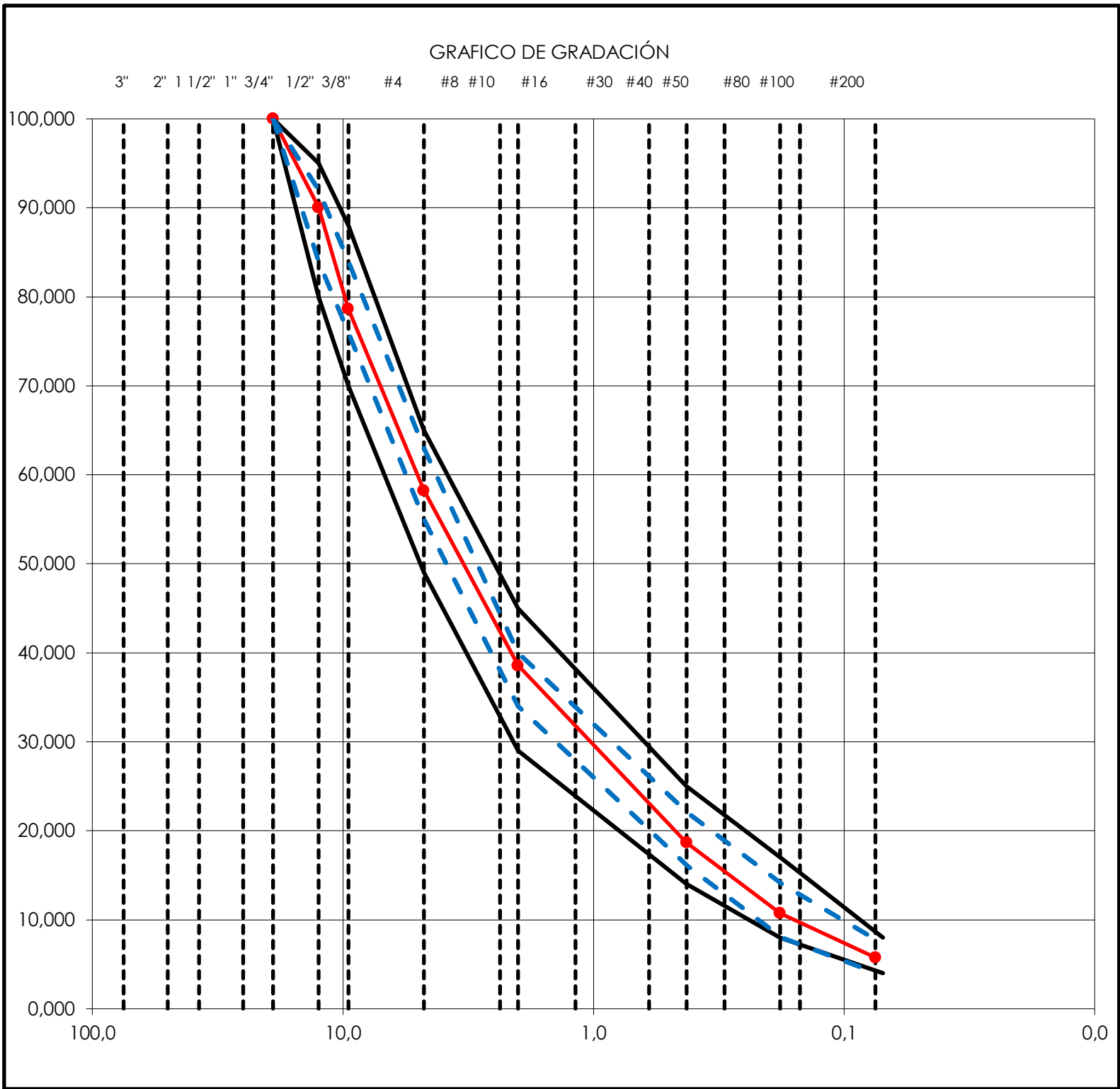
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO - NORMA INV E-213-13
DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 μm (No.200) EN LOS
AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO - NORMA INV E-214-13
INSTRUCTIVO: ILAB-043

CODIGO: FLAB-138

Cliente :	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo:	44808	Fecha Toma Muestra:	2025-03-11	
Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO MDC-19	Fecha Recepción Muestra:	2025-03-14	
Fuente:	CMOP	Fecha Inicio de Ensayo:	2025-03-14	
Equipo:	BALANZA / HORNO /	Fecha Fin de Ensayo:	2025-03-18	
Código:	22B501-1 / 27H105	Fecha Emisión de Informe:	2025-03-25	No. 2579-2025

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= 5028,0 g		P2= 4738,7 g	
TAMIZ	RETENIDO (g)	% RETENIDO	% PASA
75,00 mm (3")			
63,0 mm (2 1/2")			
50,00 mm (2")			
37,50 mm (1 1/2")			
25,00 mm (1")			
19,00 mm (3/4")	0,0	0	100
12,50 mm (1/2")	500,2	10	90
9,50 mm (3/8")	574,1	11	79
4,75 mm (No. 4)	1025,5	20	58
2,36 mm (No. 8)			
2,00 mm (No. 10)	988,9	20	39
1,18 mm (No. 16)			
841 µm (No. 20)			
600 µm (No. 30)			
425 µm (No. 40)	1000,2	20	19
300 µm (No. 50)			
250 µm (No. 60)			
180 µm (No. 80)	399,6	8	11
150 µm (No.100)			
105 µm (No. 140)			
75 µm (No.200)	250,2	5,0	5,8
Fondo	289,3	6	100



C= Peso muestra seca después de lavado:	4738,7 g
Módulo Granulométrico/ Finura	N/A
Perdida durante la gradación.	0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	18,1	63,4

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.

Subdirector de Laboratorio

FLAB-138/V.05/2022-12-02

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO

INV E – 227 – 13

INSTRUCTIVO: ILAB-038

CODIGO: FLAB-181

Ciente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno

Código: 22B501-1 / 27H105

Consecutivo: 44808

Fecha de toma de muestra: 2025-03-11

Fecha recepción de muestra: 2025-03-14

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Fecha de emisión de informe: 2025-03-25

CONSECUTIVO

No. 2579-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 / 202 -13 y al ítem número 6 de la INV E-227-13

Muestra tomada por: El cliente

PESO MUESTRA TOTAL ORIGINAL (g): 1740,2

Tamiz Retenido muestra original No. 4

P= UNA (1) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	500,1	56,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	570,1	92,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	670,0	402,0	0,0	0,0
TOTAL	1740,2	550,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 1 o más caras fracturadas.

P= DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	500,1	56,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	570,1	92,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	670,0	402,0	0,0	0,0
TOTAL	1740,2	550,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 2 o más caras fracturadas.

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 18,1°C Humedad: 67,0%

Siendo:
P= Porcentaje de partículas con el número especificado de caras Fracturadas
F= Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado
N= Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas.

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

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

FLAB-181/V.04/2024-09-24

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

Página 3 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44808

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Fecha de toma de muestra: 2025-03-11

Fecha recepción de muestra: 2025-03-14

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Fecha de emisión de informe: 2025-03-25

CONSECUTIVO

No 2579-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	136,1	136,2	2,52	2,52	46,1	46,1	46,1
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :

$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :

$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,1
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura20,1°C

Humedad:63,7%

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

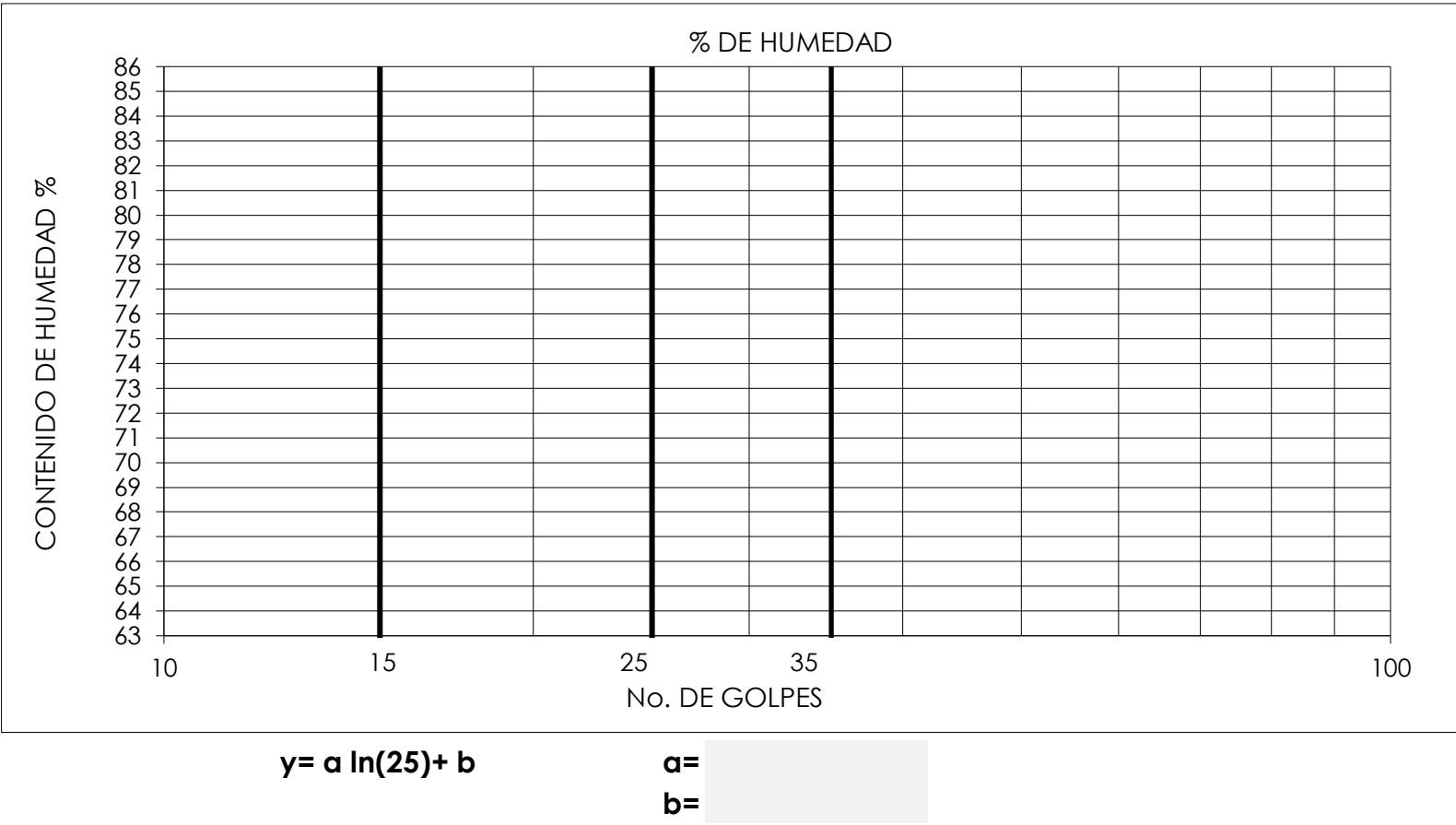
Subdirector de Laboratorio

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: 44805 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-12	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-14	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-14	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-21	
		No. 2631-2025	

