

PLANTA DE ARIDOS

"GARZÓN"

Planta en San Mateo Desenboque Río Sella Km 6
Ventas Telfs.: 66 36305 • Cel.: 74524700

TARIJA - BOLIVIA

Nota de Entrega Nº 008448

San Mateo, 14 de Sep de 20 21

Señor(es): Jose Luis Altamirano NIT/C.I.:

CANT.	DETALLE	P. UNIT.	P. TOTAL
1 bol	Arena	-	105
1 bol	Grava 3/4	-	105
1 bol	Grava 3/8	-	105

TOTAL Bs. **305**

Jose Luis
Entregué Conforme

Elu'
Recibi Conforme

Tarija 7 septiembre de 2021

Sr:

Ing. Moisés Díaz Ayarde

ENCARGADO DE LABORATORIO DE HORMIGON (U.A.J.M.S)

Presente:

REF.: REALIZACION DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE PROYECTO DE ING. CIVIL II CIV-502

De mi mayor consideración:

Por la presente me dirijo a su autoridad deseándoles éxitos en las labores que desempeña día a día, a objeto de solicitarle que me pueda proporcionar los equipos necesarios para realizar los ensayos de mi tema: **"ANÁLISIS MECANÍSTICO Y BENEFICIOS ECONÓMICOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS REFORZADAS CON FIBRAS DE POLIOLEFINA"**

la misma que sería presentada a la facultad de ciencias y tecnología para obtener el título académico de ingeniería civil.

Dichos ensayos se detallan a continuación:

- Caracterización de agregarlos.
- Peso específico y porcentaje de absorción
- Desgaste de los ángeles

Sin otro particular, me despido deseándole éxitos en sus labores que desempeña.

Atentamente. -

Jose Luis

Altamirano Bravo Jose Luis RU: 88383

ESTUDIANTE DE LA MATERIA DE
PROYECTO DE GRADO II (M. VIAS)
CIV-502

J. Orgaz

Ing. Orgaz Fernández Jhonny Mario

DOCENTE DE LA MATERIA DE
PROYECTO DE GRADO II (M. VIAS)
CIV-502



M. Díaz Ayarde
Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENCARGADO DE LABORATORIO DE
HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

7/9/21 Aprobado

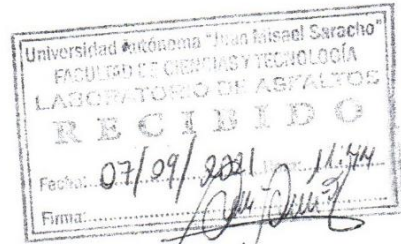
Tarija 7 septiembre de 2021

Señorita:

Ing. Sheila Avila

ENCARGADO DE LABORATORIO DE ASFALTOS (U.A.J.M.S)

Presente:



REF.: REALIZACION DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DE PROYECTO DE ING. CIVIL II CIV-502

De mi mayor consideración:

Por la presente me dirijo a su autoridad deseándoles éxitos en las labores que desempeña día a día, a objeto de solicitarle que me pueda proporcionar los equipos necesarios para realizar los ensayos de mi tema: **"ANÁLISIS MECANÍSTICO Y BENEFICIOS ECONÓMICOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS REFORZADAS CON FIBRAS DE POLIOLEFINA"**

la misma que sería presentada a la facultad de ciencias y tecnología para obtener el título académico de ingeniería civil.

Dichos ensayos se detallan a continuación:

- Ensayo equivalente de arena
- Caracterización cemento asfáltico
- Ensayo Marshall

Sin otro particular, me despido deseándole éxitos en sus labores que desempeña.

Atentamente. -

Jose Luis

Altamirano Bravo Jose Luis RU: 88383

ESTUDIANTE DE LA MATERIA DE
PROYECTO DE GRADO II (M. VIAS)
CIV-502

Ing. Orgaz Fernández Johnny Mario

DOCENTE DE LA MATERIA DE
PROYECTO DE GRADO II (M. VIAS)
CIV-502

Tel. 66-67792.

Tarija 7 septiembre de 2021

Sr:

Ing. Marcelo Zenteno

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

Presente:

REF.: SOLICITUD DE MATERIAL CEMENTO ASFALTICO

De mi mayor consideración:

Por la presente me dirijo a su autoridad deseándoles éxitos en las labores que desempeña día a día, a objeto de solicitarle que me pueda proporcionar 10 litros de cemento asfáltico para realizar los ensayos de mi tema: **"ANÁLISIS MECANÍSTICO Y BENEFICIOS ECONÓMICOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS REFORZADAS CON FIBRAS DE POLIOLEFINA"**

la misma que sería presentada a la facultad de ciencias y tecnología para obtener el título académico de ingeniería civil.

Sin otro particular, me despido deseándole éxitos en sus labores que desempeña.

Atentamente. -



Jose Luis

Altamirano Bravo Jose Luis RU: 88383

ESTUDIANTE DE LA MATERIA DE
PROYECTO DE GRADO II (M. VIAS)
CIV-502

[Signature]

Ing. Orgaz Fernández Jhonny Mario

DOCENTE DE LA MATERIA DE
PROYECTO DE GRADO II (M. VIAS)
CIV-502

Tarija 9 de marzo del 2022

Señor:

Ing. Ticona Copa Mario Luis

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE
COMUNICACIÓN DE U.A.L.M.S.**

Presente:

**REF. SOLICITUD DE PERMISO PARA USO DE LABORATORIO DE
ASFALTOS**

De mi mayor consideración:

Por la presente me dirijo a su autoridad deseándoles éxitos en las labores que desempeña día a día, a objeto de solicitarle que me pueda proporcionar los equipos necesarios para realizar los ensayos de mi tema: **"ANÁLISIS MECANÍSTICO Y BENEFICIOS ECONÓMICOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS REFORZADAS CON FIBRAS DE POLIOLEFINA"**; la misma que sería presentada a la facultad de ciencias y tecnología para obtener el título académico de ingeniería civil.

Dichos ensayos se detallan a continuación:

- Ensayo Marshall

Sin otro particular, me despido deseándole éxitos en sus labores que desempeña.

Atentamente. -

Univ. Altamirano Jose Luis

CI: 10706295

RU: 88383

SOLICITANTE

Ing. Segovia Cortes Marcelo

DOCENTE



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

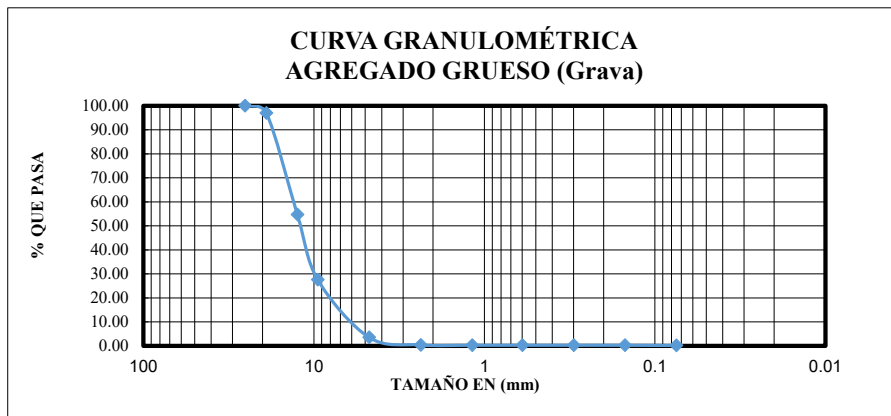
GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (Grava)

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

Peso total (gr.)			3000		% que pasa del total
Tamices	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr.)	Retenido acumulado		
			(gr.)	(%)	
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	89.40	89.40	2.98	97.02
1/2"	12.5	1271.30	1360.70	45.36	54.64
3/8"	9.50	811.50	2172.20	72.41	27.59
Nº4	4.75	721.80	2894.00	96.47	3.53
Nº8	2.36	94.30	2988.30	99.61	0.39
Nº16	1.18	3.60	2991.90	99.73	0.27
Nº30	0.60	0.10	2992.00	99.73	0.27
Nº50	0.30	0.20	2992.20	99.74	0.26
Nº100	0.15	0.30	2992.50	99.75	0.25
Nº200	0.075	2.40	2994.90	99.83	0.17
BASE	-	5.10	3000.00		0.00
SUMA		3000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		6.70			



Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y DE RESISTENCIA MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

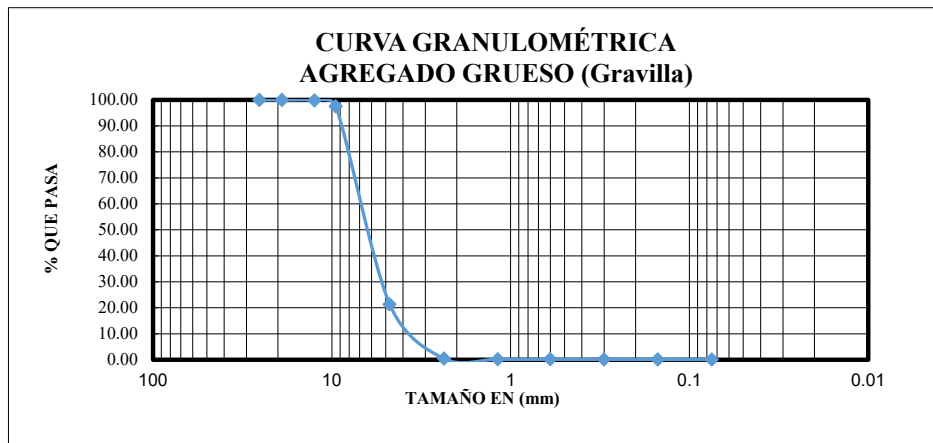
GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

