

ANEXO 3

CARACTERIZACION DE
AGREGADOS DE CAPA DE
RODADURA



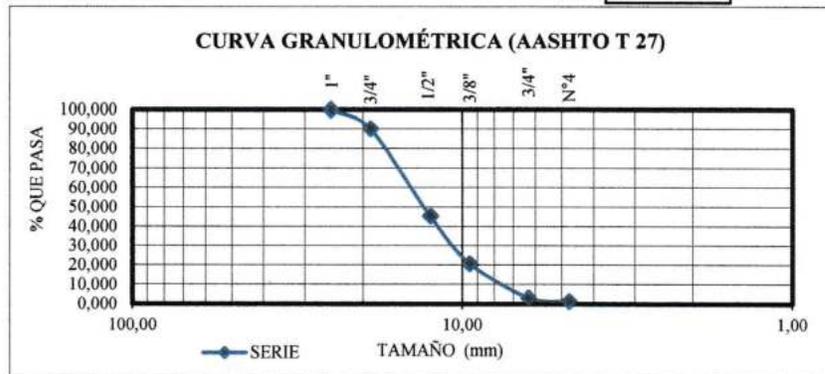
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 22 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.) =		8102,200			
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	
1"	25,00	0,000	0,000	0,000	100,000
3/4"	19,00	800,400	800,400	9,879	90,121
1/2"	12,50	3632,100	4432,500	54,707	45,293
3/8"	9,50	1981,200	6413,700	79,160	20,840
1/4"	6,30	1422,600	7836,300	96,718	3,282
Nº4	4,75	150,600	7986,900	98,577	1,423
BASE	0,00	115,300	8102,200	100,000	0,000
SUMA =		8102,200			

TAMAÑO MAX = 1"



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



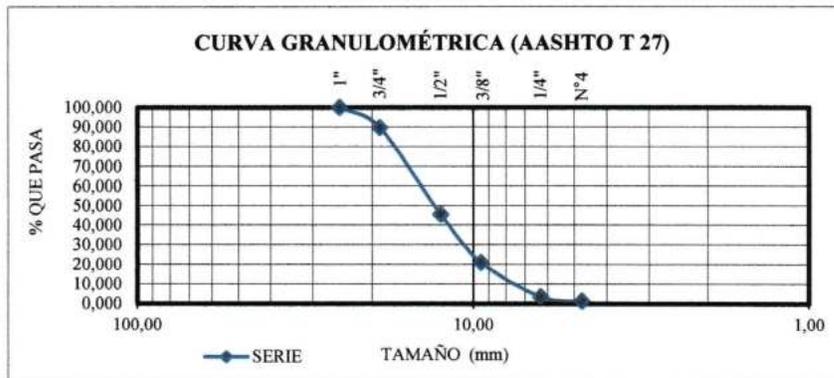
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 2
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 22 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.) =		8220,600			
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	
1"	25,00	0,000	0,000	0,000	100,000
3/4"	19,00	837,900	837,900	10,193	89,807
1/2"	12,50	3634,100	4472,000	54,400	45,600
3/8"	9,50	2013,900	6485,900	78,898	21,102
1/4"	6,30	1443,800	7929,700	96,461	3,539
Nº4	4,75	183,700	8113,400	98,696	1,304
BASE	0,00	107,200	8220,600	100,000	0,000
SUMA =		8220,600			

TAMAÑO MAX = 1"



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Eng. José Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 3
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 22 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.) =		8127,100			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	Retenido Acumulado (%)	% Que pasa del total
1"	25,00	0,000	0,000	0,000	100,000
3/4"	19,00	736,100	736,100	9,057	90,943
1/2"	12,50	3627,500	4363,600	53,692	46,308
3/8"	9,50	1982,900	6346,500	78,091	21,909
1/4"	6,30	1469,400	7815,900	96,171	3,829
Nº4	4,75	198,600	8014,500	98,615	1,385
BASE	0,00	112,600	8127,100	100,000	0,000
SUMA =		8127,10			

TAMAÑO MAX = 1"



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

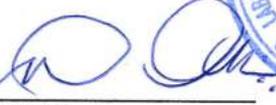
"Con Ética y Responsabilidad Social"

PESO ESPECÍFICO -AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1 - 2 - 3
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 24 de Agosto de 2023

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO REAL DEL ÁRIDO SECO (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO REAL DEL ÁRIDO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO NETO (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN DE AGUA
1	4926,200	5000,000	3094,000	2,585	2,623	2,689	1,498
2	4926,700	5000,000	3095,000	2,586	2,625	2,690	1,488
3	4928,900	5000,000	3098,000	2,591	2,629	2,692	1,443
PROMEDIO				2,585	2,624	2,689	1,493


Uniy. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131 (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1 - 2 - 3
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 24 de Agosto de 2023

TABLA ASTM C-131 SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA					
MÉTODO		A	B	C	D
DIÁMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500

DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3	
MÉTODO B		MÉTODO B		MÉTODO B	
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
1/2"	2503,500	1/2"	2497,300	1/2"	2506,400
3/8"	2502,100	3/8"	2501,700	3/8"	2501,100

$$\% \text{ DESGASTE} = \frac{P_{\text{INICIAL}} - P_{\text{FINAL}}}{P_{\text{INICIAL}}} * 100$$

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
MUESTRA 1	5005,600	3852,800	23,030	40% MAX
MUESTRA 2	4999,000	3845,300	23,079	
MUESTRA 3	5007,500	3871,600	22,684	

Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UA.JMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

PARTÍCULAS FRACTURADAS-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"		
Procedencia:	Localidad La Pintada	Muestra:	1
Laboratorista:	Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo:	23 de Agosto de 2023

