

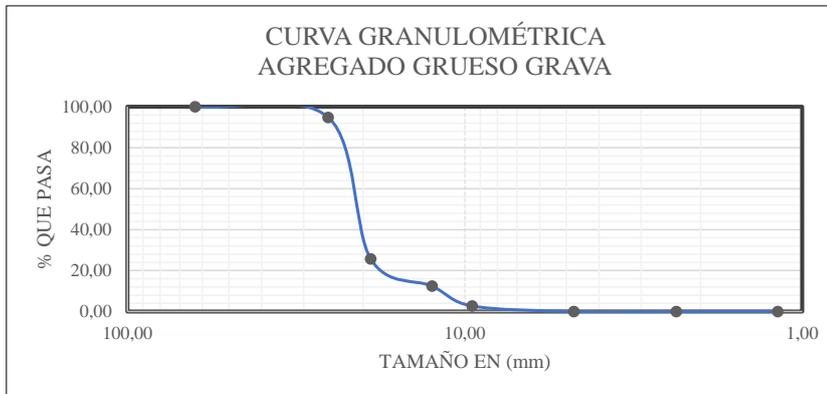


FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
“Con Ética y Responsabilidad Social”
GRANULOMETRIA- GRAVA 3/4”

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Grava 3/4”
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
Fecha: Octubre de 2023	

Peso Total (gr) =		3000	Ret. Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Espec. ASTM	
Tamices	Tamaño(mm)	Peso Ret. (gr)	(gr)	(%)			
1	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
3/4	25,40	155,25	155,25	5,19	94,81	95,00	100,00
1/2	19,00	2070,00	2225,25	74,33	25,67	-	-
3/8	12,50	397,10	2622,35	87,59	12,41	0,00	10,00
Nº4	9,50	290,90	2913,25	97,31	2,69	0,00	5,00
Nº8	4,75	80,52	2993,77	100,00	0,00	0,00	0,00
Nº16	2,36	0,00	2993,77	100,00	0,00		
Nº30	1,18	0,00	2993,77	100,00	0,00		
BASE	0,00	0,00	2993,77	100,00	0,00		
SUMA		2993,77					
PERDIDAS		6,23					
MF		6,64					

TAMAÑO MAX = 3/4”



Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS

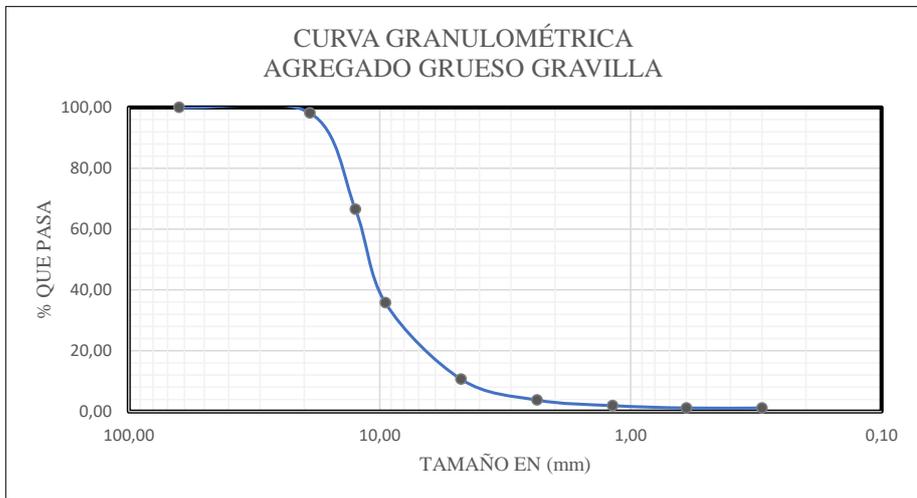


FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"
GRANULOMETRIA- GRAVILLA 3/8"

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez Procedencia: Chancadora Garzón	Identif. Muestra: Gravilla 3/8" Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero Fecha: Octubre de 2023
--	---

Peso Total (gr) =		3000		Ret. Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Espec. ASTM	
Tamices	Tamaño(mm)	Peso Ret. (gr)	(gr)	(%)				
2 1/2"	63,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00	
3/4	19,00	54,00	54,00	1,80	98,20	95,00	100,00	
1/2	12,50	950,00	1004,00	33,52	66,48	-	-	
3/8	9,50	918,80	1922,80	64,20	35,80	0,00	10,00	
Nº4	4,75	752,80	2675,60	89,34	10,66	0,00	5,00	
Nº8	2,36	206,40	2882,00	96,23	3,77	0,00	0,00	
Nº16	1,18	55,00	2937,00	98,06	1,94			
Nº30	0,60	23,00	2960,00	98,83	1,17			
Nº50	0,30	0,00	2960,00	98,83	1,17			
BASE		35,00	2995,00	100,00	0,00			
SUMA		2995,00						
PERDIDAS		5,00						
MF		5,81						

TAMAÑO MAX = 3/8"



Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS

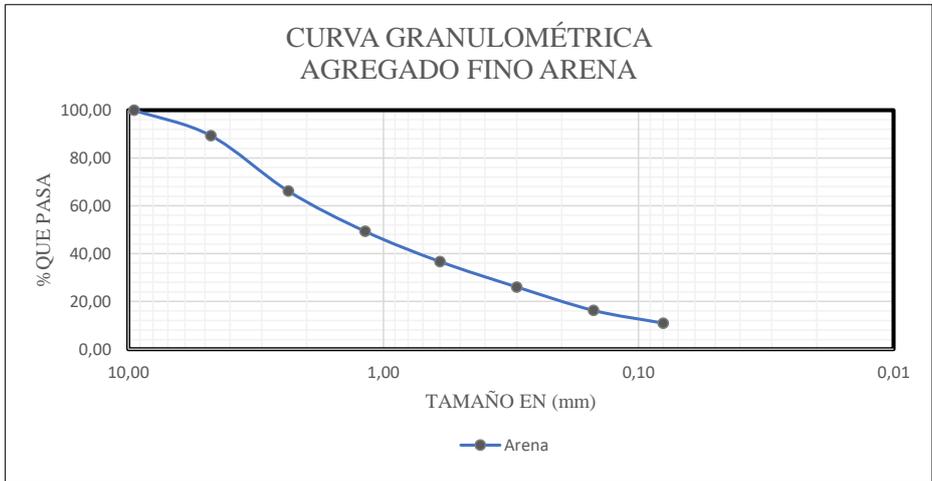


FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.
 LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
 "Con Ética y Responsabilidad Social"

