

ANEXO I
PERMISOS Y SOLICITUDES

Tarija, 12 de abril de 2023

Señora

Ing. Marcelo J. Zenteno Castrillo

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES - GOBIERNO MUNICIPAL DE
LA PROVINCIA CERCADO DE TARIJA

Presente. –

REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA LA TOMA DE MUESTRAS

De mi mayor consideración:

Por la presente le hago llegar mis más cordiales saludos y agradecimientos por tan valiosa labor que desempeña para el bien de nuestra ciudad.

Mediante esta carta me dirijo a su persona a objeto de solicitarle me viabilice LA AUTORIZACION PARA LA TOMA DE MUSTRAS CEMENTO ASFALTICO la cantidad de 15 kilos, con la finalidad de realizar mis practicas finales de laboratorio.

Cabe resaltar que los ensayos realizados en laboratorio son solo con fines académicos ya que mi persona como estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la U.A.J.M.S. estoy realizando mi proyecto de grado titulado:

“ESTUDIO DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA DE AUTOS RECICLADA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS”

Sin otro particular me despido con las consideraciones más distinguidas esperando una respuesta favorable a mi solicitud.

Univ. Never Gareca Maraz

C.I. 10662191

ESTUDIANTE - UAJMS

Tarija, 08 de Abril del 2024

Señor

Ing. Moisés Díaz Ayarde

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE HORMIGON.

Presente. -

Ref.: Solicitud de autorización para el uso de laboratorio de hormigón

De mi mayor consideración:

Por la presente le hago llegar mis más cordiales saludos y agradecimientos por tan valiosa labor que desempeña para el bien de todo el estamento estudiantil.

Mediante esta carta me dirijo a su persona a objeto de solicitar autorización del uso de laboratorio de hormigón para retomar los ensayos de mi proyecto de grado titulado:

“ESTUDIO DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS”

Sin otro particular me despido con las consideraciones más distinguidas esperando una respuesta favorable a mi solicitud.

Docente:

Ing. Wilson Yucra

Univ. Never Gareca Maraz

R.U:Nº.78780

Cel:78702301

Tarija, 24 de julio del 2023

Señor

Ing. Mario Luis Ticona Copa

DIRECTOR DEL DPTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACION

Presente. -

Ref.: Solicitud de autorización para el uso del laboratorio de asfaltos.

De mi mayor consideración:

Por la presente le hago llegar mis más cordiales saludos y agradecimientos por tan valiosa labor que desempeña para el bien de todo el estamento estudiantil.

Mediante esta carta me dirijo a su persona a objeto de solicitar autorización del uso de laboratorio de asfaltos para realizar ensayos de mi proyecto de grado titulado:

“ESTUDIO DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS”

Sin otro particular me despido con las consideraciones más distinguidas esperando una respuesta favorable a mi solicitud.

Univ. Never Gareca Maraz

R.U:N°.78780

Cel:78702301

ANEXO II

CARACTERIZACIÓN DE LOS AGREGADOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

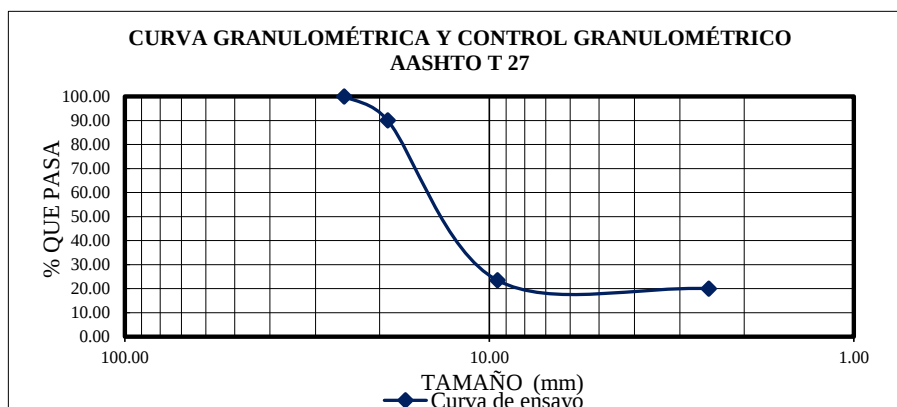
GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVA)

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Marilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados. **Identif. Muestra:** Grava

Procedencia: Localidad la Pintada **Laboratorista:** Univ. Never Gareca Maraz

Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz **Fecha:** Agosto del 2023

Peso Total (gr.) =			5000				
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. ASTM	
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)			
1	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/4	19.00	500.00	500.00	10.00	90.00	90.00	100.00
1/2	12.50	3327.00	3827.00	76.54	23.46	0.00	0.00
3/8	9.50	173.00	4000.00	80.00	20.00	20.00	55.00
Nº4	4.75	910.00	4910.00	98.20	1.80	0.00	10.00
Nº8	2.50	80.00	4990.00	99.80	0.20	0.00	5.00
BASE	0.00	0.00	4990.00	99.80	0.00		
SUMA =		4990.00					
PÉRDIDAS =		10.00	TAMAÑO MAX = 1"				
MF =		6.88					



Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

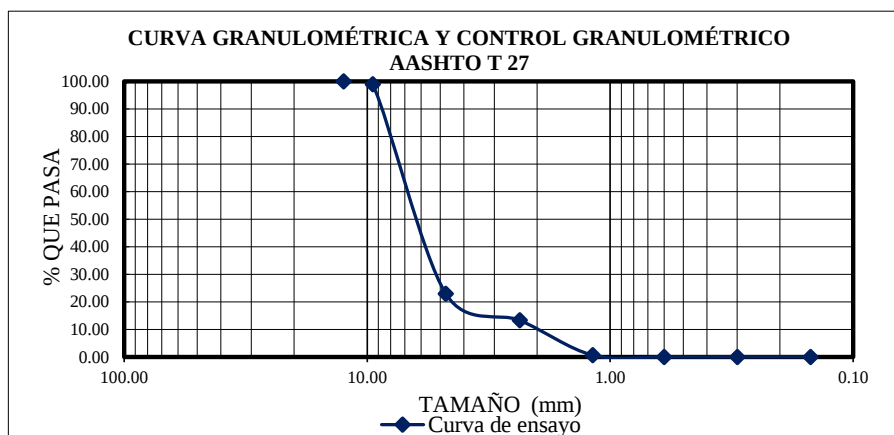
GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados. **Identif. Muestra:** Gravilla

Procedencia: Localidad la Pintada **Laboratorista:** Univ. Never Gareca Maraz.

Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz. **Fecha:** Agosto 2023

Peso Total (gr.) =			3000				
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. ASTM	
			(gr)	(%)			
1/2	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
3/8	9.50	30.00	30.00	1.00	99.00	90.00	100.00
Nº4	4.75	2280.00	2310.00	77.00	23.00	20.00	55.00
Nº8	2.36	290.00	2600.00	86.67	13.33	5.00	30.00
Nº16	1.18	380.00	2980.00	99.33	0.67	0.00	10.00
Nº30	0.60	18.00	2998.00	99.93	0.07	0.00	5.00
Nº50	0.30	0.00	2998.00	99.93	0.07	0.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	2998.00	99.93	0.07	0.00	0.00
BASE	0.00	0.00	2998.00	99.93	0.07	0.00	0.00
SUMA =		2998.00					
PÉRDIDAS =		2.00	TAMAÑO MAX = 1/2"				
MF =		5.78					



Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO (ARENA)

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados.

Identif. Muestra: Arena

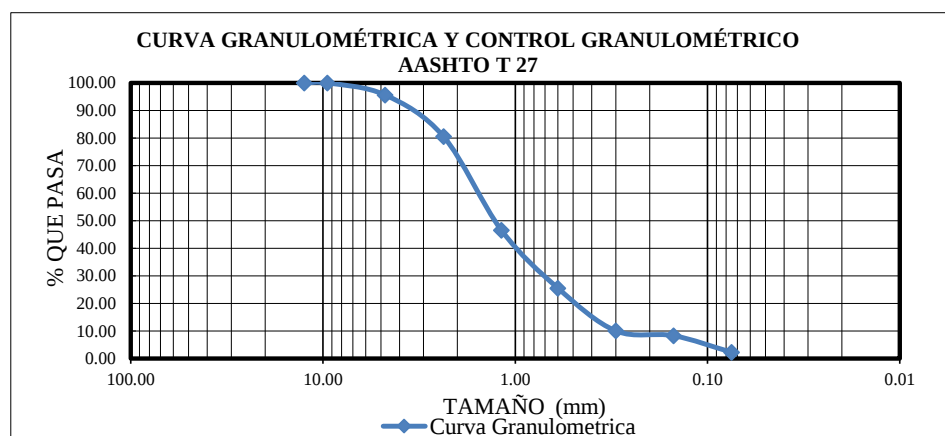
Procedencia: Localidad la Pintada

Laboratorista: Univ. Never

Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz.