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				LÍMITE PLÁSTICO			
Número de golpes				Recipiente No.			
Recipiente No.							
1	P1 (g)			1	P1 (g)		
2	P2 (g)			2	P2 (g)		
3	P3 (g)			3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g			4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g			5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A	6	% Humedad [(4/5)*100]		
				7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	18,0	69,9

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 método? No

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

Especificación Aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44805

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H106

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-12

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-14

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-14

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-18

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2631-2025

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= 5741,0 g

P2= 5414,1 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	602,7	10	10	90
9,50 mm (3/8")	520,1	9	20	80
4,75 mm (No. 4)	1300,0	23	42	58
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1252,3	22	64	36
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	998,2	17	81	19
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	420,2	7	89	11
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	320,6	5,6	94,3	5,7
Fondo	326,9	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 326,9 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 5414,1 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 5414,1 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 5414,1 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	16,9	70,2

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO

INV E – 227 – 13

INSTRUCTIVO: ILAB-038

CODIGO: FLAB-181

Ciente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno

Código: 22B501-1 / 27H105

Consecutivo: 44805

Fecha de toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción de muestra: 2025-03-14

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No. 2631-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 / 202 -13 y al ítem número 6 de la INV E-227-13

Muestra tomada por: El cliente

PESO MUESTRA TOTAL ORIGINAL (g): 1752,9

Tamiz Retenido muestra original No. 4

P= UNA (1) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	602,5	62,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	520,0	95,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	630,4	430,0	0,0	0,0
TOTAL	1752,9	587,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 1 o más caras fracturadas.

P= DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	602,5	62,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	520,0	95,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	630,4	430,0	0,0	0,0
TOTAL	1752,9	587,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 2 o más caras fracturadas.

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 16,0°C Humedad: 76,4%

Siendo:

P= Porcentaje de partículas con el número especificado de caras Fracturadas

F= Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado

N= Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas.

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

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

FLAB-181/V.04/2024-09-24

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

Página 3 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44805

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-12

Fecha recepción de muestra: 2025-03-14

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-14

Fecha fin de ensayo: 2025-03-18

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2631-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,0	135,1	2,51	2,51	46,3	46,3	46,3
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,3
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura17,3°C

Humedad:69,4%

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

FIN DE INFORME

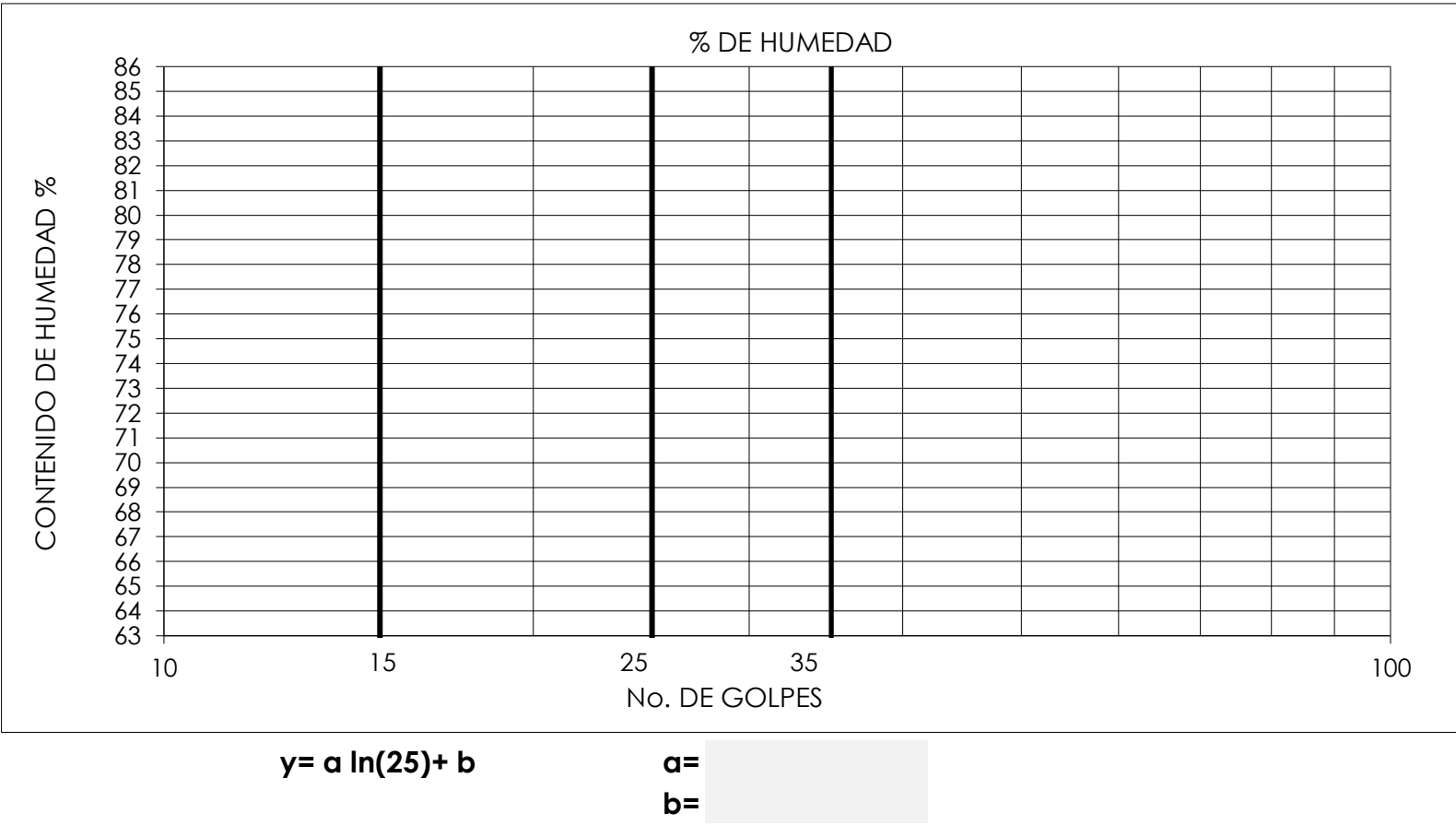
LABORATORIO DE MATERIALES Y MEZCLAS ASFÁLTICAS MARIO HUERTAS COTES
Autopista Medellín Km. 12, Vereda La Punta (Madrid, Cundinamarca)
PBX: (+57 1) 6226620 Ext. 2105 / Correo: laboratorio.cund@mhc.com.co

INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-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: 44921 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-13	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-17	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-17	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-18	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-21	
		No. 2742-2025	

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				LÍMITE PLÁSTICO			
Número de golpes				Recipiente No.			
Recipiente No.							
1	P1 (g)			1	P1 (g)		
2	P2 (g)			2	P2 (g)		
3	P3 (g)			3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g			4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g			5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A	6	% Humedad [(4/5)*100]		
				7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	16,1	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 método? No

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

Especificación Aplicada: INVIAS Art. 450 de 2013

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Ciente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44921

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-13

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-17

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-17

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-19

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2742-2025

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= 6511,0 g

P2= 6093,9 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	633,4	10	10	90
9,50 mm (3/8")	652,8	10	20	80
4,75 mm (No. 4)	1420,5	22	42	58
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1420,6	22	63	37
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1255,6	19	83	17
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	410,8	6	89	11
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	300,2	4,6	93,6	6,4
Fondo	417,1	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 417,1 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 6093,9 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 6093,9 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 6093,9 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura (°C): 16,7

Humedad HR (%): 60,9

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44921

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-13

Fecha recepción de muestra: 2025-03-17

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-17

Fecha fin de ensayo: 2025-03-19

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2742-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A										
FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,0	135,1	2,52	2,52	46,5	46,5	46,5
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	135,0	135,1	2,52	2,52	46,5	46,5	46,5
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B						
FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C						
GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,5
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura19,3°C

Humedad:62,4%

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

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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

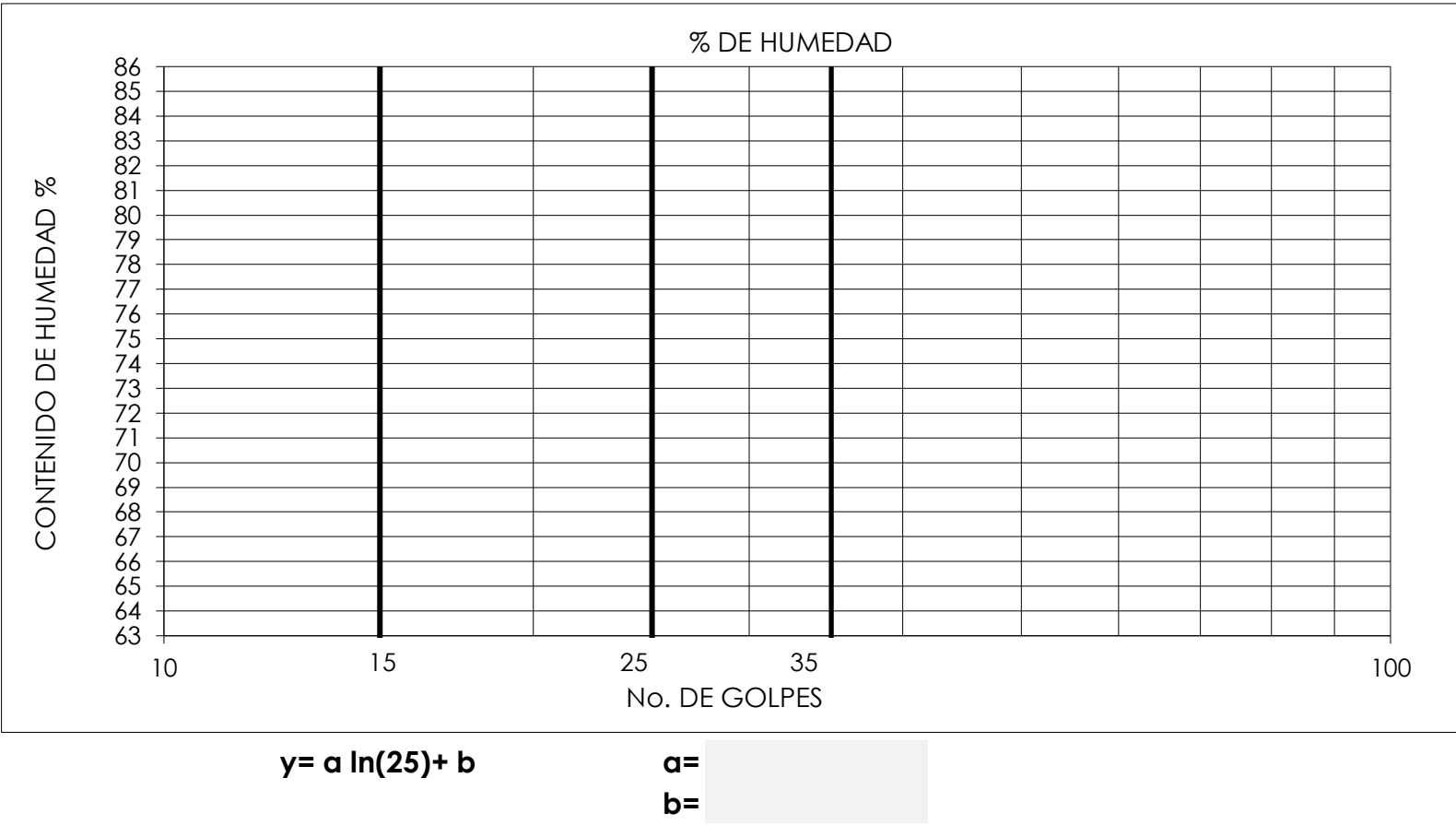
Cliente: ZIBU		CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo y descripción de la muestra: 44948 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		
Fuente: CMOP		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA		
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		No. 2828-2025
Fecha toma muestra: 2025-03-17		
Fecha recepción muestra: 2025-03-19		
Fecha inicio de ensayo: 2025-03-19		
Fecha fin de ensayo: 2025-03-20		
Fecha emisión de informe: 2025-03-21		