GRANULOMETRIA- ARENA

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez
Identif. Muestra: Arena
Procedencia: Chancadora Garzón
Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
Fecha: Octubre de 2023

Tamices	Tamaño(mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acumulado (gr)	(%)	total
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	103,60	103,60	10,65	89,35
N°8	2,36	225,63	329,23	33,85	66,15
N°16	1,18	163,74	492,97	50,69	49,31
N°30	0,60	123,24	616,21	63,36	36,64
N°50	0,30	103,14	719,35	73,96	26,04
N°100	0,15	95,52	814,87	83,78	16,22
N°200	0,08	51,72	866,59	89,10	10,90
BASE	0,00	106,00	972,59	100,00	0,00
SUMA		972,59			
PERDIDAS		27,41			
MF		3,16			





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 ESPECIFICO - GRAVA 3/4 "

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Grava 3/4"
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
	Fecha: Octubre 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 A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABS. (cm ³)
1	4955,00	5000,00	3108,00	2,62	2,64	2,68	0,91
2	4958,00	5000,00	3090,00	2,60	2,62	2,65	0,85
3	4954,00	5000,00	3108,00	2,62	2,64	2,68	0,93
			PROMEDIO	2,61	2,63	2,67	0,89

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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



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 ESPECIFICO - GRAVILLA 3/8"

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado al tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Gravilla 3/8"
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
	Fecha: Octubre 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 A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABS. (cm ³)
1	4943,10	5000,00	3052,00	2,54	2,57	2,61	1,15
2	4945,30	5000,00	3065,00	2,56	2,58	2,63	1,11
3	4949,20	5000,00	3065,00	2,56	2,58	2,63	1,03
PROMEDIO				2,55	2,58	2,62	1,13

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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



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 ESPECIFICO -ARENA

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Arena
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
	Fecha: Octubre de 2023

MUESTRA Nº	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. A GRANEL (gr/cm ³)	P. E. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm ³)	P. E. APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORC. (cm ³)
1	500,00	183,60	993,70	310,10	489,90	500,00	2,58	2,63	2,72	2,02
2	500,00	185,90	992,30	306,40	489,60	500,00	2,53	2,58	2,67	2,08
3	500,00	183,10	979,90	296,80	489,10	500,00	2,41	2,46	2,54	2,18
PROMEDIO							2,51	2,56	2,65	2,09

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS



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"

DESGASTE DE LOS ANGELES GRAVA 3/4"

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Grava 3/4"
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
	Fecha: Octubre de 2023

TABLA ASTM C-131 SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

METODO		A	B	C	D
DIAMETRO		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"	N°4			2500±10	
N°4	N°8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
MASA ABRASIVA		500±25	4584±20	3330±20	2500±15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO						
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	N°8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	N°	2500		
1/2"	1250						
3/8"	1250						

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

MATERIAL	PESO INICIAL grs	PESO FINAL grs	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
B "GRAVA"	5000.00	3889.90	22,20	40% MAX

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS



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"

DESGASTE DE LOS ANGELES GRAVILLA 3/8"

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Gravilla 3/4"
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
	Fecha: Octubre de 2023

TABLA ASTM C-131 SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

METODO		A	B	C	D
DIAMETRO		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"	N°4			2500±10	
N°4	N°8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
MASA ABRASIVA		500±25	4584±20	3330±20	2500±15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO						
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	N°8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	N°	2500		
1/2"	1250						
3/8"	1250						

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

MATERIAL	PESO INICIAL grs	PESO FINAL grs	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
C "GRAVILLA"	5000,00	3788,60	24,23	40% MAX

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS



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"

PARTICULAS APLANADAS AGREGADO GRUESO

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Agregado Grueso
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
	Fecha: Octubre de 2023

AGREGADO GRUESO GRAVA

Tamaño máximo nominal de la muestra = 3/4" pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo = 5000,00 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% retenido	Peso de partículas que pasa (gr) (mi)	Índice de aplanamiento % (ILi)
1 1/2" - 1"	0,00	0,00	0,00	
1" - 3/4"	1370,00	27,41	283,40	20,69
3/4" - 1/2"	3139,50	62,81	515,20	16,41
1/2" - 3/8"	443,10	8,87	99,40	22,43
3/8" - 1/4"	45,50	0,91	0,90	1,98
Base	0	0,00	-	-
Peso total	4998,10	100,00	898,90	-

Índice de aplanamiento global % (IL) =	17,98	%
--	-------	---

AGREGADO GRUESO GRAVILLA

Tamaño máximo nominal de la muestra = 1/2" pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo = 3000,00 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (Ri)	% retenido	Peso de partículas que pasa (gr) (mi)	Índice de aplanamiento % (ILi)
1 1/2" - 1"	0,00	0,00	0,00	
1" - 3/4"	0,00	0,00	0,00	0,00
3/4" - 1/2"	7,70	0,15	3,56	46,23
1/2" - 3/8"	183,50	3,67	68,56	37,36
3/8" - 1/4"	1832,00	36,65	411,50	22,46
Base	976,3	19,53	-	-
Peso total	2999,50	60,01	483,62	-

Índice de aplanamiento global % (IL) =	16,12	%
--	-------	---



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"