Tamaño máximo nominal de la muestra =	3/4"
Tamaño de la muestra de ensayo =	1505,000 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr)	% retenido	Peso de partículas fracturadas (gr) (mi)	Porcentaje de partículas fracturadas (P)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	145,000	9,635	120,000	82,759
3/4" - 1/2"	705,000	46,844	640,000	90,780
1/2" - 3/8"	330,000	21,927	290,000	87,879
3/8" - 1/4"	290,000	19,269	270,000	93,103
Base	35,000	2,326	-	-
Peso total	1505,000	100,000	1320,000	

Porcentaje de partículas fracturadas (P)	87,708	%
---	---------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

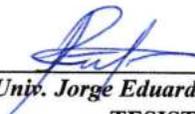
PARTÍCULAS FRACTURADAS-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"		
Procedencia:	Localidad La Pintada	Muestra:	2
Laboratorista:	Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo:	23 de Agosto de 2023

Tamaño máximo nominal de la muestra = $\frac{3}{4}$ "
Tamaño de la muestra de ensayo = 1504,400 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr)	% retenido	Peso de partículas fracturadas (gr) (mi)	Porcentaje de partículas fracturadas (P)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	194,600	12,935	121,300	62,333
3/4" - 1/2"	655,100	43,546	642,000	98,000
1/2" - 3/8"	337,000	22,401	294,600	87,418
3/8" - 1/4"	265,200	17,628	276,300	104,186
Base	52,500	3,490	-	-
Peso total	1504,400	100,000	1334,200	

Porcentaje de partículas fracturadas (P)	88,687 %
---	-----------------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

PARTÍCULAS FRACTURADAS-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

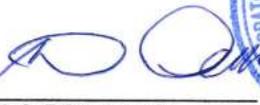
Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"		
Procedencia:	Localidad La Pintada	Muestra:	3
Laboratorista:	Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo:	23 de Agosto de 2023

Tamaño máximo nominal de la muestra = $3/4''$
Tamaño de la muestra de ensayo = 1505,800 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr)	% retenido	Peso de partículas fracturadas (gr) (mi)	Porcentaje de partículas fracturadas (P)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	140,800	9,351	115,600	82,102
3/4" - 1/2"	730,000	48,479	693,200	94,959
1/2" - 3/8"	373,300	24,791	340,700	91,267
3/8" - 1/4"	225,900	15,002	200,900	88,933
Base	35,800	2,377	-	-
Peso total	1505,800	100,000	1350,400	

Porcentaje de partículas fracturadas (P)	89,680	%
---	---------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 28 de Agosto de 2023

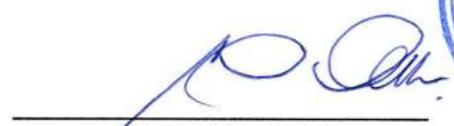
Tamaño máximo nominal de la muestra = 3/4" pulgada

Tamaño de la muestra de ensayo = 2005,600 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% Retenido	Peso de partículas retenidas (gr)	Índice de alargamiento % (IAi)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	283,900	14,155	0,000	0,000
3/4" - 1/2"	836,600	41,713	83,200	9,945
1/2" - 3/8"	463,600	23,115	53,900	11,626
3/8" - 1/4"	367,800	18,339	40,600	11,039
Base	53,700	2,678	-	-
Peso total	2005,600	100,000	177,700	-

Índice de alargamiento global % (IA) =	8,860	%
---	--------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 2
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 28 de Agosto de 2023

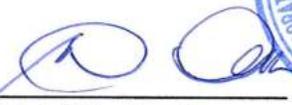
Tamaño máximo nominal de la muestra = 3/4" pulgada

Tamaño de la muestra de ensayo = 2002,400 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% Retenido	Peso de partículas retenidas (gr)	Índice de alargamiento % (IAi)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	227,500	11,361	0,000	0,000
3/4" - 1/2"	842,800	42,089	89,600	10,631
1/2" - 3/8"	479,200	23,931	35,700	7,450
3/8" - 1/4"	394,700	19,711	30,400	7,702
Base	58,200	2,907	-	-
Peso total	2002,400	100,000	155,700	-

Índice de alargamiento global % (IA) =	7,776	%
---	--------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 3
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 28 de Agosto de 2023

Tamaño máximo nominal de la muestra = $3/4$ " pulgada

Tamaño de la muestra de ensayo = **2005,500** gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% Retenido	Peso de partículas retenidas (gr)	Índice de alargamiento % (IAi)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	-
1" - 3/4"	336,900	16,799	0,000	0,000
3/4" - 1/2"	832,200	41,496	77,500	9,313
1/2" - 3/8"	443,700	22,124	48,100	10,841
3/8" - 1/4"	342,800	17,093	35,100	10,239
Base	49,900	2,488	-	-
Peso total	2005,500	100,000	160,700	-

Índice de alargamiento global % (IA) =	8,013	%
---	--------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ÍNDICE DE APLANAMIENTO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 28 de Agosto de 2023

Tamaño máximo nominal de la muestra = 3/4" pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo = 2005,600 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% retenido	Peso de partículas que pasa (gr) (mi)	Índice de aplanamiento % (ILi)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	249,300	12,430	23,100	9,266
3/4" - 1/2"	889,600	44,356	80,700	9,071
1/2" - 3/8"	479,800	23,923	56,500	11,776
3/8" - 1/4"	324,400	16,175	17,600	5,425
Base	62,500	3,116	-	-
Peso total	2005,600	100,000	177,900	-

Índice de aplanamiento global % (IL) =	8,870	%
---	--------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ÍNDICE DE APLANAMIENTO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 2
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 28 de Agosto de 2023

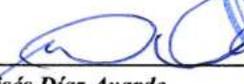
Tamaño máximo nominal de la muestra = 3/4" pulgada

