	<b>PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS</b> <b>INV E – 240 – 13</b>	CÓDIGO: LAB-15
		REVISIÓN: 003

OBRA:	FECHA DE TOMA:
CONTRATISTA:	24/06/2023
TIPO DE MUESTRA:	
FUENTE:	FECHA DE ENSAYO:
DESCRIPCION DEL MATERIAL: MUESTRA DE BANDA MDC-19	24/06/2023

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 FRACCIÓN INICIAL		1 PARTICULAS PLANAS		2 PARTICULAS ALARGADAS		3 PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS		4 PARTICULAS NI PLANAS Y NI ALARGADAS		% CORREGIDOS PONDERADOS			
TAMIZ	% RET	NÚMERO:	MASA (g)	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	MASA (g)	%	1	2	3	4
75,0 mm (3")															
63,0 mm (2 1/2")															
50,0 mm (2")															
37,5 mm (1 1/2")															
19 mm (3/4")															
12,5 mm (1/2")	5.8	100.0	440.2	0.0	0	0.0	0	14.3	3	425.9	97	0.0	0.0	0.2	5.6
9,5 mm (3/8")	9.4	100.0	229.5	0.0	0	0.0	0	15.7	7	213.8	93	0.0	0.0	0.7	8.7
4,75 mm (No. 4)	21.4	100.0	102.5	0.9	0	4.1	4	5.2	5	97.3	95	0.0	0.9	1.1	20.3
TOTALES	36.494	300	772.2	0.87	0	4.1	4	0	15			0	0.9	2	34.6
									PONDERADO TOTAL			0.0	2.5	5.5	94.8

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	8.0
R2	92.0

CLIENTE:

EL PRESENTE ENSAYO NO PODRÁ REPRODUCIRSE NI PARCIAL, NI TOTALMENTE SIN LA APROBACIÓN

ESCRITA POR PARTE DEL LABORATORIO DE MHC.

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

OBSERVACIONES:

 <b>ELABORÓ:</b> LAB. FREDY RANGEL	<b>REVISÓ Y APROBÓ:</b>	 LAB. FREDY RANGEL
--	-------------------------	--



# GRANULOMETRIA TRITURADO PASA 3/4 INV. E-213-13

CODIGO: LAB-10

REVISIÓN:002

OBRA:

CONTRATISTA:

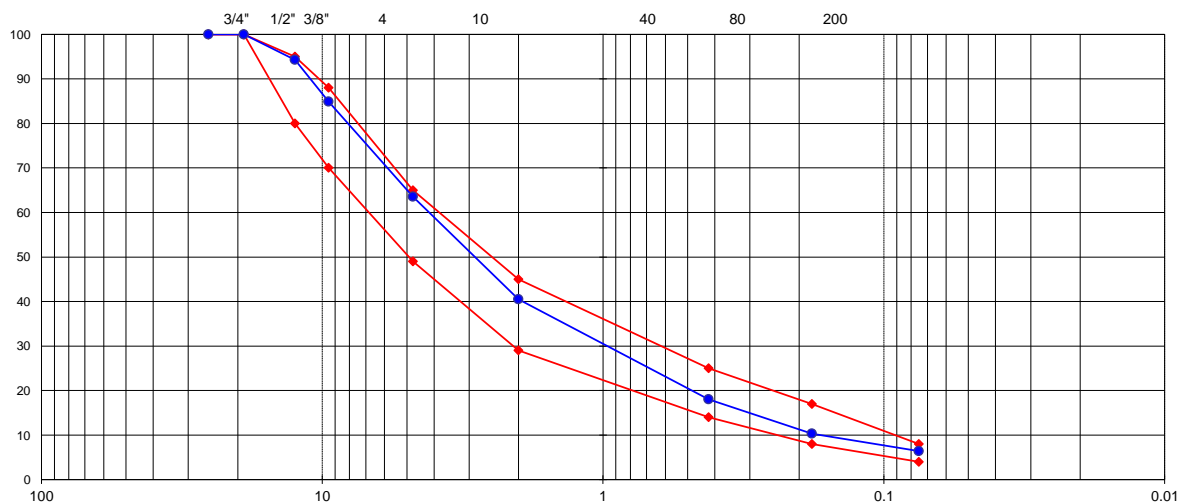
FECHA:

22 de junio de 2023

UBICACIÓN: PLANTA

DESCRIPCION: Banda de planta MDC-19

PESOS	INICIAL	2415.2	FINAL	2286.0	ESPECIFICACIÓN MDC-19	
TAMIZ						
Pulg	mm	PESO. RET INDI	% RET. INDIV.	% QUE PASA	% QUE PASA	
1"	25.4	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	100	100
1/2"	12.50	139.0	5.8	94.2	80	95
3/8"	9.50	226.3	9.4	84.9	70	88
No. 4	4.75	516.1	21.4	63.5	49	65
10	2.00	555.9	23.0	40.5	29	45
40	0.42	543.1	22.5	18.0	14	25
80	0.180	186.2	7.7	10.3	8	17
200	0.075	93.9	3.9	6.4	4.0	8
FONDO		154.7	6.4	0.0		
Totales =		2415.2				