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	16,2	77,1

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: PR77+456/493 PR77559/588 PR77+752/806 PR77873/894 PR77924/966 PR77+980PR78+034 PR78+133/179 PR78+261/285 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA2025-03-17

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



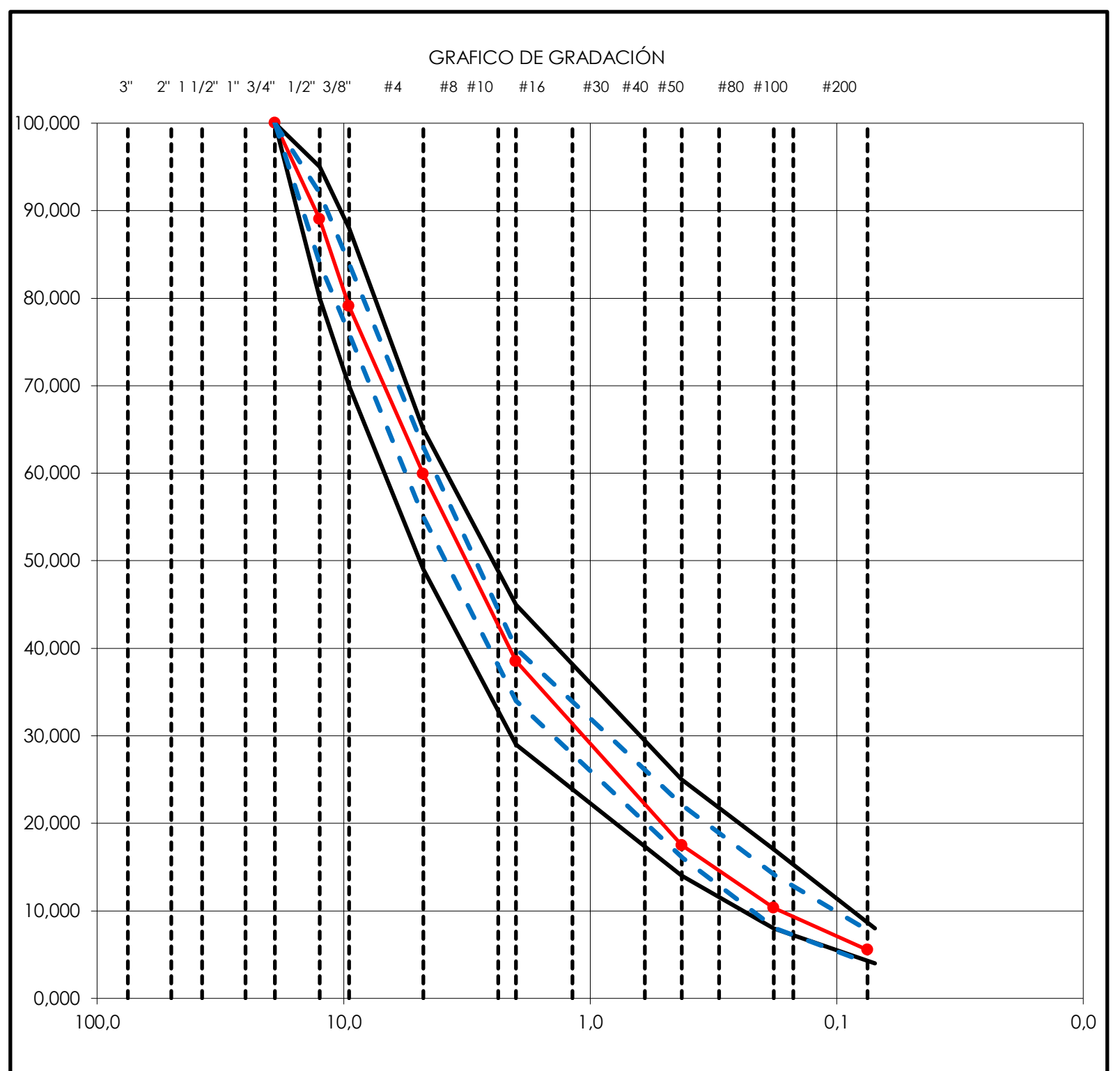
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO - NORMA INV E-213-13
DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 μm (No.200) EN LOS
AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO - NORMA INV E-214-13
INSTRUCTIVO: ILAB-043

CODIGO: FLAB-138

Cliente :	ZIBU	Contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO No. 2828-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Consecutivo:	44948	Fecha Toma Muestra:	2025-03-17	
Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO MDC-19	Fecha Recepción Muestra:	2025-03-19	
Fuente:	CMOP	Fecha Inicio de Ensayo:	2025-03-19	
Equipo:	BALANZA / HORNO	Fecha Fin de Ensayo:	2025-03-21	
Código:	22B501-1 / 27H106	Fecha Emisión de Informe:	2025-03-21	

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=	5233,0 g	P2=	4943,6 g	
TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	574,1	11	11	89
9,50 mm (3/8")	520,3	10	21	79
4,75 mm (No. 4)	1002,5	19	40	60
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1120,3	21	61	39
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1100,2	21	83	17
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	374,0	7	90	10
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	252,2	4,8	94,5	5,5
Fondo	289,4	6	100	



C= Peso muestra seca después de lavado:	4943,6 g
Módulo Granulométrico/ Finura	N/A
Perdida durante la gradación.	0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	16,3	70,4

***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.

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

PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO

INV E – 227 – 13

INSTRUCTIVO: ILAB-038

CODIGO: FLAB-181

Ciente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno

Código: 22B501-1 / 27H105

Consecutivo: 44948

Fecha de toma de muestra: 2025-03-17

Fecha recepción de muestra: 2025-03-19

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-21

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No. 2828-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 / 202 -13 y al ítem número 6 de la INV E-227-13

Muestra tomada por: El cliente

PESO MUESTRA TOTAL ORIGINAL (g): 1680,8

Tamiz Retenido muestra original No. 4

P= UNA (1) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	510,4	66,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	520,0	79,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	650,4	345,0	0,0	0,0
TOTAL	1680,8	490,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 1 o más caras fracturadas.

P= DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	510,4	66,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	520,0	79,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	650,4	345,0	0,0	0,0
TOTAL	1680,8	490,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 2 o más caras fracturadas.

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 17,3°C Humedad: 69,1%

Siendo:

P= Porcentaje de partículas con el número especificado de caras Fracturadas

F= Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado

N= Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas.

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

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

FLAB-181/V.04/2024-09-24

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

Página 3 de 10

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-154
EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS NORMA INV E-133-13 INSTRUCTIVO: ILAB-007	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 No. 2828-2025
Consecutivo y descripción de la muestra: 44948 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fecha toma de muestra: 2025-03-17			
Fecha recepción muestra: 2025-03-19			
Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20			
Fecha fin de ensayo: 2025-03-21			
Fecha emisión de informe: 2025-03-21			
Fueron: CMOP			
Equipos: BALANZA / HORNO / EQ. ARENA / CRONÓMETRO / TERMÓMETRO / TAMIZ No. 4			
Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 23E104 / 21C105 / 27R102 / 261601C			

La muestra fue tomada por: El cliente	Escala de las probetas: Pulgadas		
Procedimiento utilizado: B Método: AGITADOR MECÁNICO	TEMPERATURA SOLUCIÓN DE TRABAJO (° C)	Inicio del ensayo 23,0	Fin del ensayo 21,0

En el laboratorio el muestreo y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13, y el numeral 8.3 de la norma INV E-133-13

Prueba No.	2828-2025			PROMEDIO
Cilindro plástico No.	1	2	3	
Lectura del disco sobre la probeta (pulgadas)	14,2	14,3	14,2	
A= Lectura de Arena (pulgadas)	4,2	4,3	4,2	
B= Lectura de Arcilla (pulgadas)	10,1	10,2	10,0	
C = Equivalente de Arena [A/B x100] (%)	42	43	42	43 ± 0,49

Cilindro plástico No.	1	2	3
Tiempo Inicial (minutos)	00: 00	03: 00	06: 00
Tiempo Decantación 10 minutos (intervalos de 3 minutos entre cilindros)	10: 00	13: 00	16: 00
Tiempo Inicio Decantación (minutos)	11: 51	14: 47	18: 01
Tiempo Final de Decantación (después de 20 minutos) - Lecturas A y B	31: 51	34: 47	38: 01

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	17,3	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.
	¿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
% Equivalente de Arena	43 ± 0,72 El equivalente de arena cumple como agregado para mezcla asfáltica en caliente (mínimo 50%)-Ver Nota 1

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		FLAB-180	
	VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS INV E – 235 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-036			
CLIENTE: ZIBU			HUMEDAD LBTO: 69,4 %	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS			TEMPERATURA LBTO: 18,3 °C	
INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			FECHA TOMA MUESTRA: 2025-03-17	
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44948 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-19	
FUENTE : CMOP			FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-19	
EQUIPOS: HORNO / EQ. AZUL DE METILENO			FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-21	
CÓDIGOS: 27H105 / 23A201 /			FECHA EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-21	
No. 2828-2025				

FRACCIÓN DE ENSAYO:

No, 4 (4,75 mm)

TEMPERATURA SOLUCION (°C):

20,0

Los ítems de ensayo fueron obtenidos de acuerdo a la

Sección 5

 de la Norma INV E-235-13.

