

 	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. 48 INVIAS-IM – 0971-2021 JUNIO DE 2025	

Anexo No 6.

MEPI-MN1-IN-15-FR-11 Resumen ensayos de laboratorio - 1



RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS CILINDROS INV E - 410-13

CLIENTE: INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIAS

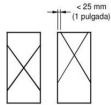
LOCALIZACION: VARIANTE ZIPAQUIRA

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL MHC 063

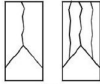
FUENTE: OBRA - CMOP

Observaciones: Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas. N=Normal B=Bajo

Cilindro No.	Localización	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Sección	Edad (Días)	Altura (mm)	Diametro (mm)	Area (cm2)	Peso (g)	Densidad (kg/m3)	Carga Máx. (kN)	Esfuerzo (kg/cm2)	Esfuerzo (P.S.I.)	Esfuerzo (MPa)	f'c (MPa)	% Desarrollo	Tipo de falla	OBS
Z-119	GRAUTING PEDESTALES PTE PEATONAL RAMPA #2	2025-05-20	2025-06-13	4°C	24	152	78	47,78	1610	2,217	240,0	502,3	7144	49,3	35,0	141	6	N
Z-119		2025-05-20	2025-06-13	4°C	24	151	78	47,78	1566	2,170	240,0	502,3	7144	49,3	35,0	141	6	N
Z-120	GRAUTING PEDESTALES PTE PEATONAL RAMPA #2	2025-05-22	2025-06-13	4°C	22	153	78	47,78	1540	2,106	239,5	501,2	7129	49,2	35,0	140	6	N
Z-120		2025-05-22	2025-06-13	4°C	22	153	78	47,78	1610	2,202	239,6	501,4	7132	49,2	35,0	140	6	N
297C	CANAL DE LIMPIEZA MODULO #2 NIVEL #5 - CMOP	2025-05-09	2025-06-20	4°C	42	200	101	80,12	3705	2,312	253,4	316,3	4499	31,0	28,0	111	2	N
297C		2025-05-09	2025-06-20	4°C	42	200	102	81,71	3712	2,271	258,9	316,8	4507	31,1	28,0	111	3	N
298C	MURO OCCIDENTAL MODULOS #10 - #11 CONCRETO EN OBRA	2025-05-13	2025-06-20	4°C	38	201	101	80,12	3703	2,299	236,0	294,5	4189	28,9	28,0	103	1	N
298C		2025-05-13	2025-06-20	4°C	38	201	102	81,71	3719	2,264	232,9	285,1	4055	28,0	28,0	100	5	N
299C	DESCOLE CUNETA ESTAMPADO PAÑO # 24 CONCRETO EN OBRA	2025-05-16	2025-06-20	4°C	35	202	102	81,71	3699	2,241	190,4	233,0	3314	22,9	21,0	109	5	N
299C		2025-05-16	2025-06-20	4°C	35	202	101	80,12	3587	2,216	192,2	239,8	3411	23,5	21,0	112	5	N
300C	COMPLEMENTO SOLERA AMPLIACION DE BOX CMOP	2025-05-16	2025-06-20	4°C	35	202	101	80,12	3710	2,292	243,2	303,5	4317	29,8	28,0	106	2	N
300C		2025-05-16	2025-06-20	4°C	35	201	102	81,71	3812	2,321	237,6	290,7	4135	28,5	28,0	102	6	N
301C	PLACA PASO PEATONAL SOBRE CANAL DE LIMPIEZA CMOP	2025-05-30	2025-06-20	4°C	21	202	102	81,71	3674	2,226	332,0	406,3	5779	39,8	28,0	142	2	N
301C		2025-05-30	2025-06-20	4°C	21	201	102	81,71	3655	2,225	337,1	412,6	5868	40,5	28,0	144	2	N
302C	ESPACIO PUBLICO PARADERO OCCIDENTAL BORDILLO - CMOP	2025-06-04	2025-06-20	4°C	16	201	101	80,12	3691	2,292	171,4	213,9	3042	21,0	21,0	100	2	N
302C		2025-06-04	2025-06-20	4°C	16	202	102	81,71	3725	2,257	167,1	204,5	2909	20,1	21,0	96	3	N
303C	SOLADO MODULO #6 TRAMO #2 LA RUIDOSA CONCRETO EN OBRA	2025-06-04	2025-06-20	4°C	16	201	102	81,71	3607	2,196	94,0	115,0	1636	11,3	14,0	81	2	N
303C		2025-06-04	2025-06-20	4°C	16	201	101	80,12	3611	2,242	104,0	129,8	1846	12,7	14,0	91	2	N



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales en columnas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



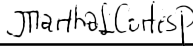
Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurren comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

OBSERVACIONES : Ensayos realizados en conjunto con el contratista en laboratorio CMOP


LABORATORISTA


INGENIERO RESIDENTE

Página 1

C:\Users\USUARIO\Documents\LABORATORIO\Ensayos laboratorio externo\Año 2025\06 - JUNIO -25\8. CONCRETO\RESISTENCIA CONCRETOS JUNIO 2025

REFLECTIVIDAD PINTURA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL NTC - 4744-3

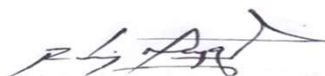
CLIENTE:	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIAS	OBRA:	SEÑALIZACION HORIZONTAL
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL MHC 063	LOCALIZACIÓN:	RUTA 45 A 05
FECHA:	17-jun-2025	PROCEDENCIA:	PINTUCO
CONSECUTIVO:	D-1239	DESCRIPCIÓN:	BASE AGUA (m)

Abscisa inicial y final	Calzada	SECTOR	Linea	Color	Toma 1	Toma 2	Toma 3	Reflectividad promedio (milicandelas/m2/lux)	Reflectividad mínima (milicandelas/m2/lux)	Cumple Si/No
k 74+600	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	488	315	458	420,3	250	SI
k 75+060	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	525	540	363	476,0	250	SI
k 75+600	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	370	573	488	477,0	250	SI
k 76+100	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	545	302	644	497,0	250	SI
k 76+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	561	341	439	447,0	250	SI
k 76+800	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	426	360	391	392,3	250	SI
k 77+000	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	475	306	344	375,0	250	SI
k 77+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	423	514	323	420,0	250	SI
k 78+000	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	416	339	378	377,7	250	SI
k 78+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	679	381	470	510,0	250	SI
k 78+950	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	371	299	506	392,0	250	SI
k 79+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	320	276	533	376,3	250	SI
k 80+100	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	458	640	302	466,7	250	SI
k 80+450	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE DERECHO	BLANCO	488	653	362	501,0	250	SI
k 74+600	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	543	475	498	505,3	250	SI
k 75+060	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	235	410	436	360,3	250	SI
k 75+600	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	458	591	531	526,7	250	SI
k 76+100	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	430	426	413	423,0	250	SI
k 76+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	685	690	264	546,3	250	SI
k 76+800	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	306	553	458	439,0	250	SI
k 77+000	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	530	446	444	473,3	250	SI
k 77+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	504	476	475	485,0	250	SI
k 78+000	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	500	531	429	486,7	250	SI
k 78+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	442	368	318	376,0	250	SI
k 78+980	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	359	567	401	442,3	250	SI
k 79+500	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	618	632	523	591,0	250	SI
k 80+100	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	690	537	656	627,7	250	SI
k 80+450	UNICA	RUTA 45 A 05	BORDE IZQUIERDO	BLANCO	350	316	360	342,0	250	SI

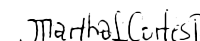
DEMARCACION LINEAS DE BORDE PR 74+600 - 80+500 RUTA 45 A 05

OBSERVACIONES:

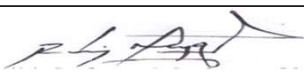
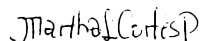
se realiza chequeo CON EQUIPO RETROREFLECTOMETRO HORIZONTAL(SERIAL EQUIPO MGR20L-28-30, FECHA DE CALIBRACION 25 - SEPTIEMBRE - 2024)



LABORATORISTA



INGENIERO RESIDENTE

 iceacsa COLOMBIA getiave-euroauditor los que por mediciones			ESPESOR MINIMO PINTURA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL NTC - 4744-4							
CLIENTE:		INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIAS				OBRA:		SEÑALIZACION HORIZONTAL		
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL MHC 063				LOCALIZACIÓN:		RUTA 45 A 05		
FECHA:		24-jun-2025				PROCEDENCIA:		PINTUCO		
CONSECUTIVO:		D-1240				DESCRIPCIÓN:		BASE AGUA (m)		
Localización	Ruta	Fecha Aplicación	Pintura Tipo	Línea	Color	Espesor 1	Espesor 2	Espesor 3	Espesor promedio (mils)	Espesor mínimo 9 mils cumple SI/NO
K77+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	17,60	12,90	10,70	13,7	SI
K77+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	14,90	12,60	9,10	12,2	SI
K76+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	8,40	17,80	18,30	14,8	SI
K78+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	16,10	18,40	10,60	15,0	SI
K77+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	11,90	15,20	15,50	14,2	SI
K76+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	10,50	18,90	11,20	13,5	SI
K75+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	12,10	25,60	19,00	18,9	SI
K78+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	14,30	22,70	14,20	17,1	SI
K75+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	10,20	25,00	13,30	16,2	SI
K77+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	12,30	21,50	10,40	14,7	SI
K77+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	12,10	24,90	15,20	17,4	SI
K76+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	20,20	19,40	10,70	16,8	SI
K76+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	12,40	21,50	12,60	15,5	SI
K75+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	21,50	15,40	14,00	17,0	SI
K75+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	16,40	19,40	14,90	16,9	SI
K78+500	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	15,00	23,40	10,30	16,2	SI
K78+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	12,10	18,90	19,00	16,7	SI
K79+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	18,20	23,00	15,40	18,9	SI
K80+000	45 A 05	10-jun-25	BASE AGUA	DERECHO	BLANCO	14,80	16,10	21,80	17,6	SI
K80+000	45 A 05	11-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	14,60	18,70	15,50	16,3	SI
K79+000	45 A 05	11-jun-25	BASE AGUA	IZQUIERDO	BLANCO	14,30	22,00	9,80	15,4	SI
OBSERVACIONES: se realiza chequeo CON MEDIDOR DE ESPESORES (MODELO: PosiTector 6000 F1, SERIE# 635624 - FECHA DE CALIBRACION 2025-03-11)										
CUMPLE ESPESORES SECOS DE PINTURA										
 LABORATORISTA  INGENIERO RESIDENTE										