OBSERVACIONES :

ELABORÓ: LAB.FREDY RANGEL

REVISÓ Y APROBÓ: LAB.FREDY RANGEL



**ENSAYO EQUIVALENTE DE ARENA  
INV E-133-13**

CODIGO: LAB-09

REVISIÓN: 003

OBRA:

CONTRATISTA:

DESCRIPCION: MATERIAL DE BANDA PASA No. 4 PARA MDC-19

FECHA: 24/06/2023

PRUEBA N°	1	2	3	4	PROMEDIO
LECTURA DE ARCILLA [mL]	88.0	79.0	88.0		
LECTURA DE ARENA [mL]	66.0	57.0	60.0		
EQUIVALENTA DE ARENA [%]	75	72	68		72
ESPECIFICACIÓN					> 50

OBSERVACIONES:

CUMPLE ESPECIFICACION Min 50%

ELABORÓ: FREDY RANGEL

REVISÓ Y APROBÓ: FREDY RANGEL



# INDICES DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO INV E-230-13

CODIGO: LAB-12

REVISIÓN: 003

OBRA:

CONTRATISTA:

DESCRIPCIÓN:

muestra de la banda MDC-19

FECHA:

24/06/2023

## APLANAMIENTO

Tamaño del agregado		Peso de la muestra	Peso del material con partículas aplanadas	% partículas aplanadas	% retenido gradación original	Promedio partículas aplanadas
TAMIZ		Pi	Pli	C=Pli/Pi x 100	D %	E E = C x D
Pasa	Retenido	Gramos	Gramos			
1 1/2"	1"	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	1/2"	139.0	23.50	16.91	5.76	0.97
1/2"	3/8"	226.30	35.60	15.73	9.37	1.47
TOTALES					15.13	2.4

ÍNDICE DE APLANAMIENTO (%) = Total E / Total D = 16.2

## ALARGAMIENTO

Tamaño del agregado		Peso de la muestra	Peso del material con partículas alargadas	% partículas alargadas	% retenido gradación original	Promedio partículas alargadas
Pasa		Pi	Pai	C=Pai/Pi x 100	D %	E E = C x D
Pasa	Retenido	Gramos	Gramos			
1 1/2"	1"	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	1/2"	139.0	16.80	12.09	5.76	0.70
1/2"	3/8"	226.3	12.56	5.55	9.37	0.52
TOTALES					15.13	1.22

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO (%) = Total E / Total D = 8.0

OBSERVACIONES:

ELABORÓ:

LAB. FREDY RANGEL

REVISÓ Y APROBÓ:

LAB. FREDY RANGEL



**ENSAYO DE LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS  
PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO  
INV E-237-13**

CODIGO: LAB-14

REVISIÓN: 002

OBRA:

CONTRATISTA:

DESCRIPCIÓN:

BANDA DE PLANTA MDC-19

FECHA:

6/22/2023

**HUMEDAD DEL AGREGADO**

MASA HÚMEDA ( g ).	2191
MASA SECA ( g ).	2121.8
PORCENTAJE DE HUMEDAD ( % ).	3.26%

**LIMPIEZA DEL AGREGADO GRUESO**

MASA HÚMEDA ( $M_{he}$ ).	2191
MASA SECA -CORRECCIÓN POR HUMEDAD- ( $M_{se}$ ).	2121.8
MASA SECA LAVADA ( m ).	2111.8
IMPUREZAS	10.00
COEFICIENTE DE LIMPIEZA SUPERFICIAL	0.47%
ESPECIFICACIÓN	< 0,5

OBSERVACIONES:


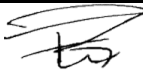
**CUMPLE ESPECIFICACION MENOR AL 0,5%.**

ELABORÓ:

LAB. FREDY RANGEL

REVISÓ Y APROBÓ:

LAB. FREDY RANGEL

	<b>GRAVEDAD ESPECIFICA MÁXIMA TEÓRICA (Gmm) Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS (RICE)</b> <b>NORMA I.N.V. E-735</b>	CÓDIGO: LAB-030																																						
		REVISIÓN: 003																																						
<b>CLIENTE :</b> _____ <b>DIRECCIÓN :</b> _____ <b>TIPO DE MEZCLA :</b> MDC-19 + refinería <b>FUENTE :</b> planta coinobras <b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b> 2600 <b>FECHA REALIZACION</b> _____ <b>FECHA TOMA DE MUESTRA :</b> 22/06/2023 <b>ENSAYO :</b> 22/06/2023																																								
		CONSECUTIVO  Ensayo No _____																																						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" style="width: 45%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">% de asfalto</td><td><b>6.2%</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Muestra No.</td><td><b>1</b></td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">A (g)</td><td style="background-color: yellow;">2600</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">D (g)</td><td>10402</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">E (g)</td><td style="background-color: yellow;">11949</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Gmm 25/25°C</td><td style="background-color: yellow; color: red;"><b>2.469</b></td></tr> </table> <table border="1" style="width: 45%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th colspan="2" style="background-color: #d9e1f2;">EXTRACCION DE ASFALTO</th></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Tara</td><td style="background-color: yellow;">0</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Pm + asf + tara</td><td style="background-color: yellow;">1680</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Pm + asf</td><td style="background-color: yellow;">1680</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">P 1 filtro</td><td style="background-color: yellow;">16.2</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">P 2 filtro</td><td style="background-color: yellow;">17.4</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Pm en filtro</td><td style="background-color: yellow;">1.2</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Pm - asf + tara</td><td style="background-color: yellow;">1574</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Pm - asf</td><td style="background-color: yellow;">1574</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Peso final</td><td style="background-color: yellow;">1575</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Peso del asfalto</td><td style="background-color: yellow;">105</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Asfalto %</td><td style="background-color: yellow;">6.2</td></tr> <tr><td style="background-color: #d9e1f2;">Peso especifico</td><td style="background-color: yellow;">2.450</td></tr> </table> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A = masa en el aire de la muestra seca en el horno, g.</p> <p>D = masa del recipiente lleno con agua a 25° C , g</p> <p>E = masa del recipiente lleno con agua y muestra a 25°C, g.</p> <p>Gmm = Gravedad específica</p> <p style="margin-top: 20px;">Siendo :      <math>Gmm = \frac{A}{A + D - E}</math></p> </div>			% de asfalto	<b>6.2%</b>	Muestra No.	<b>1</b>	A (g)	2600	D (g)	10402	E (g)	11949	Gmm 25/25°C	<b>2.469</b>	EXTRACCION DE ASFALTO		Tara	0	Pm + asf + tara	1680	Pm + asf	1680	P 1 filtro	16.2	P 2 filtro	17.4	Pm en filtro	1.2	Pm - asf + tara	1574	Pm - asf	1574	Peso final	1575	Peso del asfalto	105	Asfalto %	6.2	Peso especifico	2.450
% de asfalto	<b>6.2%</b>																																							
Muestra No.	<b>1</b>																																							
A (g)	2600																																							
D (g)	10402																																							
E (g)	11949																																							
Gmm 25/25°C	<b>2.469</b>																																							
EXTRACCION DE ASFALTO																																								
Tara	0																																							
Pm + asf + tara	1680																																							
Pm + asf	1680																																							
P 1 filtro	16.2																																							
P 2 filtro	17.4																																							
Pm en filtro	1.2																																							
Pm - asf + tara	1574																																							
Pm - asf	1574																																							
Peso final	1575																																							
Peso del asfalto	105																																							
Asfalto %	6.2																																							
Peso especifico	2.450																																							
<b>CLIENTE:</b>																																								
<b>OBSERVACIONES:</b>																																								
 _____ <b>Laboratorista</b>																																								



## CONTROL DIARIO DE CALIDAD MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

CODIGO: LAB-23

REVISIÓN: 010

PROYECTO:		TIPO DE MEZCLA ASFALTICA:	MDC-19	MUESTRA No: 1
CONTRATISTA:		TEMPERATURA TOMA DE MUESTRA:	155 °C	
FUENTE DE LOS AGREGADOS:	RIO CHICAMOCHA, SECTOR PESCADERO	TEMPERATURA DE COMPACTACION LABORATORIO:	136 °C	
FECHA TOMA DE MUESTRAS:	20 DE JUNIO DEL 2023	FECHA DE ENSAYOS:	20 DE JUNIO DEL 2023	