La muestra fue tomada por:

Cliente

Prueba No.	1
M₁ : Masa de la muestra de ensayo (g)	200
V1 : Volumen total añadido de la solución colorante (ml)	85
V' : Volumen de la solución colorante absorbido por la caolinita (ml)	N/A
VA o VAF = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) o inferior a 75 µm (No. 200) VA o VAF = $\left[\frac{V1}{M1} \times 10 \right]$	4,3
VA = Valor de Azul de metileno en gramos de colorante por kilogramo de la fracción granulométrica pasante del tamiz de 4.75 mm (No. 4) VA = $\left[\frac{V1 - V'}{M1} \times 10 \right]$	N/A

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 : ¹**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**

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-158

ÍNDICES DE APLANAMIENTO Y DE ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS -
NORMA INV E-230-13
INSTRUCTIVO: ILAB-009

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 la Muestra: 44948

Descripción de la Muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipos: BALANZA / HORNO / CALIB. APLANAMIENTO / CALIB. ALARGAMIENTO

Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 26A202 / 26A101

Fecha toma de muestra: 2025-03-17

Fecha recepción muestra: 2025-03-19

Fecha inicio de ensayo: 2025-03-19

Fecha fin de ensayo: 2025-03-21

Fecha emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2828-2025

En el laboratorio la toma de la muestra y preparación de los ítems son realizados de acuerdo a las normas INV E-201-13 e INV E-202-13

La muestra fue tomada por: El Cliente

Masa sobretamaños, aplan. (g): 0,0

Masa partículas < de 6,3 mm (1/4"): 3382,4

Masa total muestra(g): 5233

Masa sobretamaños, alarg. (g): 0,0

TAMIZ	CÓDIGO	TAMICES		R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL)	m _i = MASA DE LAS PARTICULAS PLANAS $\frac{m_i}{R_i} \times 100$	I _{Ai} = ÍNDICE DE APLANAMIENTO POR FRACCIÓN
63 mm (2½")		PASA	RETIENE	(g)	%	%	(g)	%
50 mm (2")		63 mm - (2½")	50 mm - (2")					
37,5 mm (1½")		50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")					
25 mm (1")		37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")					
19 mm (¾")	262301C	25 mm - (1")	19 mm - (¾")					
12,5 mm (1/2")	262101C-1	19 mm - (¾")	12,5 mm - (1/2")	510,0	27,6	N.A.	82,4	16,2
9,5 mm (3/8")	262001C	12,5 mm - (1/2")	9,5 mm - (3/8")	610,2	33,0	N.A.	96,4	15,8
6,3 mm (1/4")	261701C	9,5 mm - (3/8")	6,3 mm - (1/4")	730,4	39,5	N.A.	133	18,2
TOTALES				M ₁ = 1850,6 M ₂ = N.A.	100	N.A.	M ₃ = 311,8	
I _A = ÍNDICE DE APLANAMIENTO GLOBAL :							17 ± 0,26	%

TAMICES	R _i = MASA INICIAL DE CADA FRACCIÓN	GRANULOMETRÍA (FRACCIÓN ENTRE TAMICES)	GRANULOMETRÍA CORREGIDA (SI HAY ALGUNA FRACCIÓN QUE REPRESENTE MENOS DEL 5% DEL TOTAL)	n _i = MASA DE LAS PARTICULAS ALARGADAS	I _{Li} = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO POR FRACCIÓN $\frac{n_i}{R_i} \times 100$
PASA	(g)	%	%	(g)	%
50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")				
37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")				
25 mm - (1")	19 mm - (¾")				
19 mm - (¾")	12,5 mm - (1/2")	510,0	27,6	102,4	20,1
12,5 mm - (1/2")	9,5 mm - (3/8")	610,2	33,0	115,3	18,9
9,5 mm - (3/8")	6,3 mm - (1/4")	730,4	39,5	145,7	19,9
TOTALES	M ₁₁ = 1850,6 M ₁₂ = N.A.	100	N.A.	M ₁₃ = 363,4	
I _L = ÍNDICE DE ALARGAMIENTO GLOBAL :				20 ± 0,15	%

IAi= Índice de aplanamiento de cada fracción.
M1 o M2= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de aplanamiento (g).
M3= masa de todas las partículas que pasaron las ranuras del calibrador de aplanamiento.

Siendo:
 $IA = \frac{M_3}{M_{10} M_2} \times 100$

ILi= Índice de alargamiento de cada fracción.
M11 o M12= masa total de la muestra empleada en la determinación del índice de alargamiento (g)
M13= masa de todas las partículas que quedaron retenidas en las barras del calibrador de alargamiento.

Siendo:
 $IL = \frac{M_{13}}{M_{11} M_{12}} \times 100$

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	16,7	69,4

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 metodo? NO

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

%ÍNDICE DE APLANAMIENTO 17 ± 0,38

%ÍNDICE DE ALARGAMIENTO 20 ± 0,19

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	CODIGO: FLAB-182
	PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS INV E – 240 – 13	

Cliente: ZIBU				CONSECUTIVO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS					
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co					
Consecutivo: 44948		Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fuente: CMOP		Fecha de toma de muestra: 2025-03-17			
Tipo de muestra: ROCA TRITURADA MECANICAMENTE		Fecha recepción de muestra: 2025-03-19			
Equipo: Plantilla / Balanza / Horno		Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-19			
Código: 26D101 / 22B501 - 1 / 27H105		Fecha fin de ensayo: 2025-03-21			
Muestra tomada: El cliente		Fecha de emisión de informe: 2025-03-21			
				No.	2828-2025

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13, INV E- 202-13 y al ítem 6 de la INV E-240-13

E GRADACIÓN MUESTRA ORIGINAL		A PARTICULAS MUESTRA FRACCION INICIAL		1 PARTICULAS PLANAS		2 PARTICULAS ALARGADAS		3 PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS		4 PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS		% CORREGIDOS PONDERADOS			
TAMIZ	% RET	NÚMERO:		MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	1	2	3	4
75,0 mm (3")															
63,0 mm (2 1/2")															
50,0 mm (2")															
37,5 mm (1 1/2")															
25,0 mm (1")															
19,0 mm (3/4")															
12,5 mm (1/2")	11,0	100	570,0	15,3	3	17,2	3	14,2	2	523,3	92	0,3	0,3	0,2	10,1
9,5 mm (3/8")	10,0	100	520,1	12,1	2	13,4	3	14,4	3	480,2	92	0,2	0,3	0,3	9,2
4,75 mm (No. 4)	19,0	100	620,1	9,3	1	12,0	2	13,3	2	585,5	94	0,2	0,4	0,4	17,9
TOTALES	40	300	1710,2	36,7	6	42,6	8	41,9	7	1589,0	278	0,7	1,0	0,9	37,2
PONDERADO TOTAL												1,8	2,5	2,3	93

Nota: Relación utilizada para la prueba 5:1

E =	Gradación muestra original (% Retenido)
A =	Número y masa, partículas muestra fracción IN.
Grupo 1 =	% partículas planas por masa
Grupo 2 =	% partículas alargadas por masa
Grupo 3 =	% partículas planas y alargadas por masa
Grupo 4 =	% partículas ni planas, ni alargadas por masa
R1 =	TOTAL PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS, PLANAS Y ALARGADAS
R2 =	TOTAL PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS

RESULTADOS

R1	6,6
R2	93,4

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura: 16,7°C	Humedad: 69,4%
---	---------------------	----------------

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

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-176
	DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO INV E – 237 – 13 INSTRUCTIVO: ILAB-044	

Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO No. 2828-2025
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS	
Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo: 44948	
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19	
Fuente: CMOP	
Fecha de toma de muestra: 2025-03-17	
Equipo: Balanza / Horno	Fecha recepción de muestra: 2025-03-19
Código: 22B501 - 1 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-20
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-21
Muestra tomada: El cliente	Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

Los ítems de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 y al numeral 4 de la Norma INV E-237-13.

Masa muestra entre 200D-500D "Dmm Tamaño Max Agregado"	(g)	M	6293
Masa humeda Porcion para humedad	(g)	M_h	3079
Masa seca Porcion para humedad	(g)	M_s	3012
Masa humeda Porcion ensayo	(g)	M_{he}	2995
Masa seca porcion después del ensayo (lavada y tamizada sobre tamiz No.35)	(g)	m	2936

CÁLCULOS	FÓRMULA	RESULTADO
<u>HUMEDAD</u>	$W = \frac{M_h - M_s}{M_s}$	0,02
<u>CANTIDAD DE MASA SECA PORCION DE ENSAYO:</u>	$M_{se} = \frac{M_{he}}{1 + W}$	2936
<u>IMPUREZAS:</u>	$I = M_{se} - m$	0,3
<u>COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL:</u>	$\frac{I}{M_{se}} \times 100$	0,0

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura	16,3°C	Humedad:	70,0%
---	-------------	--------	----------	-------

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

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-090
	DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE - NORMA INV E-225-13	

Cliente :	ZIBU			CONSECUTIVO No. 2828-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo:	44948	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO MDC-19	
Fuente:	CMOP	Fecha toma de muestra:	2025-03-17	
Equipo :	Balanza 1 / Probeta / Horno	Fecha recepción de muestra:	2025-03-19	
Código :	22B201 / 27R204 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo:	2025-03-20	
		Fecha fin de ensayo:	2025-03-21	
		Fecha emisión de informe:	2025-03-21	

Muestra No.	1	2	3	PROMEDIO
Masa de la muestra del llenante utilizada (g)	10,00	10,00	10,00	
V= Volumen aparente del llenante sedimentado(ml)	13,6	13,7	13,6	
Densidad bulk (g/ml)	0,74	0,73	0,74	0,7

10 = Masa de la muestra del llenate utilizada (g)
V = Volumen aparente del llenante sedimentado.