Fecha: Agosto 2023

Peso Total (gr.) =			2000				
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. ASTM	
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)			
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	87.00	87.00	4.35	95.65	95.00	100.00
Nº8	2.36	302.00	389.00	19.45	80.55	80.00	95.00
Nº16	1.18	680.00	1069.00	53.45	46.55	45.00	95.00
Nº30	0.60	420.00	1489.00	74.45	25.55	25.00	75.00
Nº50	0.30	310.00	1799.00	89.95	10.05	10.00	35.00
Nº100	0.15	35.00	1834.00	91.70	8.30	8.00	20.00
Nº200	0.08	120.00	1954.00	97.70	2.30	0.00	0.00
BASE	0.00	39.00	1993.00	99.65	0.00	-	-
SUMA =		1993.00					
PÉRDIDAS =		7.00	TAMAÑO MAX = 3/8"				
MF =		7.39					



Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES CARRERA DE INGENIERIA CIVIL(TARIJA-BOLIVIA) ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C-131		
	PROYECTO: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados.		
	AGREGADO: Grava	MUESTRA: N°1	FECHA: AGOSTO DE 2023

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

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL AEMPLEAR (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
Numero de Esferas.		12	11	8	6
N° de Revoluciones.		500	500	500	500
Tiempo de Rotacion.		15	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO		
GRADACIÓN B		
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ	PESO RETENIDO
1½ "	1"	-
1"	3/4"	2500
3/4"	1/2"	2500
1/2"	3/8"	0

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
B	5000	3515	29.70	35% MAX

Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moises Diaz Ayarde
JEFE DE LAB. DE SUELOS Y HORMIGONES



ENSAYO DE PARTÍCULAS FRACTURADAS (GRAVILLA)

Proyecto: Estudio de la incorporacion de la Masilla

Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica

Convencional con Agregados Triturados.

Procedencia: Localidad la pintada

Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz

Identif. Muestra: Gravilla

Laboratorista: Univ. Never Gareca Maraz

Fecha: Agosto 2023

Tamano maximo nominal de la muestra =

3/4"

Tamano de la muestra de ensayo =

1000 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr)	% retenido	Peso de partículas fracturadas (gr) (mi)	Porcentaje de partículas fracturadas (P)
3/4" - 1/2"	12.00	1.20	12.00	100.00
1/2" - 3/8"	359.00	35.90	298.00	83.01
3/8" - 1/4"	572.00	57.20	432.00	75.52
Base	57.00	5.70		0.00
Peso total	1000.00	100.00	742.00	

Porcentaje de partículas fracturadas (P)

74.20

%

Observaciones:

Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y R. MAT. UAJMS



ENSAYO DE PARTÍCULAS FRACTURADAS (GRAVA)

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica Como en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados.	Identif. Muestra: Grava
Procedencia: Localidad la pintada	Laboratorista: Univ. Never Gareca Maraz
Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz	Fecha: Agosto 2023

Tamano maximo nominal de la muestra =

1"

Tamano de la muestra de ensayo =

1500 gr

Tamiz	Peso Retenido (gr)	% retenido	Peso de partículas fracturadas (gr) (mi)	Porcentaje de partículas fracturadas (P)
1 1/2" - 1"	0.00	0.00	0.00	
1" - 3/4"	1087.00	72.47	890.00	81.88
3/4" - 1/2"	379.00	25.27	207.00	54.62
1/2" - 3/8"	34.00	2.27	18.00	52.94
3/8" - 1/4"	0.00	0.00	0.00	0.00
Base	0.00	0.00	-	-
Peso total	1500.00	100.00	1115.00	

Porcentaje de partículas fracturadas (P)

74.33

%

Observaciones:

Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES Y R. MAT. UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados	Identif. Muestra: Gravilla
Procedencia: La Pintada	Laboratorista: Univ. Never Gareca Maraz
Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz	Fecha: Agosto 2023

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2611.00	3579.00	6660.00	4049.00	1.13
2	2611.00	3579.00	6695.00	4084.00	1.14
3	2611.00	3579.00	6690.00	4079.00	1.14
PROMEDIO					1.14

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	2611.00	3579.00	7140.00	4529.00	1.27
2	2611.00	3579.00	7140.00	4529.00	1.27
3	2611.00	3579.00	7140.00	4529.00	1.27
PROMEDIO					1.27

Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados. Procedencia: La Pintada. Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz	Identif. Muestra: Gravilla Laboratorista: Univ. Never Gareca Maraz. Fecha: Agosto 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/cm3)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABS.
1	4937.00	5000.00	3029.00	2.50	2.54	2.59	1.28
2	4941.00	5000.00	3027.00	2.50	2.53	2.58	1.19
3	4938.00	5000.00	3033.00	2.51	2.54	2.59	1.26
PROMEDIO				2.50	2.54	2.58	1.24

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volumen de agua desplazado o sea el volumen de la muestra.

Univ. Never Gareca Maraz

Ing. Moisés Díaz Ayarde

Laboratorista

Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturrados.	Identif. Muestra: Grava
Procedencia: La Pintada.	Laboratorista: Univ. Never Gareca Maraz.
Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz.	Fecha: Agosto 2023

MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABS.
1	4930.00	5000.00	2980.00	2.44	2.48	2.53	1.42
2	4930.00	5000.00	2975.00	2.43	2.47	2.52	1.42
3	4930.00	5000.00	2977.00	2.44	2.47	2.52	1.42
PROMEDIO				2.44	2.47	2.52	1.42

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volumen de agua desplazado o sea el volumen de la muestra.

Never Gareca Maraz

Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde

Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados.	Identif. Muestra: Grava
Procedencia: La Pintada	Laboratorista: Never Gareca Maraz
Solicitante: Never Gareca Maraz	Fecha: Agosto 2023

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5850.00	11138.00	19590.00	13740.00	1.23
2	5850.00	11138.00	19960.00	14110.00	1.27
3	5850.00	11138.00	19760.00	13910.00	1.25
PROMEDIO					1.25

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	5850.00	11138.00	21050.00	15200.00	1.36
2	5850.00	11138.00	20960.00	15110.00	1.36
3	5850.00	11138.00	20900.00	15050.00	1.35
PROMEDIO					1.36

Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

Proyecto: : Estudio de la Incorporacion de la Masilla Plastica como Filler en una Mezcla Asfaltica Convencional con Agregados Triturados.

Identif. Muestra: Arena

Procedencia: Localidad la Pintada

Laboratorista: Univ. Never Gareca Maraz

Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz

Fecha: Agosto 2023

MUESTRA N°	PESO MUESTRA (gr)	PESO MATRÁZ (gr)	MUESTRA + MATRAZ + AGUA (gr)	AGUA AGREG. AL MATRÁZ "W" (ml) ó (gr)	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	VOL. DEL MATRÁZ "V" (ml)	P. E. A GRANEL (gr/cm3)	P. E. SAT. CON SUP. SECA (gr/cm3)	P. E. APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORC.
1	500.00	177.40	1024.90	311.20	493.40	500.00	2.61	2.65	2.71	1.32
2	500.00	177.40	1030.20	308.50	493.20	500.00	2.58	2.61	2.67	1.36
3	500.00	177.40	1028.00	310.40	493.70	500.00	2.60	2.64	2.69	1.26
PROMEDIO							2.60	2.63	2.69	1.31

Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto: Estudio de la Incorporación de la Masilla Plástica como Filler en una Mezcla Asfáltica Convencional con Agregados Triturados.	Identif. Muestra: Arena
Procedencia: Localidad la Pintada	Laboratorista: Univ. Never Gareca Maraz
Solicitante: Univ. Never Gareca Maraz	Fecha: Agosto 2023

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm ³)
1	2611.00	3579.00	6950.00	4339.00	1.21
2	2611.00	3579.00	7000.00	4389.00	1.23
3	2611.00	3579.00	7007.00	4396.00	1.23
PROMEDIO					1.22

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm ³)
1	2611.00	3579.00	7465.00	4854.00	1.36
2	2611.00	3579.00	7490.00	4879.00	1.36
3	2611.00	3579.00	7540.00	4929.00	1.38
PROMEDIO					1.37

Univ. Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAS DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

Proyecto: Estudio de la Incorporación de la Masilla Plástica como Filler en una Mezcla Asfáltica Convencional con Agregados Triturados.