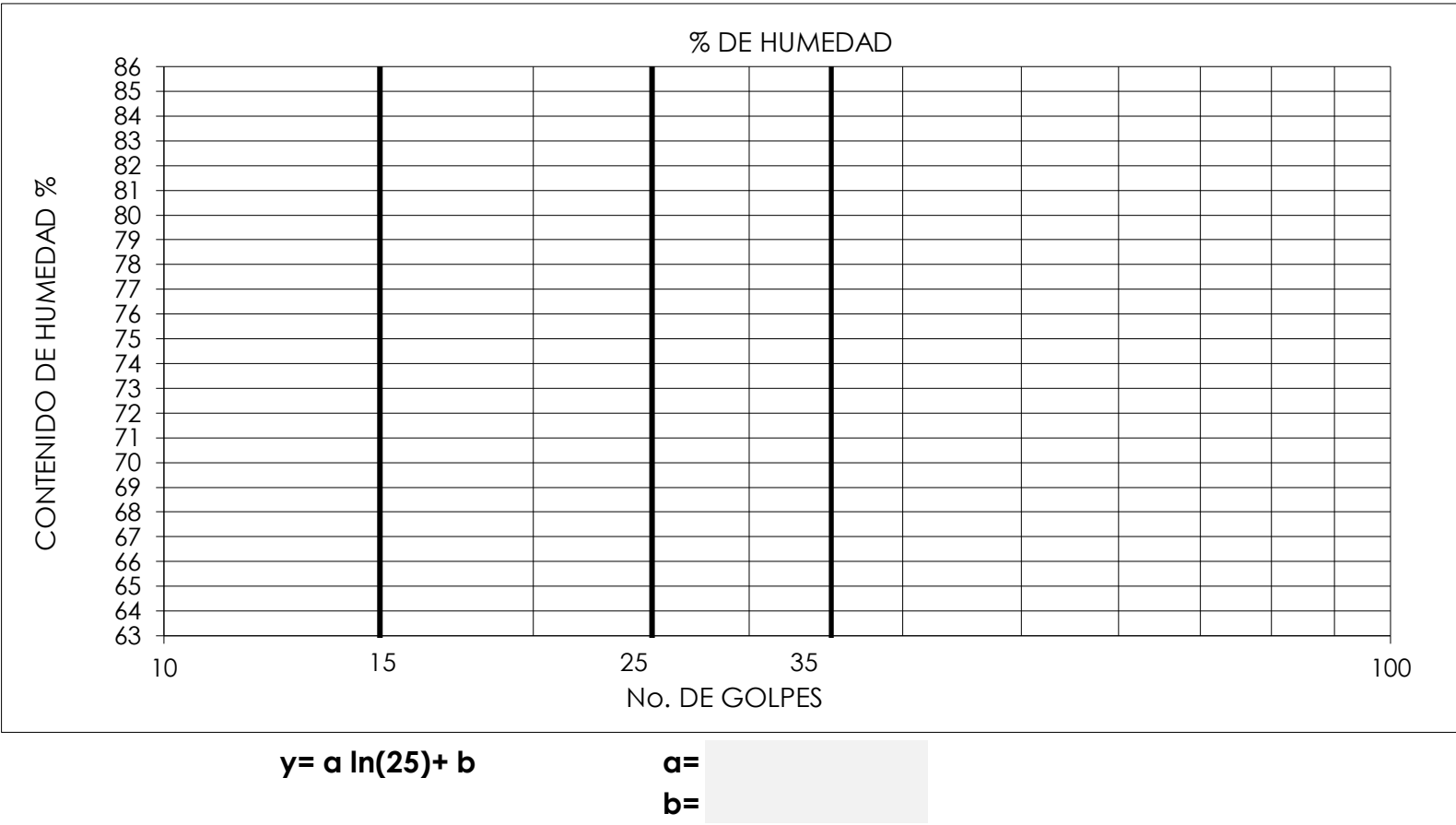
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 46992 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-05-19	
		Fecha recepción muestra: 2025-05-28	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-05-29	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-03	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-03	
		No. 4981-2025	

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 (%)
	21,0	74,0

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: K87+015 A K86+853 CD - JORNADA 2025-05-19

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

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: 46992

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: 2025-05-19

Fecha Recepción Muestra: 2025-05-28

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-05-29

Fecha Fin de Ensayo: 2025-06-03

Fecha Emisión de Informe: 2025-06-03

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 4981-2025

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= 17125,0 g P2= 15400,1 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")	0,0	0	0	100
25,00 mm (1")	1744,3	10	10	90
19,00 mm (3/4")	1742,0	10	20	80
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	3420,6	20	40	60
4,75 mm (No. 4)	2565,0	15	55	45
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	2210,0	13	68	32
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	2415,6	14	82	18
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	1302,6	7,6	89,9	10,1
Fondo	1724,9	10	100	

GRAFICO DE GRADACIÓN

A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 1724,9 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 15400,1 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 15400,1 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 15406 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	22,0	69,0

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.06/2025-04-02

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: 46992

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: 2025-05-19

Fecha recepción de muestra: 2025-05-28

Fecha de inicio de ensayo: 2025-05-28

Fecha fin de ensayo: 2025-06-03

Fecha de emisión de informe: 2025-06-03

CONSECUTIVO

No 4981-2025

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
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	1	2	1	2	1	2	1	2	
1,18 mm (No. 16) a 600 μm (No. 30)	57									
600 μm (No. 30) a 300 μm (No. 50)	72	100,2	100,2	134,9	134,6	2,53	2,53	46,8	46,9	46,9
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 =	46,9
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura 23,5°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

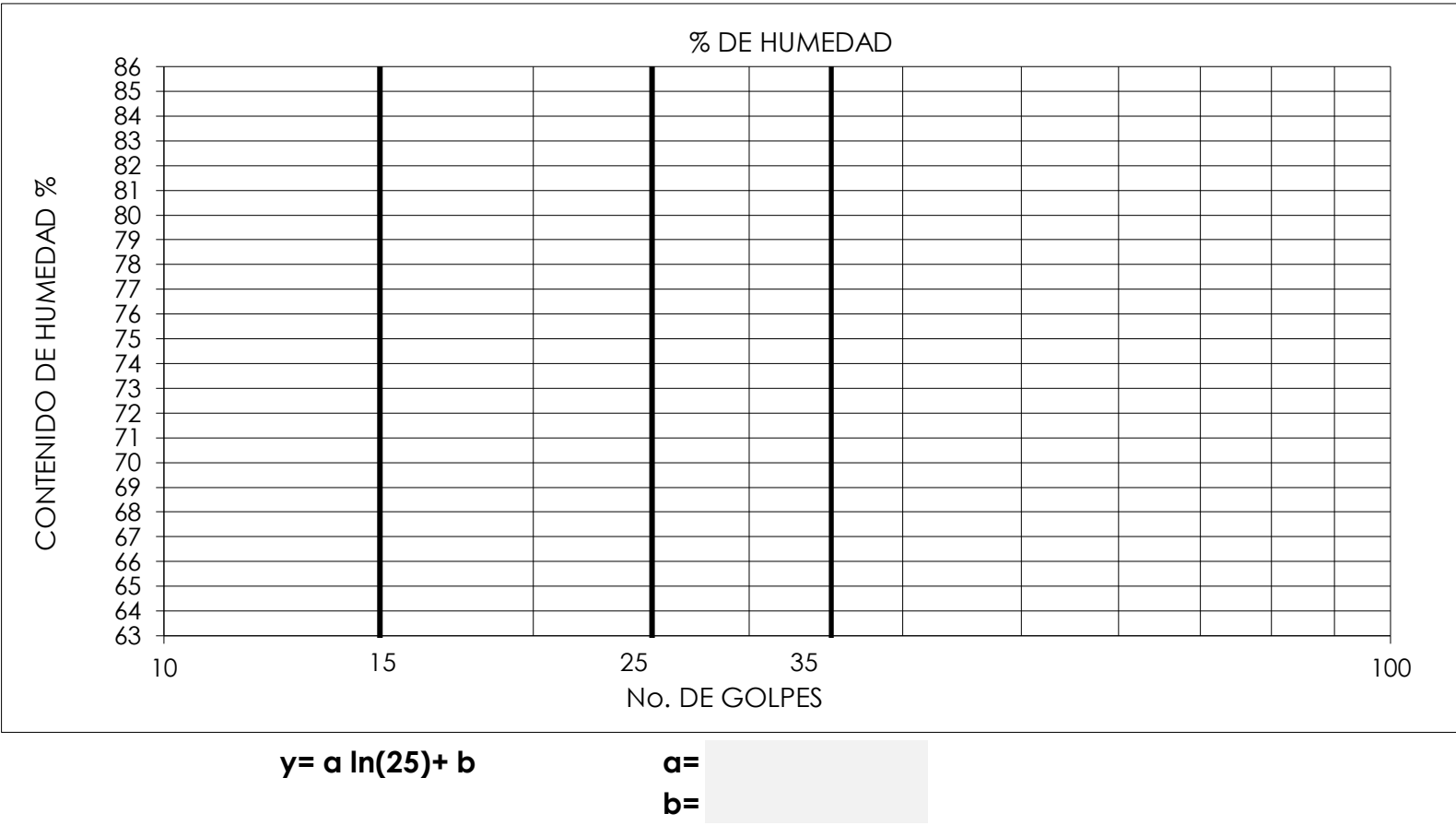
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 47067 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/			
		Fecha recepción muestra: 2025-05-30	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-06-03	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-06	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-09	
		No. 5216-2025	

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 (%)
	21,0	70,0

OBSERVACIONES :

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

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

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

Especificación Aplicada: 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: PR86+810 A PR86+762 CD= JORNADA 2025-05-22

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: 47067

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: 2025-05-22

Fecha Recepción Muestra: 2025-05-30

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-06-03

Fecha Fin de Ensayo: 2025-06-06

Fecha Emisión de Informe: 2025-06-09

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 5216-2025

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.