Peso total (gr.)			3000		% que pasa del total
Tamices	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr.)	Retenido acumulado		
			(gr.)	(%)	
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	4.30	4.30	0.14	99.86
3/8"	9.50	68.90	73.20	2.44	97.56
Nº4	4.75	2285.10	2358.30	78.61	21.39
Nº8	2.36	628.30	2986.60	99.55	0.45
Nº16	1.18	7.90	2994.50	99.82	0.18
Nº30	0.60	0.20	2994.70	99.82	0.18
Nº50	0.30	0.40	2995.10	99.84	0.16
Nº100	0.15	0.80	2995.90	99.86	0.14
Nº200	0.08	1.10	2997.00	99.90	0.10
BASE	-	2.70	2999.70		0.00
SUMA		2999.70			
PÉRDIDAS		0.30			
MF =		5.80			



Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y DE RESISTENCIA MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

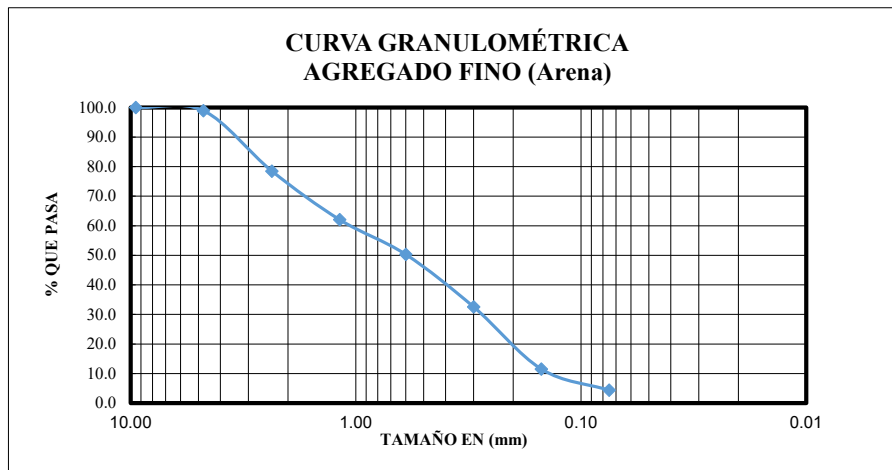
GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO (Arena)

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

Tamices	Tamaño (mm)	Peso ret. (gr.)	3000		% que pasa del total
			Retenido acumulado (gr.)	(%)	
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.0
Nº4	4.75	32.60	32.60	1.09	98.9
Nº8	2.36	612.50	645.10	21.50	78.5
Nº16	1.18	493.40	1138.50	37.95	62.1
Nº30	0.60	352.90	1491.40	49.71	50.3
Nº50	0.30	531.80	2023.20	67.44	32.6
Nº100	0.15	631.70	2654.90	88.50	11.5
Nº200	0.08	214.50	2869.40	95.65	4.4
BASE		130.00	2999.40	100.00	0.0
SUMA		2999.40			
PÉRDIDAS		0.60			
MF =		2.66			



Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y DE RESISTENCIA MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Grava)

PROYECTO: "Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	2957.70	3000.00	1853.00	2.58	2.62	2.68	1.43
2	2954.50	3000.00	1857.00	2.58	2.62	2.69	1.54
3	2954.20	3000.00	1853.00	2.58	2.62	2.68	1.55
			PROMEDIO	2.58	2.62	2.68	1.51

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y DE RESISTENCIA MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

PROYECTO: “Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina”

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	2931.00	3000.00	1854.00	2.56	2.62	2.72	2.35
2	2930.30	3000.00	1853.00	2.55	2.62	2.72	2.38
3	2932.20	3000.00	1856.00	2.56	2.62	2.72	2.31
PROMEDIO				2.56	2.62	2.72	2.35

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y DE RESISTENCIA MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO (Arena)

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

MUESTRA N°	PESO MUESTRA (gr)	PESO DE MATRAZ (gr)	MUESTRA + MATRAZ + AGUA (gr)	PESO DEL AGUA AGREGADO AL MATRAZ "W" (ml) ó (gr)	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	VOLUMEN DEL MATRAZ "V" (ml)	P. E. A GRANEL (gr/cm ³)	P. E. SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	P. E. APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	500	171.7	982.3	310.60	493.70	500.00	2.61	2.64	2.70	1.26
2	500	172.5	986.5	314.00	492.80	500.00	2.65	2.69	2.76	1.44
3	500	177.2	979.6	302.40	493.30	500.00	2.50	2.53	2.58	1.34
PROMEDIO							2.58	2.62	2.68	1.35

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y DE RESISTENCIA MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL (TARIJA-BOLIVIA)

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

PROYECTO: PROYECTO: “Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina”

AGREGADO: GRAVA	MUESTRA: N°1	FECHA: Mayo del 2022
------------------------	---------------------	-----------------------------

TABLA ASTM C-131 DE REQUERIMIENTO SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL

GRADACIÓN		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"	N°4			2500±10	
N°4	N°8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NÚMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACIÓN		15	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO		
GRADACIÓN B		
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ	PESO RETENIDO
1"	3/4"	2500
3/4"	1/2"	2500

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
B	5000.7	3927.60	21.46	35% MÁX

Univ. Altamirano Jose Luis
 LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE LAB. HORMIGONES Y
 RESISTENCIA DE MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL (TARIJA-BOLIVIA)

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

PROYECTO: PROYECTO: “Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina”

AGREGADO: GRAVA

MUESTRA: N°1

FECHA: Mayo del 2022

TABLA ASTM C-131 DE REQUERIMIENTO SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL

GRADACIÓN		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"	N°4			2500±10	
N°4	N°8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NÚMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACIÓN		15	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO		
GRADACIÓN C		
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ	PESO RETENIDO
3/8"	1/4"	2500
1/4"	N°4	2500

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000.1	3884.80	22.31	35% MÁX

Univ. Altamirano Jose Luis
 LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
 JEFE LAB. HORMIGONES Y
 RESISTENCIA DE MAT.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL (TARIJA-BOLIVIA)


ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419**PROYECTO:** “Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina”**AGREGADO:** ARENA**MUESTRA:** N°1,2,3**FECHA:** Mayo del 2022

N° DE MUESTRA	H1	H2	EQUIVALENTE DE ARENA (%)
	(cm)	(cm)	
1	10.4	11.10	93.69
2	10.6	11.3	93.81
3	10.5	11.30	92.92
PROMEDIO			93.47

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

EQUIVALENTE DE ARENA (%)	NORMA
93.47	> 50%

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTAIng. Seila Claudia Ávila Sandoval
**RESP. DE LAB. DE
ASFALTOS U.A.J.M.S.**

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL(TARIJA-BOLIVIA) CARACTERIZACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO		
	ASFALTO: 85/100	MUESTRA N°: 1	FECHA: Mayo del 2022 LABORATORISTA: Altamirano Jose Luis

CARACTERIZACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO

TIPO: CEMENTO ASFÁLTICO 85-100

ORIGEN: COLOMBIANO

ENSAYO	Unidad	Ensayo1	Ensayo 2	Ensayo 3	Promedio	Especificaciones	
						Mínimo	Máximo
Peso Picnómetro	grs.	32.80	33.60	33.10			
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	grs.	78.60	79.30	81.30			
Peso Picnómetro + Muestra	grs.	58.60	56.80	57.60			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	grs.	78.20	80.60	80.70			
Peso Específico	grs./cm ³	0.98	1.06	0.97	1.004	1	1.05
Punto de Inflamación ASTM D-1310	°C	>261	>255	>252	>256.0	>232	-
Ductilidad a 25°C ASTM D-113	cm.	91	112	132	111.7	>100	-
Penetración a 25°C, 100s. 5seg.(0.1mm) ASTM D-5	Lectura N°1		95	90	93		
	Lectura N°2		91	91	89		
	Lectura N°3		93	88	90		
	Promedio	mm.	93	90	91	91.1	85
Viscosidad Cinemática 135 °C	mm ² /s						-
Ensayo de la mancha					No se realizo	NEGATIVO	
Solvente gasolina standart					No se realizo	NEGATIVO	
Solvente gasolina-xilol, % xilol					No se realizo	NEGATIVO	
Solvente heptano-xilol, % xilol					No se realizo	NEGATIVO	
Ensayo de película delgada en horno, 32 mm, 163°C, 5 hrs.					No se realizo		
* Pérdida en masa	%	0.94	0.97	0.97	0.96		1
* Penetración del residuo, penetración original	%				No se realizo		
Índice de susceptibilidad térmica					No se realizo		
Punto de ablandamiento	°C	46.0	44.0	43.0	44.3	42	53

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE ASFALTOS

TABLA GRANULOMÉTRICA FORMADA - DISEÑO MARSHALL

PROYECTO: "Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

Tamices	Tamaño (mm)	Grava	Gravilla	Arena	Grava	Gravilla	Arena	TOTAL				Especificaciones	
		Peso ret. a 3000 gr	Peso ret. a 3000 gr	Peso ret. a 3000 gr	al 0.42	al 0.12	al 0.46	Peso ret. 1.00	Ret. acum.	% Ret.	% que pasa del total	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	89.40	0.00	0.00	37.55	0.00	0.00	37.55	37.55	1.25	98.75	90	100
1/2"	12.5	1271.30	4.30	0.00	533.95	0.52	0.00	534.46	572.01	19.07	80.93	-	-
3/8"	9.50	811.50	68.90	0.00	340.83	8.27	0.00	349.10	921.11	30.71	69.29	56	80
Nº4	4.75	721.80	2285.10	32.60	303.16	274.21	15.00	592.36	1513.47	50.45	49.55	35	65
Nº8	2.36	94.30	628.30	612.50	39.61	75.40	281.75	396.75	1910.22	63.68	36.32	23	49
Nº16	1.18	3.60	7.90	493.40	1.51	0.95	226.96	229.42	2139.65	71.33	28.67	-	-
Nº30	0.60	0.10	0.20	352.90	0.04	0.02	162.33	162.40	2302.05	76.74	23.26	-	-
Nº50	0.30	0.20	0.40	531.80	0.08	0.05	244.63	244.76	2546.81	84.90	15.10	5	19
Nº100	0.15	0.30	0.80	631.70	0.13	0.10	290.58	290.80	2837.61	94.60	5.40	-	-
Nº200	0.075	2.40	1.10	214.50	1.01	0.13	98.67	99.81	2937.42	97.92	2.08	2	8
BASE	-	5.10	2.70	130.00	2.14	0.32	59.80	62.27	2999.69	100.00	0.00	-	-
SUMA		3000.00	2999.70	2999.40	1260.00	359.96	1379.72	2999.69					
PÉRDIDAS		0.00	0.30	0.60									