PARTICULAS ALARGADAS AGREGADO GRUESO

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez	Identif. Muestra: Agregado Grueso
Procedencia: Chancadora Garzón	Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero
	Fecha: Octubre de 2023

AGREGADO GRUESO GRAVA

Tamaño máximo nominal de la muestra = 3/4" pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo = 5000,00 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (R _i)	% retenido	Peso de partículas retenidas (gr)	Índice de alargamiento % (IA _i)
1 1/2" - 1"	0,00	0,00	0,00	
1" - 3/4"	1364,00	27,29	0,00	0,00
3/4" - 1/2"	3149,30	63,00	238,00	7,56
1/2" - 3/8"	444,10	8,88	16,70	3,76
3/8" - 1/4"	41,50	0,83	30,80	74,22
Base	0	0,00	-	-
Peso total	4998,90	100,00	285,50	-

Índice de alargamiento global % (IA) =	5,71	%
--	------	---

AGREGADO GRUESO GRAVILLA

Tamaño máximo nominal de la muestra = 1/2" pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo = 3000,00 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr) (R _i)	% retenido	Peso de partículas retenidas (gr)	Índice de alargamiento % (IA _i)
1 1/2" - 1"	0,00	0,00	0,00	
1" - 3/4"	0,00	0,00	0,00	0,00
3/4" - 1/2"	6,70	0,13	0,00	0,00
1/2" - 3/8"	164,00	3,28	15,60	9,51
3/8" - 1/4"	1852,70	37,06	119,25	6,44
Base	976,3	19,53	-	-
Peso total	2999,70	60,01	134,85	-

Índice de alargamiento global % (IA) =	4,50	%
--	------	---

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS



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"

CARAS FRACTURADAS AGREGADO GRUESO

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez

Identif. Muestra: Agregado Grueso

Procedencia: Chancadora Garzón

Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero

Fecha: Octubre de 2023

AGREGADO GRUESO GRAVA

Tamiz		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(gr)	(gr)	(B/A)*100	(%)	(C*D)
1 1/2"	1"	2000,00	1760,00	88,00	40,00	3520,00
1"	3/4"	1500,00	1360,00	90,67	40,00	3626,67
3/4"	1/2"	1200,00	820,00	68,33	30,00	2050,00
1/2"	3/8"	300,00	191,00	63,67	24,00	1528,00
Total		5000,00	4131,00	310,67	134,00	10724,67

Porcentaje de Caras Fracturadas (%) =	80,03	%
---------------------------------------	-------	---

AGREGADO GRUESO GRAVILLA

Tamiz		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(gr)	(gr)	(B/A)*100	(%)	(C*D)
1 1/2"	1"	2000,00	1820,00	91,00	40,00	3640,00
1"	3/4"	1500,00	1150,00	76,67	40,00	3066,67
3/4"	1/2"	1200,00	876,00	73,00	30,00	2190,00
1/2"	3/8"	300,00	170,00	56,67	24,00	1360,00
Total		5000,00	4016,00	297,33	134,00	10256,67

Porcentaje de Caras Fracturadas (%) =	76,54	%
---------------------------------------	-------	---

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO ASFALTOS
"Con Ética y Responsabilidad Social"

EQUIVALENTE DE ARENA

Proyecto: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez

Procedencia: Chancadora Garzón

Identif. Muestra: Arena

Laboratorista: Scarlet Barrientos Barrero

Fecha: Octubre de 2023

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	9,80	9,80	100,00
2	8,70	9,40	92,55
3	9,60	9,80	97,96
	Promedio		96,84

$$E.A. = \frac{H_1}{H_2} * 100$$

Equivalente de Arena (%)	NORMA
96,84	> 90%

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. ASFALTOS-UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100
FECHA: Noviembre del 2023
LABORATORISTA: Scarlet Barrientos Barrero

**CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100 - MULTINSA**

ORIGEN: Colombia

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Peso Específico a 25°C (AASHTO 7229-97)							
Peso Picnómetro	gr	35,0	34,6	34,0	1,016	1	1,05
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr	85,35	86,7	85,2			
Peso Picnómetro + Muestra	gr	67,1	69,1	67,1			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	gr	86,5	85,6	86,8			
Peso Específico Promedio	gr/cm ³	1,034	0,966	1,048			
Penetración a 25°C, 100s. 5seg. (AASHTO T49-97)							
Lectura N°1	0,1 mm	89	92	93	91	85	100
Lectura N°2	0,1 mm	91	90	91			
Lectura N°3	0,1 mm	90	93	94			
Penetración Promedio	0,1 mm	90	92	93			
Punto de ablandamiento (AASHTO T53-96)	°C	48,0	47,0	49,0	48	43	53
Punto de Inflamación (AASHTO T79-96)	°C	270	282	275	276	232	-
Ductilidad a 25°C (AASHTO T51-00)	cm	108	112	115	112	100	-
Viscosidad Saybolt-Furol a 135°C,seg.	seg.	169	175,0	177,0	173,7	85	-

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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

BETÚN RECICLADO:

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ESPECIFICACIONES		
			Mínimo	Máximo	
Penetración a 25°C, 100s. 5seg. (0.1mm) AASHTO T-49	mm.	Lectura Nº1	217		
		Lectura Nº2	221		
		Lectura Nº3	205		
		Promedio	214	140	-

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ESPECIFICACIONES	
			Mínimo	Máximo
Viscosidad Cinemática 135 °C	mm²/s	247	250	-

BETÚN NUEVO:

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Penetración a 25°C, 100s. 5seg. (0.1mm) AASHTO T-49	mm.	92	94	98	95	85	100
		97	93	95			
		91	99	92			
		93	95	95			

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Viscosidad Cinemática 135 °C	mm²/s	325	297	318	313	250	-

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Punto de ablandamiento	°C	44,0	47,0	43,0	45	42	53

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Punto de Inflamación AASHTO T-48	°C	280	290	295	288,3333333	232	-

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Punto de ablandamiento	°C	44,0	47,0	43,0	45	42	53