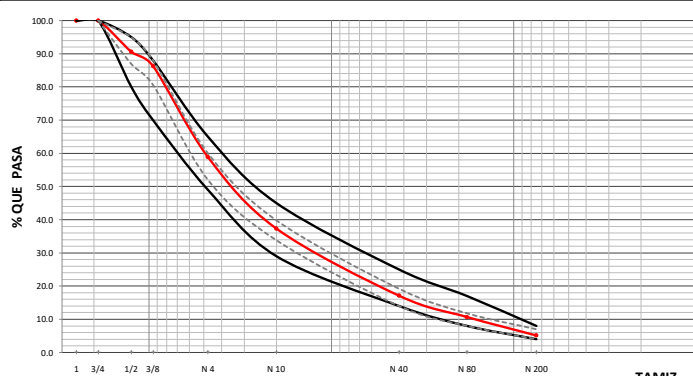
## INVIAS ARTICULO 450 - 2013

MDC - 19				PESO RET.	% RET.	%RET. ACUM.	% PASA.
TAMIZ	LIM SUP	LIM INF					
1"	25.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.50	95	80	152.2	9.4	9.4	90.6
3/8"	9.500	88	70	69.5	4.3	13.7	86.3
No 4	4.750	65	49	442.4	27.4	41.1	58.9
No 10	2.000	45	29	348.2	21.6	62.7	37.3
No 40	0.425	25	14	326.4	20.2	82.9	17.1
No 80	0.180	17	8	103.8	6.4	89.3	10.7
No 200	0.075	8	4	89.8	5.6	94.9	5.1
PASA No 200				82.7	5.1	100.0	0.0

## INVIAS E-733- 2013

Probeta No	1	2	3	4
Temperatura de ensayo	25°C	25°C	25°C	25°C
Factor de corrección	1.0	1.0	1.0	1.0
Espesor de la probeta en mm	62.2	63	62.8	63.5
Peso en el aire	1176.6	1179.2	1177.2	1180.2
Peso S.S.S.	1177.2	1181	1179	1182
Peso en el agua	671.8	672.8	672	675.2
Volumen de la probeta	505.4	508.2	507	506.8
% de agua absorbida por Vol.	0.12	0.35	0.36	0.36
Gravedad Especifica Bulk g/cm³	2.328	2.320	2.322	2.329
Gravedad Especifica Bulk kg/m³	2328	2320	2322	2329

% RETENIDO GRADACION ORIGINAL		GRAVEDAD ESPECIFICA BULK DE LOS AGREGADOS		GRAV. ESPECIFICA DEL AGREGADO COMBINADO	GRAVEDAD ESPECIFICA DEL ASFALTO	% AGREGADO TOTAL EN LA MEZCLA	GRAVEDAD ESPECIFICA MAXIMA DE MEZCLA ASFALTICA	% DE ASFALTO	
				(Gsb)	(Gb)	(Ps)	Gmm	(Pb)	
AGREGADO GRUESO %	41.1	G.1	2.631	2.637	1.02	94.7	2.466	P. INICIAL	1705
AGREGADO FINO %	53.8	G.2	2.640					P. FINAL	1615.0
LLENANTE %	5.1	Gs	2.646					% ASF.	5.3



## DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS DE LOS FINOS NO COMPACTADOS (ANGULARIDAD DE FINOS)

INV. E- 239-13

Peso del Recipiente gr.	196.8	196.8
Peso del Recipiente + Muestra	336.4	336.8
Masa Neta del Agregado/Gravedad específica	53.1	53.2
Volumen del Medidor - (Mas Neta/Grav.Espe.)	48.48	48.33
Volumen del Medidor Cilíndrico	101.54	101.54
Masa Neta del Agregado Fino en el Medidor	139.6	140
Grav. Espec. Agregado Fino Seco Bulk.	2.631	2.631
Porcentaje de Vacíos en el Agregado Fino	47.75	47.60
Promedio Porcentaje de Vacíos en el agregado fino	47.67	

## ESPESOR DE LA PELICULA DE ASFALTO EN MEZCLAS BITUMINOSAS INVIAS E- 741 - 13

SE= m²/kg	5.619	Pba volumen	0.562
Pb volumen	5.175	Pbe volumen	4.613
Pba masa	0.573	Pbe	4.705
ESPESOR MEDIO DE LA PELICULA DE ASFALTO EN µm			8.67
MINIMO EN µm			7.5

INVIAS E-745-2013	Concentración crítica del llenante	$C_s = M / (V \cdot G_s)$	$C_s =$	0.326
$C_v \leq C_s$	Concentración real del volumen del llenante en la mezcla	$C_v = F / (F + A)$	$C_v =$	0.283

Probeta	Graved. Espec. Bulk	% de asfalto	Graved. Espec. Efect.	Gmm	% de asfalto absorb.	Asfalto Efectivo	Vacíos agreg. Miner.	% de vacíos de Aire	Vacíos llenos de asfalto	Rel. llena asf. Efect	Estabilidad		Flujo	Relación Estabi. Flujo
											Medida	Correg.		
No	gr/cm³	%			%	%	%	%	%		N	N	mm	KN/mm
1	2.328										17600	18304	3.5	5.2
2	2.320										18700	19448	3.4	5.7
3	2.322										18000	18720	3.2	5.9
4	2.329										19000	19760	3.5	5.6
Promedio	2.325	5.3	2.679	2.466	0.61	4.7	16.5	5.7	65.3	1.1		19058	3.4	5.6

LAB. FREDY RANGEL  
REVISÓLAB. FREDY RANGEL  
ELABORÓING. NESTOR CHAVEZ  
APROBÓ