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LAB. ASFALTOS - U.A.J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE ASFALTOS

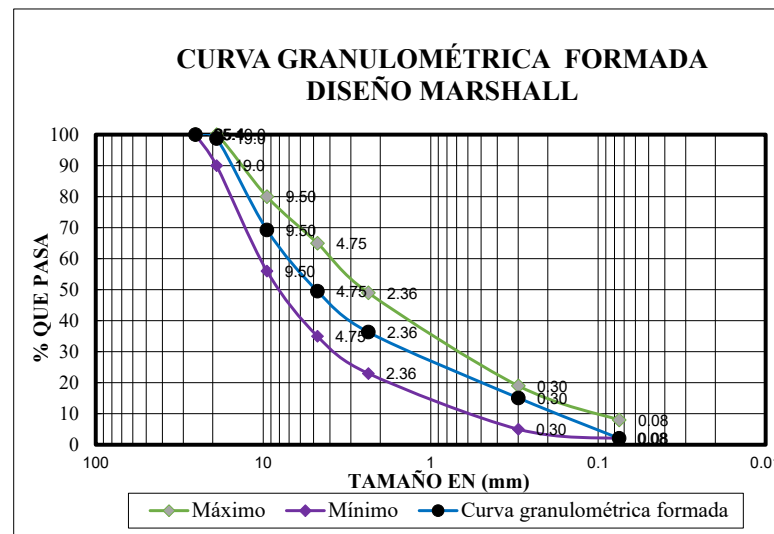
CURVA GRANULOMÉTRICA FORMADA - DISEÑO MARSHALL

PROYECTO:

"Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022



Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LAB. ASFALTOS - U.A.J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS
**TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN
LA GRANULOMETRÍA**

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

**MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C**

Peso total de briqueta (gr)	1200
Ponderación de grava	0.42
Ponderación de gravilla	0.12
Ponderación de arena	0.46

Porcentaje total de briqueta	100%
Porcentaje total de cemento asfáltico	X %
Porcentaje total del agregado	100 - X %

Ponderación al 100% de agregado:

Porcentaje de agregado (%)	100
----------------------------	-----

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO				
	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%
Porcentaje del agregado (%)	95.50%	95.00%	94.50%	94.00%	93.50%
Peso del cemento asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de grava (gr)	481.32	478.80	476.28	473.76	471.24
Peso de gravilla (gr)	137.52	136.80	136.08	135.36	134.64
Peso de arena (gr)	527.16	524.40	521.64	518.88	516.12
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS
**TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN
LA GRANULOMETRÍA**

PROYECTO: "Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayodel 2022

**MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C**

Peso total de briqueta (gr)	1200
Ponderación de grava	0.42
Ponderación de gravilla	0.12
Ponderación de arena	0.46

Porcentaje total de briqueta	100%
Porcentaje total de cemento asfáltico	X %
Porcentaje total del agregado	100 - X %

Ponderación al 100% de agregado:

Porcentaje de agregado (%)	100
----------------------------	-----

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO				
	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%
Porcentaje del agregado (%)	95.00%	94.50%	94.00%	93.50%	93.00%
Porcentaje de fibras (%)	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%
Peso del cemento asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de grava (gr)	478.80	476.28	473.76	471.24	468.72
Peso de gravilla (gr)	136.80	136.08	135.36	134.64	133.92
Peso de arena (gr)	524.40	521.64	518.88	516.12	513.36
Peso de fibras (gr)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LAB. ASFALTOS U.A.J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS
TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN
LA GRANULOMETRÍA

PROYECTO: "Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C

Peso total de briqueta (gr)	1200
Ponderación de grava	0.42
Ponderación de gravilla	0.12
Ponderación de arena	0.46

Porcentaje total de briqueta	100%
Porcentaje total de cemento asfáltico	X %
Porcentaje total del agregado	100 - X %

Ponderación al 100% de agregado:

Porcentaje de agregado (%)	100
----------------------------	-----

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO				
	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%
Porcentaje del agregado (%)	94.50%	94.00%	93.50%	93.00%	92.50%
Porcentaje de fibras (%)	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
Peso del cemento asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de grava (gr)	476.28	473.76	471.24	468.72	466.20
Peso de gravilla (gr)	136.08	135.36	134.64	133.92	133.20
Peso de arena (gr)	521.64	518.88	516.12	513.36	510.60
Peso de fibras (gr)	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS
TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN
LA GRANULOMETRÍA

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C

Peso total de briqueta (gr)	1200
Ponderación de grava	0.42
Ponderación de gravilla	0.12
Ponderación de arena	0.46

Porcentaje total de briqueta	100%
Porcentaje total de cemento asfáltico	X %
Porcentaje total del agregado	100 - X %

Ponderación al 100% de agregado:

Porcentaje de agregado (%)	100
----------------------------	-----

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO				
	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%
Porcentaje del agregado (%)	94.00%	93.50%	93.00%	92.50%	92.00%
Porcentaje de fibras (%)	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%	1.50%
Peso del cemento asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de grava (gr)	473.76	471.24	468.72	466.20	463.68
Peso de gravilla (gr)	135.36	134.64	133.92	133.20	132.48
Peso de arena (gr)	518.88	516.12	513.36	510.60	507.84
Peso de fibras (gr)	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS
TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN
LA GRANULOMETRÍA

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C

Peso total de briqueta (gr)	1200
Ponderación de grava	0.42
Ponderación de gravilla	0.12
Ponderación de arena	0.46

Porcentaje total de briqueta	100%
Porcentaje total de cemento asfáltico	X %
Porcentaje total del agregado	100 - X %

Ponderación al 100% de agregado:

Porcentaje de agregado (%)	100
----------------------------	-----

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO				
	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%
Porcentaje del agregado (%)	93.50%	93.00%	92.50%	92.00%	91.50%
Porcentaje de fibras (%)	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
Peso del cemento asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de grava (gr)	471.24	468.72	466.20	463.68	461.16
Peso de gravilla (gr)	134.64	133.92	133.20	132.48	131.76
Peso de arena (gr)	516.12	513.36	510.60	507.84	505.08
Peso de fibras (gr)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LAB. ASFALTOS U.A.J.M.S.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS
TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN
LA GRANULOMETRÍA

PROYECTO: "Análisis mecanístico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Marzo del 2022

MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C

Peso total de briqueta (gr)	1200
Ponderación de grava	0.42
Ponderación de gravilla	0.12
Ponderación de arena	0.46

Porcentaje total de briqueta	100%
Porcentaje total de cemento asfáltico	X %
Porcentaje total del agregado	100 - X %

Ponderación al 100% de agregado:

Porcentaje de agregado (%)	100
----------------------------	-----

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO				
	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%
Porcentaje del agregado (%)	93.00%	92.50%	92.00%	91.50%	91.00%
Porcentaje de fibras (%)	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%
Peso del cemento asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de grava (gr)	468.72	466.20	463.68	461.16	458.64
Peso de gravilla (gr)	133.92	133.20	132.48	131.76	131.04
Peso de arena (gr)	513.36	510.60	507.84	505.08	502.32
Peso de fibras (gr)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS
TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN
LA GRANULOMETRÍA

PROYECTO: "Análisis mecánico y beneficios económicos de mezclas asfálticas reforzadas con fibras de poliolefina"

ELABORADO POR: Altamirano Jose Luis

FECHA: Mayo del 2022

MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C

Peso total de briqueta (gr)	1200
Ponderación de grava	0.42
Ponderación de gravilla	0.12
Ponderación de arena	0.46

Porcentaje total de briqueta	100%
Porcentaje total de cemento asfáltico	X %
Porcentaje total del agregado	100 - X %

Ponderación al 100% de agregado:

Porcentaje de agregado (%)	100
----------------------------	-----

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO				
	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%
Porcentaje del agregado (%)	92.50%	92.00%	91.50%	91.00%	90.50%
Porcentaje de fibras (%)	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%	3.00%
Peso del cemento asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de grava (gr)	466.20	463.68	461.16	458.64	456.12
Peso de gravilla (gr)	133.20	132.48	131.76	131.04	130.32
Peso de arena (gr)	510.60	507.84	505.08	502.32	499.56
Peso de fibras (gr)	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAE SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA: BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA POSTA (ALCALDIA)