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Peso Picnómetro	grs.	38,0	36,9	38,0	1,008	1	1,05
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	grs.	62,7	62,0	62,7			
Peso Picnómetro + Muestra	grs.	55,8	56,5	56,2			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	grs.	62,8	62,3	62,9			
Peso Específico	grs./cm3	1,003	1,013	1,008	1,008	1	1,05



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100
FECHA: Noviembre del 2023
LABORATORISTA: Scarlet Barrientos Barrero

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100-MULTINSA
ORIGEN: Colombia

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Penetración a 25°C, 100s. 5seg. (AASHTO T49-97)							
Lectura N°1	0,1 mm	89	92	93	91	85	100
Lectura N°2	0,1 mm	91	90	91			
Lectura N°3	0,1 mm	90	93	94			
Penetración Promedio	0,1 mm	90	92	93			

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100
FECHA: Noviembre del 2023
LABORATORISTA: Scarlet Barrientos Barrero

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100
ORIGEN: Colombia

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Peso Específico a 25°C (AASHTO 7229-97)							
Peso Picnómetro	gr	35,0	34,6	34,0	1,016	1	1,05
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr	85,35	86,7	85,2			
Peso Picnómetro + Muestra	gr	67,1	69,1	67,1			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	gr	86,5	85,6	86,8			
Peso Específico Promedio	gr/cm ³	1,034	0,966	1,048			

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100
FECHA: Noviembre del 2023
LABORATORISTA: Scarlet Barrientos Barrero

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100
ORIGEN: Colombia

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Punto de Inflamación (AASHTO T79-96)	°C	270	282	275	276	232	-

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100
FECHA: Noviembre del 2023
LABORATORISTA: Scarlet Barrientos Barrero

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100
ORIGEN: Colombia

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Punto de ablandamiento (AASHTO T53-96)	°C	48,0	47,0	49,0	48	43	53

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100
FECHA: Noviembre del 2023
LABORATORISTA: Scarlet Barrientos Barrero

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100
ORIGEN: Colombia

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Ductilidad a 25°C (AASHTO T51-00)	cm	108	112	115	112	100	-

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100
FECHA: Noviembre del 2023
LABORATORISTA: Scarlet Barrientos Barrero

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100
ORIGEN: Colombia

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Viscosidad Saybolt-Furol a 135°C	seg.	169	175,0	177,0	173,7	85	-

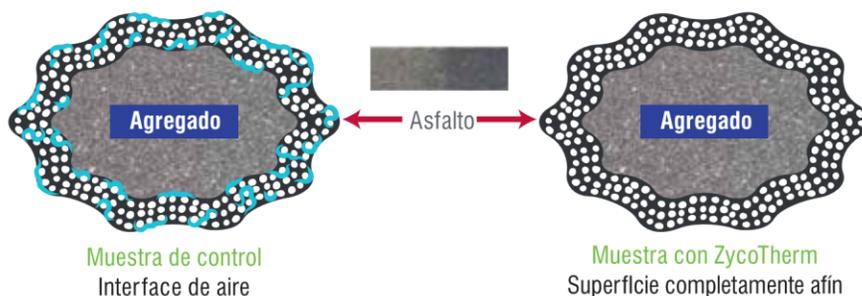
Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

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

Cobertura total del agregado

El asfalto con Zycotherm logra una cobertura total del agregado debido a una mejor impregnación. También satura los poros y cavidades de la superficie del agregado y en 45-60 segundos de mezclado asegura que no exista interfaces de aire, mitigando el fenómeno de oxidación.

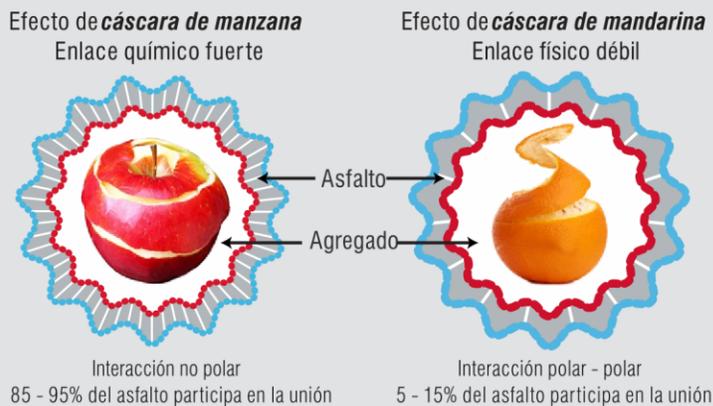
Al generar enlaces químicos, las mezclas producidas con asfaltos mejorados con Zycotherm aumentan la adherencia entre el asfalto y el agregado, reduciendo potencialmente el desprendimiento y mejorando su resistencia a la fatiga



Mayor adherencia

El asfalto común, al mezclarse con agregados hidrófilos (afines al agua), forma enlaces físicos débiles que fallan ante condiciones de humedad, lo que genera grietas y baches en el pavimento.

- Zycotherm modifica químicamente la superficie del agregado y la vuelve completamente afín al asfalto.
- Zycotherm genera un enlace químico fuerte entre el asfalto y el agregado, que aumenta de manera considerable los valores de TSR.
- Si el agregado y la temperatura de compactación son adecuados, Zycotherm permite reducir el contenido de asfalto en la mezcla.
- Zycotherm extiende la vida útil del pavimento al blindarlo contra el intemperismo.



Resultados sobresalientes al extender las pruebas de intemperismo acelerado

Almacenamiento

ZycoTherm no requiere precauciones especiales y es seguro de manipular. Debe almacenarse entre 5-45°C, alejado de la luz solar y en ambiente seco, lejos del calor, fuentes de ignición, lluvia y agua estancada. El contenedor debe cerrarse completamente tras cada uso. Su caducidad es de 24 meses.