Tamaño de la muestra de ensayo = 2002,400 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% retenido	Peso de partículas que pasa (gr) (mi)	Índice de aplanamiento % (ILi)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	227,200	11,346	20,600	9,067
3/4" - 1/2"	842,900	42,094	77,600	9,206
1/2" - 3/8"	479,000	23,921	45,300	9,457
3/8" - 1/4"	394,900	19,721	15,300	3,874
Base	58,400	2,917	-	-
Peso total	2002,400	100,000	158,800	-

Índice de aplanamiento global % (IL) =	7,930	%
---	--------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ÍNDICE DE APLANAMIENTO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Grava)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 3
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 28 de Agosto de 2023

Tamaño máximo nominal de la muestra = 3/4" pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo = 2005,500 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% retenido	Peso de partículas que pasa (gr) (mi)	Índice de aplanamiento % (ILi)
1 1/2" - 1"	0,000	0,000	0,000	
1" - 3/4"	236,600	11,798	28,500	12,046
3/4" - 1/2"	962,300	47,983	88,900	9,238
1/2" - 3/8"	439,800	21,930	50,100	11,392
3/8" - 1/4"	320,500	15,981	20,800	6,490
Base	46,300	2,309	-	-
Peso total	2005,500	100,000	188,300	-

Índice de aplanamiento global % (IL) =	9,389	%
---	--------------	----------


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





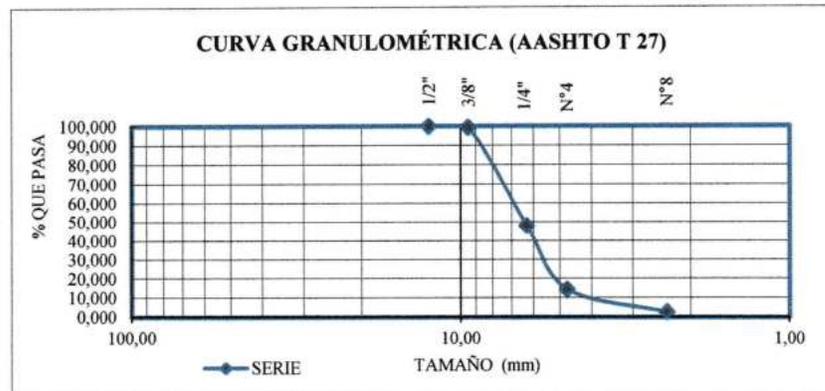
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Gravilla)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 22 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.) =		7526,400			
Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)		(gr)	(%)	
1/2"	12,50	0,000	0,000	0,000	100,000
3/8"	9,50	39,300	39,300	0,522	99,478
1/4"	6,30	3857,300	3896,600	51,772	48,228
Nº4	4,75	2540,300	6436,900	85,524	14,476
Nº8	2,36	875,600	7312,500	97,158	2,842
BASE	0,00	213,900	7526,400	100,000	0,000
SUMA =		7526,400			

TAMAÑO MAX = 1/2"



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

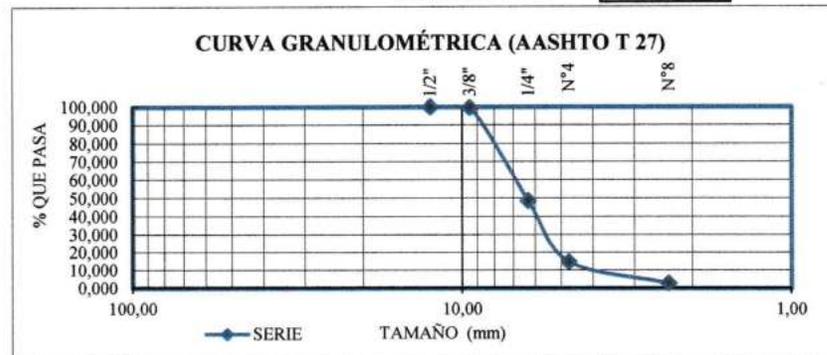
GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Gravilla)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 2
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 22 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.) =				7564,200	
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado	% Que pasa del total	
	(mm)	(gr)	(gr)		(%)
1/2"	12,50	0,000	0,000	0,000	100,000
3/8"	9,50	26,600	26,600	0,352	99,648
1/4"	6,30	3849,700	3876,300	51,245	48,755
Nº4	4,75	2564,500	6440,800	85,148	14,852
Nº8	2,36	907,200	7348,000	97,142	2,858
BASE	0,00	216,200	7564,200	100,000	0,000

SUMA = 7564,200

TAMAÑO MAX = 1/2"



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

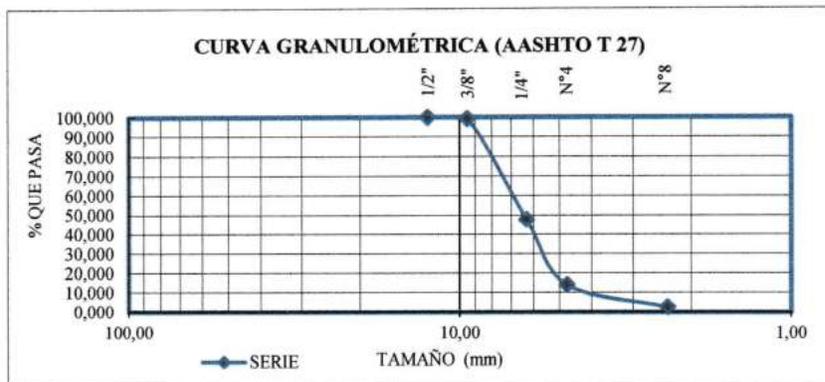


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Gravilla)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 3
Laborarista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 22 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.) =		7439,700			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	Retenido Acumulado (%)	% Que pasa del total
1/2"	12,50	0,000	0,000	0,000	100,000
3/8"	9,50	51,000	51,000	0,686	99,314
1/4"	6,30	3840,500	3891,500	52,307	47,693
N°4	4,75	2500,500	6392,000	85,917	14,083
N°8	2,36	839,000	7231,000	97,195	2,805
BASE	0,00	208,700	7439,700	100,000	0,000
SUMA =		7439,700			
			TAMAÑO MAX =	1/2"	