FECHA: Mayo del 2022

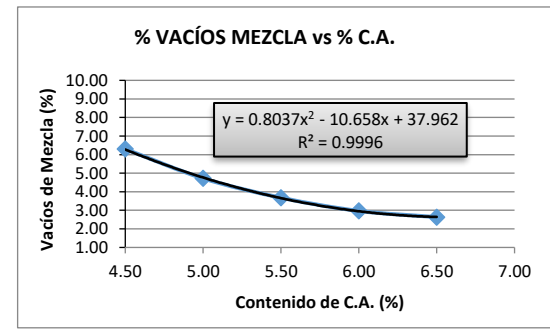
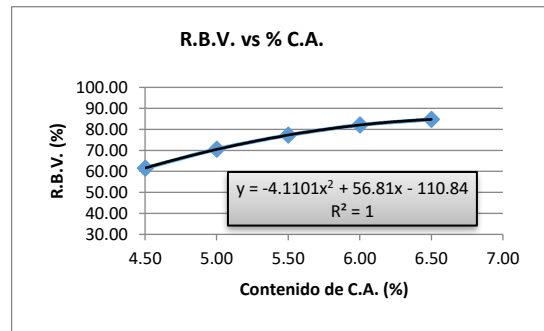
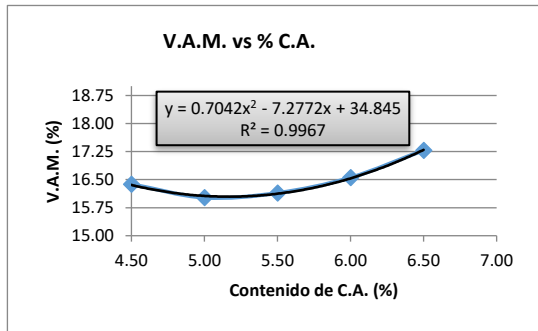
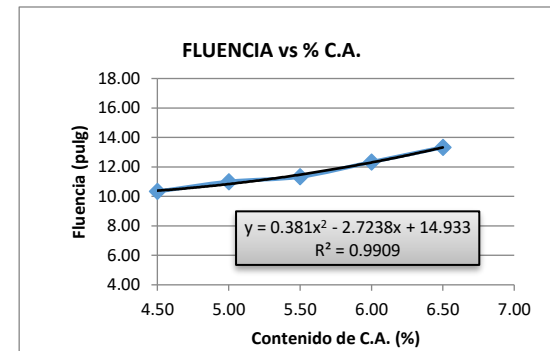
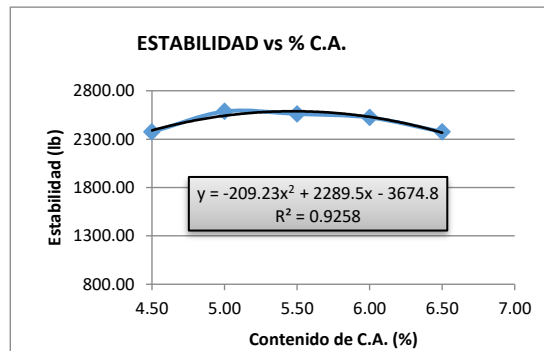
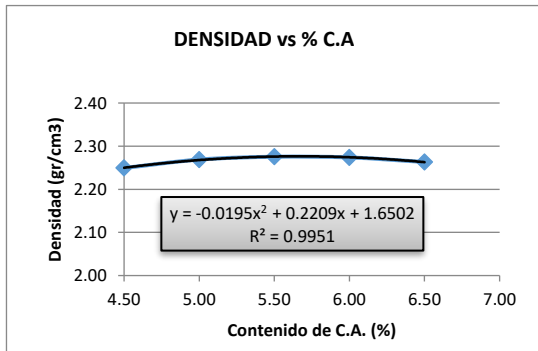
PLANILLA METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFALTICO

Granulometría Formada			P. Especifico		% agregado		TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL 85/100					Agregado		P.E.	%						
Mat. Retenido Tamiz N° 4			2.58		50.45		NÚMERO DE GOLPES POR CARA					Grava		2.58	42						
Mat. Pasa Tamiz N° 4			2.58		49.55		TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)					Gravilla		2.56	12						
Peso Especifico Total			2.58		100		PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)					Arena		2.58	46						
												Filler		0.00	0						
N° de briqueta	% de Asfalto		altura promedio	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 máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
	%	%		cm	grs.	grs.		grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	-
1			6.82	1169.40	1171.20	652.00	519.20	2.25						936	2502.2395	0.89	2233.25		12		
2	4.50	4.71	6.74	1175.80	1176.30	645.00	531.30	2.21	2.25	2.40	6.30	16.38	61.55	976	2609.9515	0.91	2381.58	2373.68	10	10.33	
3			6.53	1169.40	1170.30	658.00	512.30	2.28						980	2620.7227	0.96	2506.20		9		
4			6.78	1179.60	1181.20	659.00	522.20	2.26						986	2636.8795	0.90	2379.78		11		
5	5.00	5.26	6.74	1181.00	1182.60	655.00	527.60	2.24	2.27	2.38	4.72	16.02	70.52	1068	2857.6891	0.91	2607.64	2585.55	12	11.00	
6			6.59	1182.60	1187.10	675.00	512.10	2.31						1095	2930.3947	0.95	2769.22		10		
7			6.72	1182.60	1185.20	661.00	524.20	2.26						1084	2900.7739	0.92	2661.46		12		
8	5.50	5.82	6.59	1176.20	1181.30	668.00	513.30	2.29	2.28	2.36	3.68	16.14	77.21	1014	2712.2779	0.95	2563.10	2560.09	12	11.33	
9			6.68	1175.60	1178.90	663.00	515.90	2.28						990	2647.6507	0.93	2455.70		10		
10			6.63	1158.60	1159.80	665.00	494.80	2.34						994	2658.4219	0.94	2492.54		12		
11	6.00	6.38	6.63	1174.30	1178.40	652.00	526.40	2.23	2.27	2.34	2.97	16.55	82.08	960	2566.8667	0.94	2406.69	2523.24	13	12.33	
12			6.57	1168.20	1178.40	659.00	519.40	2.25						1052	2814.6043	0.95	2670.50		12		
13			6.84	1173.40	1178.50	659.00	519.50	2.26						986	2636.8795	0.89	2341.81		13		
14	6.50	6.95	6.48	1181.20	1185.60	663.00	522.60	2.26	2.26	2.32	2.63	17.28	84.77	942	2518.3963	0.97	2436.55	2374.65	12	13.33	
15			6.56	1181.60	1182.30	662.00	520.30	2.27						923	2467.2331	0.95	2345.60		15		
ESPECIFICACIONES			mínimo								3	13	75					1500	8		
			máximo								5	-	82					-	16		

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Dise1o	% de C.A.
DETERMINACI6N DEL PORCENTAJE 6PTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	2588.42	5.47
	Densidad mÁxima (gr/cm ³)	2.28	5.66
	Vaci6s de la mezcla (%)	4.00	5.32
	% Porcentaje 6ptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.49



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA: BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA POSTA (ALCALDIA)

FECHA: Mayo del 2022

PLANILLA METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFALTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.58	50.45
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.58	49.55
Peso Especifico Total	2.58	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm ³)	1.004

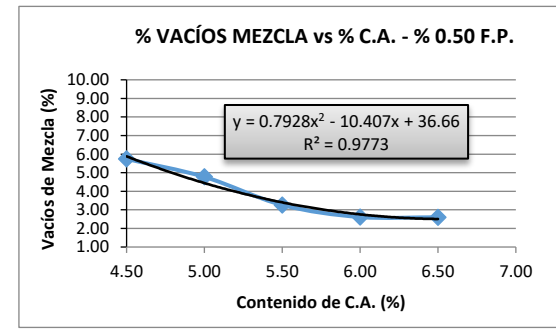
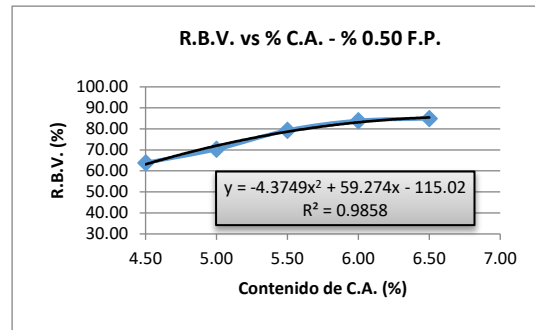
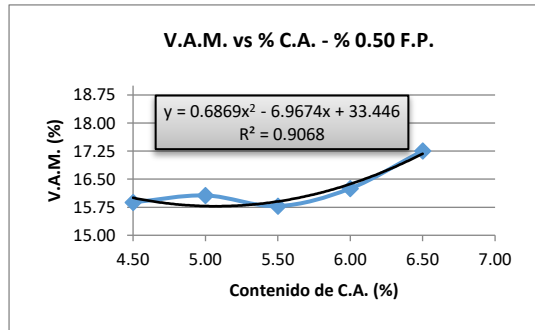
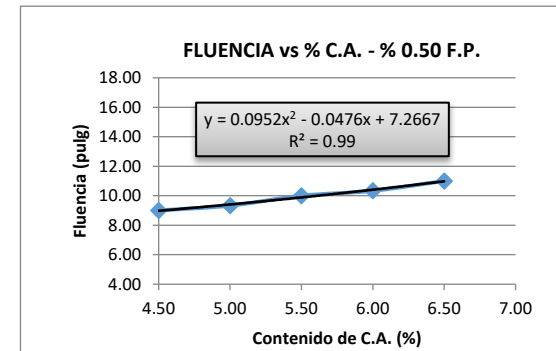
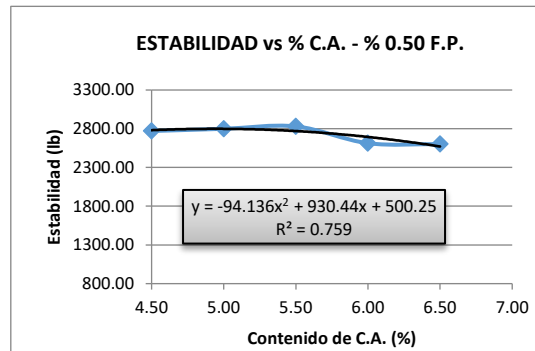
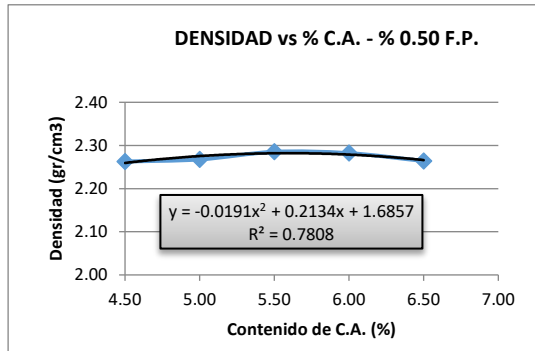
Agregado	P.E.	%
Grava	2.58	42
Gravilla	2.56	12
Arena	2.58	46
Filler	0.00	0