Siendo:

$$\gamma \text{ (g/ml) } = \left[\frac{10}{V} \right]$$

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura	Humedad:
	17,3 °C	69,9%

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44948

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-17

Fecha recepción de muestra: 2025-03-19

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-21

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2828-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,4	135,3	2,52	2,52	46,4	46,4	46,4
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :

$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :

$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,4
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura16,3°C

Humedad:70,1%

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

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

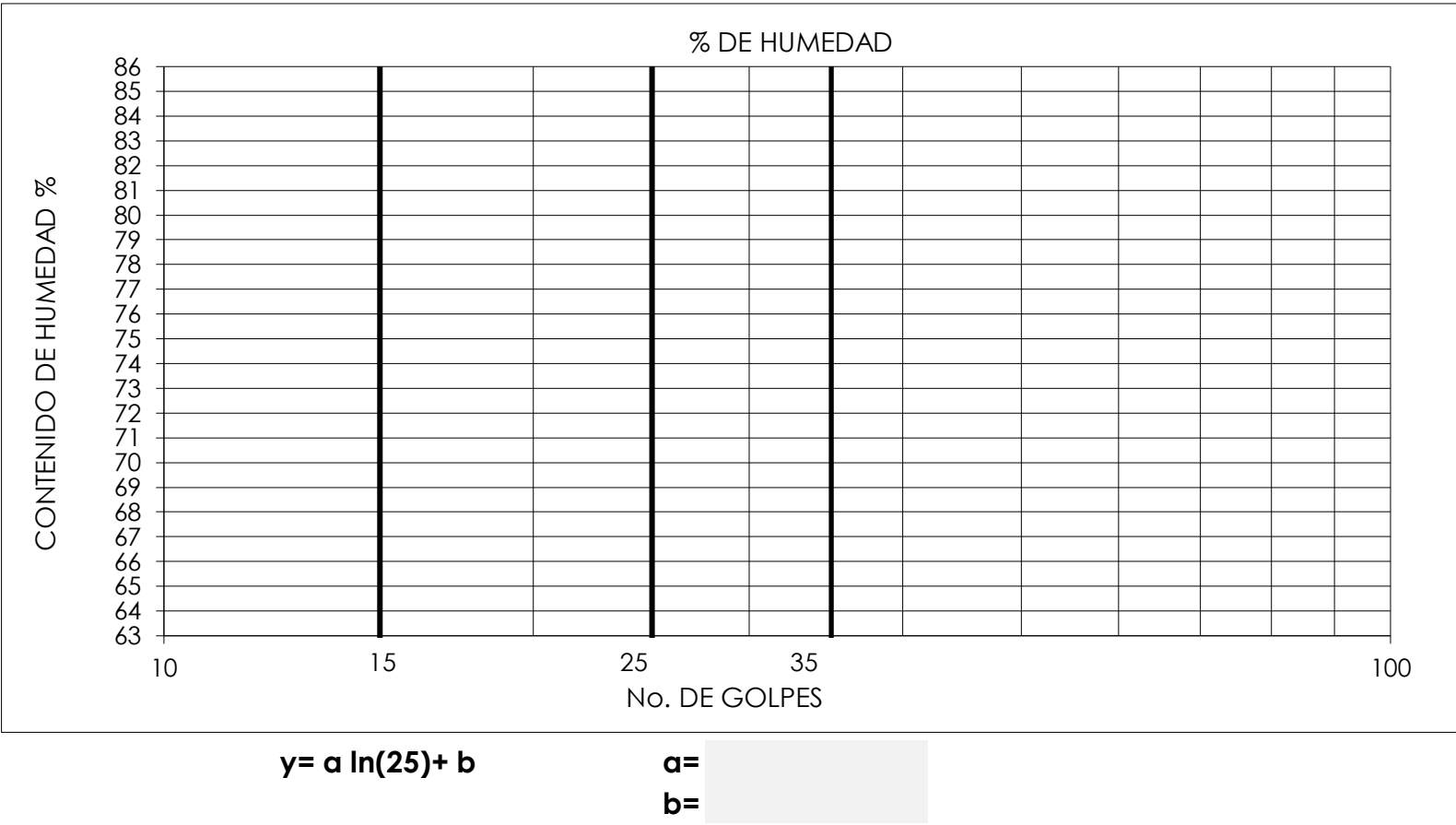
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 44985 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-03-18	
		Fecha recepción muestra: 2025-03-20	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20	
		Fecha fin de ensayo: 2025-03-21	
		Fecha emisión de informe: 2025-03-21	
		No. 2854-2025	

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0.76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0.22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0.54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	20,1	62,4

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

LL= N.L. % ±0.76%

IP= 0 % ±0.54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: ARRIL 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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 44985

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-18

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-20

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-20

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-21

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2854-2025

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= 6458,0 g

P2= 6040,8 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	652,3	10	10	90
9,50 mm (3/8")	633,4	10	20	80
4,75 mm (No. 4)	1325,7	21	40	60
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1374,5	21	62	38
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1254,8	19	81	19
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	500,0	8	89	11
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	300,1	4,6	93,5	6,5
Fondo	417,2	6	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 417,2 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 6040,8 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 6040,8 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 6040,8 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,4	62,3

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44985

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-18

Fecha recepción de muestra: 2025-03-20

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-21

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2854-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A										
FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44									
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	135,0	135,1	2,51	2,51	46,3	46,3	46,3
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B						
FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C						
GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,3
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura16,3°C

Humedad:70,1%

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

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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

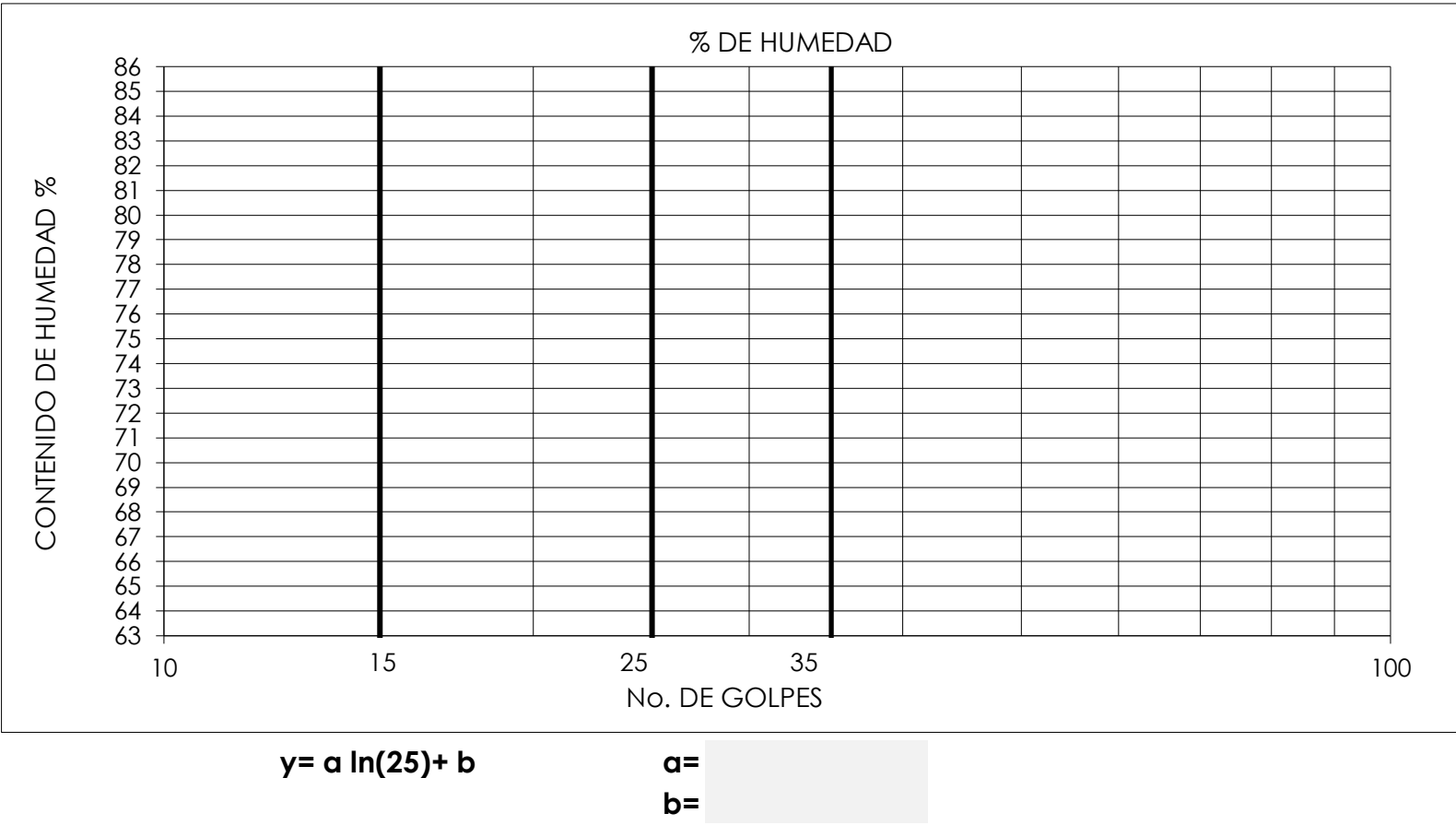
Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo y descripción de la muestra: 44984 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		
Fuente: CMOP		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA	Fecha toma muestra: 2025-03-19	No. 2876-2025
Códigos: 27H106/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/	Fecha recepción muestra: 2025-03-20	
	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-20	
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-21	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-21	

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	23,4	63,1

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

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

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 44984

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Fecha de toma de muestra: 2025-03-19

Fecha recepción de muestra: 2025-03-20

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-20

Fecha fin de ensayo: 2025-03-21

Fecha de emisión de informe: 2025-03-21

CONSECUTIVO

No 2876-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A										
FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44									
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17	100,2	100,2	134,6	134,5	2,51	2,51	46,5	46,5	46,5
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B						
FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C						
GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,5
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura 22,1°C Humedad: 64,9%

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

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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