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

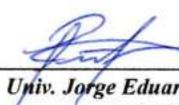
NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



PESO ESPECÍFICO -AGREGADO CAPA DE RODADURA (Gravilla)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1 - 2 - 3
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 24 de Agosto de 2023

MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO REAL DEL ÁRIDO SECO (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO REAL DEL ÁRIDO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO NETO (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN DE AGUA
1	4899,700	5000,000	3093,000	2,569	2,622	2,712	2,047
2	4900,200	5000,000	3091,000	2,567	2,619	2,708	2,037
3	4900,800	5000,000	3090,000	2,566	2,618	2,706	2,024
PROMEDIO				2,568	2,621	2,710	2,042


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131 (Gravilla)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1 - 2 - 3
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 08 de Septiembre de 2023

TABLA ASTM C-131 SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA					
MÉTODO		A	B	C	D
DIÁMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500

DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3	
MÉTODO C		MÉTODO C		MÉTODO C	
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
1/2"	2498,300	1/2"	2500,900	1/2"	2502,600
3/8"	2501,600	3/8"	2503,100	3/8"	2497,500

$$\% \text{ DESGASTE} = \frac{P_{INICIAL} - P_{FINAL}}{P_{INICIAL}} * 100$$

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
MUESTRA 1	4999,900	3727,600	25,447	40% MAX
MUESTRA 2	5004,000	3758,900	24,882	
MUESTRA 3	5000,100	3731,500	25,371	

Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
 TESISISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Arena)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

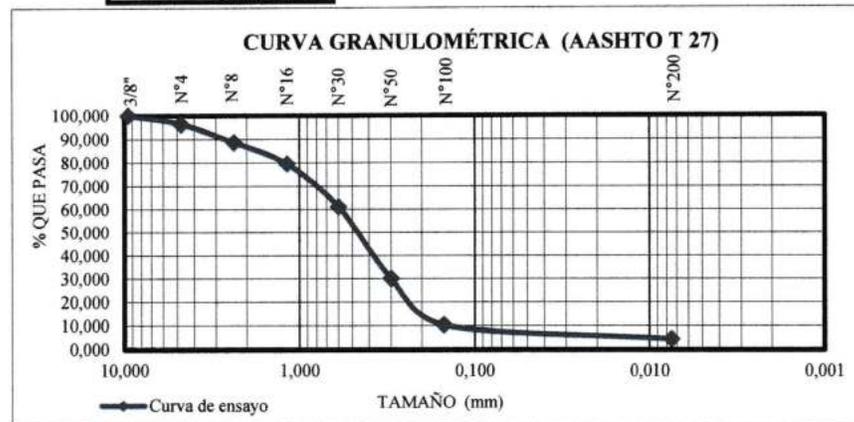
Procedencia: Localidad La Pintada

Muestra: 1

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 24 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.)		1000,600			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)	% que pasa del total
3/8"	9,500	0,000	0,000	0,000	100,000
N°4	4,750	35,500	35,500	3,548	96,452
N°8	2,360	78,200	113,700	11,363	88,637
N°16	1,180	90,600	204,300	20,418	79,582
N°30	0,600	184,400	388,700	38,847	61,153
N°50	0,300	309,100	697,800	69,738	30,262
N°100	0,150	197,800	895,600	89,506	10,494
N°200	0,0075	60,400	956,000	95,543	4,457
BASE		44,600	1000,600	100,000	0,000
SUMA		1000,60			



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Arena)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

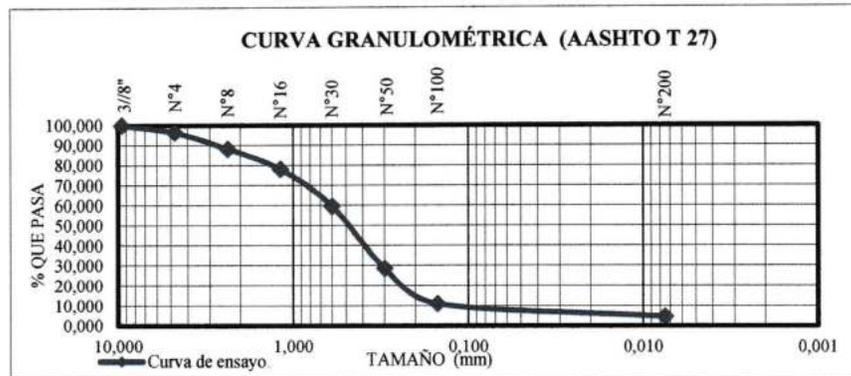
Procedencia: Localidad La Pintada

Muestra: 2

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 24 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.)		1000,100			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	Retenido Acumulado (%)	% que pasa del total
3/8"	9,500	0,000	0,000	0,000	100,000
Nº4	4,750	36,900	36,900	3,690	96,310
Nº8	2,360	81,800	118,700	11,869	88,131
Nº16	1,180	100,800	219,500	21,948	78,052
Nº30	0,600	183,000	402,500	40,246	59,754
Nº50	0,300	310,400	712,900	71,283	28,717
Nº100	0,150	175,900	888,800	88,871	11,129
Nº200	0,075	64,600	953,400	95,330	4,670
BASE		46,700	1000,100	100,000	0,000
SUMA		1000,10			



