

**ANEXO I**

**PLANILLAS DE  
CARACTERIZACION DE LOS  
AGREGADOS**



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES CARAS FRACTURADAS (ASTM D 5821)



<b>PROYECTO:</b>	PROYECTO DE GRADO	<b>DISTRITO:</b>	
<b>PROCEDENCIA:</b>	Rio Camacho - San Juan del Oro	<b>FECHA:</b>	8 de diciembre de 2020
<b>REFERENCIA:</b>	Mezcla	<b>PROGRESIVA:</b>	0+000
<b>UTILIZACIÓN:</b>	Estudio	<b>Nº ENSAYO</b>	1
<b>REALIZADO</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles		

ENSAYO	Lecturas			Promedio	
	3/4"-1/2"	1/2"-3/8"	3/8"-1/4"		
ENSAYO Nº	3/4"-1/2"	1/2"-3/8"	3/8"-1/4"		
PESO TOTAL (grs.) (a)	725,88	397,6	356,89		
PESO RETENIDO TAMIZ Nº 8 (grs.) (b)	25,11	28,74	41,24		
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	700,77	368,86	315,65		
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	96,54	92,77	88,44	<b>92,6</b>	> 90

OBSERVACIONES:

Mezcla para carpeta Asfáltica

.....  
Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

.....  
Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES





## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES CHATAS Y ALARGADAS



<b>PROYECTO:</b>	PROYECTO DE GRADO		
<b>PROCEDENCIA:</b>	Rio Cmacho	<b>FECHA:</b>	10-dic.-20
<b>REFERENCIA:</b>	Mezcla	<b>PROGRESIVA:</b>	0+000
<b>UTILIZACIÓN:</b>	Estudio	<b>ENSAYO:</b>	1
<b>REALIZADO</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles		

MATERIAL	Peso inicial (gr)	Peso Material Chatas Alargadas (gr)	% Material Chatas Alargadas
3/4" a 1/2"	428,6	10,4	2,43
1/2" a 3/8"	410,7	10,5	2,56
3/8" a 1/4"	469,4	9,9	2,1
(% Total de Partículas Chatas Alargadas (Máximo 10%))			<b>2,36</b>

**OBSERVACIONES:** Para el porcentaje de las piezas chatas alargadas, se consideran partículas cuya longitud es mayor de cinco veces su espesor máximo.

.....  
Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

.....  
Ing Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES  
**ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96**



PROYECTO:	PROYECTO DE GRADO	DISTRITO:	
PROCEDENCIA:	SAN JOSE DE CHARAJA	FECHA:	7 de diciembre de 2020
REFERENCIA:	Estudio	PROGRESIVA	0+000
REALIZADO:	Jael Alejandra Farfán Gonzáles		

Nº Ensayo      **1**

**DESGASTE LOS ANGELES GRAVA**

GRADACION:

**B**

CARGA ABRASIVA CON:

**11**

**Esferas a 32,5 RPM**  
500 Revoluciones

PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/4	1/2	2500
1/2	3/8	2500
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 (1,7 mm)		3.697

**DIFERENCIA**      1.303

CALCULO:

$$\text{Desgaste} = \frac{\text{Diferencia}}{5000} * 100$$

**26,06 %**

**OBSERVACIONES:** Material para mezcla Asfáltica

.....  
Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

.....  
Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES AASHTO T - 96**



PROYECTO:	PROYECTO DE GRADO	DISTRITO:	
PROCEDENCIA:	SAN JOSE DE CHARAJA	FECHA:	7 de diciembre de 2020
UTILIZACION:	Estudio	PROGRESIVA	0+000
REALIZADO:	Jael Alejandra Farfán Gonzales		

Nº Ensayo 1

**DESGASTE LOS ANGELES GRAVILLA**

GRADACION:

C

CARGA ABRASIVA CON:

8

Esferas a 32,5 RPM  
500 Revoluciones

PORCIONES DE MUESTRA:

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/8	1/4	2500
1/4	4	2500
RETENIDO TAMIZ DE CORTE Nº 12 (1.7 mm)		3.526

DIFERENCIA 1.474

CALCULO:

$$\text{Desgaste} = \frac{\text{Diferencia}}{5000} * 100 = 29,48 \%$$

OBSERVACIONES: Material para mezcla Asfáltica

Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**DURABILIDAD (AASHTO T-104) METODO DE LOS SULFATOS**



PROYECTO:	PROYECTO DE GRADO	DISTRITO:	
PROCEDENCIA:	Rio Camacho	FECHA:	18 de diciembre de 2020
REFERENCIA:	Mezcla	PROGRESIVA:	0+000
UTILIZACIÓN:	Estudio	Nº ENSAYO	<b>1</b>
REALIZADO	Jael Alejandra Farfán Gonzáles		

**MÉTODO SULFATO DE SODIO**

**AGREGADO - GRUESO**

Granulometría				Peso Materiales		Perdida por Diferencia (Grs.)	% Pasa al Tamiz mas fino	% Perdida Respecto Tamiz	% Perdida Respecto Muestra Total
Tamiz Nº	Tamiz Pasa	Tamiz Ret.	Material	Antes Ensayo(Grs.)	Después Ensayo(Grs.)				
3/4"	3/4"	1/2"	85,0	630,3	630,2	0,1	8,1	0,02	0,00
1/2"	1/2"	3/8"	76,9	330,5	330,3	0,2	27,0	0,06	0,02
3/8"	3/8"	Nº 4	49,9	300,2	299,0	1,2	13,2	0,40	0,05
Nº 4	Nº 4	Nº 8	36,7	100,7	100,2	0,5	15,4	0,50	0,08
Nº 8	Nº 8	Nº40	21,3	100,5	99,3	1,2	14,0	1,19	0,17
Nº40	Nº40	0	7,3	100,0	95,5	4,5	7,3	4,50	0,33
<b>TOTAL % PERDIDA DE PESO</b>									<b>0,64</b>
<b>MÁXIMO</b>									<b>12,00</b>

Cinco ciclos

Obs.

Mezcla para carpeta asfáltica

**AGREGADO - FINO**

Granulometría				Peso Materiales		Perdida por Diferencia (Grs.)	% Pasa al Tamiz mas fino	% Perdida Respecto Tamiz	% Perdida Respecto Muestra Total
Tamiz Nº	Tamiz Pasa	Tamiz Ret.	Material	Antes Ensayo(Grs.)	Después Ensayo(Grs.)				
3/8"	3/8"	Nº 4	51,7	300,0	293,8	6,2	11,0	2,07	0,23
Nº 4	Nº 4	Nº 8	40,7	100,0	96,2	3,8	10,0	3,80	0,38
Nº 8	Nº 8	Nº 16	30,7	100,0	95,2	4,8	14,3	4,80	0,69
Nº 16	Nº 16	Nº 40	16,4	100,0	93,7	6,3	4,8	6,30	0,30
Nº 40	Nº 40	0	11,6	100,0	95,5	4,5	11,6	4,50	0,52
<b>TOTAL % PERDIDA DE PESO</b>									<b>2,12</b>
<b>MÁXIMO</b>									<b>12,00</b>

Cinco ciclos

Obs.

Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
 UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
 RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES

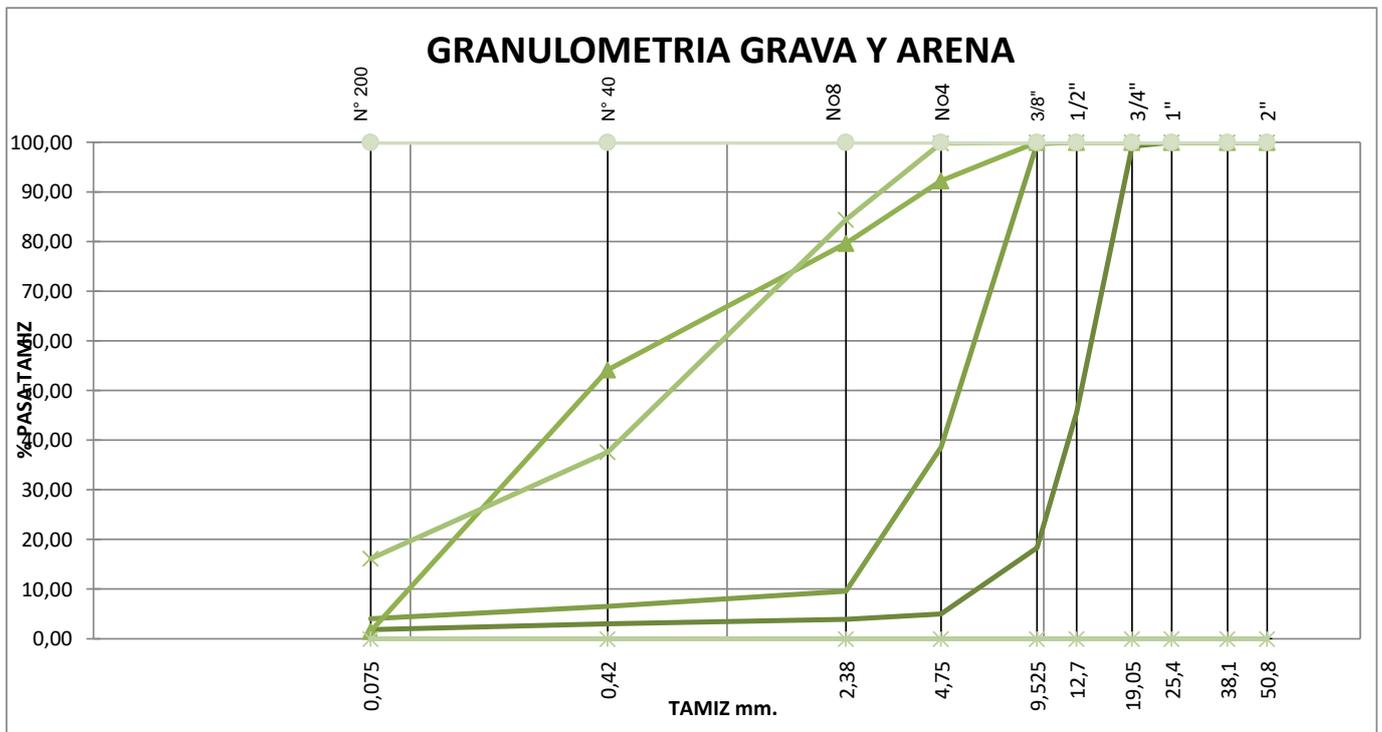


**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**GRANULOMETRIA AASHTO T - 27 \_ AASHTO T - 11**



<b>PROYECTO:</b>	<b>PROYECTO DE GRADO</b>		
<b>PROCEDENCIA:</b>	San Jose de Charaja y arena San Juan del Oro	<b>FECHA:</b>	30 de noviembre de 2020
<b>REFERENCIA:</b>	Mezcla	<b>PROGRESIVA:</b>	<b>0+000</b>
<b>UTILIZACIÓN:</b>	Carpeta asfáltica	<b>Nº ENSAYO</b>	<b>1</b>
<b>REALIZADO:</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles		

Peso Suelo Seco (gr.)		5835,5		4528		1428,5		1214,5	
TAMIZ	ABERTURA	GRAVA 3/4"		GRAVA 3/8"		Filler Lavado		FILLER	
plg.	mm.	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
2"	50,8	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1.1/2"	38,1	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1"	25,4	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	50,00	99,14	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	12,70	3175,00	45,59	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	9,53	4766,50	18,32	13,50	99,70	0,00	100,00	0,00	100,00
Nº 4	4,75	5545,50	4,97	2782,00	38,56	111,40	92,20	2,20	99,82
Nº 8	2,38	5604,00	3,97	4093,50	9,60	290,60	79,66	189,60	84,39
Nº 40	0,42	5659,00	3,02	4232,50	6,53	655,30	54,13	757,80	37,60
Nº 200	0,08	5727,50	1,85	4345,00	4,04	1407,10	1,50	1018,70	16,12



OBSERVACION

Materiales de la planta San Jose de Charaja

Jael Alejandra Farfán Gonzáles

Ing. Rosa Rodriguez Aparicio



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**EQUIVALENTE DE ARENA (AASHTO T - 176)**



<b>PROYECTO:</b>	PROYECTO DE GRADO	<b>DISTRITO:</b>	
<b>PROCEDENCIA:</b>	Rio Camacho	<b>FECHA:</b>	11 de diciembre de 2020
<b>REFERENCIA:</b>	Mezcla	<b>PROGRESIVA:</b>	0+000
<b>UTILIZACIÓN:</b>	Estudio	<b>Nº ENSAYO</b>	1
<b>REALIZADO</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles		

ENSAYO	Lecturas			Promedio		
	1	2	3			
ENSAYO Nº	1	2	3			
LECTURA NIVEL SUPERIOR	7,4	7,6	7,5			
LECTURA NIVEL INFERIOR	3,6	3,7	3,5			
% DE ARENA	48,65	48,68	46,67	<b>48,0</b>	>	45