Agregado: Arena

Muestra: N° 1,2,3

Fecha: Agosto 2024

Procedencia: Localidad La Pintada

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	10.60	11.20	94.64
2	10.40	11.00	94.55
3	10.30	10.90	94.50
		Promedio	94.56

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
94.56	> 90%

Univ. Never Gareca Maraz
LABORATORISTA

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

ANEXO III
CARACTERIZACIÓN DEL CEMENTO
ASFÁLTICO

	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: “ANALISIS DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS” TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100 FECHA: AGOSTO 2024. LABORATORISTA UNIV. NEVER GARECA MARAZ.	

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100
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	99	98	99	97	85	100
Lectura N°2	0,1 mm	96	95	97			
Lectura N°3	0,1 mm	98	97	95			
Penetración Promedio	0,1 mm	98	97	97			
Peso Específico a 25°C (AASHTO 7229-97)							
Peso Picnómetro	gr	35.0	34.6	34.0	1.009	1	1.05
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr	86	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/cm³	1.013	0.966	1.048			
Punto de Inflamación (AASHTO T79-96)	°C	292	290	292	291	232	-
Punto de ablandamiento (AASHTO T53-96)	°C	43.0	42.0	44.0	43	42	53
Ductilidad a 25°C (AASHTO T51-00)	cm	105	112	116	111	100	-
Viscosidad Saybolt-Furol a 50°C	SFs	134	147.0	155.0	145.3	85	400

Univ. Never Gareca Maraz.
LABORATORISTA

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

ANEXO IV

CARACTERIZACIÓN DEL FILLER
NATURAL Y FILLER DE MASILLA
PLÁSTICA

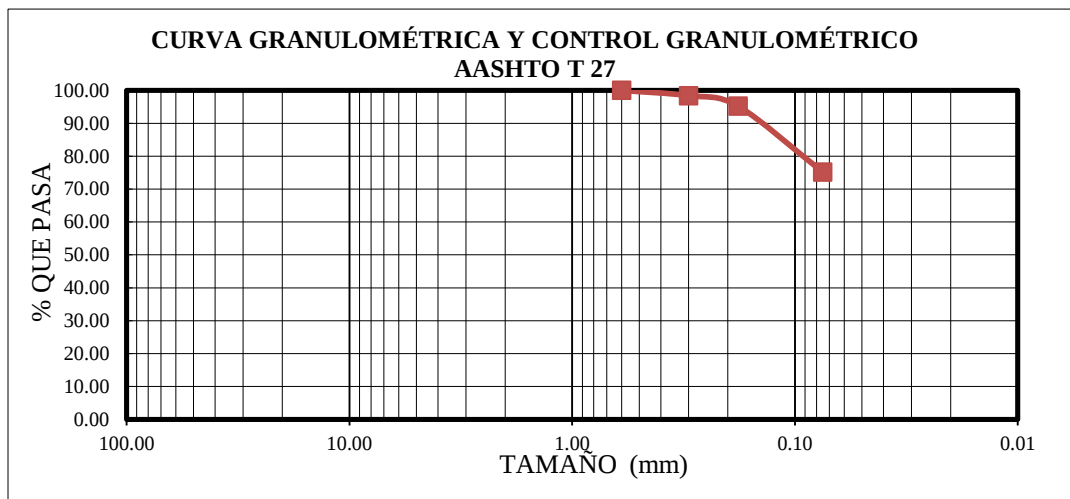


FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
“Con Ética y Responsabilidad Social”

GRANULOMETRIA- FILLER NATURAL

Proyecto: Analisis de la incorporacion de la masilla plastica como filler en una mezcla asfaltica convencional con agregados	Identif. Muestra: Filler Natural
Procedencia: La Pintada	Laboratorista: Never Gareca Maraz
Solicitante: Never Gareca Maraz	Fecha: Agosto 2024

Peso Total (gr.) =			500				
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM	
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)			
N°30	0.60	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	100.00
N°50	0.30	8.00	8.00	1.60	98.40	-	-
N°80	0.18	16.00	24.00	4.80	95.20	95.00	100.00
N°200	0.08	100.00	124.00	24.80	75.20	65.00	100.00
BASE	0.00	350.00	474.00	94.80	0.00	-	-
SUMA =		474.00					
PÉRDIDAS =		26.00					
MF =		5.06					



Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



CULTAD 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- FILLER MASILLA PLASTICA

Proyecto: Analisis de la incorporacion de la masilla plastica como filler en una mezcla asfaltica convencional con agregados triturados

Procedencia: Masilla Plastica

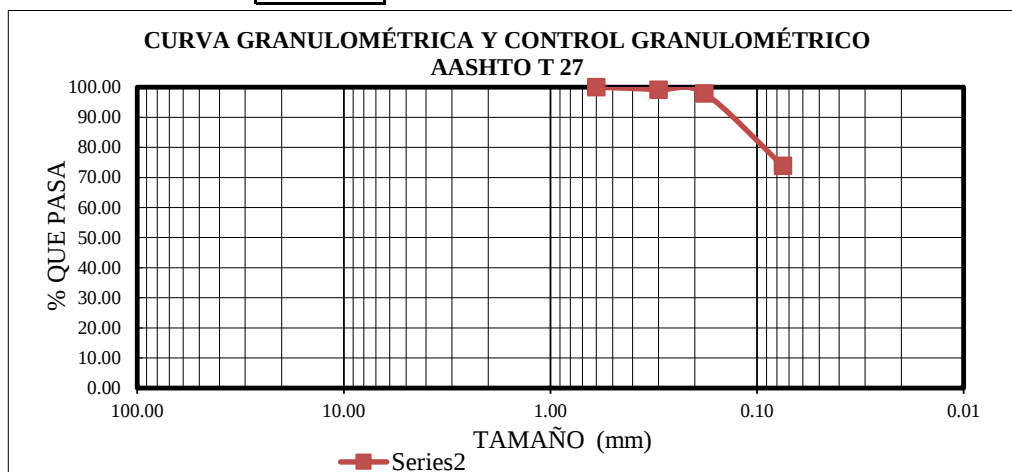
Solicitante: Never Gareca Maraz

Identif. Muestra: Filler Masilla Plastica

Laboratorista: Never Gareca Maraz

Fecha: Agosto 2024

Peso Total (gr.) =			500				
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. ASTM	
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)			
N°30	0.60	0.00	0.00	0.00	100.00	25.00	100.00
N°50	0.30	4.00	4.00	0.80	99.20	-	-
N°80	0.18	6.20	10.20	2.04	97.96	95.00	100.00
N°200	0.08	120.30	130.50	26.10	73.90	65.00	100.00
BASE	0.00	366.00	496.50	99.30	0.00	-	-
SUMA =		496.50					
PÉRDIDAS =		3.50					
MF =		5.03					



Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



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- FILLER NATURAL

Proyecto: Analisis de la incorporacion de la masilla plastica como filler en una mezcla asfaltica convencional con agregados triturados

Identif. Muestra: Filler natural

Procedencia: La Pintada

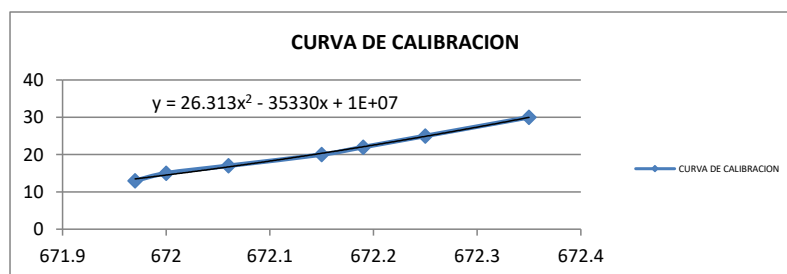
Laboratorista: Never Gareca Maraz

Solicitante: Never Gareca Maraz

Fecha: Agosto 2024

Wfw=	Peso del frasco+agua en (Gr)		
T=	Temperatura en °C		
	Numero de ensayo	Wfw (Gr)	T (°C)
	1	672.35	30
	2	672.25	25
	3	672.19	22
	4	672.15	20
	5	672.06	17
	6	672	15
	7	671.97	13

Numero de ensayos	1.00	2.00	3.00	4.00	Promedio
Temperatura del Ensayo (°C)	20.00	25.00	28.00	30.00	
Peso del Suelo Seco (Ws)	80.00	80.00	80.00	80.00	
Peso del frasco+agua (Wfw)	690.40	690.40	690.40	690.40	
Peso del Frasco+Agua+Filler (Wsfs)	740.10	740.50	740.60	740.90	
Peso Especifico	2.640	2.676	2.685	2.712	
Factor de Correccion (k)	0.998	0.998	0.998	0.998	
Peso Especifico Corregido	2.646	2.681	2.690	2.717	2.672



Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



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- FILLER NATURAL

Proyecto: Analisis de la incorporacion de la masilla plastica como filler en una mezcla asfaltica convencional con agregados triturados.