Zydex Inc. 106, Kitty Hawk Drive, Morrisville, NC 27560, USA
 Call : 919 342 6551 Fax : 919 544 3487 Email : us.sales@zydexindustries.com

Zydex[®] : "Sustainability through innovation"

TerraSil[™]

Estabilización de suelos /
 Resistencia al agua de Terracerías,
 Subbases y Bases

Nanotac

Riegos asfálticos
 Mezclas en frío
 Morteros asfálticos

ZycoTherm

Mezclas asfálticas
 calientes y tibias

REDUCCIÓN DE TEMPERATURAS

MEJOR COMPACTACIÓN

COBERTURA TOTAL

MAYOR ADHERENCIA

Un solo producto que permite reducir las temperaturas de producción y compactación de las mezclas asfálticas, generar una cobertura total y aumentar la adherencia entre el asfalto y los agregados.

La tecnología del aditivo Zycotherm funciona a base de organosilanos de segunda generación que reaccionan químicamente con los agregados y el asfalto y que generan los siguientes beneficios:

Reducción de temperaturas de compactación y producción.	Afinidad entre el asfalto y los agregados, logrando su cobertura total y pavimentos más negros.
Mayores distancias de acarreo al disminuir la temperatura de compactación, lo que aumenta el radio de acción de la planta.	Aumento de adherencia entre la superficie del agregado y el asfalto, lo que reduce notablemente los problemas de desprendimiento.
Ahorro en combustible en planta y optimización del tiempo de producción.	Mejor distribución de esfuerzos e incremento de la resistencia a la fatiga.
Menor emisión de gases contaminantes y reducción de olores emitidos por la mezcla, brindando mayor confort para operadores y vecinos.	Excelente resistencia al agua y al intemperismo, lo que prolonga la vida útil del pavimento y reduce sus necesidades de mantenimiento.

Las moléculas de la mezcla con Zycotherm repelen a las de acero, lo que permite trabajar con equipos siempre limpios y que requieren menos mantenimiento.

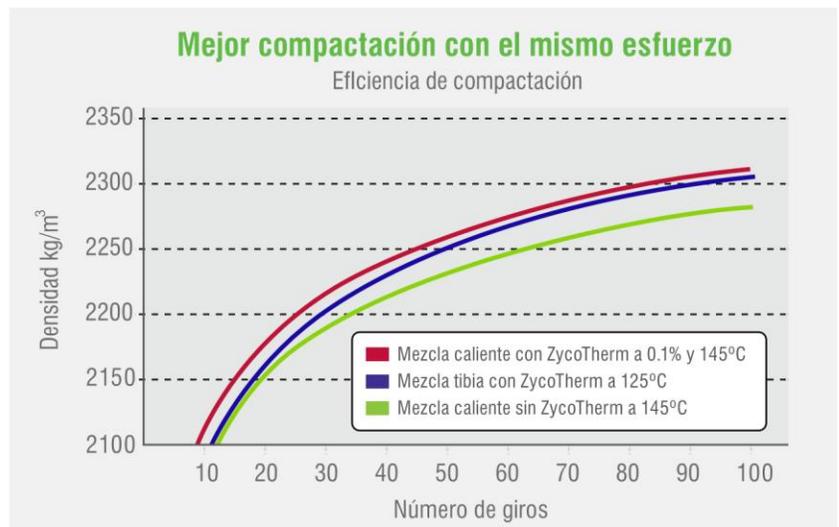
Zycotherm es compatible con el empleo de polímeros (SBS, SBR, entre otros) y se puede utilizar también con asfalto reciclado.

Uso más eficiente de los recursos, pavimentos sustentables.

Reducción de temperaturas y compactación mejorada

La adición de Zycotherm al asfalto permite reducir las temperaturas de producción y compactación de las mezclas y facilitar su colocación.

- Las temperaturas de producción de las mezclas asfálticas pueden reducirse en 10 - 30°C, ahorrando cantidades considerables de combustible.
- Las temperaturas de compactación pueden abatirse hasta los 100°C, extendiendo el radio de acción de la planta al posibilitar el aumento de las longitudes de acarreo.



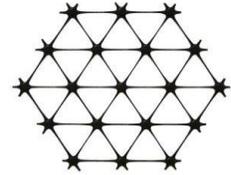
Especificación de Producto – Geomalla TriAx® TX190L

Tensar International Corporation se reserva el derecho de modificar las especificaciones del producto en cualquier momento. Es responsabilidad de quién diseña y de quién compra el asegurarse de que las especificaciones del producto son las vigentes y apropiadas para cada caso.

Tensar - Geomalla TriAx®

General

1. La geomalla es manufacturada utilizando una lámina de Polipropileno perforada la cual se orienta en tres direcciones sustancialmente equiláteras de manera que las costillas resultantes tengan un alto grado de orientación molecular que continuará parcialmente a través de la masa del nodo integral.
2. Las características contribuyentes al desempeño de la carpeta mecánicamente estabilizada incluyen:



Propiedades Índices	Longitudinal	Diagonal	General
✦ Longitud de la costilla ⁽²⁾ , mm (in)	60 (2.40)	60 (2.40)	
✦ Geometría de la costilla			Rectangular
✦ Geometría de la abertura			Triangular
Structural Integrity			
✦ Eficiencia de la Junta ⁽³⁾ , %			93
✦ Proporción de la Rigidez Isotrópica ⁽⁴⁾			0.6
✦ Rigidez lflexionante geeneral ⁽⁵⁾ , mg-cm			1,500,000
✦ Rigidez radial a baja deformación ⁽⁵⁾ , kN/m @ 0.5% strain (lb/ft @ 0.5% strain)			350 (23,989)

Durability

- | | |
|--|------|
| ✦ Resistencia a degradación química ⁽⁷⁾ | 100% |
| ✦ Resistencia a rayos UV y desgaste ⁽⁸⁾ | 70% |

Dimensiones y entrega

La geomalla debe ser entregada en campo en rollos identificados individualmente de acuerdo a las siguientes dimensiones nominales:

- Ancho de 4.0 metros (13.1 pies) y largo desenrollado de 50 metros (164 pies).