OBSERVACIONES: Mezcla para carpeta asfaltica

.....  
Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

.....  
Ing.Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES**  
**LAMINARIDAD**



<b>PROYECTO:</b>	PROYECTO DE GRADO		
<b>PROCEDENCIA:</b>	Rio Camacho	<b>FECHA:</b>	09-dic.-20
<b>REFERENCIA:</b>	Mezcla	<b>PROGRESIVA:</b>	0+000
<b>UTILIZACIÓN:</b>	Estudio	<b>ENSAYO:</b>	1
<b>REALIZADO</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles		

MATERIAL	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Partículas Laminares (gr)	% Retenido Partículas Laminares
3/4"	1000	32,0	3,20
Peso Total de la Muestra	1000		
(% ) Total de Partículas Laminares (Máximo 15%)			<b>3,20</b>

MATERIAL	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Partículas Laminares (gr)	% Retenido Partículas Laminares
3/8"	1000	58,4	5,84
Peso Total de la Muestra	1000		
(% ) Total de Partículas Laminares (Máximo 15%)			<b>5,84</b>

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

.....  
Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

.....  
Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

### LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS AASTHO T - 84 Y T-85



<b>PROYECTO:</b>	<b>PROYECTO DE GRADO</b>	<b>DISTRITO:</b>	
<b>PROCEDENCIA:</b>	RIO CAMACHO - RIO SAN JUAN DEL ORO	<b>FECHA:</b>	4 de diciembre de 2020
<b>REFERENCIA:</b>	MEZCLA	<b>PROGRESIVA:</b>	0+000
<b>UTILIZACIÓN:</b>	ESTUDIO		
<b>REALIZADO</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles	<b>Nº ENSAYO</b>	<b>1</b>

#### DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO AASHTO T - 84

Descripcion	Unidad	1	2	3	PROMEDIO	
Peso Frasco Seco Vacío (u)	grs.	136,01	239	234,88		
Peso Frasco+Muestra(f)	grs.	296,56	456,82	450,47		
Peso Muestra Saturada de Superficie Seca(x=f-u)	grs.	163,25	221,45	219,25		
Peso Muestra Seca (a)	grs.	160,6	217,8	215,59		
Peso Agua (t)	grs.	326,84	572,07	572,39		
Peso Muestra + Agua (b)	grs.	426,71	708,3	706,9		
Peso Espec. del Agreg. Seco (a/((x+t)-b))	grs./cm3	2,533	2,557	2,545	2,545	
P. E. A. Saturado Sup. Seco(x/((x+t)-b))	grs./cm3	2,576	2,599	2,589	2,588	
Peso Específico Aparente (a/(a+t)-b))	grs./cm3	2,646	2,670	2,660	2,659	
% de Absorción ((x-a)/a)*100	%	<b>1,682</b>	<b>1,667</b>	1,698	1,682	<b>1,682</b>

#### DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (AASHTO T-85)

Descripcion	Unidad	1	2	3	PROMEDIO	
Peso Muestra Saturada de Superf. Seca (e)	grs.	609	619	598,5		
Peso Material Seco (f)	grs.	602,5	612,5	592,5		
Peso Muestra + Cesto suspendido en Agua	grs.	823,7	829	817		
Peso del Cesto suspendido en Agua	grs.	444	444	444		
Peso Muestra suspendida Agua (g)	grs.	379,7	385	373		
Peso Específico del Agregado Seco (f / (e-g))	grs./cm3	2,628	2,618	2,627	2,624	
P.E.A. Saturado de Superficie Seca (e/(e-g))	grs./cm3	2,656	2,645	2,654	2,652	
Peso Específico Aparente (f/ (f-g))	grs./cm3	2,704	2,692	2,699	2,699	
% de Absorción ((e-f)/f)*100	%	<b>1,079</b>	<b>1,061</b>	1,013	1,051	<b>1,051</b>

#### DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

Materiales Descripción	Unidad	Suelto		Varillado		Suelto		Varillado	
Tamaño Máx. en plg.ó N° Tamiz	Pulgadas								
Peso recipiente + agregado (j)	grs.								
Peso recipiente (k)	grs.								
Peso del agregado seco (l)=(j-k)	grs.								
Volumen del recipiente (m)	cm3								
Peso Unitario Seco (l/m)	grs./cm3								
<b>PROMEDIO</b>	grs./cm3								

OBSERVACIONES 0

.....  
Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

.....  
Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. DE SUELOS Y MATERIALES

**ANEXO II**

**PLANILLAS DE  
CARACTERIZACION DEL  
CEMENTO ASFALTICO**



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE  
CAMINOS**  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



<b>PROYECTO:</b>	<b>PROYECTO DE GRADO</b>		
<b>PROCEDENCIA:</b>	BETUNEL 85-100	<b>FECHA:</b>	18 de diciembre de 2020
<b>REALIZADO:</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzales	<b>Nº ENSAYO:</b>	<b>1</b>

**MUESTRA ORIGINAL**

ENSAYO	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Promedio	Especificaciones	
						Mínimo	Máximo
Peso Específico AASHTO T-227							
Peso Picnómetro	grs.	66,05	44,7	48,02			
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	grs.	146,41	112,05	114,9			
Peso Picnómetro + Muestra	grs.	96,63	69,98	74,67			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	grs.	146,55	112,35	115			
Peso Específico	grs./cm3	1,002	1,009	1,001	1,004		
Punto de Inflamación AASHTO T-79	°C	>232			>232		
Penetración a 25°C AASHTO T-49	mm.	88,6	89	88,3	88,63		
Viscosidad Saybolt 135 °C AASHTO T-72	seg.	120	105	135	120		
Ensayo de la Mancha AASHTO T- 102			NEGATIVO			NEGATIVO	
Punto de ablandamiento AASHTO T-53	°C	44,0	46,0		45,0	43	53

**ENSAYO PELICULA DELGADA AASHTO T-240**

ENSAYO	Unidad	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Promedio	Especificaciones	
						Mínimo	Máximo
Peso antes del ensayo							
Peso despues del ensayo	grs.						
Peso tara	grs.						
Pérdida de Peso	grs.						
Pérdida de masa	%						
Ductilidad a 25°C AASHTO T-51	cm.						
Penetración a 25°C AASHTO T-49	mm.						
Viscosidad Saybolt 135 °C AASHTO T-72	seg.						