Identif. Muestra: Filler Masilla Plastica

Procedencia: Masilla Plastica

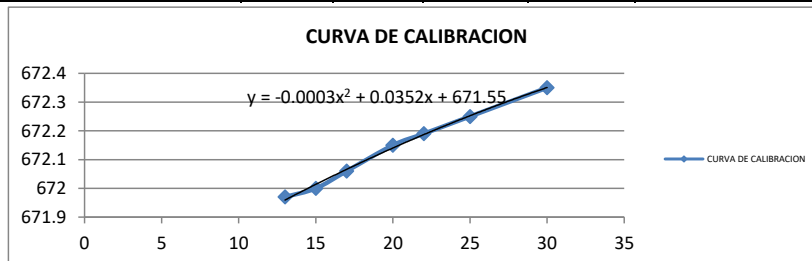
Laboratorista: Never Gareca

Solicitante: Never Gareca Maraz

Fecha: Agosto 2024

Wfw=	Peso del frasco+agua en (Gr)		
T=	Temperatura en °C		
	Numero de ensayo	Wfw (Gr)	T (°C)
	1	672.35	30
	2	672.25	25
	3	672.19	22
	4	672.15	20
	5	672.06	17
	6	672	15
	7	671.97	13

Numero de Ensayos	1.00	2.00	3.00	4.00	Promedio
Temperatura del ensayo (°C)	30.00	28.00	25.00	20.00	
Peso del suelo seco (Ws)	80.00	80.00	80.00	80.00	
Peso del frasco+agua (Wfw)	690.50	690.50	690.50	690.50	
Peso del frasco+agua+filler (Wsfs)	741.00	740.80	740.60	739.80	
Peso Especifico	2.712	2.694	2.676	2.606	
Factor de Correccion (k)	0.998	0.998	0.998	0.998	
Peso Especifico Corregido	2.717	2.699	2.681	2.611	2.699



Never Gareca Maraz
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia

ANEXO V
DISEÑO MARSHALL



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

TABLA GRANULOMÉTRICA FORMADA - DISEÑO MARSHALL

PROYECTO: ANALISIS DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS.

ELABORADO POR: UNIV. NEVER GARECA MARAZ.

FECHA: AGOSTO DEL 2024.

Tamices	tamaño (mm)	Grava	Gravilla	Arena	Grava	Gravilla	Arena	filler	TOTAL				Especificaciones	
		Peso Ret. a 3000 gr	Peso Ret. a 3000 gr	Peso Ret. a 500 gr	al	al	al		Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total		
					0.20	0.33	0.42	0.05	1.00				Mínimo	Máximo
1"	25.4	0.00	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	500.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	3.25	96.75	90	100
1/2"	12.5	3327.00	0.00	0.00	665.40	0.00	0.00	0.00	665.40	765.40	24.90	75.10	-	-
3/8"	9.50	173.00	30.00	0.00	34.60	9.90	0.00	0.00	44.50	809.90	26.34	73.66	56	80
Nº4	4.75	910.00	2280.00	87.00	182.00	752.40	36.54	0.00	970.94	1780.84	57.92	42.08	35	65
Nº8	2.36	80.00	290.00	302.00	16.00	95.70	126.84	0.00	238.54	2019.38	65.68	34.32	23	49
Nº16	1.18	0.00	380.00	680.00	0.00	125.40	285.60	0.00	411.00	2430.38	79.05	20.95	-	-
Nº30	0.60	0.00	18.00	420.00	0.00	5.94	176.40	0.00	182.34	2612.72	84.98	15.02	-	-
Nº50	0.30	0.00	0.00	310.00	0.00	0.00	130.20	0.00	130.20	2742.92	89.22	10.78	5	19
Nº100	0.15	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00	14.70	0.00	14.70	2757.62	89.70	10.30	-	-
Nº200	0.075	0.00	0.00	120.00	0.00	0.00	50.40	0.00	50.40	2808.02	91.34	8.66	2	8
BASE	-	0.00	0.00	39.00	0.00	0.00	16.38	250.00	266.38	3074.40	100.00	0.00	-	-
SUMA		4990.0	2998.0	1993.0	998.00	989.34	837.06	250.00	3074.40					
PÉRDIDAS		10.0	2.0	7.0										

UNIV. NEVER GARECA MARAZ.
LABORATORISTA

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



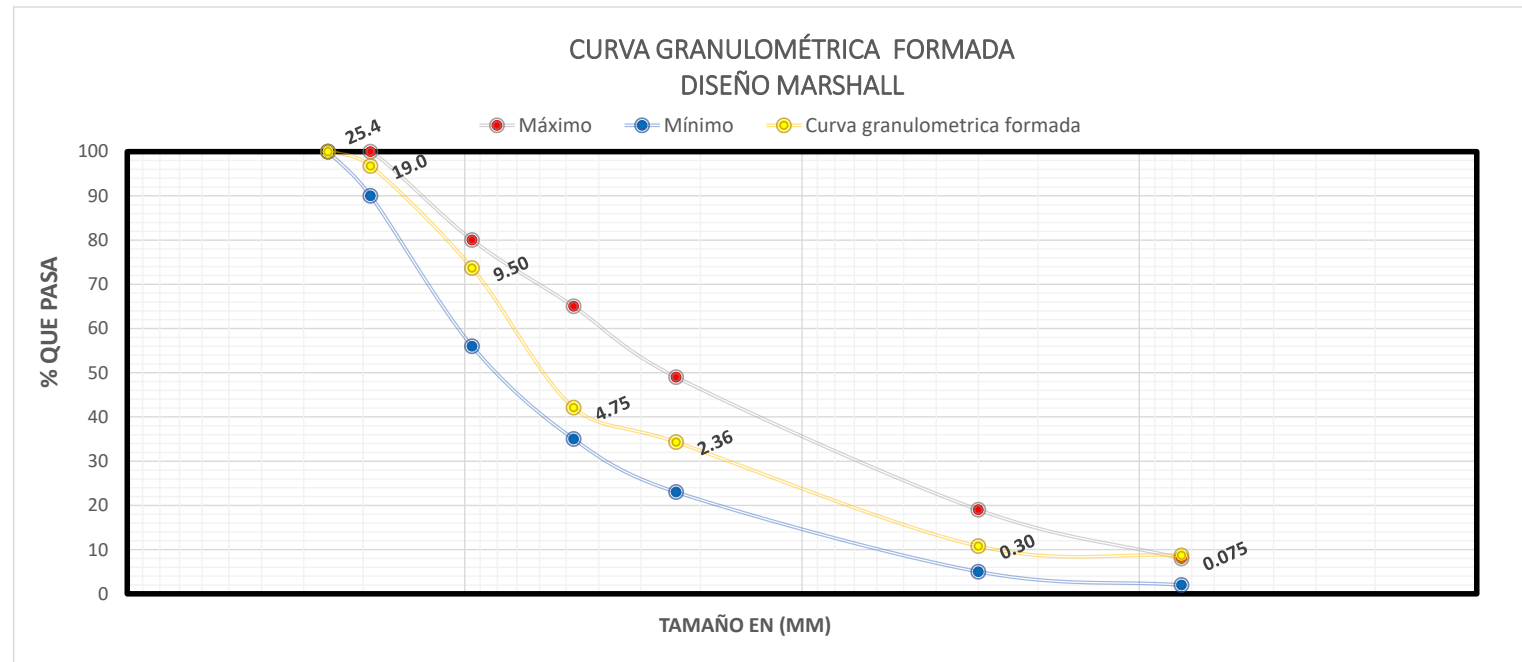
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS.