N° de briqueta	fibras de poliolefina	% de Asfalto		altura promedio	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 máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							mm
1				cm	grs.	grs.	grs.	cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	-	0.01 pulg		
2	0.50	4.50	4.71	6.61	1192.70	1196.80	670.00	526.80	2.26		2.26	2.40	5.74	15.88	63.86	1082	2895.3883	0.94	2725.43	2770.78	10	9.00	
3				6.65	1190.40	1195.10	668.00	527.10	2.26		2.26					1112	2976.1723	0.93	2779.15		9		
4				6.69	1182.00	1186.70	665.00	521.70	2.27		2.27					1134	3035.4139	0.93	2807.76		8		
5	0.50	5.00	5.26	6.57	1194.20	1199.30	674.00	525.30	2.27		2.27					1155	3091.9627	0.95	2933.65	2799.23	11	9.33	
6				6.68	1191.60	1196.80	668.00	528.80	2.25		2.27	2.38	4.77	16.06	70.29	1124	3008.4859	0.93	2790.37		9		
7				6.71	1194.80	1199.90	675.00	524.90	2.28		2.28					1086	2906.1595	0.92	2673.67		8		
8	0.50	5.50	5.82	6.66	1192.40	1196.60	669.00	527.60	2.26		2.26					1068	2857.6891	0.93	2663.08	2830.54	12	10.00	
9				6.64	1189.30	1193.80	677.00	516.80	2.30		2.29	2.29	3.26	15.78	79.33	1098	2938.4731	0.94	2749.53		9		
10				6.72	1193.30	1198.10	678.00	520.10	2.29		2.29					1253	3355.8571	0.92	3079.00		9		
11	0.50	6.00	6.38	6.59	1194.40	1198.10	671.00	527.10	2.27		2.27					1175	3145.8187	0.95	2972.80	2613.11	10	10.33	
12				6.67	1192.30	1196.70	678.00	518.70	2.30		2.28	2.34	2.61	16.25	83.92	1053	2817.2971	0.93	2620.09		12		
13				6.74	1189.20	1194.20	673.00	521.20	2.28		2.28					921	2461.8475	0.91	2246.44		9		
14	0.50	6.50	6.95	6.57	1194.00	1196.30	672.00	524.30	2.28		2.28					1085	2903.4667	0.95	2754.81	2601.19	12	11.00	
15				6.58	1192.30	1195.90	671.00	524.90	2.27		2.26	2.32	2.60	17.26	84.92	996	2663.8075	0.95	2522.36		10		
				6.52	1193.60	1196.10	664.00	532.10	2.24		2.24					986	2636.8795	0.96	2526.39		11		
ESPECIFICACIONES					3	13	75													1500		8	
					mínimo																		16
					máximo																		

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	2799.37	4.94
	Densidad máxima (gr/cm3)	2.28	5.59
	Vacíos de la mezcla (%)	4.00	5.19
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.24

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA: BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA POSTA (ALCALDIA)

FECHA: Mayo del 2022

PLANILLA METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFALTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.58	50.45
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.58	49.55
Peso Especifico Total	2.58	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm ³)	1.004

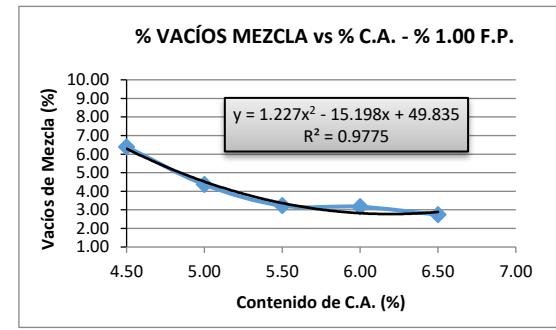
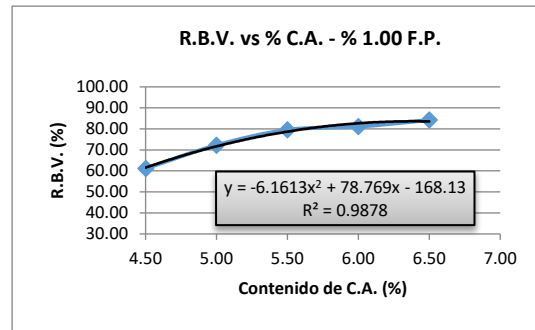
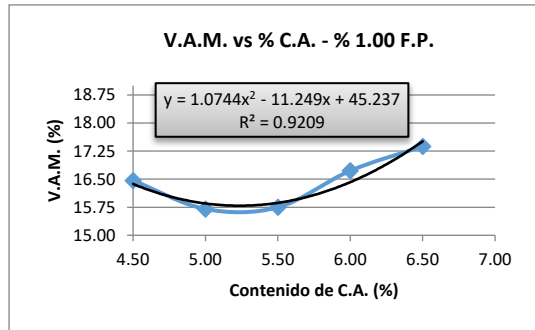
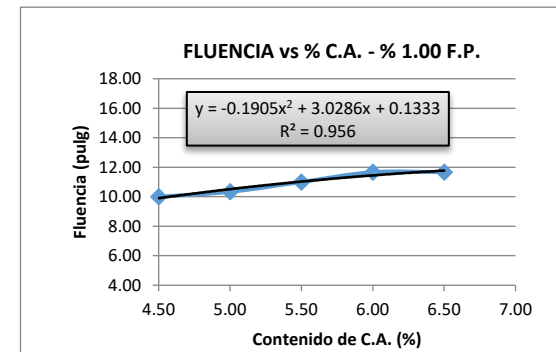
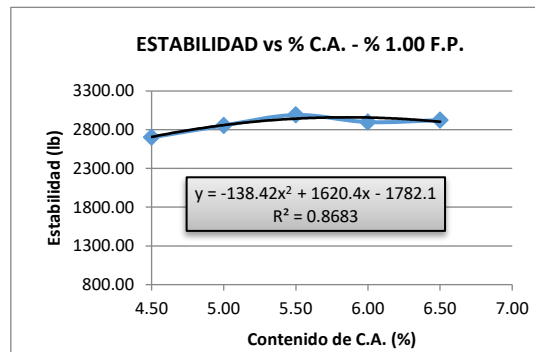
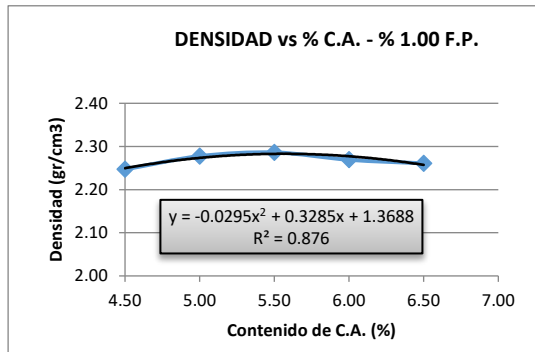
Agregado	P.E.	%
Grava	2.58	42
Gravilla	2.56	12
Arena	2.58	46
Filler	0.00	0

N° de briqueta	fibras de poliolefina	% de Asfalto		altura promedio	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 máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1				cm	grs.	grs.	grs.	cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	-	0.01 pulg	
2	1.00	4.50	4.71	6.68	1191.70	1198.10	666.00	532.10	2.24						1165	3118.8907	0.93	2892.77		10		
3				6.77	1188.60	1195.30	674.00	521.30	2.28	2.25	2.40	6.39	16.46	61.16	1053	2817.2971	0.91	2549.65	2701.34	11	10.00	
4				6.73	1197.70	1205.20	666.00	539.20	2.22						1087	2908.8523	0.92	2661.60		9		
5	1.00	5.00	5.26	6.75	1190.50	1196.90	676.00	520.90	2.29						1156	3094.6555	0.91	2816.14		12		
6				6.77	1188.20	1194.20	669.00	525.20	2.26	2.28	2.38	4.36	15.70	72.22	1189	3183.5179	0.91	2881.08	2855.11	9	10.33	
7				6.74	1194.60	1197.90	675.00	522.90	2.28						1174	3143.1259	0.91	2868.10		10		
8	1.00	5.50	5.82	6.69	1187.00	1191.90	672.00	519.90	2.28						1254	3358.5499	0.93	3106.66		12		
9				6.75	1192.50	1199.30	674.00	525.30	2.27	2.29	2.36	3.22	15.75	79.52	1183	3167.3611	0.91	2882.30	2990.53	10	11.00	
10				6.72	1195.40	1200.60	682.00	518.60	2.31						1214	3250.8379	0.92	2982.64		11		
11	1.00	6.00	6.38	6.72	1193.00	1197.80	673.00	524.80	2.27						1156	3094.6555	0.92	2839.35		12		
12				6.71	1185.30	1192.40	675.00	517.40	2.29	2.27	2.34	3.17	16.73	81.07	1187	3178.1323	0.92	2923.88	2899.00	12	11.67	
13				6.75	1194.80	1197.60	665.00	532.60	2.24						1204	3223.9099	0.91	2933.76		11		
14	1.00	6.50	6.95	6.72	1195.60	1199.10	675.00	524.10	2.28						1164	3116.1979	0.92	2859.11		11		
15				6.64	1192.60	1198.60	671.00	527.60	2.26	2.26	2.32	2.74	17.38	84.23	1138	3046.1851	0.94	2850.32	2924.01	12	11.67	
				6.68	1197.20	1199.30	665.00	534.30	2.24						1233	3302.0011	0.93	3062.61		12		
ESPECIFICACIONES					mínimo															1500		8
					máximo																	16

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	2960.16	5.85
	Densidad máxima (gr/cm3)	2.28	5.57
	Vacios de la mezcla (%)	4.00	5.19
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.54



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA: BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA POSTA (ALCALDIA)

FECHA: Mayo del 2022

PLANILLA METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFALTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.58	50.45
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.58	49.55
Peso Especifico Total	2.58	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.004