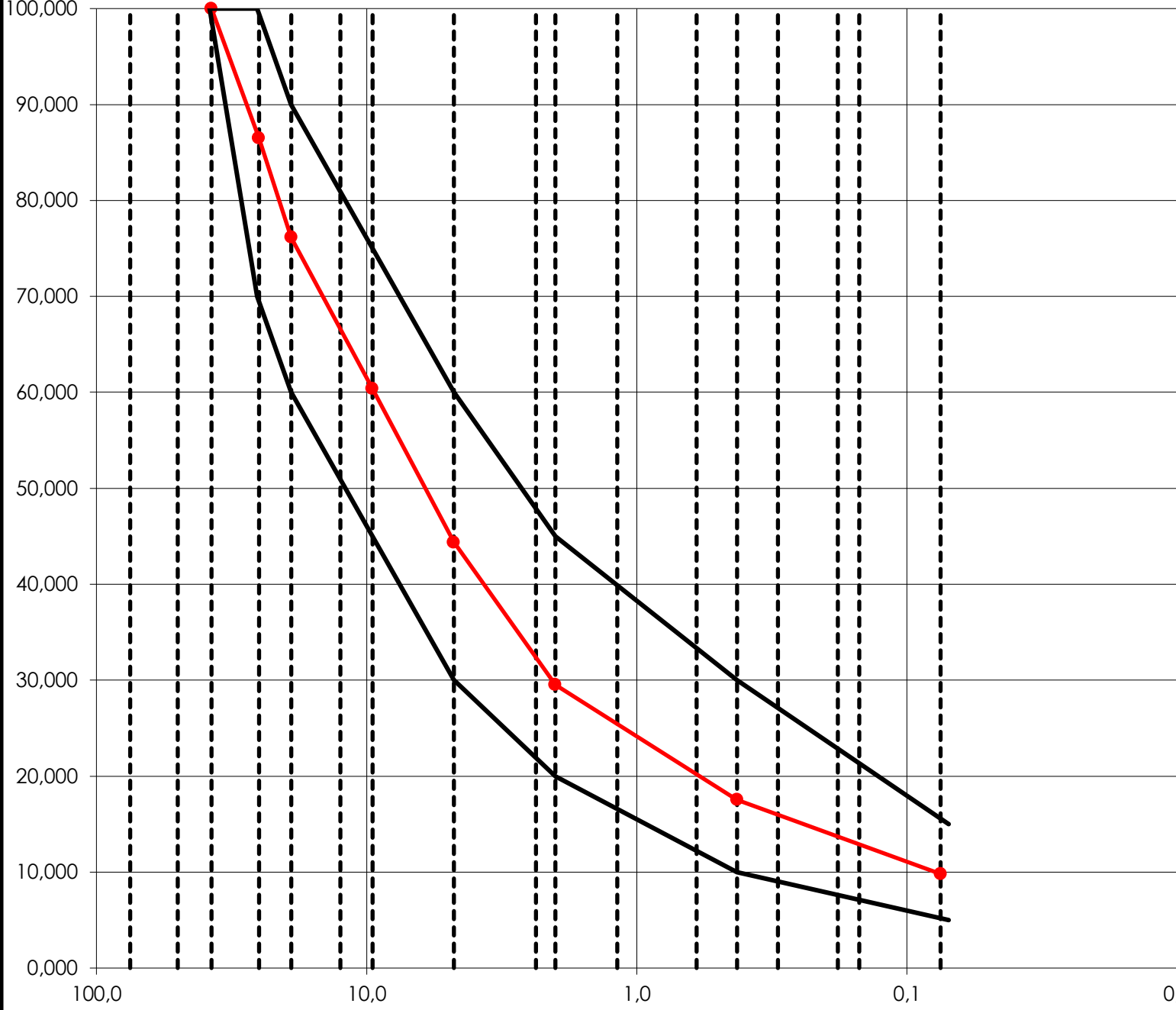
(B*):P1= 15898,0 g

P2= 14339,2 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")	2145,0	13	13	87
19,00 mm (3/4")	1645,0	10	24	76
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	2511,0	16	40	60
4,75 mm (No. 4)	2541,1	16	56	44
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	2365,0	15	70	30
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1899,9	12	82	18
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	1232,2	7,8	90,2	9,8
Fondo	1558,8	10	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): 1558,8 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 14339,2 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 14339,2 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 14340 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,0	69,0

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.06/2025-04-02

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: 47067

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fecha de toma de muestra: 2025-05-22

Fecha recepción de muestra: 2025-05-30

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-03

Fecha fin de ensayo: 2025-06-06

Fecha de emisión de informe: 2025-06-09

CONSECUTIVO

No 5216-2025

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	137,2	136,9	2,49	2,49	45,0	45,1	45,1
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 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 =

45,1

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura 20,0°C

Humedad: 72,0%

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.05/2025-04-02

Página 4 de 4

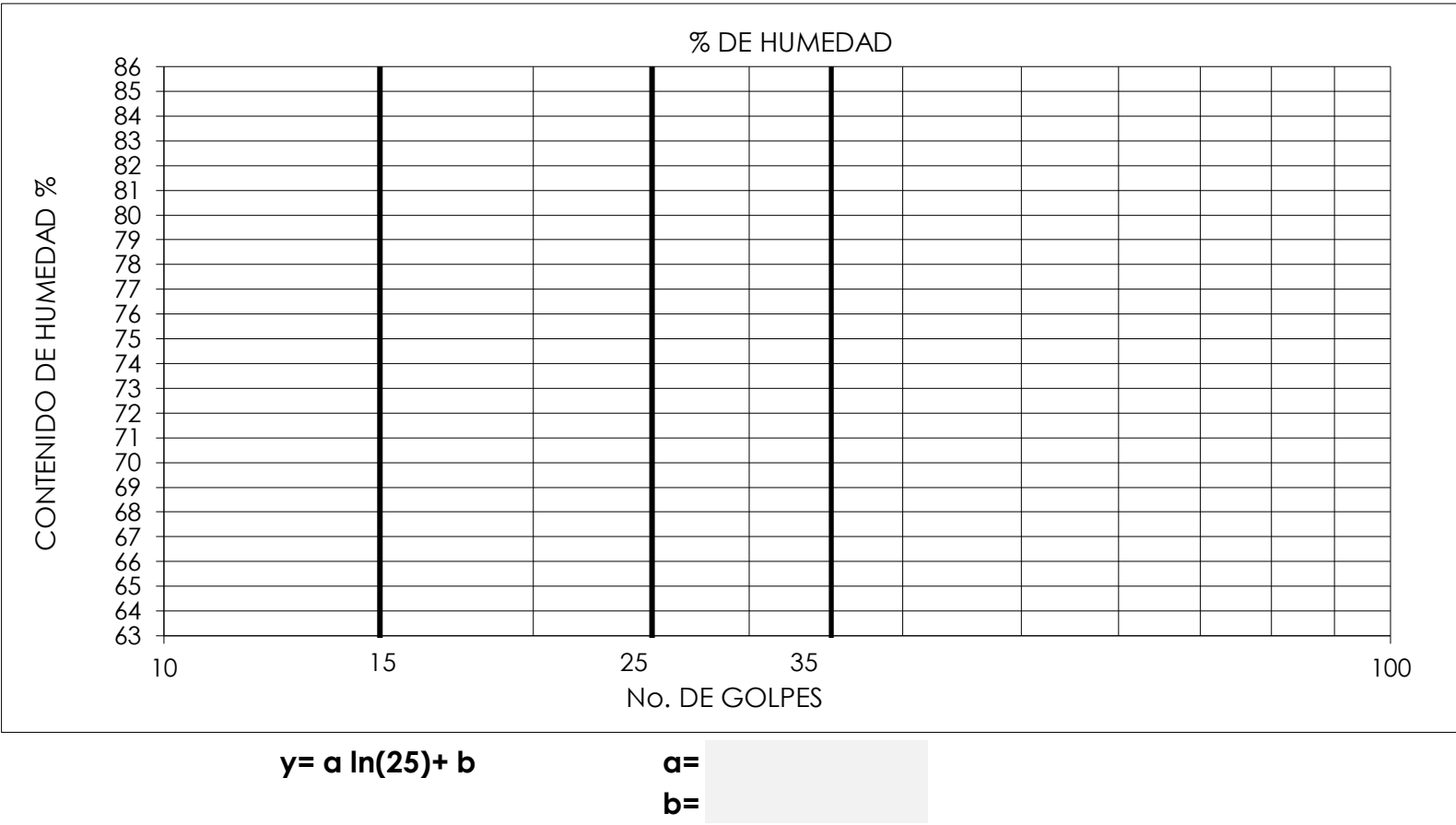
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 47064 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-05-26	
		Fecha recepción muestra: 2025-05-30	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-06-03	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-06	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-09	
		No. 5233-2025	

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 (%)
	18,0	68,0

OBSERVACIONES :

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

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

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

Especificación Aplicada: 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: PR86+450 A PR86+322 CD JORNADA 2025-05-26

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: 47064

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: 2025-05-26

Fecha Recepción Muestra: 2025-05-30

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-06-03

Fecha Fin de Ensayo: 2025-06-06

Fecha Emisión de Informe: 2025-06-09

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 5233-2025

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= 16893,0 g

P2= 15211,5 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")	0,0	0	0	100
25,00 mm (1")	2010,1	12	12	88
19,00 mm (3/4")	1789,6	11	22	78
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	2896,4	17	40	60
4,75 mm (No. 4)	2716,6	16	56	44
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	2415,5	14	70	30
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1962,2	12	82	18
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	1421,1	8,4	90,0	10,0
Fondo	1681,5	10	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): 1681,5 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 15211,5 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 15211,5 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 15212 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	21,0	72,0

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.06/2025-04-02

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: 47064

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fecha de toma de muestra: 2025-05-26

Fecha recepción de muestra: 2025-05-30

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-03

Fecha fin de ensayo: 2025-06-06

Fecha de emisión de informe: 2025-06-09

CONSECUTIVO

No 5233-2025

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	136,9	136,8	2,49	2,49	45,1	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									
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:

Temperatura 21,0°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 : ***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.05/2025-04-02

Página 4 de 4

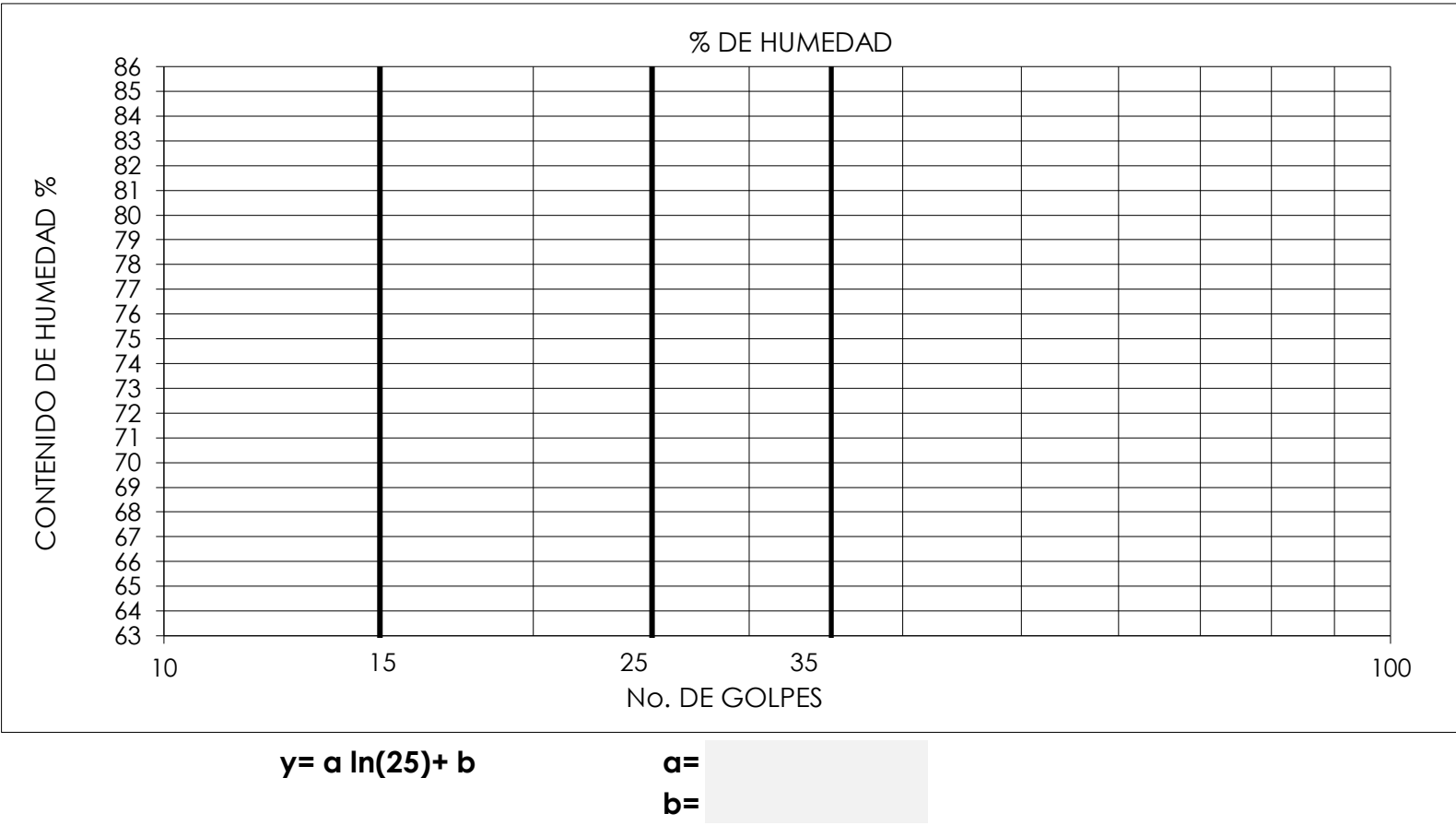
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 47063 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-05-27	
		Fecha recepción muestra: 2025-05-30	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-06-03	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-06	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-09	
		No. 5282-2025	