CURVA GRANULOMÉTRICA FORMADA - DISEÑO MARSHALL

PROYECTO: ANALISIS DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS.

ELABORADO POR: UNIV. NEVER GARECA MARAZ.

FECHA: AGOSTO DEL 2024.



UNIV. NEVER GARECA MARAZ.
LABORATORISTA

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



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

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA GRANULOMETRÍA

PROYECTO: ANALISIS DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS.

ELABORADO POR: UNIV. NEVER GARECA MARAZ.

FECHA: AGOSTO 2024

MEZCLA ASFALTICA DENSA CALIENTE

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150° C.

DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA:

Ponderacion de Grava.	0.20
Ponderacion de Gravilla.	0.33
Ponderacion de Arena.	0.42
Ponderacion de Filler Natural.	0.05

240

396

504

60

1140

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Porcentaje de Briqueta (%)	100%

PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA.

	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%	6.5%
Porcentaje de Agregado (%)	95.5%	95.0%	94.5%	94.0%	93.5%
Peso de Cemento Asfáltico (gr)	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de Grava (gr)	229.20	228.00	226.80	225.60	224.40
Peso de Gravilla (gr)	378.18	376.20	374.22	372.24	370.26
Peso de Arena (gr)	481.32	478.80	476.28	473.76	471.24
Peso de Filler (gr)	57.30	57.00	56.70	56.40	56.10
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

UNIV. NEVER GARECA MARAZ.
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL (TARIJA-BOLIVIA)

DISEÑO DE MEZCLAS AFALTICAS METODO MARSHALL

MUESTRA CON CEMENTO ASFALTICO 85/100

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 ° C

FECHA: AGOSTO 2024

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: COMUNIDAD DE LA PINTADA

LABORATORISTA: UNIV. NEVER GARECA MARAZ

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.62	55
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.60	40.05
Peso Especifico Total	2.75	95.05

NUMERO DE GOLPES 75	
CEMENTO ASFALTICO BETUNEL 85-100	
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-228	1.0100

Agregado	P.E.	%
Grava	2.64	20
Gravilla	2.61	35
Arena	2.60	40
Filler	2.58	0.05

N° de probeta	Altura de Probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia				
		Base Mezcla	Base Agregados	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en Agua	Probeta	Densidad Real	Densidad Promedio	Densidad Maxima Teorica	% de Vacios Mezcla Total	V.A.M.(Vacios Agregado Mineral)	R.B.V. (Relacion Betumen Vacios)	Lectura	Carga	Factor de Correccion de Altura de Probeta	Estabilidad Real Corregida	Estabilidad Promedio	Lectura dial del Flujo	Fluencia Real	Fluencia Promedio		
%	%	gr.	gr.	gr.	cc	gr/cm3	gr/cm3	gr/cm3	%	%	%		libras	-	libras	libras	-	-	0,01 pulg				
1	6.77	4.50	4.71	1207.8	1208.8	677	531.9	2.27	2.32	2.55	8.97	19.31	53.56	657.0	1750.95	0.905	1584.61	1917.35	180	7.09	7.48		
2	6.50			1190.2	1192.6	688	504.4	2.36						705.6	1881.82	0.963	1811.25		200	7.87			
3	6.63			1199.0	1203.6	690	513.5	2.33						940.0	2513.01	0.938	2356.20		190	7.48			
4	6.35	5.00	5.26	1175.4	1176.5	674	502.6	2.34	2.34	2.53	7.67	19.23	60.14	1078.0	2884.62	1.000	2884.62	2893.1	215	8.46	9.38		
5	6.23			1177.5	1177.9	673	504.5	2.33						1080.3	2890.81	1.032	2983.32		240	9.45			
6	6.35			1176.9	1178.6	675	503.7	2.34						1050.8	2811.37	1.000	2811.37		260	10.24			
7	6.25	5.50	5.82	1173.6	1175.1	678	497.1	2.36	2.37	2.51	5.43	18.36	70.42	1220.5	3268.34	1.027	3356.59	3376.43	250	9.84	10.50		
8	6.22			1167.3	1170.2	679	491.2	2.38						1235.0	3307.39	1.035	3423.15		290	11.42			
9	6.24			1167.3	1169.1	680	489.4	2.39						1215.6	3255.15	1.029	3349.55		260	10.24			
10	6.74	6.00	6.38	1192.3	1220.4	696	524.5	2.27	2.32	2.49	6.87	20.65	66.74	950.0	2539.94	0.913	2317.69	2389.84	350	13.78	12.34		
11	6.75			1187.8	1207.9	699	509.0	2.33						980.4	2621.80	0.910	2385.84		280	11.02			
12	6.51			1185.5	1202.8	699	503.9	2.35						960.7	2568.75	0.960	2466.00		310	12.20			
13	6.39	6.50	6.95	1177.6	1177.8	689	488.8	2.41	2.37	2.47	3.93	19.21	79.54	932.0	2491.47	0.990	2466.55	2209.88	378	14.88	15.13		
14	6.48			1210.8	1211.0	696	515.0	2.35						790.0	2109.09	0.968	2040.55		385	15.16			
15	6.41			1198.8	1199.3	692	507.3	2.36						807.0	2154.87	0.985	2122.55		390	15.35			
16	6.46	7.00	7.53	1203.9	1204.1	697	507.5	2.37	2.36	2.45	3.95	20.28	80.51	765.0	2041.77	0.973	1985.62	2176.32	430	16.93	17.22		
17	6.49			1207.1	1207.9	699	508.7	2.37						855.0	2284.12	0.965	2204.18		432	17.01			
18	6.46			1211.6	1211.8	690	521.8	2.32						900.0	2405.30	0.973	2339.15		450	17.72			
ESPECIFICACIONES				minimo							3	13	75						750				8
				maximo							5	-	82						-				16

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
	Estabilidad Marshall (Lb)	1175.855	5.45
	Densidad máxima (gr/cm3)	2.363	5.74
	fluencia	14.353	5.60
	RBV	10.260	5.68
	VAM	92.546	5.50
	Vacios de la mezcla (%)	10.260	5.00
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio =	5.62