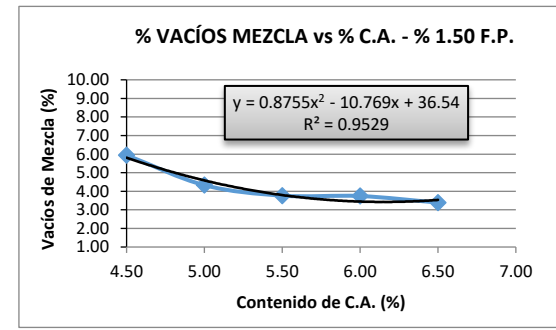
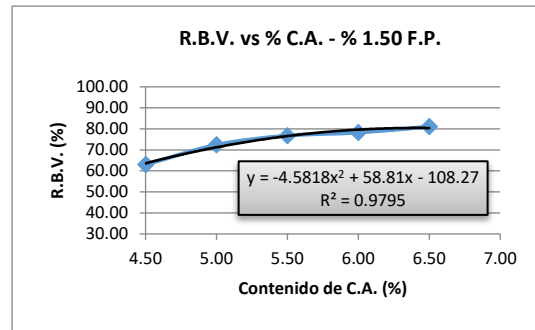
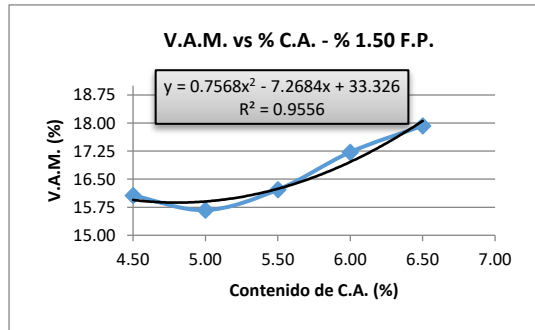
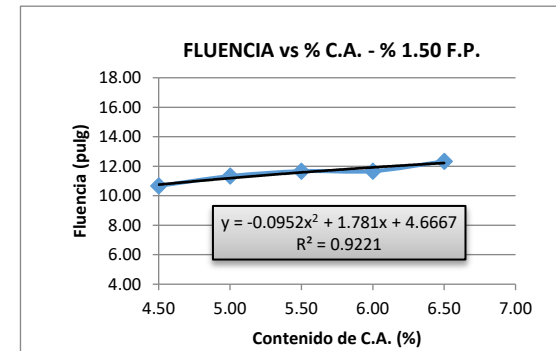
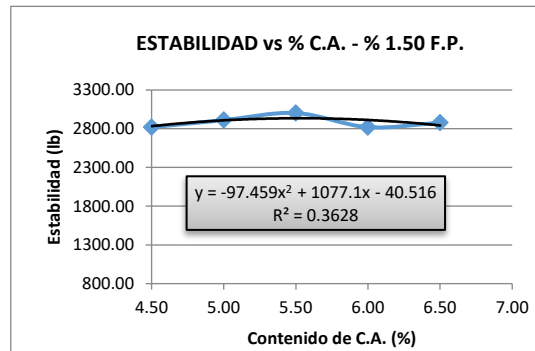
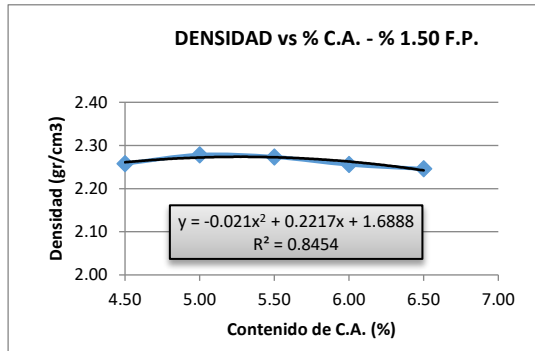
Agregado	P.E.	%
Grava	2.58	42
Gravilla	2.56	12
Arena	2.58	46
Filler	0.00	0

N ° de briqueta	fibras de poliolefina	% de Asfalto		altura promedio	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 máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1				cm	grs.	grs.	grs.	cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	-	0.01 pulg	
2	1.50	4.50	4.71	6.73	1191.50	1195.40	666.00	529.40	2.25						1195	3199.6747	0.92	2927.70		12		
3				6.69	1188.60	1192.30	668.00	524.30	2.27	2.26	2.40	5.94	16.06	63.00	1085	2903.4667	0.93	2685.71	2820.13	10	10.67	
4				6.77	1196.90	1199.60	669.00	530.60	2.26						1175	3145.8187	0.91	2846.97		10		
5	1.50	5.00	5.26	6.72	1194.50	1197.30	676.00	521.30	2.29						1194	3196.9819	0.92	2933.23		11		
6				6.76	1182.30	1186.30	671.00	515.30	2.29	2.28	2.38	4.33	15.67	72.38	1241	3323.5435	0.91	3016.12	2911.17	12	11.33	
7				6.81	1188.80	1192.60	664.00	528.60	2.25						1162	3110.8123	0.90	2784.18		11		
8	1.50	5.50	5.82	6.78	1189.20	1193.80	662.00	531.80	2.24						1232	3299.3083	0.90	2977.63		11		
9				6.68	1194.60	1198.10	681.00	517.10	2.31	2.27	2.36	3.77	16.22	76.78	1181	3161.9755	0.93	2932.73	3003.15	12	11.67	
10				6.74	1195.00	1198.60	673.00	525.60	2.27						1268	3396.2491	0.91	3099.08		12		
11	1.50	6.00	6.38	6.84	1187.20	1194.40	667.00	527.40	2.25						1151	3081.1915	0.89	2736.41		12		
12				6.76	1193.50	1198.40	666.00	532.40	2.24	2.26	2.34	3.74	17.22	78.26	1261	3377.3995	0.91	3064.99	2820.24	12	11.67	
13				6.77	1189.30	1193.00	670.00	523.00	2.27						1098	2938.4731	0.91	2659.32		11		
14	1.50	6.50	6.95	6.72	1190.60	1194.50	668.00	526.50	2.26						1179	3156.5899	0.92	2896.17		13		
15				6.69	1188.30	1192.70	655.00	537.70	2.21	2.25	2.32	3.39	17.93	81.08	1200	3213.1387	0.93	2972.15	2878.17	12	12.33	
				6.78	1187.90	1189.30	665.00	524.30	2.27						1145	3065.0347	0.90	2766.19		12		
ESPECIFICACIONES					mínimo							3	13	75						1500		8
					máximo							5	-	82						-		16

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	2935.46	5.53
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2.27	5.28
	Vacios de la mezcla (%)	4.00	5.34
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.38

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA: BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA POSTA (ALCALDIA)

FECHA: Mayo del 2022

PLANILLA METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFALTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.58	50.45
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.58	49.55
Peso Especifico Total	2.58	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm ³)	1.004

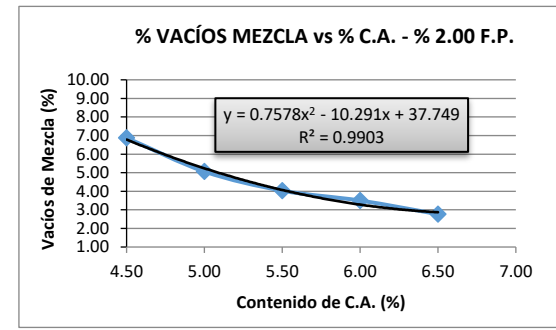
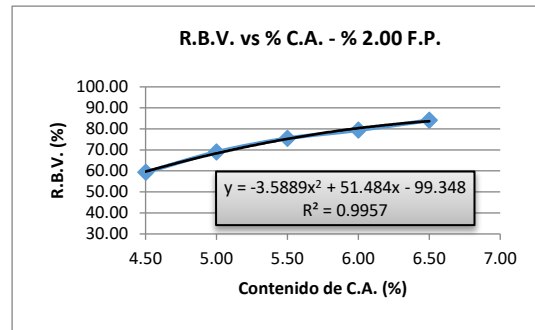
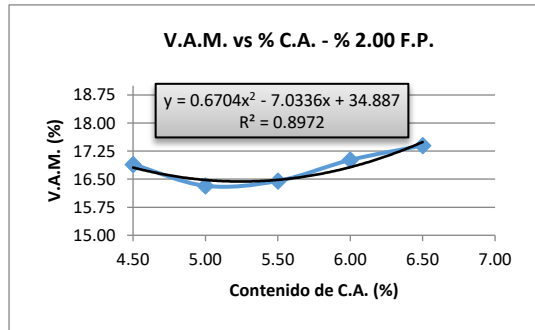
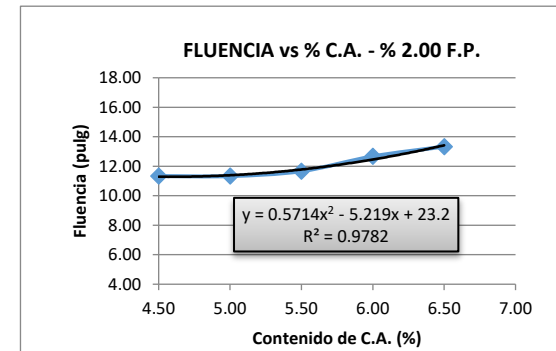
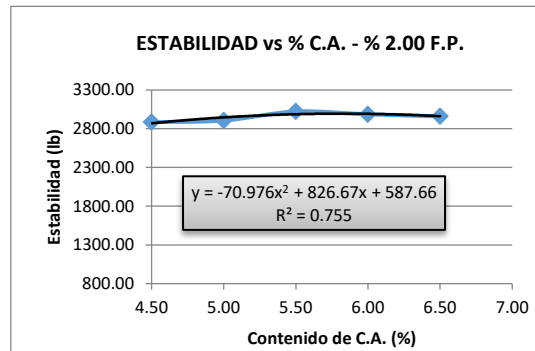
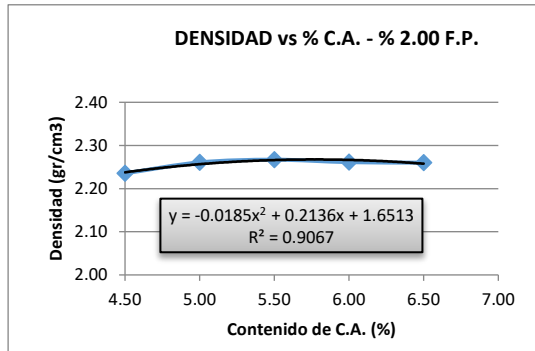
Agregado	P.E.	%
Grava	2.58	42
Gravilla	2.56	12
Arena	2.58	46
Filler	0.00	0