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
 TESISISTA

Ing. José Ricardo Arce
 ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA-AGREGADO CAPA DE RODADURA (Arena)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

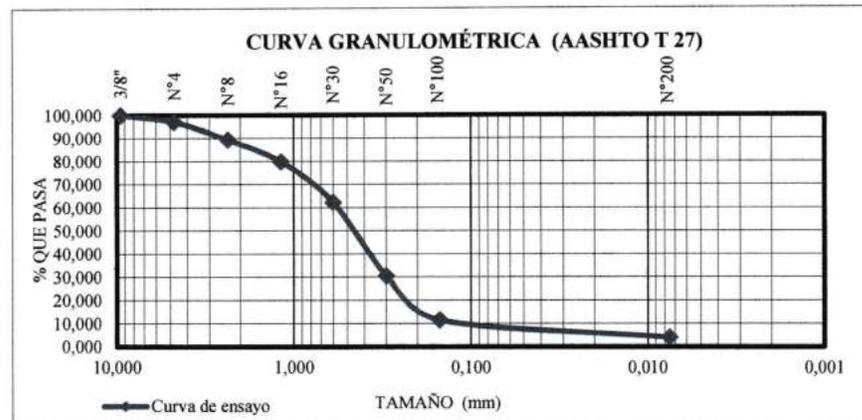
Procedencia: Localidad La Pintada

Muestra: 3

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 24 de Agosto de 2023

Peso Total (gr.)		1000,000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	Retenido Acumulado (%)	% que pasa del total
3/8"	9,500	0,000	0,000	0,000	100,000
N°4	4,750	28,600	28,600	2,860	97,140
N°8	2,360	76,600	105,200	10,520	89,480
N°16	1,180	95,300	200,500	20,050	79,950
N°30	0,600	175,700	376,200	37,620	62,380
N°50	0,300	316,800	693,000	69,300	30,700
N°100	0,150	189,700	882,700	88,270	11,730
N°200	0,0075	75,100	957,800	95,780	4,220
BASE		42,200	1000,000	100,000	0,000
SUMA		1000,00			



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DE LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

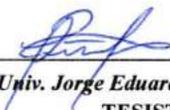
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

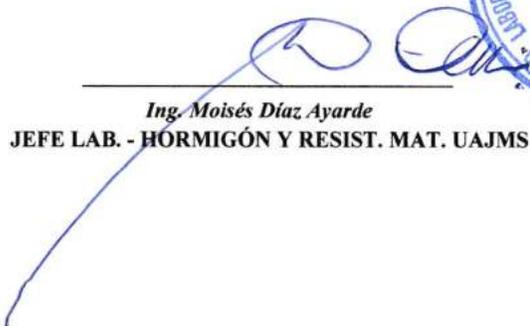
"Con Ética y Responsabilidad Social"

PESO ESPECÍFICO -AGREGADO CAPA DE RODADURA (Arena)

Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Localidad La Pintada	Muestra: 1 - 2 - 3	
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 28 de Agosto de 2023	

MUESTRA N°	PESO MUESTRA (gr)	PESO MATRÁZ (gr)	MUESTRA + MATRAZ + AGUA (gr)	AGUA AGREG. AL MATRÁZ "W" (ml) ó (gr)	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	VOL. DEL MATRÁZ "V" (ml)	P. E. REAL DE ARIDO SECO (gr/cm3)	P. E. REAL DEL ARIDO S.S.S. (gr/cm3)	P. E. NETO (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN DE AGUA
1	500,000	177,700	994,500	316,800	488,700	500,000	2,668	2,729	2,843	2,260
2	500,000	221,500	1034,900	313,400	489,300	500,000	2,622	2,680	2,782	2,140
3	500,000	161,900	983,900	322,000	488,900	500,000	2,747	2,809	2,929	2,220
PROMEDIO							2,679	2,739	2,851	2,207


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (FILLER)

Proyecto "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Comunidad La Pintada

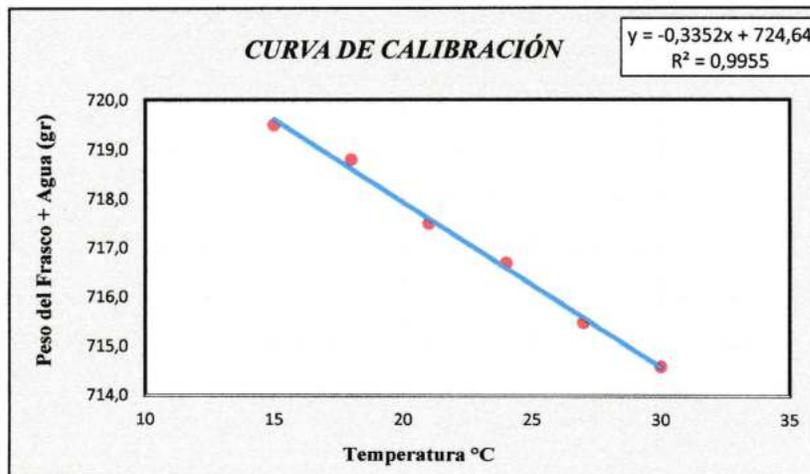
Muestra: 1 - 2 - 3 (1/2)

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 19 de Septiembre de 2023

Peso del frasco seco y limpio: 173,40 gr

Ensayo N°	Peso frasco + agua (gr)	Temperatura (°C)
1	714,60	30
2	715,50	27
3	716,70	24
4	717,50	21
5	718,80	18
6	719,50	15



Ecuación de calibración del frasco

$$-Y = 0,3352 * x + 725,64$$


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PESO ESPECIFICO RELATIVO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (FILLER)

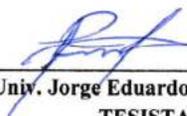
Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Comunidad La Pintada	Muestra: 1 - 2 - 3 (2/2)
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 19 de Septiembre de 2023