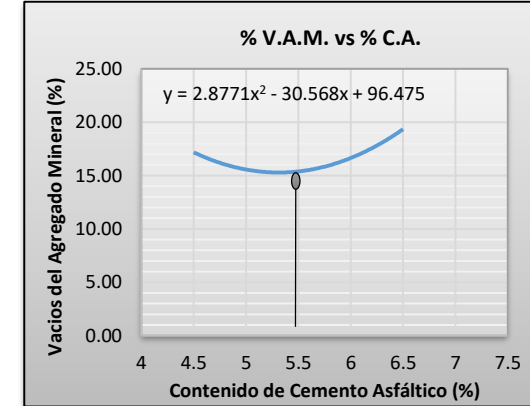
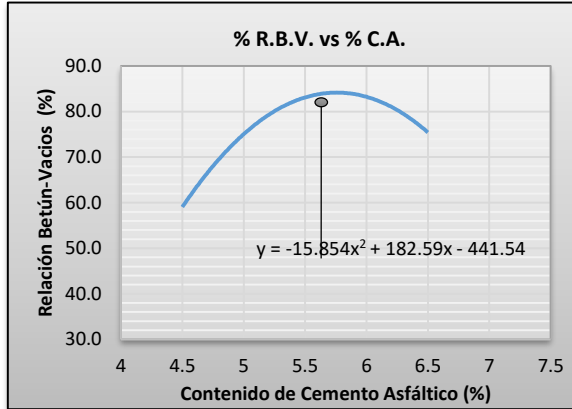
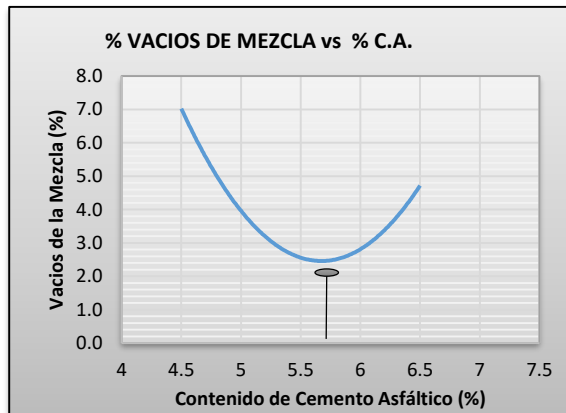
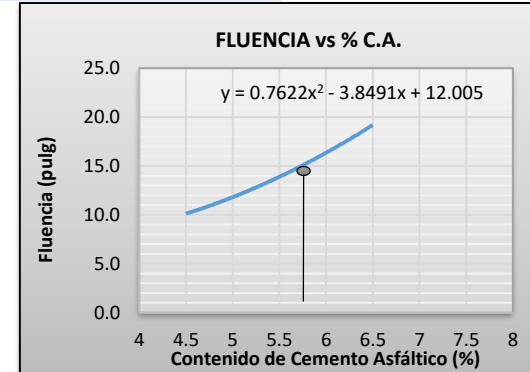
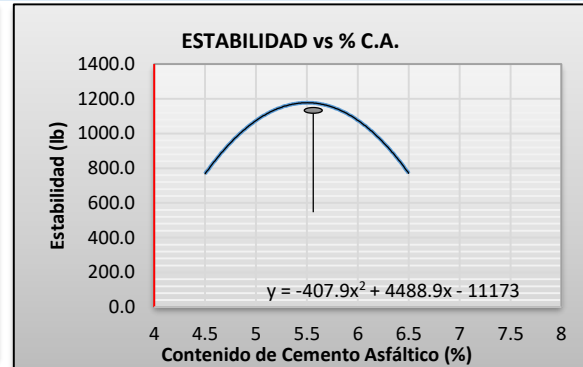
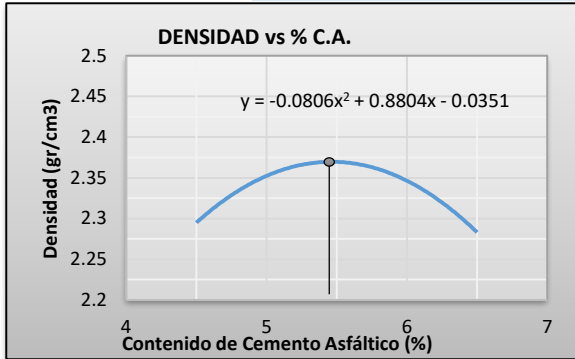
Univ. Never Gareca Maraz
LABORATORISTA

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

CURVAS MÉTODO MARSHALL

MUESTRA CON CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 ° C





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

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA
GRANULOMETRÍA

PROYECTO: ANALISIS DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS.

ELABORADO POR: UNIV. NEVER GARECA MARAZ

FECHA: AGOSTO DEL 2024

MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 150°C

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava	0.2
Ponderación de Gravilla	0.35
Ponderación de Arena	0.4
Filler	0.05

Porcentaje Total de Briqueta	100%
Porcentaje Total de Cemento Asfáltico	X %
Porcentaje Total del Agregado	100 - X %

PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA	5.62%
Porcentaje de Agregado (%)	94.4%
Peso del Cemento Afáltico (gr)	67.44
Peso de Grava (gr)	226.51
Peso de Gravilla (gr)	396.40
Peso de Arena (gr)	453.02
Filler (gr)	56.63
Peso total de la Briqueta (gr)	1200.00



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL (TARIJA-BOLIVIA)

DISEÑO DE MEZCLAS AFALTICAS METODO MARSHALL

MUESTRA CON CEMENTO ASFALTICO 85/100

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 ° C

FECHA: AGOSTO 2024

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA.

LABORATORISTA: UNIV. NEVER GARECA MARAZ

PESOS ESPECIFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.62	55
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.60	40.05
Peso Especifico Total	2.75	95.05

NUMERO DE GOLPES 75	
CEMENTO ASFALTICO BETUNEL 85-100	
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-228	1.0100

Agregado	P.E.	%
Grava	2.64	20
Gravilla	2.61	35
Arena	2.60	40
Filler	2.58	0.05

N° de Probeta	Altura de Probeta	% de Asfalto			Base Agregados	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia		
		Base Mezcla	Filler Natural	Filler Masilla Plastica		Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en Agua		Probeta	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
		%		%	%	gr.	gr.	gr.	cc	gr/cm3	gr/cm3	gr/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	-	0,01 pulg	
1	6.75	5.60	0.05	0.00	94.35	1206.3	1207.8	676	531.8	2.27	2.30	2.51	8.11	20.88	61.17	1108	2965.40	0.910	2698.52	2598.57	11	10.00	
2	6.49					1191.2	1192.1	679	513.1	2.32						979	2618.03	0.965	2526.40		10		
3	6.63					1198.3	1200.5	684	516.5	2.32						1025	2741.90	0.938	2570.80		9		
4	6.31	5.60	0.04	1.00	94.35	1176.3	1176.5	671	505.5	2.33	2.31	2.51	7.93	20.72	61.75	1079	2887.31	1.011	2919.07	2414.91	12	11.67	
5	6.30					1172.4	1177.9	673	504.9	2.32						661	1761.72	1.013	1784.62		13		
6	6.27					1179.6	1178.6	660	518.6	2.27						931	2488.78	1.021	2541.04		10		
7	6.28	5.60	0.03	2.00	94.35	1175.1	1175.6	665	510.6	2.30	2.29	2.51	8.61	21.31	59.59	1109	2968.09	1.019	3024.49	2770.55	14	12.33	
8	6.22					1180.5	1182.6	662	520.3	2.27						1071	2865.77	1.035	2966.07		12		
9	6.23					1179.5	1181.5	669	512.5	2.30						842	2249.12	1.032	2321.09		11		
10	6.74	5.60	0.02	3.00	94.35	1200.5	1201.9	700	501.9	2.39	2.31	2.51	7.78	20.60	62.22	1252	3353.16	0.913	3059.76	3168.38	10	12.67	
11	6.65					1200.9	1205.6	670	535.6	2.24						1300	3482.42	0.934	3251.88		14		
12	6.44					1203.1	1209.3	680	523.0	2.30						1220	3266.99	0.978	3193.49		14		
13	6.31	5.60	0.01	4.00	94.35	1176.5	1176.5	689	560.0	2.10	2.27	2.51	9.31	21.91	57.52	1250	3347.78	1.011	3384.60	3043.26	13	14.00	
14	6.45					1204.3	1205.5	696	509.5	2.36						1127	3016.56	0.975	2941.15		14		
15	6.55					1192.6	1198.4	692	506.4	2.36						1100	2943.86	0.953	2804.03		15		
16	6.59	5.60	0.00	5.00	94.35	1201.4	1203.4	652	551.4	2.18	2.22	2.51	11.52	23.82	51.63	698	1861.35	0.945	1758.98	2291.45	16	16.33	
17	6.43					1206.3	1208.3	665	543.3	2.22						1067	2855.00	0.980	2797.90		16		
18	6.47					1200.5	1203.6	671	532.6	2.25						894	2389.14	0.970	2317.47		17		
ESPECIFICACIONES					minimo											3	13	75			750		8
					maximo											5	-	82				-	

Univ. Never Gareca Maraz
LABORATORISTA

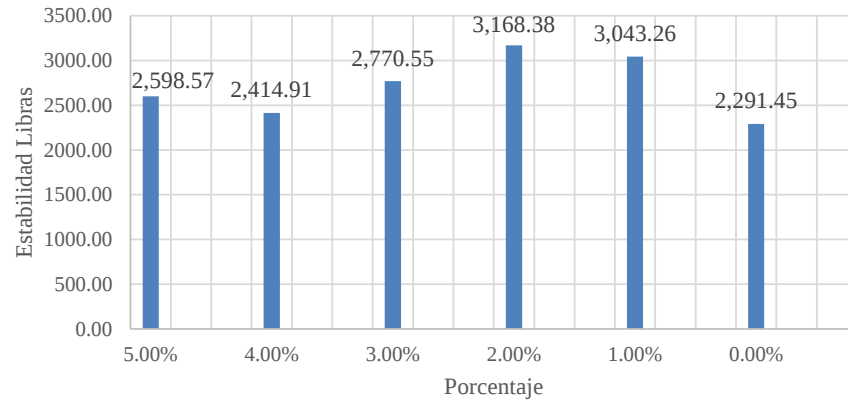
Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LAB. ASFALTOS - UAJMS