**OBSERVACIONES**

Jael Alejandra Farfán Gonzales

UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodríguez Aparicio

RESP. AREA DE LAB. SUELOS Y MATERIALES

**ANEXO III**

**PLANILLAS DE DOSIFICACION DE**

**MATERIALES**



# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

## PROYECTO DE GRADO

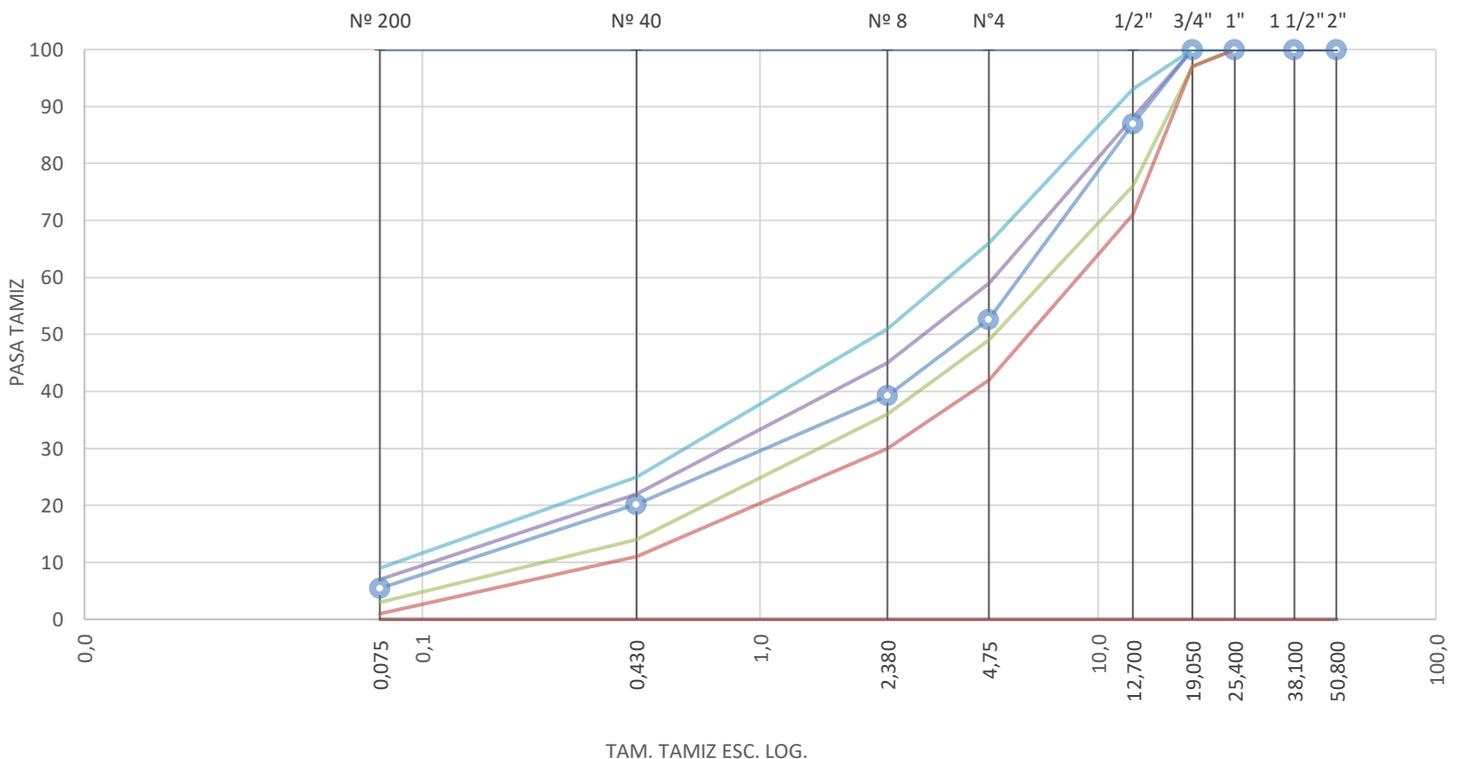


<b>PROCEDENCIA:</b>	GRAVA, GRAVILLA, FILLER DE RIO CAMACHO - ARENA NATURAL RIO SAN JUAN DEL ORO	<b>FECHA :</b>	23/12/2020
<b>REFERENCIA:</b>	MEZCLA PARA CARPETA ASFALTICA	<b>ENSAYO:</b>	1
<b>UTILIZACIÓN:</b>	ESTUDIO	<b>REALIZADO:</b>	Jael A. Farfán Gonzales

### DOSIFICACIÓN DE MATERIALES PLANILLA DE GRANULOMETRIA PROYECTADA

MATERIAL	plg.	2"		1 1/2"		1"		3/4"		1/2"		N°4		N° 8		N° 40		N° 200	
	Mm.	50,80		38,10		25,40		19,05		12,70		4,75		2,38		0,43		0,075	
	%	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M
Grava de 3/4"	30,0	100,0	30,0	100,0	30,0	100,0	30,0	100,0	30,0	56,6	17,0	0,9	0,3	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,0
Grava de 3/8"	25,0	100,0	25,0	100,0	25,0	100,0	25,0	100,0	25,0	99,8	25,0	34,3	8,6	8,1	2,0	3,4	0,9	1,6	0,4
Filler	30,0	100,0	30,0	100,0	30,0	100,0	30,0	100,0	30,0	100,0	30,0	99,9	30,0	84,0	25,2	37,2	11,1	16,0	4,8
Arena Natural	15,0	100,0	15,0	100,0	15,0	100,0	15,0	100,0	15,0	100,0	15,0	92,2	13,8	79,7	11,9	54,1	8,1	1,5	0,2
RESULTANTE	100,0		100,0		100,0		100,0		100,00		86,95		52,67		39,25		20,20		5,46
ESPECIFICACIONES (min.-Máx.)		100	100	100	100	100	100	100	97	88	76	59	49	45	36	22	14	7	3

### GRANULOMETRIA - FAJA C



#### OBSERVACIONES:

Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA DE LAB. DE SUELOS Y MATERIALES

**ANEXO IV**  
**PLANILLAS DISEÑO MARSHALL**



## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

### DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE METODO MARSHALL

### PROYECTO DE GRADO

<b>Agregado</b>	Chancadora Charaja	<b>Destino (Km.)</b>	Diseño	<b>N° Ensayo</b>
<b>Origen (Km.)</b>	Rio Camacho	<b>Estructura</b>	Carpetas Asfálticas	<b>Fecha Realizado</b>
				Jael Alejandra Farfán Gonzáles

<b>Pesos Específicos (AASHTO T-100, T-85)</b>		<b>% de Agregados</b>	<b>Cemento Asfáltico AASHTO M 20</b> <small>BETUPEN PLUS - BRASIL</small>	2,637	33	<b>No.de Golpes/Capa</b>	<b>75</b>
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,699	55,00	CEMENTO ASFALTICO 85-100	2,697	20		
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,659	45,00	<b>Peso Específico Total AASHTO T-228</b>	<b>1,004</b>	47		
<b>Peso Específico Total</b>	<b>2,681</b>	<b>100,00</b>			0		