Identificación de Ensayo	Muestra 1		
Temperatura ensayada (°C)	40	30	15
Peso del suelo seco W _s	80	80	80
Peso del frasco + agua * W _{fw}	712,23	715,58	720,61
Peso del frasco + agua + suelo W _{fsw}	766,40	768,20	769,50
Peso específico	3,10	2,92	2,57
Factor de corrección K**	0,992	0,996	0,999
Peso específico corregido (gr/cm ³)	3,12	2,93	2,57
Peso específico promedio (gr/cm³)	2,88		

Identificación de Ensayo	Muestra 2		
Temperatura ensayada (°C)	40	30	15
Peso del suelo seco W _s	80	80	80
Peso del frasco + agua * W _{fw}	712,23	715,58	720,61
Peso del frasco + agua + suelo W _{fsw}	765,60	767,10	769,80
Peso específico	3,00	2,81	2,60
Factor de corrección K**	0,992	0,996	0,999
Peso específico corregido (gr/cm ³)	3,03	2,82	2,60
Peso específico promedio (gr/cm³)	2,82		

Identificación de Ensayo	Muestra 3		
Temperatura ensayada (°C)	40	30	15
Peso del suelo seco W _s	80	80	80
Peso del frasco + agua * W _{fw}	712,23	715,58	720,61
Peso del frasco + agua + suelo W _{fsw}	768,10	769,10	770,40
Peso específico	3,32	3,02	2,65
Factor de corrección K**	0,992	0,996	0,999
Peso específico corregido (gr/cm ³)	3,34	3,03	2,65
Peso específico promedio (gr/cm³)	3,01		

El peso específico de la muestra es: **2,900 (gr/cm³)**


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



ANEXO 4

CARACTERIZACIÓN DE

CEMENTO ASFÁLTICO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYO DE VISCOSIDAD-AGREGADO CAPA DE RODADURA (C.A.)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Cemento Asfáltico Multinsa (C.A. 85-100)

Muestra: 1 - 2 - 3

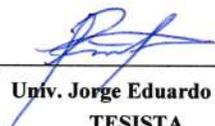
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

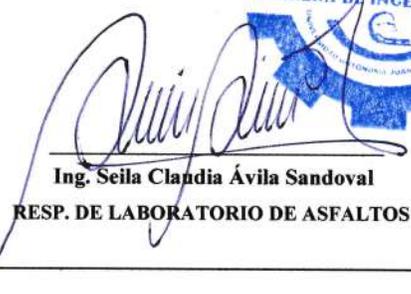
Fecha de ensayo: 29 de Agosto de 2023

Viscosidad de Saybolt Furol a 135°C (ASTM D - 88 y AASHTO T - 72)

ESPECIFICACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	Mínimo	Máximo
		1	2	3			
Viscosidad de Saybolt Furol a 135°C	seg.	178,000	189,000	163,000	176,667	85	-


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYO DE PUNTO DE ABLANDAMIENTO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (C.A.)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Cemento Asfáltico Multinsa (C.A. 85-100)

Muestra: 1 - 2 - 3

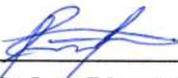
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 29 de Agosto de 2023

Punto de Ablandamiento (ASTM D - 36 y AASHTO T - 53)

ESPECIFICACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	Mínimo	Máximo
		1	2	3			
Punto de Ablandamiento	°C	46,200	43,600	49,500	46,433	43	53


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYO DE DUCTILIDAD-AGREGADO CAPA DE RODADURA (C.A.)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Cemento Asfáltico Multinsa (C.A. 85-100)

Muestra: 1 - 2 - 3

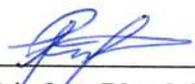
Laboradorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 29 de Agosto de 2023

Ductilidad a 25°C (ASTM D - 113 y AASHTO T - 51)

ESPECIFICACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	Mínimo	Máximo
		1	2	3			
Ductilidad a 25°C	cm	112,000	105,000	109,000	108,667	100	-


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO-AGREGADO CAPA DE RODADURA (C.A.)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Cemento Asfáltico Multinsa (C.A. 85-100)

Muestra: 1 - 2 - 3

Laboradorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 29 de Agosto de 2023

Peso Específico a 25°C (ASTM D - 70 y AASHTO T - 229)						ESPECIFICACIÓN	
ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	Mínimo	Máximo
		1	2	3			
Peso Picnómetro	gr	33,900	35,400	34,600	1,0180	1	1,05
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr	87,600	88,100	87,300			
Peso Picnómetro + Muestra	gr	65,200	66,300	65,100			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	gr	88,100	88,700	88,100			
Peso Específico Promedio	gr/cm³	1,0133	1,0168	1,0239	1,0180		


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYO DE PENETRACIÓN-AGREGADO CAPA DE RODADURA (C.A.)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Cemento Asfáltico Multinsa (C.A. 85-100)

Muestra: 1 - 2 - 3

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 30 de Agosto de 2023

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Penetración a 25°C, 100s. 5seg. (ASTM D - 5 y AASHTO - 49)						85	100
Lectura N°1	0,1 mm	89,000	95,000	86,000			
Lectura N°2	0,1 mm	91,000	89,000	96,000			
Lectura N°3	0,1 mm	87,000	92,000	91,000			
Penetración Promedio	0,1 mm	89,000	92,000	91,000	90,667		


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYO DE PUNTO DE INFLAMACIÓN-AGREGADO CAPA DE RODADURA (C.A.)