CURVAS MÉTODO MARSHALL

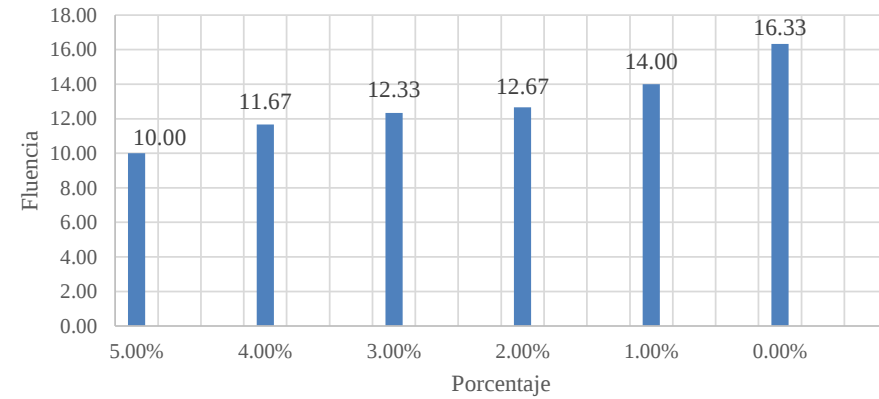
MUESTRA CON CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 ° C

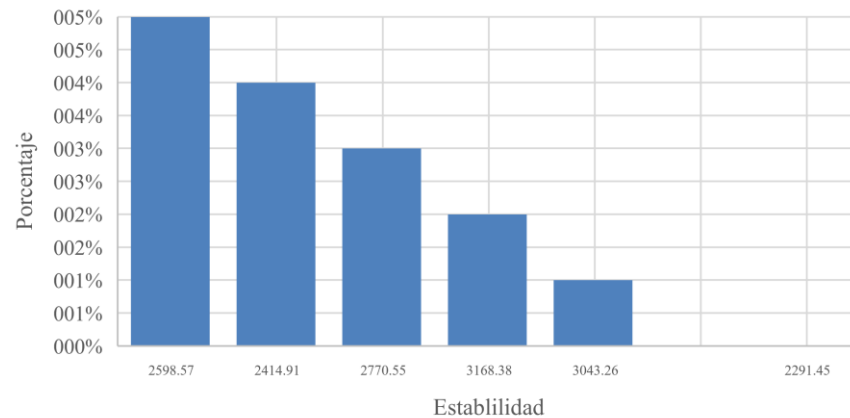
Porcentaje de filler natural vs filler masilla Estabilidad



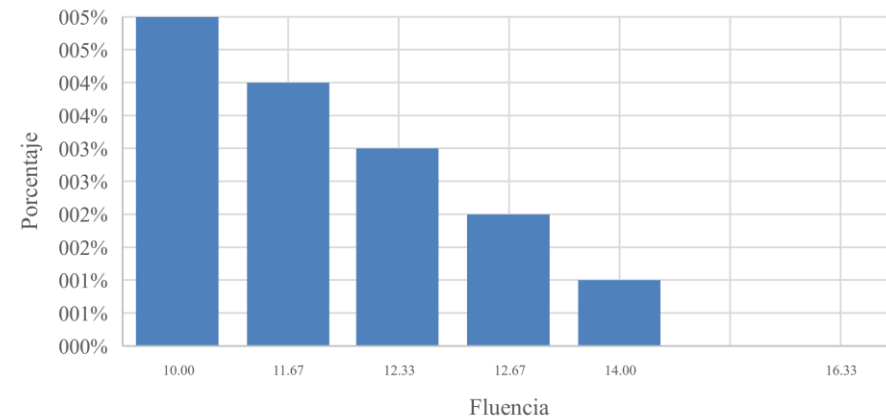
Porcentaje de filler natural vs filler masilla Fluencia



Histograma de Estabilidad



Histograma de Fluencia





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

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA GRANULOMETRÍA

PROYECTO: ANALISIS DE LA INCORPORACION DE LA MASILLA PLASTICA COMO FILLER EN UNA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL CON AGREGADOS TRITURADOS.
ELABORADO POR: UNIV. NEVER GARECA MARAZ FECHA: AGOSTO 2024

MEZCLAS EN CALIENTE
TEMPERATURA DE MEZCLADO 150°C

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava	0.2
Ponderación de Gravilla	0.35
Ponderación de Arena	0.4
Filler Natural	0.0119
Filler Masilla Plastica	0.0381

Porcentaje Total de Briqueta	100%
Porcentaje Total de Cemento Asfáltico	X %
Porcentaje Total del Agregado	100 - X %

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	5.65%	5.60%	5.55%	5.50%	5.45%	5.40%
Porcentaje de Agregado (%)	94.35%	94.40%	94.45%	94.50%	94.55%	94.60%
Peso del Cemento Afáltico (gr)	67.80	67.20	66.60	66.00	65.40	64.80
Peso de Grava (gr)	226.44	226.56	226.68	226.80	226.92	227.04
Peso de Gravilla (gr)	396.27	396.48	396.69	396.90	397.11	397.32
Peso de Arena (gr)	452.88	453.12	453.36	453.60	453.84	454.08
Filler Natural (gr).	13.47	13.48	13.49	13.49	13.50	13.51
Filler Masilla Plastica (gr)	43.14	43.16	43.18	43.21	43.23	43.25
Peso total de la briqueta (gr)	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

Univ. Never Gareca Maraz
LABORATORISTA

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

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN CARRERA DE INGENIERIA CIVIL (TARUA-BOLIVIA) DISEÑO DE MEZCLAS ASFALTICAS METODO MARSHALL MUESTRA CON CEMENTO ASFALTICO 85/100	
	TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 ° C	
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA	
	LABORATORISTA: UNIV. NEVER GARCIA MARAZ.	

PESOS ESPECIFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.62	40.45
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.60	59.55
Peso Especifico Total	2.61	100