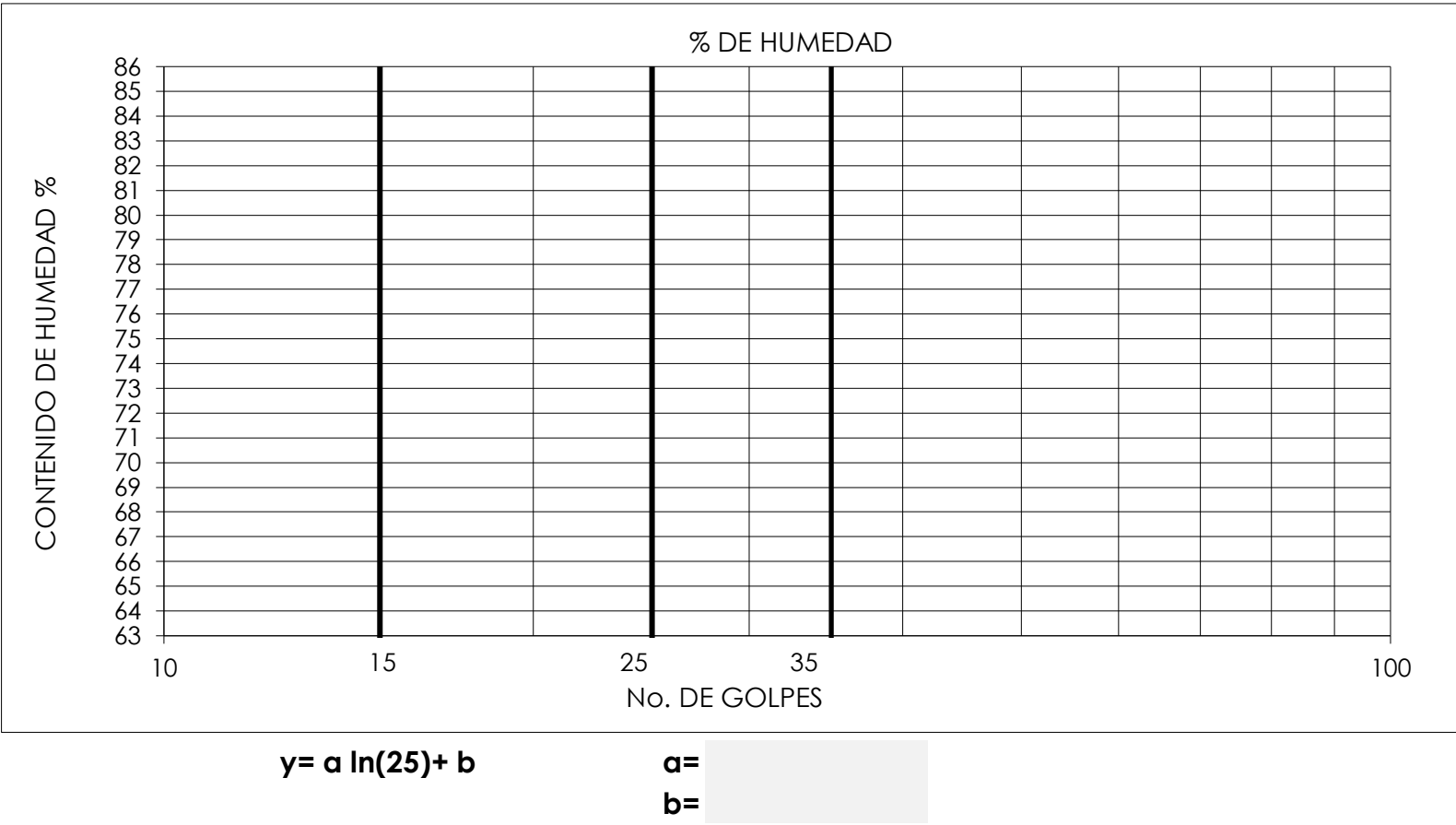
Cliente: ZIBU			CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	Fecha toma muestra: 2025-03-21		
Consecutivo y descripción de la muestra: 45106 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19	Fecha recepción muestra: 2025-03-26		
Fuente: CMOP	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-26		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA	Fecha fin de ensayo: 2025-03-27		
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/	Fecha emisión de informe: 2025-03-27		No. 2961-2025

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	19,5	61,7

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: TAPA HUECOS - JORNADA 2025-03-21

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

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

CODIGO: FLAB-138

Cliente : ZIBU

Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS

Consecutivo: 45106

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: BALANZA / HORNO /

Código: 22B501-1 / 27H105

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

Fecha Toma Muestra: 2025-03-21

Fecha Recepción Muestra: 2025-03-26

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-03-26

Fecha Fin de Ensayo: 2025-03-27

Fecha Emisión de Informe: 2025-03-27

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 2961-2025

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= 6912,0 g

P2= 6441,5 g

TAMIZ	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")				
25,00 mm (1")				
19,00 mm (3/4")	0,0	0	0	100
12,50 mm (1/2")	700,2	10	10	90
9,50 mm (3/8")	652,4	9	20	80
4,75 mm (No. 4)	1442,5	21	40	60
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1460,5	21	62	38
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1374,8	20	81	19
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)	425,7	6	88	12
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	385,4	5,6	93,2	6,8
Fondo	470,5	7	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 470,5 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 6441,5 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 6441,5 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 6441,5 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura (°C): 19,5

Humedad HR (%): 61,8

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

FLAB-138/V.05/2022-12-02

Página 2 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO

INV E – 227 – 13

INSTRUCTIVO: ILAB-038

CODIGO: FLAB-181

Ciente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno

Código: 22B501-1 / 27H106

Consecutivo: 45106

Fecha de toma de muestra: 2025-03-21

Fecha recepción de muestra: 2025-03-26

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-26

Fecha fin de ensayo: 2025-03-27

Fecha de emisión de informe: 2025-03-27

CONSECUTIVO

No. 2961-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo de acuerdo a la Norma INV E-201-13 / 202 -13 y al item numero 6 de la INV E-227-13

Muestra tomada por: El cliente

PESO MUESTRA TOTAL ORIGINAL (g): 2167,8

Tamiz Retenido muestra original No. 4

P= UNA (1) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	700,0	68,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	652,3	77,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	815,5	435,0	0,0	0,0
TOTAL	2167,8	580,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 1 o más caras fracturadas.

P= DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS				
FRACCION MUESTRA mm (Pulg).	CATEGORIA DE LAS MUESTRAS			
	F: Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado		N: Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas	
	Masa (g):	Conteo particulas	Masa (g):	Conteo particulas
37,5 - 25,0 (1 1/2" - 1")				
25,0 - 19,0 (1" - 3/4")				
19,0 - 12,5 (3/4" - 1/2")	700,0	68,0	0,0	0,0
12,5 - 9,5 (1/2" - 3/8")	652,3	77,0	0,0	0,0
9,5 - 4,75 (3/8" - N°4)	815,5	435,0	0,0	0,0
TOTAL	2167,8	580,0	0,0	0,0

P= 100 % Para 2 o más caras fracturadas.

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 19,7°C Humedad: 60,4%

Siendo:

P= Porcentaje de partículas con el número especificado de caras Fracturadas

F= Masa o número de partículas fracturadas con, al menos, el número de caras fracturadas especificado

N= Masa o número de partículas en la categoría de no fracturadas que no cumplen el criterio de partículas fracturadas.

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

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

FLAB-181/V.04/2024-09-24

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

Página 3 de 4

MHC

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

INFORME DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 45106

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-21

Fecha recepción de muestra: 2025-03-26

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-26

Fecha fin de ensayo: 2025-03-27

Fecha de emisión de informe: 2025-03-27

CONSECUTIVO

No 2961-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	134,7	134,8	2,51	2,51	46,4	46,4	46,4
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,4
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura19,4°C

Humedad:61,7%

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

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-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	MHCINGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONACACREDITADOISO/IEC 17025:201714-LAB-012

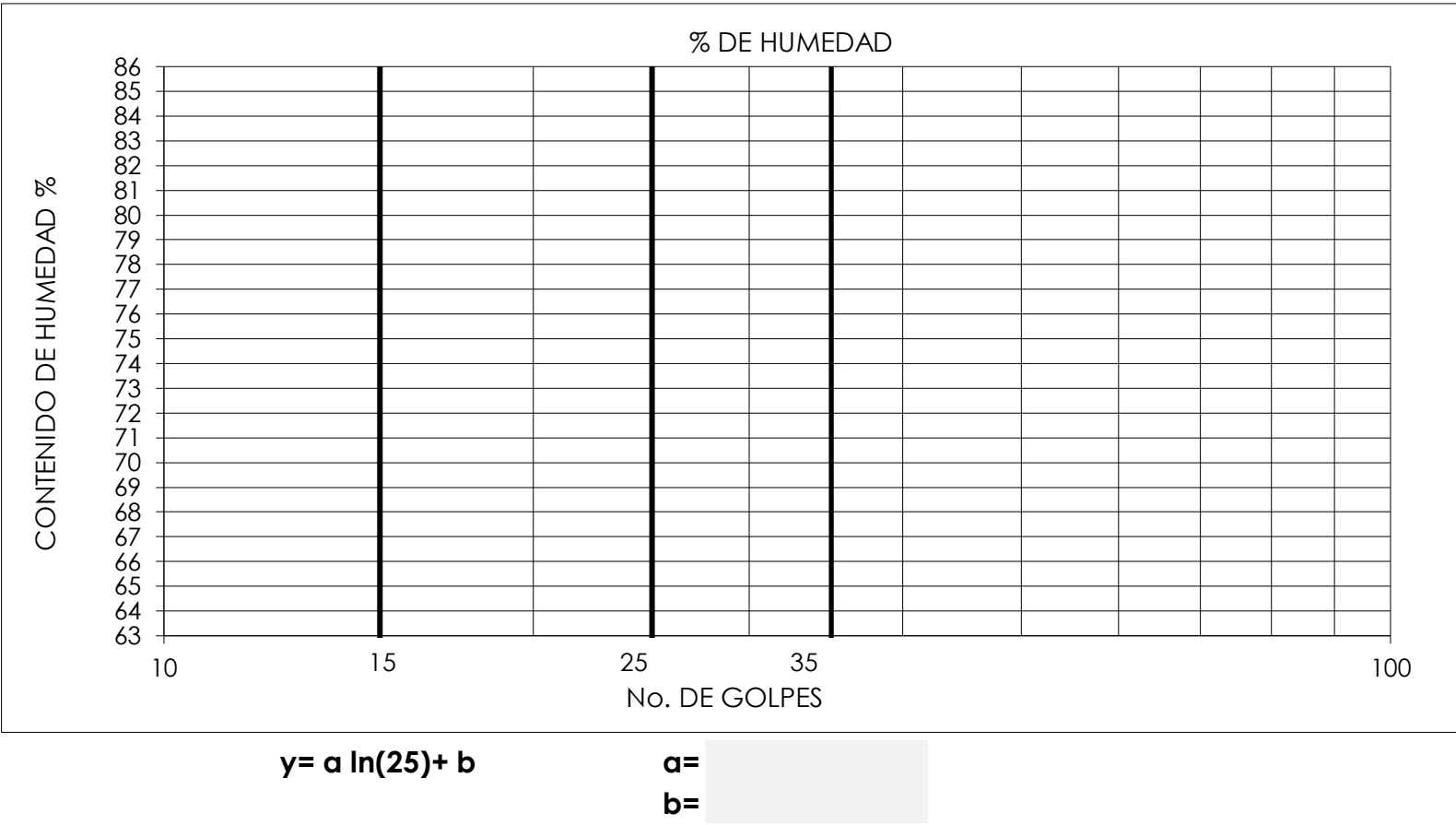
Cliente: ZIBU	CONSECUTIVO DE ENSAYO	
Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS		
Información de contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo y descripción de la muestra: 45105 - AGREGADO EN FRÍO MDC-19		
Fuente: CMOP		
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA	Fecha toma muestra: 2025-03-20	No. 2977-2025
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 33 / 22B201/	Fecha recepción muestra: 2025-03-26	
	Fecha inicio de ensayo: 2025-03-26	
	Fecha fin de ensayo: 2025-03-27	
	Fecha emisión de informe: 2025-03-27	