N ° de briqueta	fibras de poliolefina	% de Asfalto		altura promedio	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 máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1				cm	grs.	grs.	grs.	cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	-	0.01 pulg	
2	2.00	4.50	4.71	6.94	1195.80	1199.80	660.00	539.80	2.22						1269	3398.9419	0.87	2955.04		10		
3				6.92	1197.20	1200.30	667.00	533.30	2.24	2.24	2.40	6.88	16.89	59.30	1257	3366.6283	0.87	2939.74	2884.83	12	11.33	
4				6.93	1188.90	1192.30	663.00	529.30	2.25						1183	3167.3611	0.87	2759.72		12		
5	2.00	5.00	5.26	6.86	1183.40	1189.70	668.00	521.70	2.27						1253	3355.8571	0.88	2967.92		11		
6				6.87	1195.10	1200.40	664.00	536.40	2.23	2.26	2.38	5.07	16.32	68.97	1288	3450.1051	0.88	3044.72	2906.04	12	11.33	
7				6.91	1183.80	1189.90	672.00	517.90	2.29						1155	3091.9627	0.88	2705.47		11		
8	2.00	5.50	5.82	6.93	1191.40	1193.70	672.00	521.70	2.28						1276	3417.7915	0.87	2977.92		12		
9				6.82	1196.80	1201.40	668.00	533.40	2.24	2.27	2.36	4.03	16.45	75.48	1311	3512.0395	0.89	3134.50	3022.54	13	11.67	
10				6.85	1192.00	1195.30	671.00	524.30	2.27						1245	3334.3147	0.89	2955.20		10		
11	2.00	6.00	6.38	6.81	1191.40	1195.10	665.00	530.10	2.25						1387	3716.6923	0.90	3326.44		13		
12				6.88	1187.80	1192.70	667.00	525.70	2.26	2.26	2.34	3.50	17.01	79.42	1124	3008.4859	0.88	2649.57	2986.17	12	12.67	
13				6.78	1185.60	1190.70	670.00	520.70	2.28						1234	3304.6939	0.90	2982.49		13		
14	2.00	6.50	6.95	6.76	1184.70	1190.20	664.00	526.20	2.25						1226	3283.1515	0.91	2979.46		13		
15				6.91	1187.20	1193.40	670.00	523.40	2.27	2.26	2.32	2.77	17.40	84.09	1254	3358.5499	0.88	2938.73	2959.60	13	13.33	
				6.95	1193.00	1198.70	671.00	527.70	2.26						1274	3412.4059	0.87	2960.60		14		
ESPECIFICACIONES					mínimo							3	13	75						1500		8
					máximo							5	-	82						-		16

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	2994.75	5.82
	Densidad máxima (gr/cm3)	2.27	5.77
	Vacios de la mezcla (%)	4.00	5.54
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.71



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA: BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA POSTA (ALCALDÍA)

FECHA: Mayo del 2022

PLANILLA METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFALTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.58	50.45
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.58	49.55
Peso Especifico Total	2.58	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm ³)	1.004

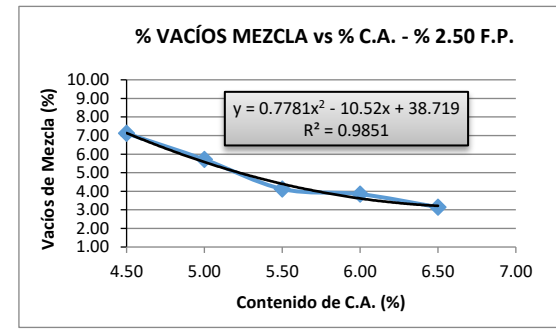
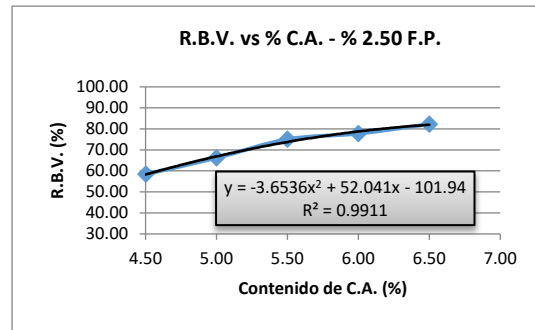
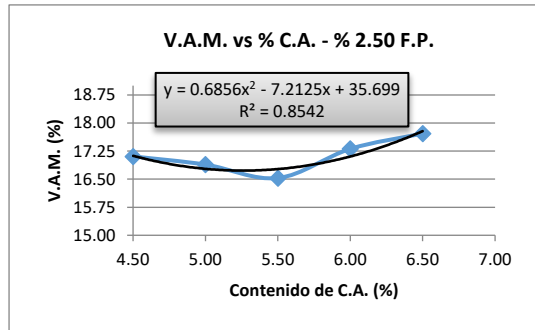
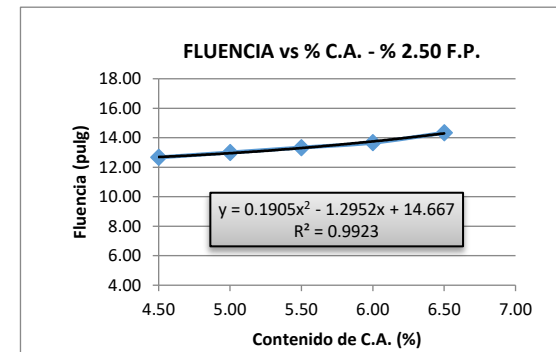
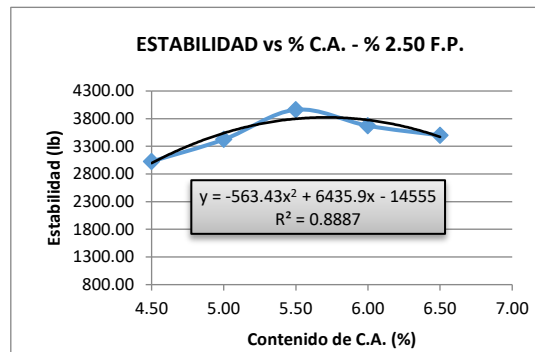
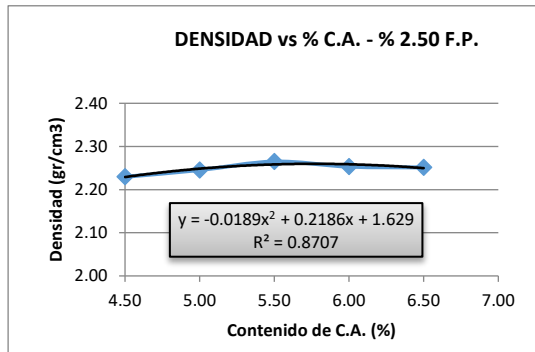
Agregado	P.E.	%
Grava	2.58	42
Gravilla	2.56	12
Arena	2.58	46
Filler	0.00	0

N ° de briqueta	fibras de poliolefina	% de Asfalto		altura promedio	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 máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							mm
1				7.03	1185.00	1190.40	658.00	532.40	2.23														
2	2.50	4.50	4.71	6.97	1194.50	1199.80	663.00	536.80	2.23	2.23	2.40	7.12	17.11	58.41	1310	3509.3467	0.85	2991.72			11		
3				7.05	1186.80	1191.30	661.00	530.30	2.24						1278	3423.1771	0.85	2905.59	3026.63		14	12.67	
4				7.08	1184.70	1188.90	664.00	524.90	2.26						1562	4187.9323	0.84	3530.85			13		
5	2.50	5.00	5.26	7.07	1186.20	1192.50	663.00	529.50	2.24	2.25	2.38	5.71	16.89	66.20	1446	3875.5675	0.86	3318.65	3423.33		15	13.00	
6				7.01	1194.70	1200.60	667.00	533.60	2.24						1784	4785.7339	0.86	4098.02			13		
7				7.01	1187.60	1191.50	667.00	524.50	2.26						1784	4785.7339	0.86	4098.02			14		
8	2.50	5.50	5.82	7.06	1191.20	1196.80	675.00	521.80	2.28	2.26	2.36	4.12	16.53	75.05	1782	4780.3483	0.84	4030.31	3962.40		12	13.33	
9				7.08	1194.30	1203.40	672.00	531.40	2.25						1659	4449.1339	0.86	3809.79			14		
10				7.01	1189.60	1193.80	669.00	524.80	2.27						1581	4239.0955	0.87	3685.47	3672.19		14	13.67	
11	2.50	6.00	6.38	6.94	1188.70	1192.60	666.00	526.60	2.26	2.25	2.34	3.85	17.31	77.78	1514	4058.6779	0.87	3521.31			15		
12				6.95	1190.00	1194.30	662.00	532.30	2.24						1536	4117.9195	0.85	3503.11			14		
13				7.04	1180.50	1187.30	667.00	520.30	2.27						1587	4255.2523	0.84	3579.94	3497.53		15	14.33	
14	2.50	6.50	6.95	7.09	1192.40	1197.20	665.00	532.20	2.24	2.25	2.32	3.15	17.72	82.24	1492	3999.4363	0.85	3409.52			14		
15				7.03	1190.80	1198.50	668.00	530.50	2.24												1500		8
ESPECIFICACIONES					mínimo					3	13	75					1500			8			
					máximo					5	-	82					-			16			

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	3823.86	5.71
	Densidad máxima (gr/cm3)	2.26	5.78
	Vacios de la mezcla (%)	4.00	5.72
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.74

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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 TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA: BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA POSTA (ALCALDIA)

FECHA: Mayo del 2022

PLANILLA METODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFALTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.58	50.45
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.58	49.55
Peso Especifico Total	2.58	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm ³)	1.004