NUMERO DE GOLPES 75	
CEMENTO ASFALTICO BETUNEL 85-100	
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-228	1.0100

Agregado	P.E.	%
Grava	2.64	20
Gravilla	2.61	35
Arena	2.60	40
Filler	2.58	0.05

N° de probeta	altura de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta		Volumen	Densidad Briqueta		% de Vacios				Estabilidad				Fluencia				
		base Mezcla	base Agregados	seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.R.V. (relación betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	fluencia real	fluencia real	Fluencia promedio
		%	%	gr.	gr.	gr.	cc	g/cm³	g/cm³	g/cm³	%	%	%	kN	libras	-	libras	libras	mm	0.01 pulg	0.01 pulg
1	6.73	5.65	5.99	1180.0	1183.8	652.0	531.8	2.22	2.19	2.39	7.33	19.74	62.88	1030.00	2755.3627	0.915	2521.1569	2506	260	12	12.000
2	6.70	5.65	5.99	1173.0	1174.2	635.0	539.2	2.18		2.39	9.14	21.31	57.11	1020.00	2728.4347	0.923	2516.981		250	13	
3	6.74	5.65	5.99	1182.4	1188.0	642.0	546.0	2.17		2.39	9.55	21.67	55.91	1016.00	2717.6635	0.913	2479.868		250	11	
4	6.72	5.65	5.99	1089.2	1106.3	625.0	481.3	2.26	2.22	2.39	5.48	18.14	69.78	1000.00	2674.5787	0.918	2453.926	2368.43	250	12	11.333
5	6.86	5.65	5.99	1165.4	1165.6	630.0	535.6	2.18		2.39	9.12	21.30	57.16	980.00	2620.7227	0.884	2317.7672		250	11	
6	6.78	5.60	5.93	1157.6	1119.5	600.0	519.5	2.23		2.40	7.00	19.36	63.83	967.00	2585.7163	0.903	2333.609		254	11	
7	6.79	5.60	5.93	1149.8	1136.6	610.0	526.6	2.18	2.17	2.40	8.87	20.98	57.70	915.00	2445.6907	0.900	2201.1216	2214.09	260	13	14.000
8	6.78	5.60	5.93	1152.1	1134.9	600.0	534.9	2.15		2.40	10.11	22.05	54.16	910.00	2432.2267	0.903	2195.0846		260	14	
9	6.65	5.60	5.93	1157.9	1163.0	627.0	536.0	2.16		2.40	9.84	21.82	54.90	900.00	2405.2987	0.934	2246.0679		260	15	
10	6.52	5.60	5.93	1140.4	1146.0	622.0	524.0	2.18	2.22	2.40	9.17	21.24	56.82	900.00	2405.2987	0.958	2304.5167	2301.68	260	13	12.000
11	6.53	5.55	5.88	1154.0	1125.3	625.0	500.3	2.31		2.40	3.80	16.48	76.92	900.00	2405.2987	0.956	2300.1872		260	12	
12	6.49	5.55	5.88	1117.3	1160.2	650.0	510.2	2.19		2.40	8.67	20.70	58.13	892.00	2383.7563	0.965	2300.3248		260	11	
13	6.57	5.55	5.88	1160.3	1163.2	635.0	528.2	2.20	2.23	2.40	8.39	20.46	59.01	890.00	2378.3707	0.949	2256.5981	2267.34	260	12	12.333
14	6.52	5.55	5.88	1158.9	1159.7	650.0	509.7	2.27		2.40	5.18	17.67	70.71	890.00	2378.3707	0.958	2278.717		260	13	
15	6.53	5.55	5.88	1160.2	1165.8	645.0	520.8	2.23		2.40	7.09	19.33	63.31	887.00	2370.2923	0.956	2266.7105		280	12	
16	6.67	5.50	5.82	1150.4	1169.4	615.0	554.4	2.08	2.12	2.40	13.52	24.82	45.52	872.00	2329.9003	0.930	2166.8073	2116.04	280	13	12.333
17	6.65	5.50	5.82	1154.9	1163.6	610.0	553.6	2.09		2.40	13.06	24.42	46.52	855.00	2284.1227	0.934	2132.9138		280	12	
18	6.76	5.50	5.82	1149.8	1156.1	630.0	526.1	2.19		2.40	8.92	20.82	57.16	845.00	2257.1947	0.908	2048.4042		284	12	
19	6.67	5.50	5.82	1147.3	1153.9	645	508.9	2.25	2.22	2.40	6.05	18.32	67.00	834.00	2227.5739	0.930	2071.6437	2046.38	288	11	12.000
20	6.51	5.45	5.76	1170.1	1168.3	660	508.3	2.30		2.40	4.14	16.56	75.02	800.00	2136.0187	0.960	2050.578		290	12	
21	6.53	5.45	5.76	1167.4	1171.4	615	556.4	2.10		2.40	12.62	23.95	47.28	790.00	2109.0907	0.956	2016.9235		290	13	
22	6.53	5.45	5.76	1150.7	1162.9	625	537.9	2.14	2.22	2.40	10.91	22.46	51.40	790.00	2109.0907	0.956	2557.6996	2520.81	290	13	12.333
23	6.50	5.45	5.76	1148.7	1154.7	640	514.7	2.23		2.40	7.06	19.10	63.05	720.00	1920.5947	0.963	2522.4456		290	11	
24	6.51	5.45	5.76	1161.9	1168.1	660	508.1	2.29		2.40	4.77	17.11	72.12	720.00	1920.5947	0.960	2482.2877		307	13	
25	6.61	5.40	5.71	1157.7	1164.9	630	534.9	2.16	2.19	2.40	9.93	21.51	53.81	720.00	1920.5947	0.941	2302.1287	2270.16	310	11	11.667
26	6.61	5.40	5.71	1165.2	1170.5	655	515.5	2.26		2.40	5.94	18.02	67.05	700.00	1866.7387	0.941	2289.455		310	13	
27	6.70	5.40	5.71	1158.0	1168.5	630	538.5	2.15		2.40	10.51	22.01	52.24	690.00	1839.8107	0.923	2218.8881		310	11	
28	6.76	5.40	5.71	1149.7	1157.3	635	522.3	2.20	2.19	2.40	8.40	20.17	58.36	670.00	1785.9547	0.908	2182.8086	2196.19	312	12	11.667
29	6.74	5.40	5.71	1158.0	1164.9	650	514.9	2.25		2.40	6.41	18.44	65.22	650.00	1732.0987	0.913	2194.8351		322	11	
30	6.68	5.40	5.71	1167.0	1171.1	620	551.1	2.12		2.40	11.88	23.20	48.80	586.00	1559.7595	0.928	2210.934		350	12	
ESPECIFICACIONES		minimo									3	13					750				8
		maximo									5	-	82					-			

Univ. Never Garcia Maraz
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. LAB. ASFALTOS - UAUMS

CURVAS MÉTODO MARSHALL

MUESTRA CON CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

TEMPERATURA DE MEZCLADO 150 ° C

N° de probeta	% filler		Altura de Probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta			Estabilidad	Fluencia
	% DE FILLER NATURAL	% FILLER MASILLA PLASTICA		Base Mezcla	Base Agregados	Seco	Sur. Sup. Seca	Sumergida en Agua	Lectura del Dial	Lectura dial del Fillojo
	%	%		%	%	gr.	gr.	gr.	kN	mm
1	1.19	3.83	6,73	5.65	5.99	1180.0	1183.8	652.0	2755.36	260
2	1.19	3.83	6,70	5.65	5.99	1173.0	1174.2	635.0	2728.43	250
3	1.19	3.83	6,74	5.65	5.99	1182.4	1188.0	642.0	2717.66	290
4	1.19	3.83	6,72	5.65	5.99	1089.2	1106.3	625.0	2674.58	260
5	1.19	3.83	6,86	5.65	5.99	1165.4	1165.6	630.0	2620.72	350
6	1.19	3.83	6,78	5.60	5.93	1157.6	1119.5	600.0	2585.72	280
7	1.19	3.83	6,79	5.60	5.93	1149.8	1136.6	610.0	2445.69	310
8	1.19	3.83	6,78	5.60	5.93	1152.1	1134.9	600.0	2432.23	260
9	1.19	3.83	6,65	5.60	5.93	1157.9	1163.0	627.0	2405.30	284
10	1.19	3.83	6,52	5.60	5.93	1140.4	1146.0	622.0	2405.30	254
11	1.19	3.83	6,53	5.55	5.88	1154.0	1125.3	625.0	2405.30	260
12	1.19	3.83	6,49	5.55	5.88	1117.3	1160.2	650.0	2383.76	250
13	1.19	3.83	6,57	5.55	5.88	1160.3	1163.2	635.0	2378.37	290
14	1.19	3.83	6,52	5.55	5.88	1158.9	1159.7	650.0	2378.37	260
15	1.19	3.83	6,53	5.55	5.88	1160.2	1165.8	645.0	2370.29	307
16	1.19	3.83	6,67	5.50	5.82	1150.4	1169.4	615.0	2329.90	280
17	1.19	3.83	6,65	5.50	5.82	1154.9	1163.6	610.0	2284.12	310
18	1.19	3.83	6,76	5.50	5.82	1149.8	1156.1	630.0	2257.19	288
19	1.19	3.83	6,67	5.50	5.82	1147.3	1153.9	645.0	2227.57	322
20	1.19	3.83	6,51	5.45	5.76	1170.1	1168.3	660.0	2136.02	260
21	1.19	3.83	6,53	5.45	5.76	1167.4	1171.4	615.0	2109.09	250
22	1.19	3.83	6,53	5.45	5.76	1150.7	1162.9	625.0	2109.09	290
23	1.19	3.83	6,50	5.45	5.76	1148.7	1154.7	640.0	1920.59	260
24	1.19	3.83	6,51	5.45	5.76	1161.9	1168.1	660.0	1920.59	312
25	1.19	3.83	6,61	5.40	5.71	1157.7	1164.9	630.0	1920.59	280
26	1.19	3.83	6,61	5.40	5.71	1165.2	1170.5	655.0	1866.74	310
27	1.19	3.83	6,70	5.40	5.71	1158.0	1168.5	630.0	1839.81	260
28	1.19	3.83	6,76	5.40	5.71	1149.7	1157.3	635.0	1785.95	250
29	1.19	3.83	6,74	5.40	5.71	1158.0	1164.9	650.0	1732.10	290
30	1.19	3.83	6,68	5.40	5.71	1167.0	1171.1	620.0	1559.76	260

Univ. Never Gareca Maraz
LABORATORISTA

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