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 (%)
	20,0	76,0

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: PR86+341 A PR86+398 CI - JORNADA 2025-05-27

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

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: 47063

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: 2025-05-27

Fecha Recepción Muestra: 2025-05-30

Fecha Inicio de Ensayo: 2025-06-03

Fecha Fin de Ensayo: 2025-06-06

Fecha Emisión de Informe: 2025-06-09

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 5282-2025

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.

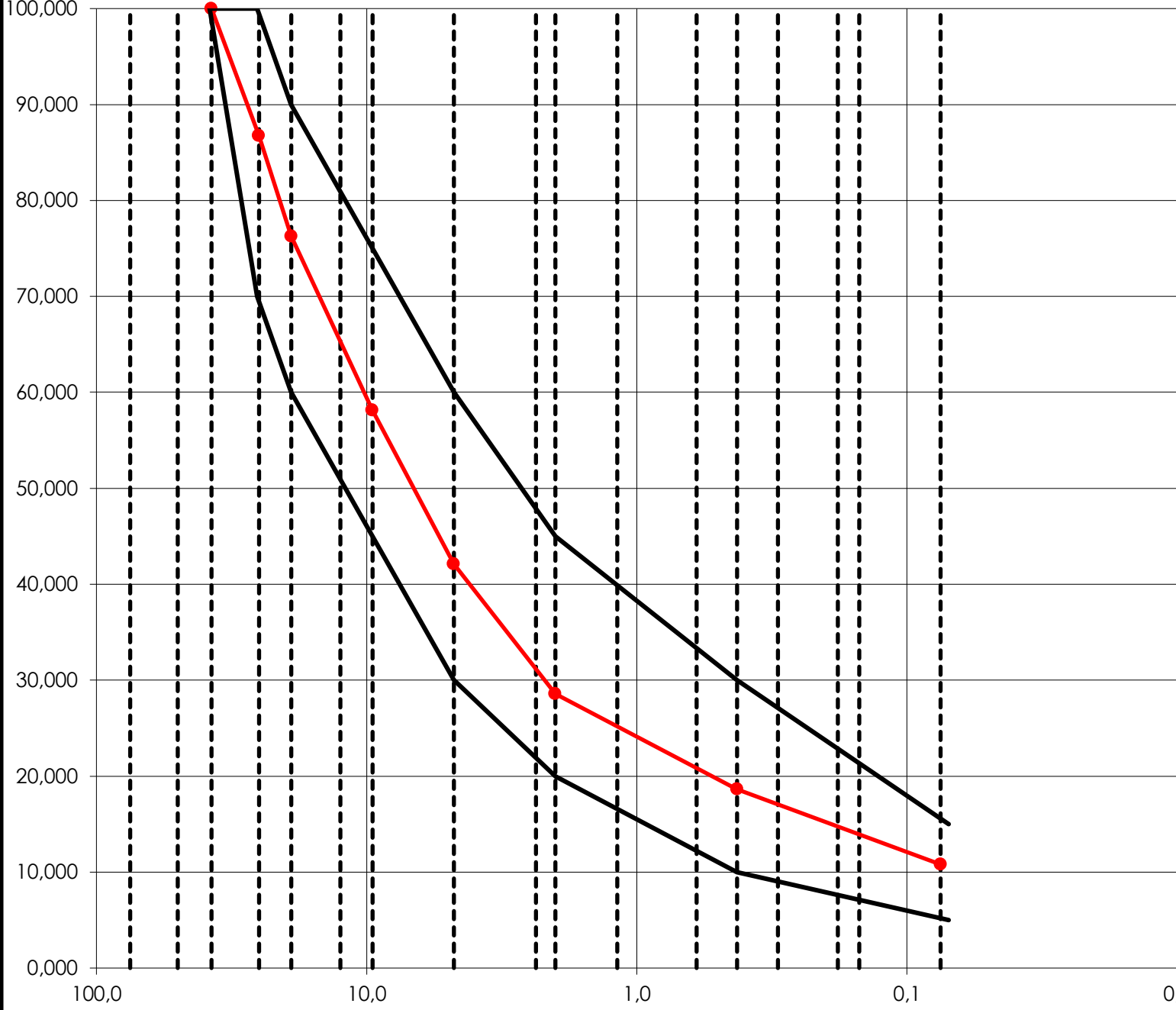
(B*):P1= 16323,0 g

P2= 14560,5 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")	0,0	0	0	100
25,00 mm (1")	2166,1	13	13	87
19,00 mm (3/4")	1704,2	10	24	76
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	2965,3	18	42	58
4,75 mm (No. 4)	2612,1	16	58	42
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	2213,3	14	71	29
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	1621,1	10	81	19
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	1278,4	7,8	89,2	10,8
Fondo	1762,5	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): 1762,5 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 14560,5 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 14560,5 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 14561 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	20,0	68,0

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.06/2025-04-02

Página 2 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. 5282-2025
Consecutivo y descripción de la muestra: 47063 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fecha toma de muestra: 2025-05-27			
Fecha recepción muestra: 2025-05-30			
Fecha inicio de ensayo: 2025-06-03			
Fecha fin de ensayo: 2025-06-06			
Fecha emisión de informe: 2025-06-09			
Fuente: CMOP			
Equipos: BALANZA / HORNO / EQ. ARENA / CRONÓMETRO / TERMÓMETRO / TAMIZ No. 4			
Códigos: 22B501-1 / 27H105 / 23E105 / 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 23,1	Fin del ensayo 22,4

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.	5282-2025			PROMEDIO
Cilindro plástico No.	1	2	3	
Lectura del disco sobre la probeta (pulgadas)	13,6	13,5	13,6	
A= Lectura de Arena (pulgadas)	3,6	3,5	3,6	
B= Lectura de Arcilla (pulgadas)	11,9	12,0	11,9	
C = Equivalente de Arena [A/B x100] (%)	31	30	31	31 ± 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: 55	14: 52	17: 59
Tiempo Final de Decantación (después de 20 minutos) - Lecturas A y B	31: 55	34: 52	37: 59

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	23,5	69,0

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 PARTÍCULAR 450-13P
% Equivalente de Arena	31 ± 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

 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:	69,0 %	CONSECUTIVO
DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS			TEMPERATURA LBTO:	23,8 °C	
INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			FECHA TOMA MUESTRA:	2025-05-27	
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 47063 - AGREGADO EN FRÍO BTA			FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:	2025-05-30	
FUENTE : CMOP			FECHA INICIO DE ENSAYO:	2025-06-03	
EQUIPOS: HORNO / EQ. AZUL DE METILENO			FECHA FIN DE ENSAYO:	2025-06-06	
CÓDIGOS: 27H105 / 23A201 /			FECHA EMISIÓN DE INFORME:	2025-06-09	
No. 5282-2025					

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)	80
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 = $\left[\frac{V1}{M1} \times 10 \right]$	4,0
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 = $\left[\frac{V1 - V'}{M1} \times 10 \right]$	4,0

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"

¿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 la Muestra: 47063

Descripción de la Muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fuente: CMOP

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

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

Fecha toma de muestra: 2025-05-27

Fecha recepción muestra: 2025-05-30

Fecha inicio de ensayo: 2025-06-03

Fecha fin de ensayo: 2025-06-06

Fecha emisión de informe: 2025-06-09

CONSECUTIVO DE ENSAYO

No. 5282-2025

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"):	10711
Masa total muestra(g):	18148	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)	%	
		63 mm - (2½")	50 mm - (2")						
37,5 mm (1½")		50 mm - (2")	37,5 mm - (1½")						
		37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")	2087	28,1	N.A.	157	7,5	
25 mm (1")	262401C	25 mm - (1")	19 mm - (¾")	2046	27,5	N.A.	329	16,1	
		19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	1008	13,6	N.A.	124	12,3	
19 mm (¾")	262301C	12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	1781	23,9	N.A.	381	21,4	
		9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (¼")	515	6,9	N.A.	199	38,6	
12,5 mm (1/2")	262101C-1	TOTALES		M ₁ = 7437	100	N.A.	M ₃ = 1190		
	M ₂ = N.A.								
9,5 mm (¾")	262002C	IA= 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")	2087	28,1	N.A.	206	9,9	
25 mm - (1")	19 mm - (¾")	2046	27,5	N.A.	413	20,2	
19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	1008	13,6	N.A.	178	17,7	
12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	1781	23,9	N.A.	412	23,1	
9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (1/4")	515	6,9	N.A.	129	25,0	
TOTALES		M ₁₁ = 7437	100	N.A.	M ₁₃ = 1338		
		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 (%)
	21,0	65,0

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

%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



PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y
ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS
INV E – 240 – 13

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

CONSECUTIVO

No.	5282-2025
-----	-----------

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")	21,1	100	1380,0	14,6	1	17,4	1	18,9	1	1329,1	96	0,2	0,2	0,2	20,3
19,0 mm (3/4")	29,4	100	1298,5	12,4	1	14,4	1	19,6	2	1252,1	96	0,3	0,3	0,6	28,2
12,5 mm (1/2")	11,0	100	788,0	10,3	1	12,3	2	14,3	2	751,1	95	0,1	0,2	0,2	10,5
9,5 mm (3/8")	22,3	100	1212,0	12,6	1	11,7	1	13,5	1	1174,2	97	0,2	0,2	0,2	21,6
4,75 mm (No. 4)	16,2	100	692,4	9,4	1	8,5	1	10,8	2	663,7	96	0,2	0,2	0,3	15,6
T O T A L E S	100,0	500	5370,9	59,3	5	64,3	6	77,1	8	5170,2	480	1,0	1,1	1,5	96,2
									PONDERADO TOTAL			1,0	1,1	1,5	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	3,6
R2	96,4