Peso Específico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-166)										Peso Esp. Max. de Mezclas Compact.(AASHTO T-209)					Estabilidad Marshall						Flujo		
N° Probeta	Altura de Probeta	% Asfalto		%RAP	Peso Probeta			Vol.	Densidad Probeta		% de Vacíos					LEC. DIAL	Carga	Factor corrección	Carga Real Corregid.	Carga Promedio	En 1/100 mm	Promedio (1/100 pig)	
		Base mezcla	Base Agregado	RAP	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en Agua	Probeta	Densidad Real	Densidad Promedio	Densidad Máxima	Teórica	% de Vacíos Mezcla	Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Mineral)								R.B.V. (Relación Betumen Vacíos)
		%	%	%	grs.	grs.	grs.	CC	Grs./cm3	Grs./cm3	Grs./cm3	%	%	%	Libras								Libras
1	6,26	5,2	5,5	5,0	1.187,1	1.189,2	687,6	501,6	2,367							1094	2.413,15	1,025	2.473,01		400,000		
2	6,18	5,2	5,5	5,0	1.192,9	1.196,4	687,2	509,2	2,343							1102	2.259,92	1,046	2.363,88		360,000		
3	6,22	5,2	5,5	5,0	1.193,8	1.197,6	690,2	507,4	2,353	2,354	2,467			4,56	16,76	72,76	1098	2.251,72	1,035	2.330,53	2,389	380,000	14,96
4	6,34	5,2	5,5	10,0	1.192,1	1.194,1	691,6	502,5	2,372							1254	2.570,91	1,003	2.578,62		370,000		
5	6,28	5,2	5,5	10,0	1.193,1	1.195,0	693,6	501,4	2,380							1378	2.825,72	1,019	2.879,41		340,000		
6	6,31	5,2	5,5	10,0	1.191,4	1.193,4	691,9	501,5	2,376	2,376	2,467			3,68	15,99	76,98	1316	2.698,31	1,011	2.727,99	2,729	355,000	14,0
7	6,28	5,2	5,5	15,0	1.193,6	1.195,2	693,6	501,6	2,380							1377	2.822,24	1,019	2.875,86		300,000		
8	6,32	5,2	5,5	15,0	1.193,7	1.194,8	698,3	496,5	2,404							1415	2.901,37	1,008	2.924,58		400,000		
9	6,30	5,2	5,5	15,0	1.194,4	1.196,9	696,7	500,2	2,388	2,391	2,467			3,08	15,47	80,06	1396	2.861,80	1,013	2.899,00	2,900	350,000	13,8
10	6,31	5,2	5,5	20,0	1.190,1	1.191,7	692,8	498,9	2,385							1382	2.833,55	1,011	2.864,72		400,000		
11	6,30	5,2	5,5	20,0	1.192,3	1.193,9	692,7	501,2	2,379							1296	2.657,62	1,013	2.692,17		360,000		
12	6,31	5,2	5,5	20,0	1.187,5	1.188,5	692,3	496,2	2,393	2,386	2,467			3,28	15,63	79,05	1339	2.745,59	1,011	2.775,79	2,778	380,000	15,0
13	6,40	5,2	5,5	25,0	1.189,5	1.190,4	690,9	499,5	2,381							1211	2.482,14	0,988	2.451,11		350,000		
14	6,51	5,2	5,5	25,0	1.191,8	1.193,1	693,1	500,0	2,384							1217	2.494,65	0,960	2.394,86		360,000		
15	6,40	5,2	5,5	25,0	1.186,1	1.187,0	688,9	498,1	2,381	2,382	2,467			3,43	15,77	78,26	1214	2.488,39	0,988	2.457,29	2,434	355,000	14,0
16	6,30	5,2	5,5	30,0	1.192,1	1.193,4	689,3	504,1	2,365							1210	2.481,12	1,013	2.513,37		380,000		
17	6,34	5,2	5,5	30,0	1.189,3	1.190,4	687,5	502,9	2,365							1282	2.628,92	1,003	2.636,81		375,000		
18	6,29	5,2	5,5	30,0	1.192,1	1.193,1	689,6	503,5	2,368	2,366	2,467			4,09	16,34	74,98	1268	2.598,38	1,016	2.639,95	2,597	400,000	15,2

**OBSERVACIÓN:**

<b>Especificación</b>	Mínimo		3	15	75		1500		8
	Máximo		5		82				16

<b>Determinación del contenido óptimo de Asfalto. Tomando en cuenta Criterio de Vacíos Mezcla y R.B.V.</b>	<b>15,57</b>	<b>ENSAYO</b>	% Asfalto	Valores de Diseño	<b>RESUMEN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MARSHALL</b>	Densidad	2,388	
			Estabilidad Marshall Lbs.	15,57				2884,6	Estabilidad	2884,6
			Densidad Kg./dm3	15,57				2,388	Fluencia	14,12
			% de Vacíos en la Mezcla	13,13				3,17	Vacíos	3,17
			Relación Betumen Vacíos	18,00				79,6	R.B.V.	79,6
			<b>Promedio en %</b>	<b>15,57</b>				<b>15,57</b>	<b>V.A.M.</b>	<b>15,540</b>

Jael Alejandra Farafan Gonzales  
UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodriguez Aparicio  
RESP. AREA DE LAB. SUELOS Y MATERIALES