Notas:

1. Excepto cuando se indique lo contrario, los valores que se muestran son valores promedio mínimos de rollo, MARV, siguiendo los requisitos del ASTM D4759. Las notas a continuación incluyen una breve descripción de los ensayos.
2. Dimensiones nominales.
3. Capacidad de transferencia de carga es determinada de acuerdo a los ensayos ASTM D6637 and ASTM D7737 y expresada como porcentaje de la capacidad última a la tensión.
4. La proporción entre los valores observados mínimos y máximos de la rigidez radial a 0.5% de tensión, medidos en una costilla y a media distancia en las direcciones de la costilla.
5. Determinado siguiendo el ensayo ASTM D7748/D7748M-14.
6. Rigidez radial es determinada de la rigidez a la tensión medida en cualquier eje planar del ensayo según descrito en ASTM D6637.
7. Resistencia a la pérdida de capacidad de carga o integridad estructural al estar expuesto a ambiente químicamente agresivo según el ensayo de inmersión EPA9090.
8. Resistencia a la pérdida de capacidad de carga o integridad estructural al estar expuesto a 500 horas de rayos UV y desgaste agresivo según el ensayo ASTMD4355-05

Tensar International Corporation
2500 Northwinds Pkwy.
Atlanta, Georgia 30009
Phone: 800-TENSAR-1
www.tensarcorp.com

La presente especificación reemplaza cualquier especificación previa para el antes descrito producto y no es válida para productos enviados antes del 31 de enero de 2015. Los nombres Tensar y TriAx son marcas registradas propiedad de Tensar International Corporation y/o de sus filiales en los Estados Unidos y en muchos otros países. TriAx® geogrid y el uso están protegidos por la patente U.S. No. 7,001,112. Patentes o solicitudes de patente también están vigentes en otros países. La determinación final de la idoneidad de la información contenida en este documento y de la descripción del producto para un uso o aplicación específica y su método de utilización son responsabilidades únicas del usuario. Tensar International Corporation renuncia a cualquier garantía expresa, implícita o estatutaria, incluyendo y no limitado a cualquier garantía de comerciabilidad o idoneidad para un uso particular en relación a este u otros productos, tecnologías o servicios de la empresa. La información expresada en el presente documento no debe interpretarse ni constituye consejo de ingeniería.



Carrera 19 A No. 73-65 La Libertad
Tel: 6916081 - +57 318 7167942
Barrancabermeja, Santander. Colombian Industry
laboratorio@multinsa.com - www.multinsa.com

CERTIFICADO DE CALIDAD

Del producto con las siguientes propiedades:

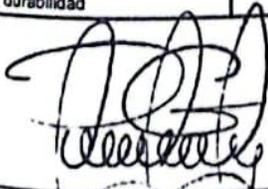
ASFALTO CA 85-100

N° 7129

Remisión: MUESTRA COMERCIAL
Fecha de despacho: 18-11-2022
Cliente:

Fecha de lote: 16-11-2022
Lote No.: MUESTRA COMERCIAL
Despacho: 1 Galón
Placa: N/A

Propiedad	Normativa		Especificación		Resultado
	AASHTO	ASTM	MIN	MÁX	
Penetración Muestra Original a 25°C, mm ¹⁰	T-49	D-5	85	100	85
Viscosidad Absoluta a 60°C, P	T-316	D-4402	Informar		1320
Punto de Ablandamiento, Anillo-Bola, °C	T-53	D-36	43	53	46
Gravedad Específica a 25°C	T-229	D-70	1.00	1.05	1.015
Punto de Inflamación, vaso abierto Cleveland, °C	T-48	D-92	232	-	276
Solubilidad en Tricloroetileno, %	T-44	D-2042	99	-	99.97
Ductilidad a 25°C, cm	T-51	D-113	100	-	> 140
Índice de Penetración	-	-	-1.5	1	-1.0
Ensayo de la Mancha Heptano-Xilol (20% máximo de Xilol)	T-102	-	negativo	-	negativo
ENSAYO EN HORNO PELÍCULA DELGADA (AASHTO T-179/ ASTM D-1754)					
Cambio de masa, Pérdida por calentamiento, %	T-240	D-1754	-	< 1.0	-0.7
Penetración del residuo, porcentaje de la penetración original, %	T-49	D-5	50	-	50
Viscosidad Residuo a 60°C, P	T-316	D-4402	Informar		528000
Ductilidad del residuo a 25°C, cm	T-51	D-113	100	-	> 140
Índice de durabilidad	-	-	-	4	4.0


Tec. Químico DIVA CRISTINA TORRES
C.C. 30.389.779 TQ-1066
FIRMA DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MÉTODO MARSHALL

MUESTRA CON CEMENTO ASFALTICO 85/100

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 °C

FECHA: NOVIEMBRE DE 2023

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA GARZON

LABORATORISTA: SCARLET BARRIENTOS BARRERO

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado	
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,64	45,49	
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,65	54,51	
Peso Especifico Total	2,65	100	