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura: 23,0°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

 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. 5282-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo:	47063	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO BTA	
Fuente:	CMOP	Fecha toma de muestra:	2025-05-27	
Equipo :	Balanza 1 / Probeta / Horno	Fecha recepción de muestra:	2025-05-30	
Código :	22B201 / 27R201 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo:	2025-06-03	
		Fecha fin de ensayo:	2025-06-06	
		Fecha emisión de informe:	2025-06-09	

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)	0,7	0,7	0,7	0,7

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

Siendo:

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

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura	Humedad:
	18,6 °C	64,0%

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. 5282-2025
Dirección:	RUTA DE LOS COMUNEROS	
Información del contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	
Consecutivo:	47063	
Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO BTA	
Fuente:	CMOP	
Fecha de toma de muestra:	2025-05-27	
Equipo:	Balanza / Horno	Fecha recepción de muestra: 2025-05-30
Código:	22B501 - 1 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-03
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-06
Muestra tomada:	El cliente	Fecha de emisión de informe: 2025-06-09

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	8957
Masa humeda Porcion para humedad	(g)	M_h	4299
Masa seca Porcion para humedad	(g)	M_s	4205
Masa humeda Porcion ensayo	(g)	M_{he}	4179
Masa seca porcion después del ensayo (lavada y tamizada sobre tamiz No.35)	(g)	m	4096

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>	$M_{se} = \frac{M_{he}}{1 + W}$	4097
<u>IMPUREZAS:</u>	$I = M_{se} - m$	1,1
<u>COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL:</u>	$\frac{I}{M_{se}} \times 100$	0,0

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura	22,0°C	Humedad:	71,0%
---	-------------	--------	----------	-------

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: 47063

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fecha de toma de muestra: 2025-05-27

Fecha recepción de muestra: 2025-05-30

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-03

Fecha fin de ensayo: 2025-06-06

Fecha de emisión de informe: 2025-06-09

CONSECUTIVO

No 5282-2025

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	136,4	136,4	2,48	2,48	45,1	45,1	45,1
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 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 =

45,1

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura 23,3°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.05/2025-04-02

Página 10 de 10

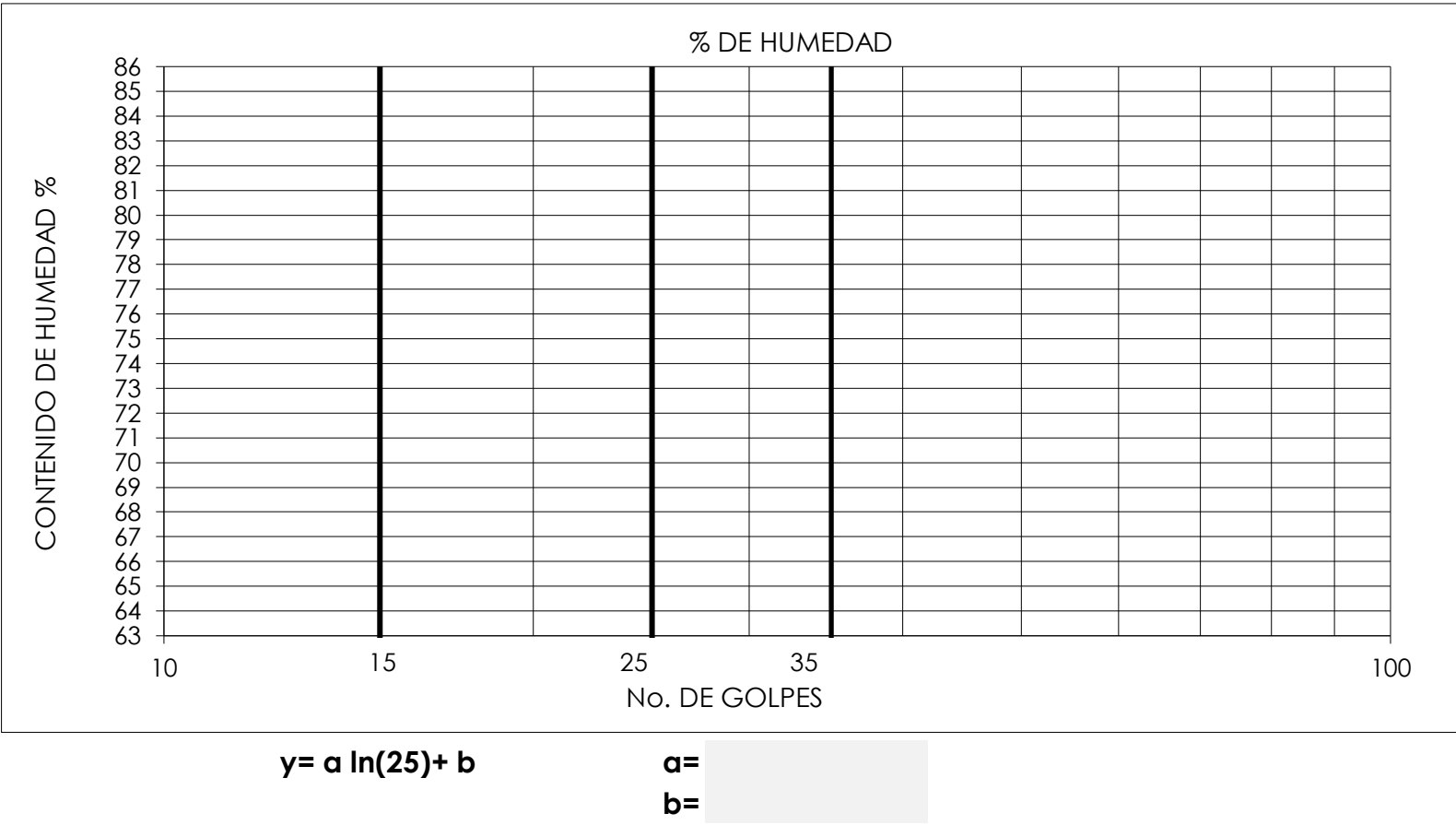
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 47278 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-05-30	
		Fecha recepción muestra: 2025-06-06	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-06-06	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-09	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-10	
		No. 5609-2025	

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 (%)
	21,0	69,0

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: K0+000 A K0+025 GLORIETA - JORNADA 2025-05-30

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: 47278

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: 2025-05-30

Fecha recepción de muestra: 2025-06-06

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-09

Fecha fin de ensayo: 2025-09-10

Fecha de emisión de informe: 2025-06-10

CONSECUTIVO

No 5609-2025

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
2,36 mm (No. 8) a 1,18 mm (No. 16)	44	1	2	1	2	1	2	1	2	
1,18 mm (No. 16) a 600 μm (No. 30)	57	100,2	100,2	136,2	136,4	2,48	2,48	45,2	45,1	45,2
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 vacios 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:

Temperatura21,0°C

Humedad:79,0%

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

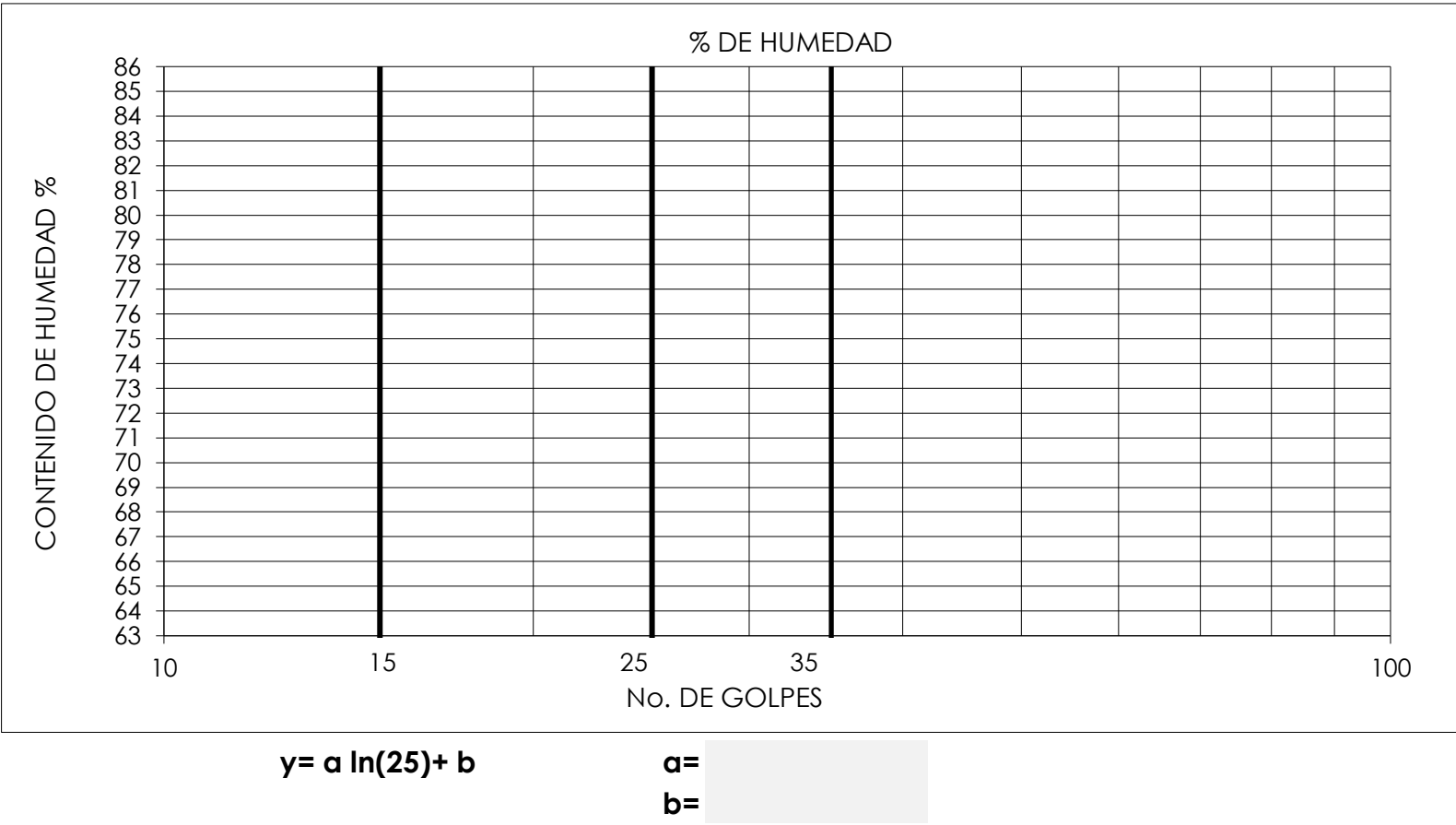
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 47276 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-06-03	
		Fecha recepción muestra: 2025-06-09	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-06-10	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-13	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-25	
		No. 5620-2025	