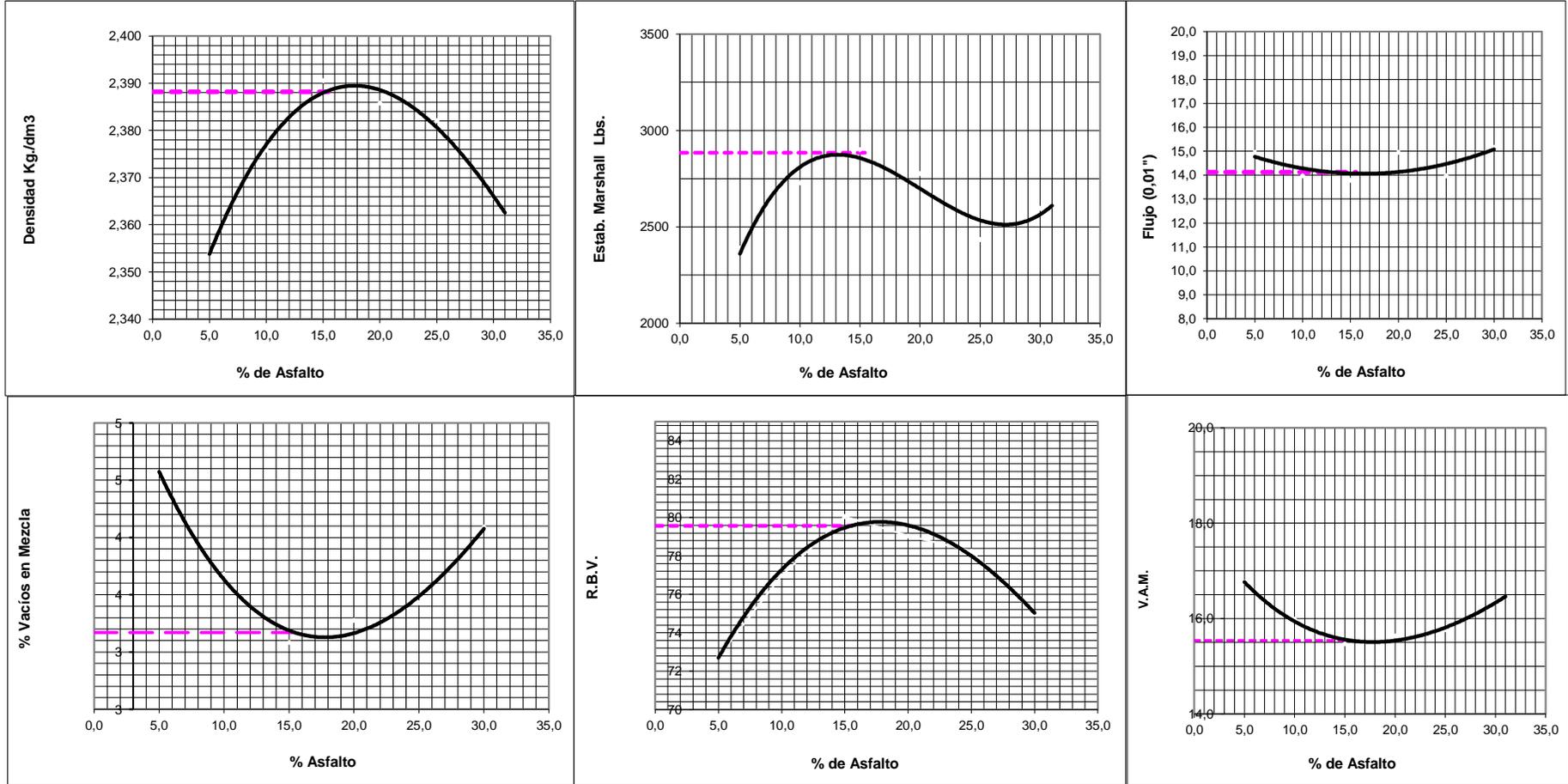
# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

## DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE METODO MARSHALL

### PROYECTO DE GRADO

<b>Agregado</b>	Chancadora Charaja	<b>Destino (Km.)</b>	Diseño
<b>Origen (Km.)</b>	Rio Camacho	<b>Estructura</b>	Carpeta Asfáltica
			<b>N° Ensayo</b>
			<b>Fecha</b>
			<b>Realizado</b>
			Jael Alejandra Farfán Gonzáles

#### Gráficos





# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

## DISEÑO DE MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE METODO MARSHALL

### PROYECTO DE GRADO

<b>Agregado</b>	Chancadora Charaja	<b>Destino (Km.)</b>	Diseño	<b>N° Ensayo</b>	<b>1</b>
<b>Origen (Km.)</b>	Rio Camacho	<b>Estructura</b>	Carpetas Asfáltica	<b>Fecha</b>	30 de diciembre de 2020
				<b>Realizado</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles

Pesos Específicos (AASHTO T-100 , T-85)		% de Agregados	
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,699	55,00	
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,659	45,00	
<b>Peso Específico Total</b>	<b>2,681</b>	<b>100,00</b>	

<b>Cemento Asfáltico AASHTO M 20</b>	BETUPEN PLUS - BRASIL
CEMENTO ASFALTICO 85-100	
<b>Peso Específico Total AASHTO T-228</b>	<b>1,004</b>

<b>No.de Golpes/Capa</b>	<b>75</b>
--------------------------	-----------

N° Probeta	Altura de Probeta	Peso Específico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-166)										Peso Esp. Max. de Mezclas Compact.(AASHTO T-209)						Estabilidad Marshall		Flujo	
		% Asfalto		Peso Probeta			Vol.	Densidad Probeta		% de Vacíos		LEC. DIAL	Carga	Factor corrección	Carga Real Corregid	Carga Promedio	En 1/100 mm	Promedio (1/100 p/g)			
		Base mezcla	Base Agregado	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en Agua	Probeta	Densidad Real	Densidad Promedio	Densidad Máxima	Teórica								Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Mineral)	R.B.V. (Relación Betumen Vacíos)
		%	%	grs.	grs.	grs.	CC	Grs./cm3	Grs./cm3	Grs./cm3	%	%	%	Libras	Libras	Libras					
1	6,36	4,0	4,2	1192,0	1193,9	688,2	505,7	2,357						954	2.103,57	0,998	2.099,34		290,000		
2	6,36	4,0	4,2	1193,7	1195,4	689,4	506,0	2,359						1049	2.313,05	0,998	2.307,26		300,000		
3	6,40	4,0	4,2	1193,2	1195,2	684,1	511,1	2,335	2,350	2,513	6,47	15,84	59,12	753	1.660,37	0,988	1.639,61	2,015	290,000	11,55	
4	6,35	4,5	4,7	1187,6	1189,4	686,1	503,3	2,360						974	2.147,67	1,000	2.147,67		320,000		
5	6,33	4,5	4,7	1189,8	1191,3	690,0	501,3	2,373						1002	2.209,41	1,005	2.220,46		290,000		
6	6,38	4,5	4,7	1197,2	1198,9	694,7	504,2	2,374	2,369	2,493	4,98	15,60	68,06	888	1.958,04	0,993	1.943,35	2,104	320,000	12,2	
7	6,25	5,0	5,3	1193,9	1195,1	695,8	499,3	2,391						1230	2.712,15	1,027	2.785,38		290,000		
8	6,29	5,0	5,3	1193,2	1194,7	693,6	501,1	2,381						1096	2.416,68	1,016	2.455,35		320,000		
9	6,31	5,0	5,3	1191,5	1193,1	692,5	500,6	2,380	2,384	2,474	3,64	15,51	76,53	1104	2.434,32	1,011	2.461,10	2,567	310,000	12,1	
10	6,21	5,5	5,8	1190,0	1190,6	696,1	494,5	2,406						1028	2.266,74	1,037	2.350,61		360,000		
11	6,23	5,5	5,8	1190,6	1191,4	695,1	496,3	2,399						921	2.030,81	1,032	2.095,79		330,000		
12	6,20	5,5	5,8	1191,9	1192,4	697,1	495,3	2,406	2,404	2,455	2,09	15,26	86,29	1003	2.211,62	1,040	2.300,08	2,249	400,000	14,3	
13	6,23	6,0	6,4	1190,3	1190,7	695,8	494,9	2,405						867	1.911,74	1,032	1.972,91		400,000		
14	6,19	6,0	6,4	1187,4	1187,7	693,7	494,0	2,404						911	2.008,76	1,043	2.095,13		420,000		
15	6,12	6,0	6,4	1177,0	1177,5	689,1	488,4	2,410	2,406	2,437	1,25	15,63	92,01	973	2.145,47	1,065	2.284,92	2,118	410,000	16,1	
16	6,26	6,5	7,0	1186,8	1187,0	689,4	497,6	2,385						826	1.821,33	1,024	1.865,04		460,000		
17	6,19	6,5	7,0	1181,3	1181,6	687,1	494,5	2,389						912	2.010,96	1,043	2.097,43		430,000		
18	6,22	6,5	7,0	1185,0	1185,2	690,1	495,1	2,393	2,389	2,418	1,21	16,67	92,76	873	1.924,97	1,035	1.992,34	1,985	440,000	17,5	