NÚMERO DE GOLPES 75	
CEMENTO ASFÁLTICO 85-100	
PESO ESPECÍFICO DEL LIGANTE AASHTO T-228	1,0160

Agregado	P.E.	%
Grava	2,67	0,23
Gravilla	2,62	0,27
Arena	2,65	0,5

N° de briqueta	Altura de briqueta	% de Asfalto		Aditivo	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacíos			Estabilidad Marshall					Fluencia		
		Base Mezcla	Base Agregados		Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en agua		Briqueta	Densidad real	Densidad promedio	Densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	Lectura del Dial	Carga	Factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	Lectura dial del flujo	Fluencia promedio
		cm	%		%	grs.	grs.		grs.	cc	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg
1	6,75				1184,1	1190,4	652	538,4	2,20													
2	6,66	5,51	94,49	0,02	1171,6	1176,1	660	516,1	2,27	2,27	2,43	6,64	18,95	64,97	730	1947,52	0,91	1772,25	1598,10	17		
3	6,71				1176,9	1181,6	679	502,6	2,34						485	1287,79	0,93	1287,79		15	15,33	
4	6,67				1177,0	1179,6	685	494,6	2,38						651	1734,25	0,92	1734,25		14		
5	6,77	5,51	94,49	0,04	1182,3	1186,7	665	521,7	2,27	2,298	2,43	5,51	17,97	69,34	801	2137,50	0,93	1987,87	1684,64	13		
6	7,14				1210,2	1213,5	675	538,5	2,25						600	1597,46	0,91	1445,70		14	14,00	
7	6,60				1167,6	1170,3	682	488,3	2,39						730	1947,52	0,83	1620,34		15		
8	6,26	5,51	94,49	0,06	1192,4	1195,8	683	512,8	2,33	2,356	2,43	3,13	15,90	80,35	506	1344,34	0,94	1267,98	1901,83	12		
9	7,73				1152,6	1164,3	674	490,3	2,35						800	2137,10	1,02	2188,39		11	11,00	
															842	2249,12	0,00	2249,12		10		

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LAB. ASFALTOS - UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

TABLA GRANULOMÉTRICA FORMADA - DISEÑO MARSHALL

PROYECTO: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado en el tramo San Mateo-Sella Méndez

ELABORADO POR: Scarlet Barrientos Barrero

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2023

Tamices	tamaño (mm)	Grava	Gravilla	Arena	Grava	Gravilla	Arena	TOTAL			ASTM 3515		
		Peso Ret. a 3000 gr	Peso Ret. a 3000 gr	Peso Ret. a 1000 gr	al 0,23	al 0,22	al 0,55	Peso Ret. 1,00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Especificaciones	
												Mínimo	Máximo
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	155,25	54,00	0,00	35,71	11,88	0,00	47,59	47,59	1,61	98,39	90	100
1/2"	12,5	2007,00	950,00	0,00	461,61	209,00	0,00	670,61	718,20	24,31	75,69	-	-
3/8"	9,50	327,10	918,80	0,00	75,23	202,14	0,00	277,37	995,57	33,69	66,31	56	80
Nº4	4,75	300,90	752,80	310,80	69,21	165,62	170,94	405,76	1401,33	47,43	52,57	35	65
Nº8	2,36	99,52	206,40	676,89	22,89	45,41	372,29	440,59	1841,92	62,34	37,66	23	49
Nº16	1,18	50,23	55,00	491,22	11,55	12,10	270,17	293,82	2135,74	72,28	27,72	-	-
Nº30	0,60	0,00	23,00	369,72	0,00	5,06	203,35	208,41	2344,15	79,33	20,67	-	-
Nº50	0,30	0,00	0,00	309,42	0,00	0,00	170,18	170,18	2514,33	85,09	14,91	5	19
Nº100	0,15	0,00	0,00	286,56	0,00	0,00	157,61	157,61	2671,94	90,43	9,57	-	-
Nº200	0,075	0,00	0,00	155,16	0,00	0,00	85,34	85,34	2757,27	93,32	6,68	2	8
BASE	-	60,00	40,00	318,00	13,80	8,80	174,90	197,50	2954,77	100,00	0,00	-	-
SUMA		3000,0	3000,0	2917,8	690,00	660,00	1604,77	2954,77					
PÉRDIDAS		0,0	0,0	82,2									

Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing.Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. ASFALTOS-UAJMS

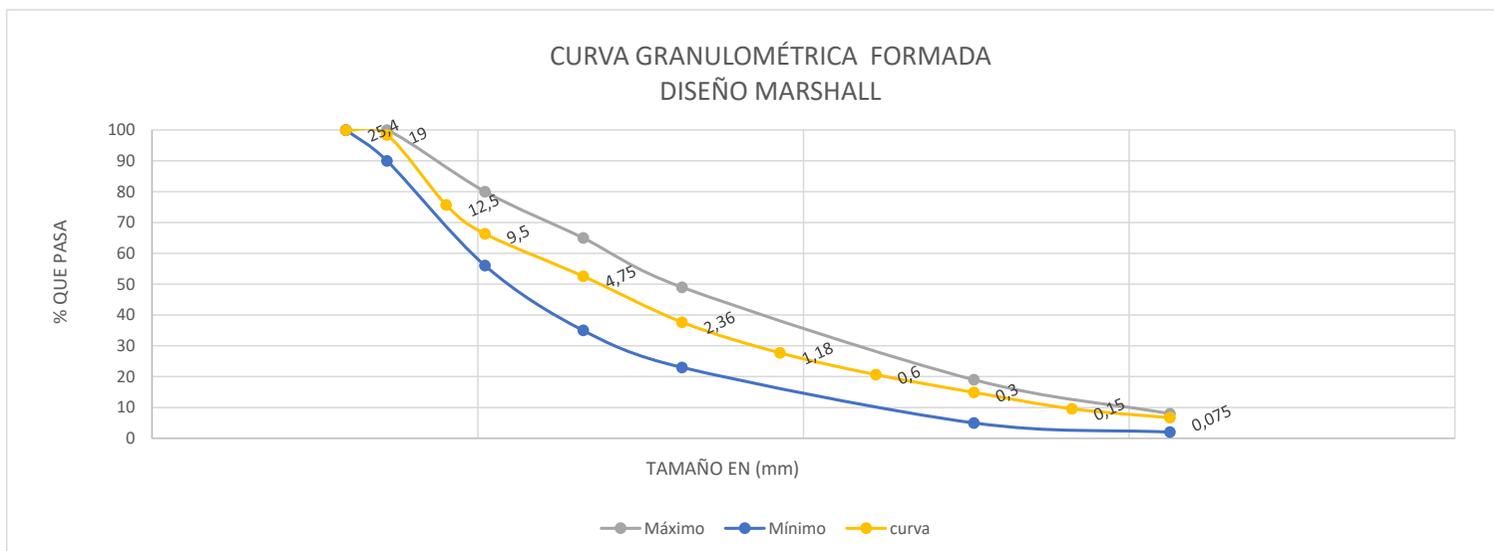


CURVA GRANULOMÉTRICA FORMADA - DISEÑO MARSHALL

PROYECTO: Estudio del refuerzo óptimo para la capa superior del pavimento flexible aplicado al tramo San Mateo-Sella Méndez