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	69,0

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: K0+020 A K0+035 PARADERO NORTE K0+080 A K0+090 GLORIETA - JORNADA 2025-06-03

Aprobó:

Firma:

Ing. Didier Alberto Chaves García

Subdirector de Laboratorio

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

INFORME DE ENSAYO	CÓDIGO: FLAB-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. 5620-2025
Consecutivo y descripción de la muestra: 47276 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fecha toma de muestra: 2025-06-03			
Fecha recepción muestra: 2025-06-09			
Fecha inicio de ensayo: 2025-06-10			
Fecha fin de ensayo: 2025-06-13			
Fecha emisión de informe: 2025-06-25			
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 23,8	Fin del ensayo 22,1

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.	5620-2025			PROMEDIO
Cilindro plástico No.	1	2	3	
Lectura del disco sobre la probeta (pulgadas)	13,8	13,5	13,7	
A= Lectura de Arena (pulgadas)	3,8	3,5	3,7	
B= Lectura de Arcilla (pulgadas)	12,5	11,9	12,0	
C = Equivalente de Arena [A/B x100] (%)	31	30	31	31 ± 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: 55	14: 50	17: 51
Tiempo Final de Decantación (después de 20 minutos) - Lecturas A y B	31: 55	34: 50	37: 51

CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura (°C)	Humedad HR (%)
	20,0	68,0

OBSERVACIONES :	CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.
	¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?: NO
	DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR 450-13P
% Equivalente de Arena	31 ± 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: 47276 - 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	
Equipos: BALANZA / HORNO / MÁQ. DE LOS ÁNGELES / TAMIZ No. 12	No. 5620-2025
Códigos: 22B608 / 27H105 / 26M104 / 261201C	Fecha emisión de informe: 2025-06-25

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)	4794	3855	
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	0,18	**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 (%)
	21,0	64,0

OBSERVACIONES : CLIENTE: Este informe no puede ser reproducido parcial o completamente sin la aprobación escrita de MHC Laboratorio. Los resultados de este ensayo son exclusivamente válidos para la muestra analizada y mencionada en este documento. Los datos completados en los campos de dirección, información de contacto, descripción del material, fuente, fecha de muestreo, ubicación y especificaciones han sido proporcionados por nuestro cliente. Cabe destacar que el laboratorio no asume responsabilidad por la exactitud de la información suministrada por el cliente, la cual podría influir en la integridad de los resultados obtenidos.	
¿Se presentan desviaciones de la muestra o del metodo?	NO
DECLARACION DE CONFORMIDAD (Regla de Decisión Binaria (Cumple / No cumple) , Zona de seguridad W = 0)	
Especificación aplicada:	ESPECIFICACIÓN PARTÍCULAR 450-13P
% Desgaste en seco:	4 El desgaste en seco a 100 revoluciones cumple para Base Granular Tratada con Asfalto (Máximo 10%)
% Desgaste en seco:	23 ±0,28 El desgaste en seco a 500 revoluciones cumple para Base Granular Tratada con Asfalto (Máximo 35%)
% Desgaste despúes de inm	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

 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:	65,0 %	CONSECUTIVO	
DIRECCIÓN: RUTA DE LOS COMUNEROS			TEMPERATURA LBTO:	18,0 °C		
INFORMACIÓN DE CONTACTO: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			FECHA TOMA MUESTRA:	2025-06-03		
CONSECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: 47276 - AGREGADO EN FRÍO BTA			FECHA RECEPCIÓN MUESTRA:	2025-06-09		
FUENTE : CMOP			FECHA INICIO DE ENSAYO:	2025-06-10		
EQUIPOS: HORNO / EQ. AZUL DE METILENO			FECHA FIN DE ENSAYO:	2025-06-13		
CÓDIGOS: 27H105 / 23A201 /			FECHA EMISIÓN DE INFORME:	2025-06-25		
					No.	5620-2025

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)	80
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 = $\left[\frac{V1}{M1} \times 10 \right]$	4,0
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 = $\left[\frac{V1 - V'}{M1} \times 10 \right]$	4,0

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"

¿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	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co		
Consecutivo de la Muestra: 47276	Fecha toma de muestra: 2025-06-03	
Descripción de la Muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA	Fecha recepción muestra: 2025-06-09	
Fuente: CMOP	Fecha inicio de ensayo: 2025-06-10	
Equipos: BALANZA / HORNO / CALIB. APLANAMIENTO / CALIB. ALARGAMIENTO	Fecha fin de ensayo: 2025-06-13	
Códigos: 22B608 / 27H105 / 26A202 / 26A101	Fecha emisión de informe: 2025-06-25	

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 total muestra(g):	15857	Masa sobretamaños, alarg. (g):	0,0
		Masa partículas < de 6,3 mm (1/4"):	9357

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")	262401C	37,5 mm - (1½")	25 mm - (1")	1823	28,0	N.A.	138	7,6
19 mm (¾")	262301C	25 mm - (1")	19 mm - (¾")	1788	27,5	N.A.	288	16,1
12,5 mm (½")	262101C-1	19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	882	13,6	N.A.	109	12,3
9,5 mm (¾")	262002C	12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	1557	24,0	N.A.	334	21,4
6,3 mm (1/4")	261701C	9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (1/4")	450	6,9	N.A.	174	38,6
TOTALES				M ₁ = 6500 M ₂ = N.A.	100	N.A.	M ₃ = 1042	
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 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")	1823	28,0	180	9,9
25 mm - (1")	19 mm - (¾")	1788	27,5	361	20,2
19 mm - (¾")	12,5 mm - (½")	882	13,6	157	17,8
12,5 mm - (½")	9,5 mm - (¾")	1557	24,0	360	23,1
9,5 mm - (¾")	6,3 mm - (1/4")	450	6,9	113	25,0
TOTALES	M ₁₁ = 6500 M ₁₂ = N.A.	100	N.A.	M ₁₃ = 1170	
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 (%)
	21,3	66,0

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



PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y
ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS
INV E - 240 - 13

CODIGO: FLAB-182

Fecha de emisión de informe: 2025-06-25

CONSECUTIVO

No. 5620-2025

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")	10,5	100	1380,7	14,6	1	18,6	1	19,1	1	1328,4	96	0,1	0,1	0,1	10,1
19,0 mm (3/4")	22,6	100	1298,5	12,9	1	13,9	1	18,4	1	1253,3	97	0,2	0,2	0,2	21,9
12,5 mm (1/2")	7,9	100	788,0	11,6	1	12,1	2	14,6	2	749,7	95	0,1	0,2	0,2	7,5
9,5 mm (3/8")	23,9	100	1212,0	11,1	1	10,9	1	9,5	1	1180,5	97	0,2	0,2	0,2	23,2
4,75 mm (No. 4)	35,1	100	692,4	10,9	2	9,4	1	8,6	1	663,5	96	0,7	0,4	0,4	33,7
T O T A L E S	100	500	5371,6	61,1	6	64,9	6	70,2	6	5175,4	481	1,3	1,1	1,1	96,4
									PONDERADO TOTAL			1,3	1,1	1,1	96,4

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	3,5
R2	96,5

Condiciones ambientales de laboratorio:

Temperatura: 19,2°C

Humedad:	75,0%
----------	-------

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. 5620-2025
Dirección :	RUTA DE LOS COMUNEROS			
Información de contacto:	ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co			
Consecutivo:	47276	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO BTA	
Fuente:	CMOP	Fecha toma de muestra:	2025-06-03	
Equipo :	Balanza 1 / Probeta / Horno	Fecha recepción de muestra:	2025-06-09	
Código :	22B201 / 27R201 / 27H105	Fecha de inicio de ensayo:	2025-06-10	
		Fecha fin de ensayo:	2025-06-13	
		Fecha emisión de informe:	2025-06-25	

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	13,5	
Densidad bulk (g/ml)	0,7	0,7	0,7	0,7

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

Siendo:

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

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura	Humedad:
	19,4 °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

 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: 47276	Descripción de la muestra:	AGREGADO EN FRÍO BTA	
Fuente: CMOP		Fecha de toma de muestra: 2025-06-03	
Equipo: Balanza / Horno		Fecha recepción de muestra: 2025-06-09	
Código: 22B501 - 1 / 27H105		Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-10	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-13	No. 5620-2025
Muestra tomada: El cliente		Fecha de emisión de informe: 2025-06-25	

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	8860
Masa humeda Porcion para humedad	(g)	M_h	4243
Masa seca Porcion para humedad	(g)	M_s	4160
Masa humeda Porcion ensayo	(g)	M_{he}	4130
Masa seca porcion después del ensayo (lavada y tamizada sobre tamiz No.35)	(g)	m	4049

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>	$M_{se} = \frac{M_{he}}{1 + W}$	4049
<u>IMPUREZAS:</u>	$I = M_{se} - m$	0,5
<u>COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL:</u>	$\frac{I}{M_{se}} \times 100$	0,0

Condiciones ambientales de laboratorio:	Temperatura	19,4°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

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
Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS				
Consecutivo: 47276			Fecha Toma Muestra: 2025-06-03	
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA			Fecha Recepción Muestra: 2025-06-09	
Fuente: CMOP			Fecha Inicio de Ensayo: 2025-06-10	
Equipo: BALANZA / HORNO / PRENSA /			Fecha Fin de Ensayo: 2025-06-13	
Código: 22B608 / 27H105 / 25M302 /			Fecha Emisión de Informe: 2025-06-25	
Penetración: 20 mm			Ensayo No 5620-2025	

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)		12280,0	12283,0	12270,0	12247,0
Masa Recipiente (g)		9782,0	9782,0	9782,0	9782,0
M1= Masa del agregado usado (g)		2498,0	2501,0	2488,0	2465,0
M2= Masa del agregado pasante de N° 8 (g)		220,0	230,0	248,0	276,0
M3= Masa del agregado retenido en N° 8 (g)		2273,0	2263,0	2236,0	2291,0
Sumatoria de M2+M3 = M1 ± 10g		2493	2493	2484	2567
Relacion M2/M1 entre 7.5 % y 12.5 %, (%)		8,8	9,2	10,0	11,2
f = Maxima Fuerza (KN)		155,4	150,5	130,7	134,8
m = Porcentaje de material que pasa el tamiz de 2.36 mm a la máxima fuerza	$m = \left[\frac{M2}{M1} \times 100 \right]$	8,8	9,2	10,0	11,2
F = Fuerza requerida para producir "valor del 10 % de finos" (KN)	$F = \left[\frac{14 f}{m + 4} \right]$	170	160	131	124
Valor del 10 % de finos (KN)	PROMEDIO	170		130	
				RELACION Humedo/Seco	
				76%	

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: 21,0°C

Humedad relativa: 64,0%

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: 47276

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fecha de toma de muestra: 2025-06-03