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			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		N/A

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No.			
1	P1 (g)		
2	P2 (g)		
3	P3 (g)		
4	Masa del agua (1-2) - g		
5	Masa del Suelo seco (2-3) - g		
6	% Humedad [(4/5)*100]		
7	% Promedio	N/A	

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



RESULTADOS		
		Incertidumbre
Límite Líquido:	N.L.	% ±0,76%
Límite Plástico:	N.P.	% ±0,22
Índice de Plasticidad:	0	% ±0,54%

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C):	HUMEDAD HR (%)
	19,3	62,1

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

LL= N.L. % ±0,76%

IP= 0 % ±0,54% El índice de plasticidad cumple como agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua (máximo NP)

LOCALIZACIÓN: PR78+300/384 PR78+423/665 PR78+821/900 PR78+931/964 CARRIL IZQUIERDO JORNADA 2025-03-20

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

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (INFLUENCIADO POR LA FORMA DE LAS PARTÍCULAS, LA TEXTURA SUPERFICIAL Y LA GRANULOMETRÍA) INV E – 239 – 13
INSTRUCTIVO: ILAB-042

CÓDIGO: FLAB-177

Cliente: ZIBU

Dirección: RUTA DE LOS COMUNEROS

Información del contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co

Consecutivo: 45105

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H106 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO MDC-19

Fecha de toma de muestra: 2025-03-20

Fecha recepción de muestra: 2025-03-26

Fecha de inicio de ensayo: 2025-03-26

Fecha fin de ensayo: 2025-03-27

Fecha de emisión de informe: 2025-03-27

CONSECUTIVO

No 2977-2025

Los items de ensayo fueron tomados por muestreo, de acuerdo al numeral 5 de la Norma INV E-239-13.

MÉTODO A

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V		F		G		%U		U _s
		1	2	1	2	1	2	1	2	
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	100,2	100,2	135,0	134,9	2,51	2,51	46,3	46,4	46,4
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)	57									
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)	72									
300 µm (No. 50) a 150 µm (No. 100)	17									
TOTAL	190									

V= Volumen del medidor cilindrico ml.
F= Masa neta del agregado fino en el medidor g.
G= Gravedad específica del agregado fino seco.
%U= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar.
U_s= Porcentaje de vacíos en el agregado fino sin compactar promedio de dos determinaciones.

Siendo :
$$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$$

MÉTODO B

FRACCIÓN TAMAÑO INDIVIDUAL	Masa g	V	F	G	%U	U _m
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)					1	N.A.
1,18 mm (No. 16) a 600 µm (No. 30)					2	
600 µm (No. 30) a 300 µm (No. 50)					3	

Siendo :
$$U_m = \frac{U_1 + U_2 + U_3}{3}$$

MÉTODO C

GRADACIÓN COMO SE RECIBE	Masa g	V	F	G	%U	U _r
Pasa Tamiz No. 4,75 mm (No. 4)						N.A.

ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO =	46,4
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura19,1°C

Humedad:61,0%

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

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-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. 1777-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44396	- 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: 2025-02-14	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-02-27	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	4,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	135,0	134,0	134,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	153,0	153,3	153,3	153,2	
Área de la probeta (mm²)	18385	18458	18458	18433	
Espesor de la probeta (mm)	92,25	91,75	91,75	92,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3754,8	3755,1	3740,5	3766,7	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3763,6	3763,2	3753,3	3783,2	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2069,9	2069,8	2058,5	2083,0	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1694,0	1693,0	1695,0	1700,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,217	2,218	2,207	2,216	2,215
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2210	2211	2200	2209	2208
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,52	0,48	0,76	0,97	0,68

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)	36,90	39,10	36,70	39,00	
Estabilidad medida (N)	36900	39100	36700	39000	
Estabilidad corregida (N)	39100	41450	37800	40150	39650 ± 0,819
Flujo (mm)	5,5	5,4	4,9	5,2	5,25 ± 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?: No7,6Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada:ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: PR28+654/681 - PR28+697/715 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-14

(N) Estabilidad= 39650 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)

(mm) Flujo= 5,25 ± 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

 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 : 2025-02-14	Ensayo No 1777-2025
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	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,217	2,218	2,207	2,216	2,215
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	5,4	5,9	5,5	5,6

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	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	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,1	16,0	16,4	16,1	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,5	5,4	5,9	5,5	5,6
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	65,8	66,3	64,1	65,9	65,5

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:	5,6	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	
% Vacíos llenos con asfalto:	65,5	

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-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. 1787-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44397	- 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: 2025-02-17	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-02-27	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,0				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)	152,9	153,2	152,9	153,1	
Área de la probeta (mm²)	18361	18433	18361	18409	
Espesor de la probeta (mm)	92,50	92,00	92,75	92,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3763,9	3750,8	3764,9	3751,2	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3767,3	3761,8	3768,8	3754,8	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2068,6	2064,1	2066,5	2059,9	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1699,0	1698,0	1702,0	1695,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,215	2,209	2,212	2,213	2,212
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2208	2202	2205	2206	2206
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,20	0,65	0,23	0,21	0,32

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)	38,80	39,20	37,10	40,70	
Estabilidad medida (N)	38800	39200	37100	40700	
Estabilidad corregida (N)	39950	40400	38200	41900	40100 ± 0,819
Flujo (mm)	5,2	4,9	5,3	5,1	5,13 ± 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?: No7,8Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada:ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: PR29+286/295 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-17

(N) Estabilidad= 40100 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)

(mm) Flujo= 5,13 ± 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

 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
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-17
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1787-2025

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	2,339	2,339	2,339	2,339	2,339
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,215	2,209	2,212	2,213	2,212
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volúmen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm} \right] \times 100$	5,3	5,6	5,4	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	2,511	2,511	2,511	2,511	2,511
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	95,0	95,0	95,0	95,0	95
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,2	16,4	16,3	16,3	16,3
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,3	5,6	5,4	5,4	5,4
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,3	65,9	66,9	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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,4	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,3	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,7	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

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. 1797-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44398	- 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: 2025-02-18	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-02-27	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,0				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)	152,9	152,8	152,9	152,9	
Área de la probeta (mm²)	18361	18337	18361	18361	
Espesor de la probeta (mm)	93,25	92,75	92,25	92,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3774,5	3766,5	3759,8	3768,0	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3778,2	3773,9	3771,4	3781,9	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2066,1	2070,9	2076,0	2083,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1712,0	1703,0	1695,0	1699,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,205	2,212	2,218	2,218	2,213
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2198	2205	2211	2211	2207
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,22	0,43	0,68	0,82	0,54

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)	41,80	40,00	40,30	39,00	
Estabilidad medida (N)	41800	40000	40300	39000	
Estabilidad corregida (N)	43050	41200	41500	40150	41500 ± 0,819
Flujo (mm)	5,1	4,9	5,4	5,1	5,13 ± 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?: No8,1Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: PR29+155/174 PR29+178/888 PR29+231/241 PR29+298/323 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-18

(N) Estabilidad= 41500 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)

(mm) Flujo= 5,13 ± 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

 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 : 2025-02-18	Ensayo No 1797-2025
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	2,343	2,343	2,343	2,343	2,343
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,205	2,212	2,218	2,218	2,213
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	5,6	5,3	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	2,512	2,512	2,512	2,512	2,512
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	95,0	95,0	95,0	95,0	95
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,6	16,3	16,1	16,1	16,3
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,9	5,6	5,3	5,3	5,5
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	64,5	65,7	67,1	67,1	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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,5	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,3	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,1	

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-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. 1808-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44399	- 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: 2025-02-19	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-02-27	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,0				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)	153,4	153,0	153,0	152,8	
Área de la probeta (mm²)	18482	18385	18385	18337	
Espesor de la probeta (mm)	90,75	94,50	92,25	92,50	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3729,4	3861,0	3773,1	3755,2	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3738,5	3872,6	3782,0	3763,2	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2061,7	2136,9	2088,4	2066,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1677,0	1736,0	1694,0	1697,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,224	2,224	2,227	2,213	2,222
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2217	2217	2220	2206	2215
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,54	0,67	0,53	0,47	0,55

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)	40,30	37,50	39,20	40,30	
Estabilidad medida (N)	40300	37500	39200	40300	
Estabilidad corregida (N)	42700	37500	41550	41500	40800 ± 0,819
Flujo (mm)	4,8	4,6	5,1	5,0	4,88 ± 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?: No8,4Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada:ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: PR29+121/142 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-02-19

(N) Estabilidad= 40800 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)

(mm) Flujo= 4,88 ± 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

 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
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-19
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1808-2025

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	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,224	2,224	2,227	2,213	2,222
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	5,0	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	2,512	2,512	2,512	2,512	2,512
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	95,0	95,0	95,0	95,0	95
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps\right)$	15,9	15,9	15,8	16,3	16,0
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,2	5,2	5,0	5,6	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM}\right]$	67,3	67,3	68,3	65,7	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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,0	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,1	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

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. 1854-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44400	- 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: 2025-02-20	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-02-27	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	5,0				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)	153,1	153,1	153,1	153,0	
Área de la probeta (mm²)	18409	18409	18409	18385	
Espesor de la probeta (mm)	93,00	92,25	92,25	93,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3774,8	3777,5	3759,2	3779,8	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3790,4	3789,4	3776,5	3788,1	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2076,8	2089,3	2078,0	2080,1	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1714,0	1700,0	1699,0	1708,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,202	2,222	2,213	2,213	2,213
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2195	2215	2206	2206	2206
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,91	0,70	1,02	0,49	0,78

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)	37,40	36,90	35,40	36,90	
Estabilidad medida (N)	37400	36900	35400	36900	
Estabilidad corregida (N)	38500	38000	36450	38000	37750 ± 0,819
Flujo (mm)	5,0	5,1	5,2	4,9	5,05 ± 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?: No7,5Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: PR29+202/225 PR29+269/283 PR29+300/311 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-02-20

(N) Estabilidad= 37750 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)

(mm) Flujo= 5,05 ± 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

 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
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-20
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1854-2025

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	2,341	2,341	2,341	2,341	2,341
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,202	2,222	2,213	2,213	2,213
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	5,1	5,5	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	2,512	2,512	2,512	2,512	2,512
Ps= Porcentaje de agregado en la mezcla	95,0	95,0	95,0	95,0	95
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps\right)$	16,7	16,0	16,3	16,3	16,3
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,9	5,1	5,5	5,5	5,5
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM}\right]$	64,7	68,1	66,3	66,3	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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,5	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,3	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,3	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