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Cemento Asfáltico Multinsa (C.A. 85-100)

Muestra: 1 - 2 - 3

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 30 de Agosto de 2023

Punto de Inflamación (ASTM D - 92 y AASHTO T - 48)

ESPECIFICACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	Mínimo	Máximo
		1	2	3			
Punto de Inflamación	°C	280,000	265,000	268,000	271,000	232	-



Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
 TESISISTA

Ing. Sefa Claudia Ávila Sandoval
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

ANEXO 5

DETERMINACION DEL
PORCENTAJE OPTIMO DE
CEMENTO ASFALTICO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 LABORATORIO DE ASFALTOS

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CALIENTES - MÉTODO MARSHALL

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

Procedencia: Comunidad La Pimada

Muestra: Única (1/5)

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Fecha de ensayo: 22 de Septiembre de 2023

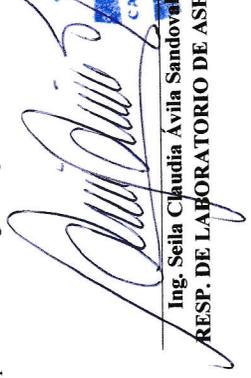
DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN										CURVA DE DOSIFICACIÓN			Especificaciones ASTM D - 3515	
		Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	Filler * Peso Ret. (gr)	Grava (%)	Gravilla (%)	Arena (%)	Filler (%)	Ret. Acum.	% Ret.	% que pasa del total	Mínimo	Máximo		
1"	25.4	0,00	0,00	0,00	0,00	36,00	21,00	40,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	256,800	0,00	0,00	0,00	92,448	0,00	0,00	0,00	92,448	92,448	4,188	95,812	90	100	
1/2"	12,5	938,800	0,00	0,00	0,00	337,968	0,00	0,00	0,00	337,968	430,416	19,497	80,503	-	-	
3/8"	9,50	578,100	11,100	0,00	0,00	208,116	2,331	0,00	0,00	210,447	640,863	29,030	70,970	56	80	
Nº4	4,75	435,500	1839,600	73,700	0,00	156,780	386,316	29,480	0,00	572,576	1213,439	54,967	45,033	35	65	
Nº8	2,36	0,00	318,300	184,600	0,00	0,00	66,843	73,840	0,00	140,683	1354,122	61,339	38,661	23	49	
Nº16	1,18	0,00	32,900	224,500	0,00	0,00	6,909	89,800	0,00	96,709	1450,831	65,720	34,280	-	-	
Nº30	0,60	0,00	10,300	430,700	0,00	0,00	2,163	172,280	0,00	174,443	1625,274	73,622	26,378	-	-	
Nº50	0,30	0,00	0,00	690,100	0,000	0,00	0,00	276,040	0,000	276,040	1901,314	86,126	13,874	5	19	
Nº100	0,15	0,00	0,00	357,600	0,000	0,00	0,00	143,040	0,000	143,040	2044,354	92,606	7,394	-	-	
Nº200	0,075	0,00	0,00	146,800	0,000	0,00	0,00	58,720	0,000	58,720	2103,074	95,265	4,735	2	8	
BASE	-	0,00	0,00	96,300	2200,000	0,00	0,00	38,520	66,000	104,520	2207,594	100,000	0,000	-	-	
PESO TOTAL		2209,200	2212,200	2204,300	2200,000	795,312	464,562	881,720	66,000	2207,594						

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 2200 gramos aproximadamente.


 Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
 TESISISTA




 Ing. Sella Claudia Ávila Sandoval
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CALIENTES - MÉTODO MARSHALL

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

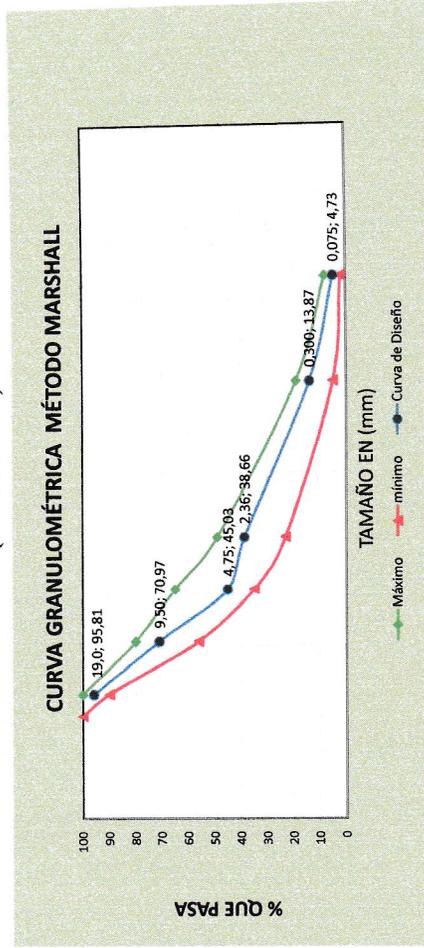
Procedencia: Comunidad La Pintada

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Muestra: Única (2/5)

Fecha de ensayo: 22 de Septiembre de 2023.

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)



[Firma]
Ing. Sella Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

[Firma]
Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CALIENTES - MÉTODO MARSHALL

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"	
Procedencia: Comunidad La Pintada	Muestra: Única (3/5)
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda	Fecha de ensayo: 22 de Septiembre de 2023

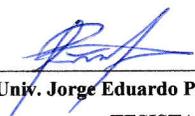
**DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO**

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	36
Ponderación de Gravilla (%)	21
Ponderación de Arena (%)	40
Ponderación de Filler (%)	3

Porcentaje de Briqueta	100%
Porcentaje de Cemento Asfáltico	X%
Porcentaje de Agregado	Y=100 - X

MATERIALES	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA				
	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%
Porcentaje de Agregado (%)	96,00%	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	48,00	54,00	60,00	66,00	72,00
Peso de Grava (gr) *	414,72	412,56	410,40	408,24	406,08
Peso de Gravilla (gr) *	241,92	240,66	239,40	238,14	236,88
Peso de Arena (gr) *	460,80	458,40	456,00	453,60	451,20
Peso de Filler (gr) *	34,56	34,38	34,20	34,02	33,84
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

(*) Valores para una briqueta, que varían según los porcentajes de ligante asfáltico y agregado.


Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA


Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 LABORATORIO DE ASFALTOS

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CALIENTES - METODO MARSHALL

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"
Procedencia: Comunidad La Pintada
Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Muestra: Única (4/5)
Fecha de ensayo: 22 de Septiembre de 2023

Nº de probeta	base Mezcla		base Agregados		Altura promedio de probeta		Peso Briqueta		Volumen		Densidad Briqueta		% de Vacíos			Estabilidad Marshall				Fluencia										
	%	cm	grs.	cm	grs.	cm	grs.	cm	grs.	cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³													
1	4,00	4,17	1262,8	1266,5	745	521,5	2,42	2,40	2,58	6,90	16,33	57,74	0,925	1460,21	1415,86	10	0,01 pulg	2,69	36	2,71	21	2,85	40							
2	4,00	4,17	1271,2	1276,4	744	522,4	2,39	2,40	2,58	6,90	16,33	57,74	0,925	1460,21	1415,86	10	0,01 pulg	2,71	21	2,85	40	2,90	3							
3	4,00	4,17	1290,6	1295,6	756	539,6	2,39	2,43	2,56	4,99	15,73	68,25	0,932	1802,35	1881,71	8	9,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
4	4,50	4,71	1281,2	1284,3	761	523,3	2,45	2,43	2,43	4,99	15,73	68,25	0,932	1802,35	1881,71	8	9,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
5	4,50	4,71	1295,1	1295,8	764	531,8	2,43	2,43	2,43	4,99	15,73	68,25	0,932	1802,35	1881,71	8	9,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
6	4,50	4,71	1268,7	1275,5	746	527,5	2,41	2,44	2,49	2,60	16,89	84,61	0,938	2250,16	2130,26	14	15,33	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
7	4,50	4,71	1285,4	1288,1	741	547,1	2,35	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
8	5,00	5,26	1206,0	1208,1	735	473,1	2,55	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
9	5,00	5,26	1251,7	1255,8	738	517,8	2,42	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
10	5,00	5,26	1244,4	1245,9	741	504,9	2,48	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
11	5,00	5,26	1284,1	1285,8	767	518,8	2,46	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
12	5,00	5,26	1295,8	1295,0	752	543,0	2,38	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
13	6,00	6,38	1277,0	1278,1	755	523,1	2,44	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
14	6,00	6,38	1286,5	1287,5	750	537,5	2,39	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
15	6,00	6,38	1272,1	1273,1	752	521,1	2,44	2,44	2,53	3,76	15,73	76,13	0,932	2111,01	2187,79	9	10,00	2,85	40	2,90	3	2,90	3							
ESPECIFICACIONES															1500	8	15	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33
															1500	8	15	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33
															1500	8	15	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33
															1500	8	15	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33	2130,26	14	15,33



Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
 TESISISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CALIENTES - METODO MARSHALL

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE UN GEOSINTÉTICO Y EL RIEGO DE LIGA EN LA RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES"

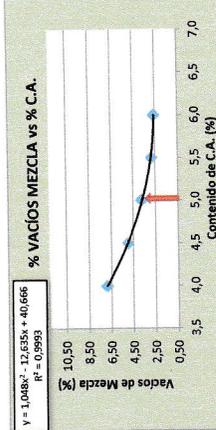
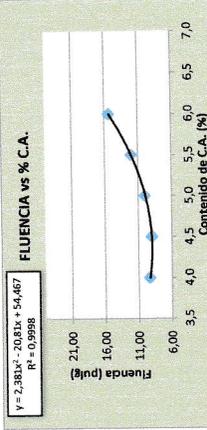
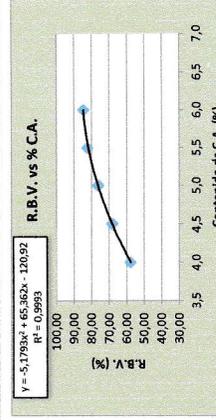
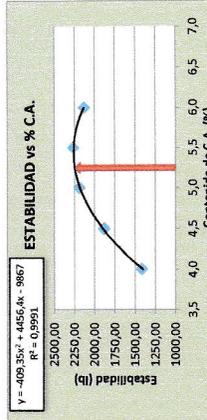
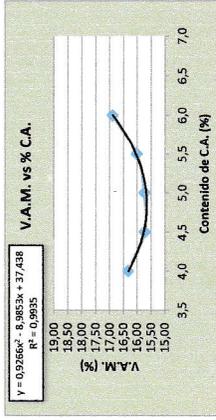
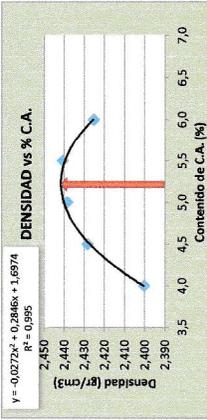
Procedencia: Comunidad La Pintada

Laboratorista: Univ. Jorge Eduardo Peñaranda

Muestra: Única (S/S)

Fecha de ensayo: 22 de Septiembre de 2023

CURVAS METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO



Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
Estabilidad Marshall (Lb)	2261.680	5.443
Densidad máxima (gr/cm ³)	2.442	5.232
Vacios de la mezcla (%)	3.443	5.081
% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.25

DETERMINACIÓN DEL
PORCENTAJE ÓPTIMO DE
CEMENTO ASFÁLTICO



Ing. Cecilia Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

Univ. Jorge Eduardo Peñaranda
TESISTA