Fecha recepción de muestra: 2025-06-09

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-10

Fecha fin de ensayo: 2025-06-13

Fecha de emisión de informe: 2025-06-25

CONSECUTIVO

No 5620-2025

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	135,9	2,48	2,48	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:

Temperatura 19,0°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

FLAB-177/V.05/2025-04-02

Página 13 de 14

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: 47276

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): 1,301

Descripción de la muestra:

Fecha toma de muestra: 2025-06-03

Fecha recepción de muestra: 2025-06-09

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-12

Fecha fin de ensayo: 2025-06-24

Fecha emisión de informe: 2025-06-25

Final(2): 1,299

CONSECUTIVO

Ensayo No. 5620-2025

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)	9				
600 µm (No 30)	300 µm (No 50)	18	100,4	92,0	8,4	1,5
1,18 mm (No 16)	600 µm (No 30)	15	100,6	86,4	14,1	2,1
2,36 mm (No 8)	1,18 mm (No 16)	17	100,5	88,1	12,3	2,1
4,75 mm (No 4)	2,36 mm (No 8)	18	100,1	90,3	9,8	1,8
9,5 mm (No 3/8)	4,75 mm (No 4)	23	100,0	91,6	8,4	1,9
TOTALES		100,0	501,6	448,4	53,0	9,0

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")	40	1501,0	1450,4	3,4	1,4
19,0 mm (3/4")	9,5 mm (3/8")	33	1002,0	935,2	6,7	2,2
9,5 mm (3/8")	4,75 mm (No 4)	27	340,4	254,3	25,3	6,8
TOTALES		100,0	2843,4	2639,9	35,4	10,0

Temperatura solución: 20 °C

Condiciones Ambientales de Laboratorio

Temperatura: 21,0 °C

Humedad: 65,0 %

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	4	1	5	1	4	1	9	2	400
19,0 a 9,5 mm	6	2	1	0	4	1	10	3	301
9,5 a 4,75 mm	2	1	6	2	9	3	4	2	266

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.05/2025-04-02

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 : K0+020 A K0+035 PARADERO NORTE K0+080 A K0+090 GLORIETA		
MEZCLA TIPO : BASE TRATADA ESTABILIZADA CON ASFALTO	FUENTE: CMOP	
ADITIVO: N/A	DOSIFICACIÓN: N/A	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN: MANUAL	ESFUERZO: N	
	FECHA TOMA DE MUESTRA: 2025-06-03	
EQUIPO: BALANZA / HORNO / PRENSA / BAÑO MARIA	FECHA RECEPCION MUESTRA: 2025-06-06	Ensayo No 5621-2025
CÓDIGO: 22B501-1 / 27H105 / 25M401 / 27B102	FECHA REALIZACION ENSAYO: 2025-06-09	

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			
	1	2	3		4	5	6	
Diámetro (mm) D	154,2	153,9	154,0	Promedio	152,1	153,1	152,9	Promedio
Espesor (mm) T	99,0	98,8	99,4		98,9	98,9	99,3	
Masa seca al aire (g) A	3915,0	3949,0	3909,0		3888,0	3911,0	3980,0	
Masa SSS (g) B	3925,0	3959,0	3921,0		3899,0	3922,0	3991,0	
Masa en el agua (g) C	2146,0	2163,0	2150,0		2135,0	2148,0	2176,0	
(B-C)= Volumen (cm³) E	1779,0	1796,0	1771,0		1764,0	1774,0	1815,0	
(A/E)= Gravedad Específica Bulk F	2,201	2,199	2,207	2,202	2,204	2,205	2,193	2,201
Gravedad Específica máxima G	2,367	2,367	2,367	2,367	2,367	2,367	2,367	2,367
[100x(G-F)/G]= % Vacíos con aire H	7,0	7,1	6,8	7,0	6,9	6,8	7,4	7,0
(HE/100)= Volumen de vacíos con aire (cm³) I	124,8	127,5	119,7	124,0	121,5	121,4	133,4	125,4
Carga (N) P					7000	7100	7000	7033

Saturación durante 5 minutos por vacío a 525 mm Hg						
Masa SSS (g) B'	3985,0	4030,0	3985,0	Promedio		
Masa en el agua (g) C'	2179,0	2210,0	2188,0			
(B'-C')= Volumen (cm³) E'	1806,0	1820,0	1797,0			
(B'-A)= Volumen absoluto del agua (cm³) J'	70,0	81,0	76,0			
(100 J'/I)= % Saturación	56,1	63,5	63,5	61,0		
(100x (E'-E)/E)= % Expansión	1,5	1,3	1,5	1,4		

Acondicionamiento durante 24 horas en agua a 60 °C						
Altura (mm) I''	98,6	97,1	97,5	Promedio		
Masa SSS (g) B''	3988,0	4065,0	3999,0			
Masa en agua (g) C''	2175,0	2234,0	2197,0			
(B''-C'')= Volumen (cm³) E''	1813,0	1831,0	1802,0			
(B''-A)= Volumen absoluto de agua J''	73,0	116,0	90,0			
(100 J''/I)= % Saturación	58,5	91,0	75,2	74,9		
(100x (E''-E)/E)= % Expansión	1,9	1,9	1,8	1,9		
Carga (N) P''	6321	6211	6144		Promedio	
(2000 P)/(I''D) Resistencia seca R _{TS}					296,2	298,5
(2000 P'')/(I''D) Resistencia húmeda R _{TH}	263,6	264,6	260,5	262,9	293,5	296,1
100 (R _{TH} /R _{TS}) RRT	89,0	88,6	88,8	88,8		
Daño por humedad (visual)	NO	SI	NO			
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: K0+020 A K0+035 PARADERO NORTE K0+080 A K0+090 GLORIETA

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

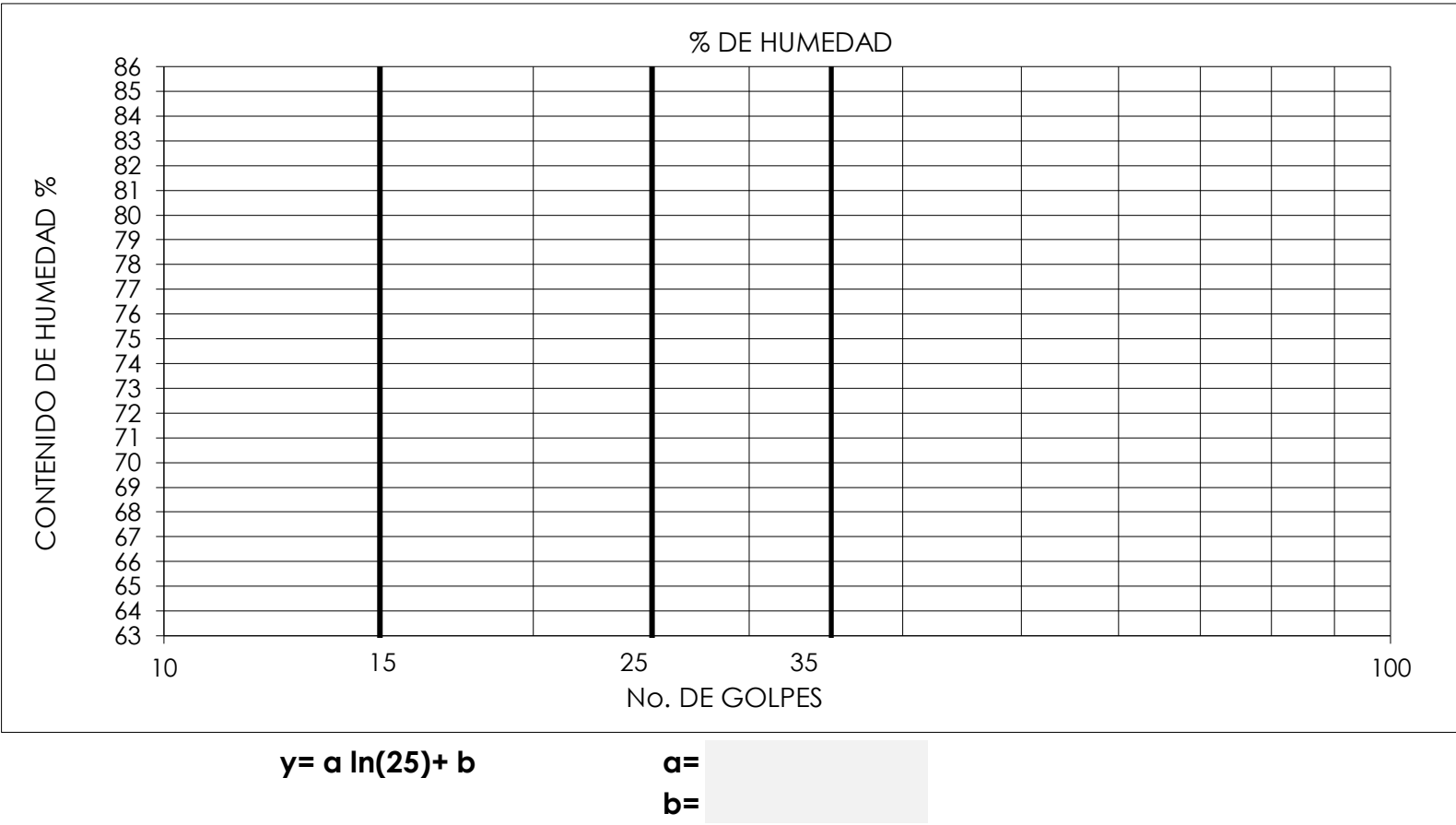
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 47797 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-06-11	
		Fecha recepción muestra: 2025-06-17	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-06-18	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-20	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-26	
		No. 5944-2025	

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 (%)
	21,0	68,0

OBSERVACIONES :

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

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

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

Especificación Aplicada: 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: K85+014 A K85+023 K85+192 A K85+207 K85+228 A K85+252 K85+305 A K85+325 - JORNADA 2025-06-11