ELABORADO POR: Scarlet Barrientos Barrero

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2023



Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. ASFALTOS-UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MÉTODO MARSHALL

MUESTRA CON CEMENTO ASFALTICO 85/100

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 °C

FECHA: NOVIEMBRE DE 2023

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA GARZON

LABORATORISTA: SCARLET BARRIENTO BARRERO

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado	
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,64	45,49	
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,65	54,51	
Peso Especifico Total	2,65	100	

NÚMERO DE GOLPES 75	
CEMENTO ASFÁLTICO 85-100	
PESO ESPECÍFICO DEL LIGANTE AASHTO T-228	1,0160

Agregado	P.E.	%
Grava	2,67	0,23
Gravilla	2,62	0,27
Arena	2,65	0,5
Filler	0,00	0

N° de briqueta	Altura de briqueta		% de Asfalto		Fibra de vidrio	Peso Briqueta			Volumen Briqueta cc	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia	
	cm	%	Base Mezcla %	Base Agregados %		Seco grs.	Sat. Sup. Seca grs.	Sumergida en agua grs.		Densidad real grs/cm3	Densidad promedio grs/cm3	Densidad maxima teorica grs/cm3	% de vacios mezcla total %	V.A.M.(vacios agregado mineral) %	R.B.V. (relacion betumen vacios) %	Lectura del Dial mm	Carga libras	Factor de correccion de altura de probeta -	Estabilidad real corregida libras	Estabilidad promedio libras	Lectura dial del flujo 0,01 pulg	Fluencia promedio 0,01 pulg
1	7,17					1176,5	1185,4	675	510,4	2,31				1108	2965,40	0,83	2453,87			12		
2	7,46	5,51	94,49	0,02	1181,3	1189,7	672	517,7	2,28	2,31	2,43	5,13	17,64	70,94	979	2618,03	0,00	2618,03	2604,60	10	10,33	
3	7,52				1170,7	1179,5	678	501,5	2,33						1025	2741,90	0,00	2741,90		9		
4	6,87				1156,3	1162,2	672	490,2	2,36						1079	2887,31	0,88	2548,05		13		
5	7,06	5,51	94,49	0,04	1137,4	1145,9	670	475,9	2,39	2,345	2,43	3,57	16,29	78,08	860	2297,59	0,85	1945,83	2188,18	14	12,33	
6	7,14				1176,1	1185,5	671	514,5	2,29						931	2488,78	0,83	2070,66		10		
7	7,12				1185,3	1189,2	681	508,2	2,33						1109	2968,09	0,84	2480,44		12		
8	7,16	5,51	94,49	0,06	1181,7	1190,0	682	508,0	2,33	2,351	2,43	3,32	16,07	79,36	1071	2865,77	0,83	2375,15	2368,23	15	12,33	
9	7,73				1152,6	1164,3	683	481,3	2,39						842	2249,12	0,00	2249,12		10		

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LAB. ASFALTOS - UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MÉTODO MARSHALL

MUESTRA CON CEMENTO ASFÁLTICO 85/100 - MULTINSA

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 °C

FECHA: NOVIEMBRE DE 2023

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA GARZON

LABORATORISTA: SCARLET BARRIENTOS BARRERO

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,64	45,49
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,65	54,51
Peso Especifico Total	2,65	100

NÚMERO DE GOLPES 75	
CEMENTO ASFÁLTICO 85-100	
PESO ESPECÍFICO DEL LIGANTE AASHTO T-228	1,0160

Agregado	P.E.	%
Grava	2,67	0,23
Gravilla	2,62	0,27
Arena	2,65	0,5

N° de briqueta	Altura de briqueta	% de Asfalto		GEOMALLA	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					
		Base Mezcla	Base Agregados		Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en agua		Briqueta	Densidad real	Densidad promedio	Densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V.(relacion betumen vacios)	Lectura del Dial	Carga	Factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio
		cm	%		grs.	grs.	grs.		cc	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras
1	6,65	5,51	94,49	BAJA	1173,6	1176,3	678	498,3	2,36	2,32	2,43	4,47	17,07	73,83	1268	3396,25	0,93	3171,42	3332,08	
2	6,61				1179,6	1180,5	671	509,5	2,32						1270	3401,63	0,94	3401,63		
3	6,62				1159,6	1164,4	660	504,4	2,30						1278	3423,18	0,94	3423,18		
4	6,69	5,51	94,49	MEDIA	1191,3	1193,5	675	518,5	2,30	2,311	2,43	4,96	17,49	71,67	910	2432,23	0,93	2249,81	2032,76	
5	6,75				1188,0	1191,0	670	521,0	2,28						745	1987,91	0,91	1809,00		
6	6,71				1187,6	1189,1	685	504,1	2,36						830	2216,80	0,92	2039,46		
7	6,62	5,51	94,49	ALTA	1187,7	1191,8	654	537,8	2,21	2,305	2,43	5,22	17,72	70,54	610	1624,39	0,94	1525,95	1468,04	
8	6,84				1195,0	1198,2	674	524,2	2,28						610	1624,39	0,89	1442,62		
9	6,67				1161,2	1164,1	686	478,6	2,43						580	1543,60	0,93	1435,55		
ESPECIFICACIONES					minimo														1800	
					maximo															-

Univ. Scarlet Barrientos Barrero
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LAB. ASFALTOS - UAJMS