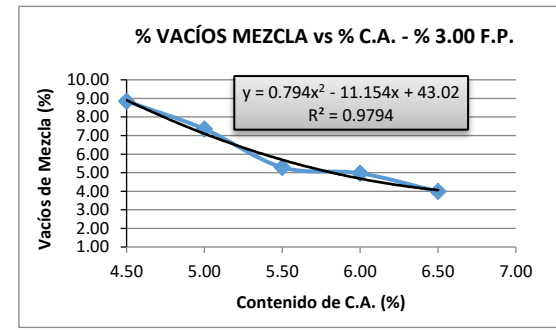
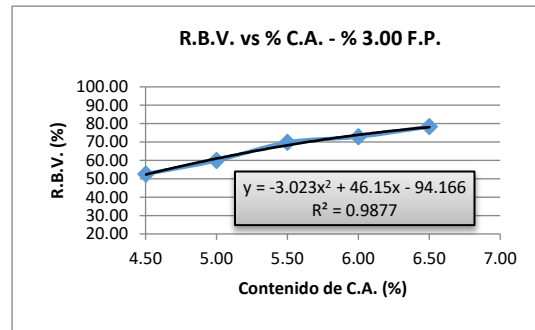
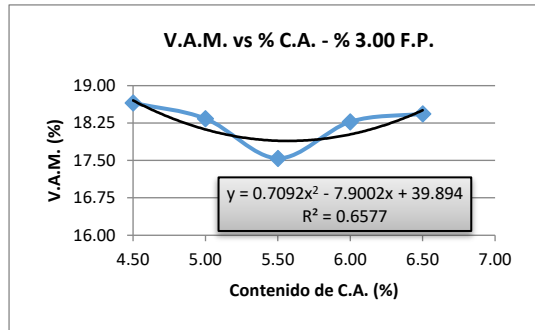
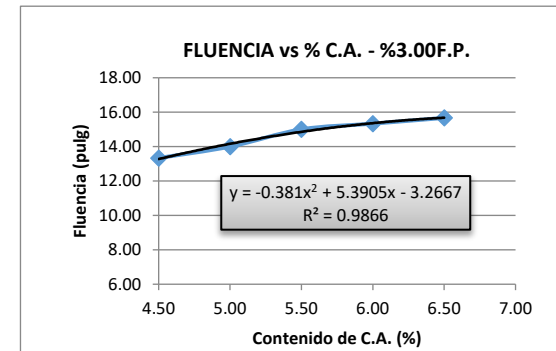
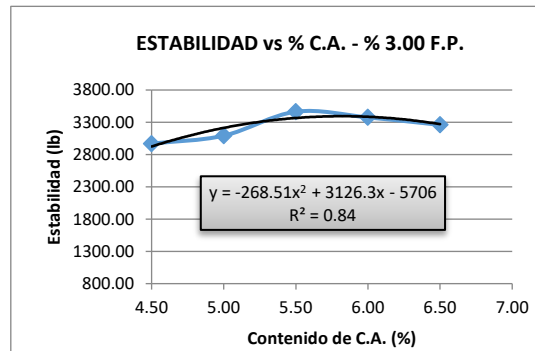
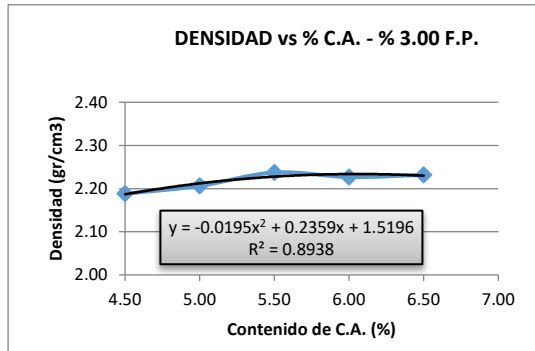
Agregado	P.E.	%
Grava	2.58	42
Gravilla	2.56	12
Arena	2.58	46
Filler	0.00	0

N ° de briqueta	fibras de poliolefina	% de Asfalto		altura promedio	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 máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio				
																							mm	libras	-	libras
1				7.15	1184.80	1195.30	646.00	549.30	2.16					1324	3547.0459	0.83	2944.05		13							
2	3.00	4.50	4.71	7.11	1188.30	1192.80	652.00	540.80	2.20	2.19	2.40	8.85	18.65	52.57	1362	3649.3723	0.84	3056.71	2969.09	14	13.33					
3				7.08	1187.90	1191.50	654.00	537.50	2.21					1287	3447.4123	0.84	2906.51		13							
4				7.08	1196.00	1203.10	662.00	541.10	2.21					1366	3660.1435	0.84	3085.87		14							
5	3.00	5.00	5.26	7.12	1194.60	1198.90	651.00	547.90	2.18	2.21	2.38	7.35	18.34	59.91	1405	3765.1627	0.84	3146.55	3092.49	13	14.00					
6				7.06	1185.80	1190.20	658.00	532.20	2.23					1342	3595.5163	0.85	3045.04		15							
7				7.07	1190.00	1194.50	659.00	535.50	2.22					1586	4252.5595	0.85	3593.41		14							
8	3.00	5.50	5.82	7.01	1187.20	1191.70	664.00	527.70	2.25	2.24	2.36	5.29	17.54	69.86	1478	3961.7371	0.86	3392.44	3464.23	16	15.00					
9				7.07	1191.30	1195.80	664.00	531.80	2.24					1504	4031.7499	0.85	3406.83		15							
10				7.11	1195.60	1199.40	657.00	542.40	2.20					1452	3891.7243	0.84	3259.71		16							
11	3.00	6.00	6.38	7.07	1189.20	1193.80	662.00	531.80	2.24	2.23	2.34	4.97	18.28	72.81	1511	4050.5995	0.85	3422.76	3375.72	15	15.33					
12				7.15	1182.40	1186.80	659.00	527.80	2.24					1548	4150.2331	0.83	3444.69		15							
13				7.06	1192.50	1197.10	662.00	535.10	2.23					1455	3899.8027	0.85	3302.74		16							
14	3.00	6.50	6.95	7.11	1184.20	1189.50	661.00	528.50	2.24	2.23	2.32	3.99	18.44	78.36	1431	3835.1755	0.84	3212.34	3259.35	15	15.67					
15				7.02	1190.70	1194.90	660.00	534.90	2.23					1425	3819.0187	0.85	3262.97		16							
ESPECIFICACIONES					mínimo						3			13			75						1500		8	
					máximo						5			-			82						-		16	

Univ. Altamirano Jose Luis
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	3393.99	5.82
	Densidad máxima (gr/cm3)	2.23	6.05
	Vacios de la mezcla (%)	4.00	6.59
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	6.15

ANEXO 9

FICHA TÉCNICA DE LAS PROPIEDADES DE LAS FIBRAS DE POLIOLEFINA



Certificado de Calidad

Roka®

Producto	: 41000
Fecha de Emisión	: 07/10/2021
# de lote de producción	: 07-FP/2021
Cantidad	: 3 unidades
Dirigido a	: JOSE LUIS ALTAMIRANO
Factura / Remisión	: N° 7

Características	Especificación
Material	100% virgen
Color	Blanco
Diseño de la fibra	100
Area sección Transversal	0.1 mm ²
Espesor de la fibra	0.21mm
Gravedad específica	0.92
Punto de Fusión	>400°C
Resistencia a Tensión	>500Mpa
Módulo de elasticidad	5 GPa
Resistencia Alcalina	Excelente
Resistencia a ácidos	Excelente
Conductividad eléctrica	Baja
Conductividad térmica	Baja
Absorción	0%

Observaciones:

Fecha de Control: 07/10/2021

Fecha de Vencimiento: ----

Los resultados reportados en el presente certificado se fundamentan en nuestras técnicas de análisis actuales y no eximen al usuario del producto de realizar sus propios controles.

Laboratorio de Control de Calidad Roka Ltda.



ANEXO 10

FICHA TÉCNICA DE LAS PROPIEDADES DEL CEMENTO ASFÁLTICO

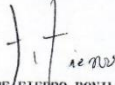


CERTIFICADO DE CALIDAD

PRODUCTO: ASFALTO 85/100
 NUMERO DE MUESTRA: 847-5
 FECHA: ENERO 28 DE 2020
 CLIENTE: ASOCIACION ACCIDENTAL TARIJA
 PROYECTO: ADQUISICION DE 2.510 TONELADAS DE CEMENTO ASFALTICO
 85/100 PARA LA CONST. ASFALTADO DE CALLES Y VIAS
 PROVINCIA CERCADO - CUCE: 19-1601-00-904908-2-3
 CODIGO: LPN N° 015/2018
 CERCADO-TARIJA-BOLIVIA
 51 TONELADAS

MUNICIPIO:
 CANTIDAD:
 Ref. D077-48

ANALISIS	METODO		ESPECIFICACIONES	RESULTADOS
	AASHTO	ASTM		
PENETRACION 25°C	T-49	D-5	85-100	90,4
VASO ABIERTO CLEVELAND, PUNTO DE INFLAMACION °C	T-48	D-92	> a 232 °C	276
VISCOCIDAD 60°C	T-316	D-4402	Informar	1560
SOLUBILIDAD EN TRICLOROETILENO %	T-44	D-2042	> a 99,00%	99,98
DUCTILIDAD 25°C	T-51	D-113	> a 100 cm	> 100
ENSAYO DE LA MANCHA HEPTANO-XILOL, (25% MAXIMO DE XILOL)	T-102	-	(-) negativo	(-) negativo
ENSAYO EN HORNO PELICULA DELGADA				
1. PENETRACION DEL RESIDUO, % DE LA PENETRACION ORIGINAL	T-49	D-5	Min. 50	50,4
2. PERDIDA POR CALENTAMIENTO	T-240	D-2872	Max. 1	0,445
3. VISCOCIDAD 60°C	T-316	D-4402	Informar	5800
4. DUCTIBILIDAD DEL RESIDUO, 25°C, 5 cm/min	T-51	D-113	Min. 100	> 100
PENETRACION DEL RESIDUO DE PERDIDA, X CALENTAMIENTO % ORIGINAL	T-49	DVI-5	> a 50	55
% DE H2O	T-55	-	Max. 0.2	0


 JAIIME FIERRO BONILLA
 Ingeniero Control a la Calidad
 Encargado del Laboratorio