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

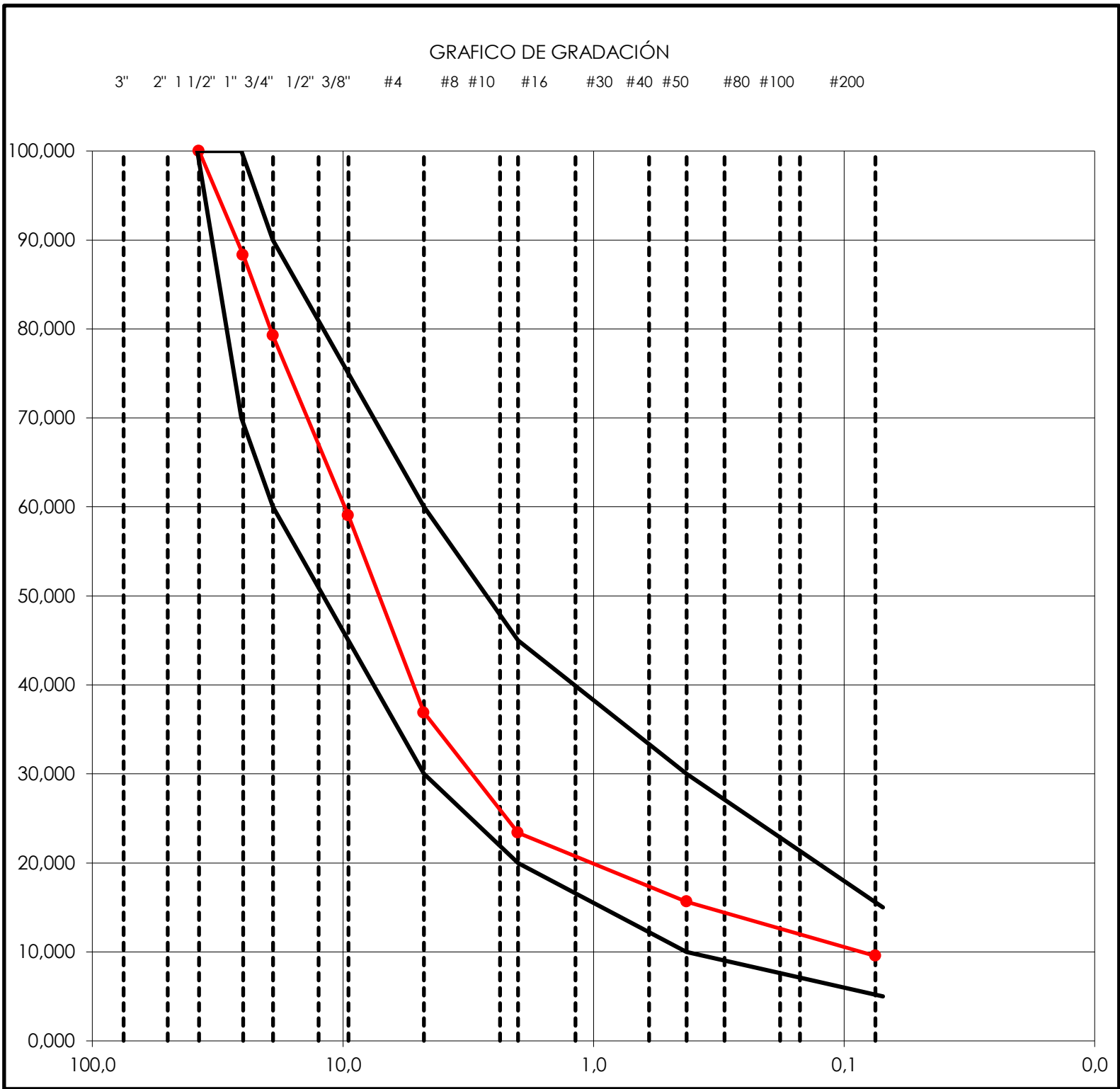
MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	INFORME DE ENSAYO	CODIGO: FLAB-138
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO - NORMA INV E-213-13 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No.200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO - NORMA INV E-214-13 INSTRUCTIVO: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

Cliente : ZIBU	Contacto: ING. XIOMARA GONZALEZ - xiomara.gonzalez@mhc.com.co	CONSECUTIVO DE ENSAYO
Dirección : RUTA DE LOS COMUNEROS		
Consecutivo: 47797	Fecha Toma Muestra: 2025-06-11	
Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA	Fecha Recepción Muestra: 2025-06-17	
Fuente: CMOP	Fecha Inicio de Ensayo: 2025-06-18	
Equipo: BALANZA / HORNO /	Fecha Fin de Ensayo: 2025-06-20	
Código: 22B501-1 / 27H105	Fecha Emisión de Informe: 2025-06-26	No. 5944-2025

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= 7402,0 g		P2= 6695,8 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")	0,0	0	0	100
25,00 mm (1")	865,0	12	12	88
19,00 mm (3/4")	671,3	9	21	79
12,50 mm (1/2")				
9,50 mm (3/8")	1494,9	20	41	59
4,75 mm (No. 4)	1640,0	22	63	37
2,36 mm (No. 8)				
2,00 mm (No. 10)	1000,2	14	77	23
1,18 mm (No. 16)				
841 µm (No. 20)				
600 µm (No. 30)				
425 µm (No. 40)	574,1	8	84	16
300 µm (No. 50)				
250 µm (No. 60)				
180 µm (No. 80)				
150 µm (No.100)				
105 µm (No. 140)				
75 µm (No.200)	450,3	6,1	90,5	9,5
Fondo	706,2	10	100	



A= Cantidad que pasa el tamiz #200 por lavado (numeral 8, Norma INV E-214): 706,2 g

Masa total del material después del tamizado (numeral 5.6, Norma INV E-213): 6695,8 g

Sumatoria de pesos retenidos por tamiz: 6695,8 g

C= Peso muestra seca después de lavado: 6699 g

Módulo Granulométrico/ Finura N/A

Perdida durante la gradación. 0,0 %

CONDICIONES AMBIENTALES:	Temperatura (°C):	Humedad HR (%):
	18,9	71,0

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

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: 47797

Fuente: CMOP

Equipo: Balanza / Horno / Cilindro

Código: 22B501 - 1 / 27H105 / 26G101

Muestra tomada por: El cliente

Descripción de la muestra: AGREGADO EN FRÍO BTA

Fecha de toma de muestra: 2025-06-11

Fecha recepción de muestra: 2025-06-17

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-18

Fecha fin de ensayo: 2025-06-20

Fecha de emisión de informe: 2025-06-26

CONSECUTIVO

No 5944-2025

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	136,4	136,2	2,48	2,48	45,1	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									
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:

Temperatura 17,0°C Humedad: 73,0%

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.05/2025-04-02

Página 4 de 4

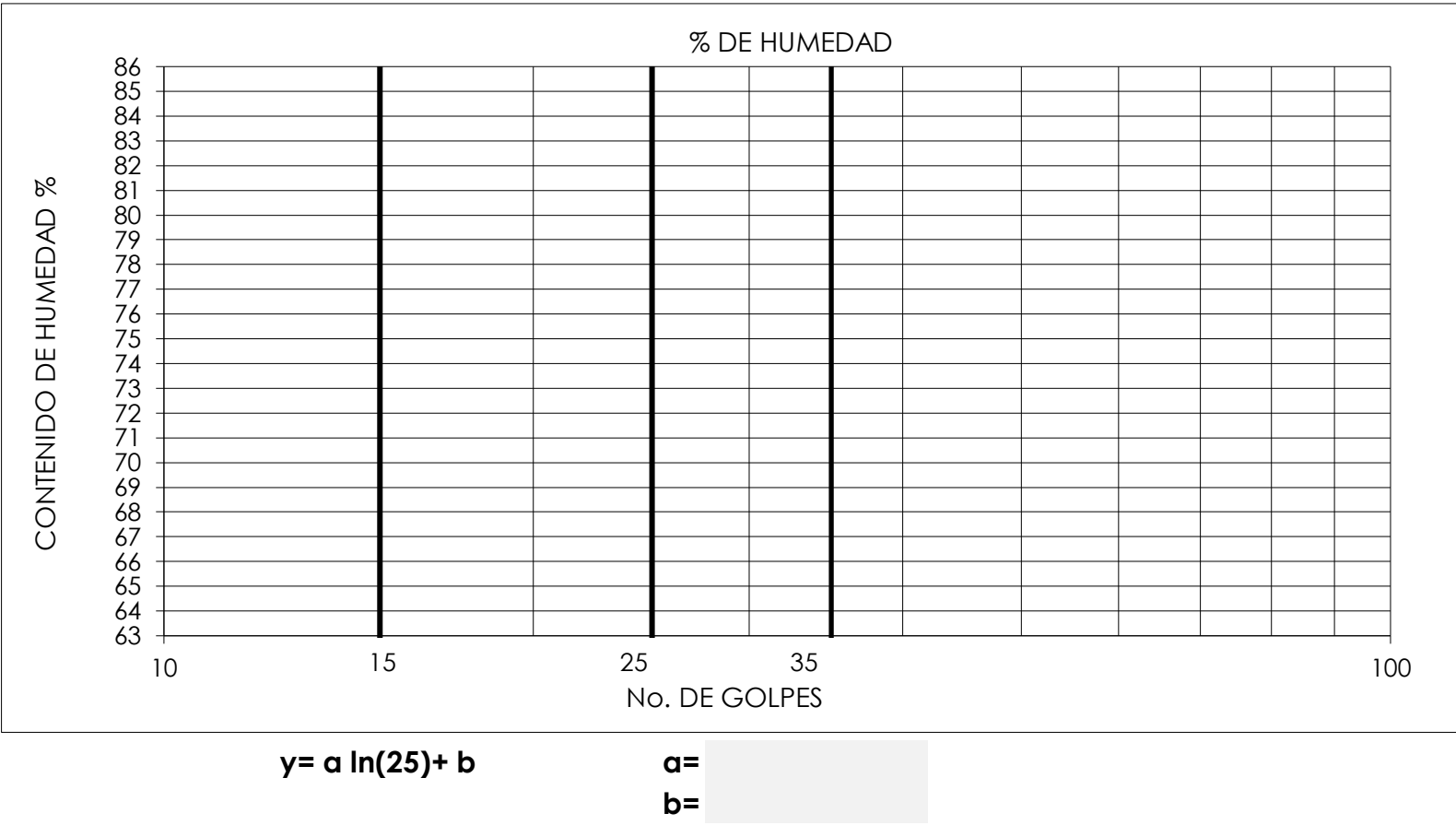
INFORME DE ENSAYO		CÓDIGO: FLAB-137	
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - NORMA INV E 125-13 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - NORMA INV E 126-13 INSTRUCTIVO: ILAB-006		MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 14-LAB-012	
Cliente: 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: 47833 - AGREGADO EN FRÍO BTA			
Fuente: CMOP			
Equipos: HORNO TAMIZ No. 40 / CAZUELA / No. RANURADOR / BALANZA			
Códigos: 27H105/ 260701C/ 26C103 - 1/ 34 / 22B201/		Fecha toma muestra: 2025-06-13	
		Fecha recepción muestra: 2025-06-17	
		Fecha inicio de ensayo: 2025-06-18	
		Fecha fin de ensayo: 2025-06-20	
		Fecha emisión de informe: 2025-06-26	
		No. 5992-2025	

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 (%)
	20,0	69,0

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: PR83+641 A PR83+530 CD= JORNADA 2025-06-13

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

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: 47833

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: 2025-06-13

Fecha recepción de muestra: 2025-06-17

Fecha de inicio de ensayo: 2025-06-18

Fecha fin de ensayo: 2025-06-20

Fecha de emisión de informe: 2025-06-26

CONSECUTIVO

No 5992-2025

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	136,6	136,5	2,48	2,48	45,0	45,1	45,1
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	136,6	136,5	2,48	2,48	45,0	45,1	45,1
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 =	45,1
---------------------------------	------

Condiciones ambientales de laboratorio: Temperatura 20,0°C Humedad: 68,0%

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