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. 1905-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44406	- 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: 2025-02-21	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-02-27	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
Realización de ensayo.	60,0	*Realización ensayo. (después de 24 horas mínimo)	-	

NORMA INV E-733-13 MÉTODO: A					
Asfalto (%)	4,9				PROMEDIO
Probeta No.	1	2	3	4	
Temperatura compactación de la probeta (°C)	134,0	135,0	135,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	153,4	153,4	153,1	153,2	
Área de la probeta (mm²)	18482	18482	18409	18433	
Espesor de la probeta (mm)	91,75	91,50	92,50	92,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3738,6	3754,5	3771,1	3771,9	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3750,8	3758,9	3772,9	3783,4	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2056,8	2067,1	2068,2	2073,0	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1694,0	1692,0	1705,0	1710,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,207	2,219	2,212	2,206	2,211
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2200	2212	2205	2199	2204
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,72	0,26	0,11	0,67	0,44

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)	36,80	39,60	39,20	41,30	
Estabilidad medida (N)	36800	39600	39200	41300	
Estabilidad corregida (N)	39000	42000	40400	42550	41000 ± 0,819
Flujo (mm)	5,4	4,8	4,9	5,5	5,15 ± 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?: No8,0Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada:ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: PR29+368/380 PR29+442/453 PR29+525/571 PR29+746/763 PR29+786/797 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-02-21

(N) Estabilidad= 41000 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)

(mm) Flujo= 5,15 ± 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

 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 : 2025-02-21	Ensayo No 1905-2025
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	2,343	2,343	2,343	2,343	2,343
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,207	2,219	2,212	2,206	2,211
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	5,3	5,6	5,8	5,6

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	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	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1
VAM= Vacios en el agregado mineral en la probeta compactada $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,4	16,0	16,3	16,5	16,3
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,8	5,3	5,6	5,8	5,6
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	64,7	66,9	65,6	64,8	65,5

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:	5,6	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,3	
% Vacíos llenos con asfalto:	65,5	

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-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. 1988-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44409	- 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: 2025-02-24	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-02-27	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
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)	134,0	134,0	134,0	134,0	
Diámetro de la probeta (mm)	153,7	123,0	153,0	153,0	
Área de la probeta (mm²)	18554	11882	18385	18385	
Espesor de la probeta (mm)	91,75	144,00	92,25	92,25	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3790,6	3774,5	3758,1	3760,5	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3793,9	3777,9	3760,2	3765,7	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2089,8	2068,4	2065,0	2071,7	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1704,0	1710,0	1695,0	1694,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,225	2,207	2,217	2,220	2,217
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2218	2200	2210	2213	2211
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,19	0,20	0,12	0,31	0,21

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)	35,90	35,30	38,20	39,00	
Estabilidad medida (N)	35900	35300	38200	39000	
Estabilidad corregida (N)	37000	36350	39350	41350	38500 ± 0,819
Flujo (mm)	4,9	5,4	5,4	5,1	5,20 ± 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 7,4 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 LOCALIZACIÓN: PR29+686/702 PR29+757/826 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-24
(N) Estabilidad=	38500 ± 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

 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
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-02-24
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-02-27
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 1988-2025

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	2,346	2,346	2,346	2,346	2,346
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,225	2,207	2,217	2,220	2,217
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	5,9	5,5	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	2,512	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 $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	15,9	16,6	16,2	16,1	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,2	5,9	5,5	5,4	5,5
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	67,4	64,5	66,1	66,5	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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,5	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,1	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

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. 2199-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44582	- 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: 2025-02-27	
VEHÍCULO : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-06	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-13	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B101	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-13 FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-13	

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.	-	Toma de muestra.	-	112
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	136,0	136,0	135,0	
Diámetro de la probeta (mm)	153,3	153,4	153,4	153,2	
Área de la probeta (mm²)	18458	18482	18482	18433	
Espesor de la probeta (mm)	92,25	91,75	92,00	92,00	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3759,4	3748,4	3773,6	3747,7	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3764,0	3751,9	3777,3	3752,6	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2060,3	2058,1	2076,1	2055,2	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1704,0	1694,0	1701,0	1697,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,206	2,213	2,218	2,208	2,211
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2199	2206	2211	2201	2205
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,27	0,21	0,22	0,29	0,25

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	40,20	39,00	38,40	
Estabilidad medida (N)	39500	40200	39000	38400	
Estabilidad corregida (N)	40700	42600	40150	39550	40750 ± 0,819
Flujo (mm)	5,4	5,1	5,4	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?: No7,7Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada: ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: K44+210/300 CARRIL DERECHO Y IZQUIERDO - JORNADA 2025-02-27

(N) Estabilidad= 40750 ± 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

 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 : 2025-02-27		
VEHICULO: -	FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-06	
VIAJE: -	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-13	Ensayo No 2199-2025

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	2,343	2,343	2,343	2,343	2,343
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,206	2,213	2,218	2,208	2,211
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	5,5	5,3	5,8	5,6

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	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 $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps \right)$	16,7	16,4	16,2	16,6	16,5
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,8	5,5	5,3	5,8	5,6
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	65,2	66,5	67,3	65,0	66,0

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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,6	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,5	
% Vacíos llenos con asfalto:	66,0	

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-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. 2635-2025
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44804	- 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 : - VIAJE : -	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-14	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-20	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B102	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.	-	Toma de muestra.	-	112
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)	136,0	136,0	136,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	153,8	153,6	153,6	153,2	
Área de la probeta (mm²)	18578	18530	18530	18433	
Espesor de la probeta (mm)	91,50	91,75	91,25	91,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3769,1	3763,7	3760,8	3742,6	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3779,3	3768,5	3767,1	3748,7	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2080,2	2070,8	2074,4	2058,5	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1699,0	1698,0	1693,0	1690,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,218	2,217	2,221	2,215	2,218
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2211	2210	2214	2208	2211
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,60	0,28	0,37	0,36	0,40

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)	37,90	38,25	38,40	37,80	
Estabilidad medida (N)	37900	38250	38400	37800	
Estabilidad corregida (N)	39050	39400	40700	40050	39800 ± 0,819
Flujo (mm)	5,2	5,1	5,3	5,4	5,25 ± 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?: No7,6Relación Estabilidad/Flujo promedio (Reportar):

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

Norma Aplicada:ESPECIFICACIÓN PARTICULAR450-13PLOCALIZACIÓN: PR77+549/588 CARRIL IZQUIERDO - JORNADA 2025-03-12

(N) Estabilidad= 39800 ± 0,819 La Estabilidad cumple para Base Tratada Estabilizada con Asfalto (33750 N mínimo)

(mm) Flujo= 5,25 ± 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

 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
VEHICULO: -		FECHA TOMA MUESTRA : 2025-03-12
VIAJE: -		FECHA RECIBO MUESTRA : 2025-03-14
	FECHA DE ENSAYO : 2025-03-20	Ensayo No 2635-2025

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	2,342	2,342	2,342	2,342	2,342
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,218	2,217	2,221	2,215	2,218
VA= Porcentaje de vacíos con aire en la mezcla compactada respecto al volúmen del espécimen $\left[1 - \frac{Gmb}{Gmm}\right] \times 100$	5,3	5,3	5,2	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	2,511	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 $100 - \left(\frac{Gmb}{Gsb} \times Ps\right)$	16,2	16,2	16,1	16,3	16,2
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,3	5,3	5,2	5,4	5,3
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM}\right]$	67,2	67,3	67,6	66,8	67,3

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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,3	Los Vacíos con aire cumplen para Base Granular Estabilizada con Asfalto (entre 5% y 8%)
% Vacíos en agregados minerales:	16,2	
% Vacíos llenos con asfalto:	67,3	

Aprobó:

Firma: _____

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

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
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 44945	- 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 : -	VIAJE : -	
EQUIPO: PRENSA / HORNO / BALANZA / MARTILLO / BANO MARIA	FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 2025-03-18	
CÓDIGO: 25M202 / 27H105 / 22B501-1 / 27D111-1M / 27B102	FECHA INICIO DE ENSAYO: 2025-03-20	
	FECHA FIN DE ENSAYO: 2025-03-20	
	FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 2025-03-20	
		No. 2746-2025

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.	-	Toma de muestra.	-	112
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)	136,0	136,0	136,0	136,0	
Diámetro de la probeta (mm)	153,3	154,3	154,3	153,1	
Área de la probeta (mm²)	18458	18699	18699	18409	
Espesor de la probeta (mm)	93,25	91,25	91,50	90,75	
A= Masa del espécimen seco en el aire (g)	3803,7	3771,0	3769,6	3691,4	
B= Masa en el aire del espécimen saturado y superficialmente seco (SSS) (g)	3806,2	3778,1	3777,8	3699,7	
C= Masa del espécimen sumergido en agua (g)	2084,4	2071,4	2069,1	2027,5	
B-C= Masa del volumen de agua correspondiente al volumen del espécimen a 25 °C	1722,0	1707,0	1709,0	1672,0	
Gravedad Específica Bulk a 25°C= $\frac{A}{B - C}$	2,209	2,209	2,206	2,208	2,208
Densidad= Gravedad específica Bulk x 997,0 donde: 997,0=Densidad del agua a 25°C en kg/m³	2202	2202	2199	2201	2201
% Agua absorbida por volumen= $\frac{B - A}{B - C} \times 100$	0,15	0,42	0,48	0,50	0,38

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)	38,90	39,00	38,20	38,50	
Estabilidad medida (N)	38900	39000	38200	38500	
Estabilidad corregida (N)	40050	40150	39350	40800	40100 ± 0,819
Flujo (mm)	5,3	5,2	5,3	5,4	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 7,6 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 LOCALIZACIÓN: PR77+546/585 PR77+788/821 CARRIL DERECHO - JORNADA 2025-03-13
(N) Estabilidad=	40100 ± 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

 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 2746-2025
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	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
Gmb= Gravedad específica bulk de especimen compactado	2,209	2,209	2,206	2,208	2,208
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	5,9	5,8	5,8

ANÁLISIS VOLUMÉTRICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS EN CALIENTE					
Briqueta No.	1	2	3	4	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	16,5	16,7	16,6	16,6
VA= Vacios con aire en la probeta compactada.	5,8	5,8	5,9	5,8	5,8
VFA= Porcentaje de vacios llenos de ligante asfáltico $100 \times \left[\frac{VAM - VA}{VAM} \right]$	64,9	64,9	64,6	65,0	64,9

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:	ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450-13P	
% Vacíos con aire:	5,8	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:	64,9	

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