**OBSERVACIÓN:**

Especificación	Mínimo	3	15	75	1500	8
	Máximo	5		82		

Determinación del contenido óptimo de Asfalto. Tomando en cuenta Criterio de Vacíos Mezcla y R.B.V. <b>5,20</b>	ENSAYO		Valores de Diseño		RESUMEN CARACTERÍSTICAS MARSHALL		
	Estabilidad Marshall Lbs.	4,96	<b>2377,4</b>			Densidad	<b>2,394</b>
	Densidad Kg./dm3	4,96	<b>2,385</b>			Estabilidad	<b>2405,3</b>
	% de Vacíos en la Mezcla	4,83	<b>3,64</b>			Fluencia	<b>13,09</b>
	Relación Betumen Vacíos	5,09	<b>76,5</b>			Vacíos	<b>3,01</b>
	<b>Promedio en %</b>	<b>4,96</b>	<b>5,20</b>			R.B.V.	<b>80,4</b>
				V.A.M.	<b>15,402</b>		

Jael Alejandra Farfán Gonzales  
UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RES. AREA LAB.SUELOS Y MATERIALES



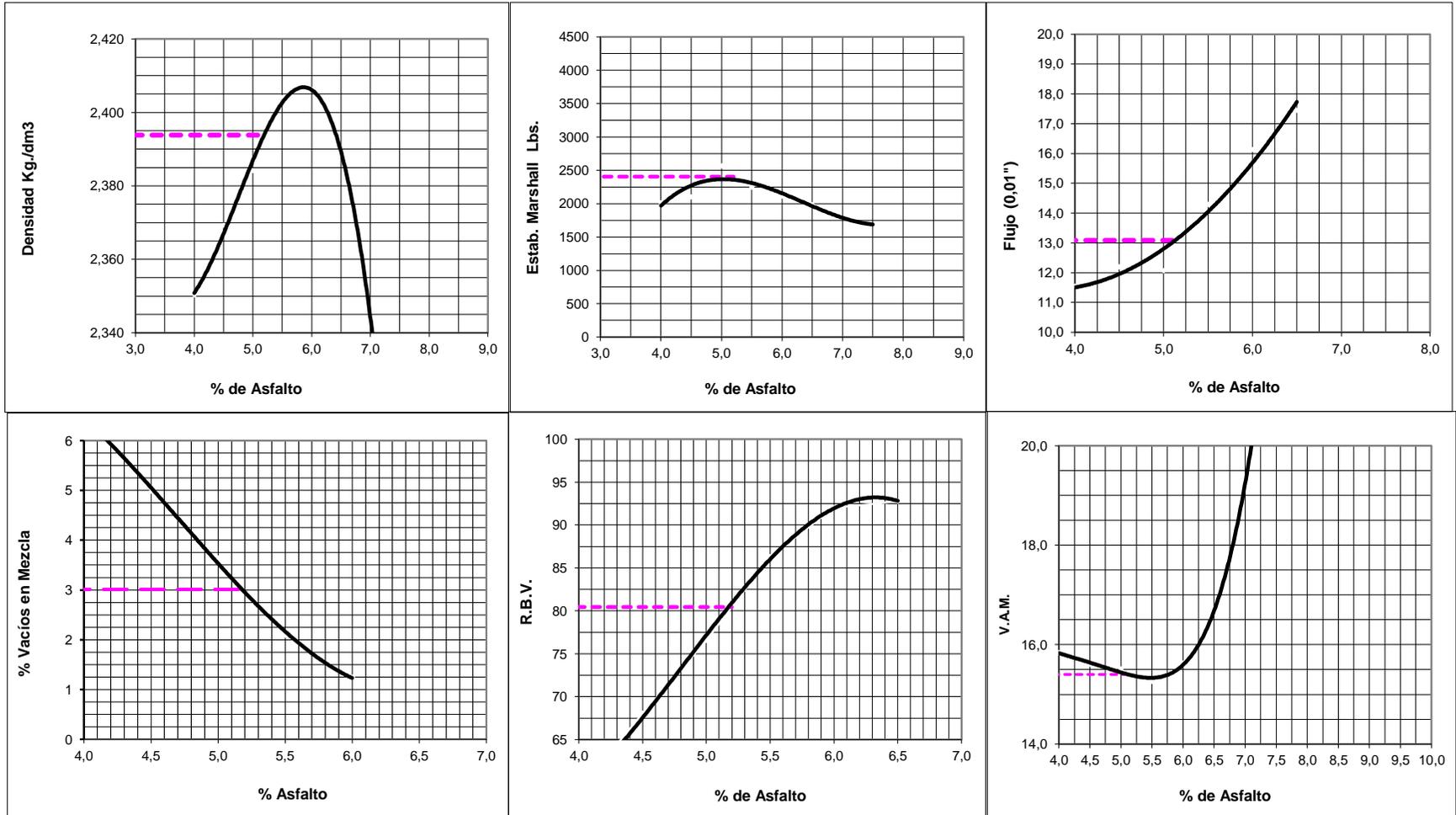
# SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

## DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE METODO MARSHALL

### PROYECTO DE GRADO

<b>Agregado</b>	Chancadora Charaja	<b>Destino (Km.)</b>	Diseño	<b>N° Ensayo</b>	<b>1</b>
<b>Origen (Km.)</b>	Rio Camacho	<b>Estructura</b>	Carpeta Asfáltica	<b>Fecha</b>	30 de diciembre de 2020
				<b>Realizado</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles

#### Gráficos





**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
**DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE METODO MARSHALL**



**PROYECTO DE GRADO**

<b>Agregado</b>	3/4"3/8"y filler Chancadora Charaja	<b>Destino (Km.)</b>	Diseño	<b>Fecha</b>	29-ene-21	<b>ENSAYO N°</b>
<b>Origen (Km.)</b>	R.Camacho-Arena Lavada R. SJ del Oro	<b>Estructura</b>	Carpeta Asfáltica	<b>Realizado</b>	Jael Alejandra Farfán Gonzáles	

Pesos Específicos (AASHTO T-100, T-85)		% de Agregados	
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,699		55,00
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,659		45,00
<b>Peso Específico Total</b>	<b>2,681</b>		<b>100,00</b>

<b>Cemento Asfáltico AASHTO M 20</b>	Betunel - Brasil
85-100	
<b>Peso Específico Total AASHTO T-228</b>	<b>1,004</b>

No.de Golpes/Capa **75**

Peso Específico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-166)										Peso Esp. Max. de Mezclas Compact.(AASHTO T-209)					0										
N° Probeta	Altura de Probeta	% Asfalto			Peso Probeta			Vol. Probeta	Densidad Probeta		Densidad Máxima	% de Vacíos				Estabilidad Marshall				Flujo					
		Base mezcla	Base Agregado	RAP	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en Agua		Densidad Real	Densidad Promedio		Teórica	Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Mineral)	R.B.V. (Relación Betumen Vacíos)	LEC. DIAL	Carga	Factor corrección	Carga Real Corregida	Carga Promedio	En 1/100 mm	promedio			
		%	%	%	grs.	grs.	grs.		CC	Grs./cm3		Grs./cm3	Grs./cm3	%	%	%	Libras			Libras	Libras				
1	6,20	5,20	5,5	15,0	1180,1	1181,0	688,0	493,0	2,394								1212	2672,68	0,000	0	400,000				
2	6,21	5,20	5,5	15,0	1173,0	1173,9	684,2	489,7	2,395								1083	2387,79	1,037	2476,14	420,000				
3	6,24	5,20	5,5	15,0	1183,5	1183,9	690,0	493,9	2,396	2,395	2,467	2,90	15,30	81,07			1166	2571,25	1,029	2645,82	1707	400,000	16,0		
4	6,32	5,20	5,5	15,0	1190,4	1191,1	692,1	499,0	2,386								908	2002,80	1,008	2018,82		450,000			
5	6,22	5,20	5,5	15,0	1187,8	1188,3	693,7	494,6	2,402								1076	2372,80	1,035	2455,85		420,000			
6	6,26	5,20	5,5	15,0	1187,1	1187,8	690,7	497,0	2,388	2,392	2,467	3,03	15,42	80,36			956	2108,42	1,024	2159,02	2211	440,000	17,2		
																							1,295		

<b>OBSERVACIÓN:</b>	Cumple con especificaciones	Resistencia Remanente (%)	129,51	>	<b>85,00</b>	
<b>Especificación</b>	Mínimo	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>1500</b>	<b>8</b>
	Máximo	<b>5</b>		<b>82</b>		<b>16</b>

Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
 UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodriguez Aparicio  
 RESP. AREA DE LAB. SUELOS Y MATERIALERS



**ANEXO V**

**PLANILLAS DE EXTRACCIÓN DE  
ASFALTO**



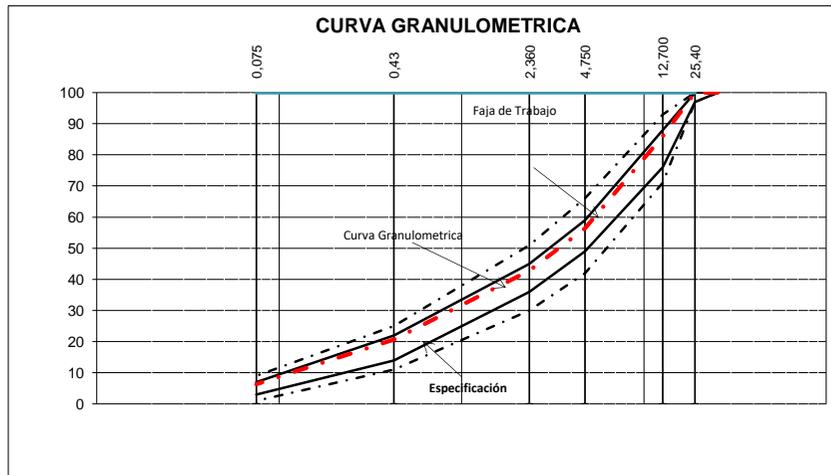
## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

### PROYECTO DE GRADO



### EXTRACCION DE ASFALTO Y GRANULOMETRIA

REFERENCIA:	Mezcla	FECHA :	11 de febrero de 2021	
UTILIZACIÓN:	Estudio	PROGRESIVA:	0+000	
REALIZADO:	Jael Alejandra Farfán Gonzáles	LADO:	izquierdo	Nº Ensayo 1



Tamiz	GRANULOMETRIA			Especif.	EXTRACCION ASFALTO		
	Peso (grs)	%			Peso Filtro +Plato (grs)	Planta	Plataforma
	Retenido	Pasa	Pasa		P. F. +Plato+ M. (Antes)(grs)	3352,00	
					P. F. +Plato+ M. (Desp.)(grs)	4464,00	
					Peso Mezcla	1189,00	
					Peso agregado	1112,00	
1"	0,000	1112,0	100,00	100-100	% Asfalto (%)	6,48	
3/4"	0,000	1112,0	100,00	97-100			
1/2"	156,00	956,0	85,97	76-88	PESO TOTAL AGREGADO=	1112,00 gr.	
Nº 4	485,50	626,5	56,34	49-59			
Nº 8	636,50	475,5	42,76	36-45			
Nº 40	882,00	230,0	20,68	14-22			
Nº 200	1041,50	70,5	6,34	3-7			

Jael Alejandra Farfán Gonzales  
UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodriguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. SUELOS Y MATERIALES



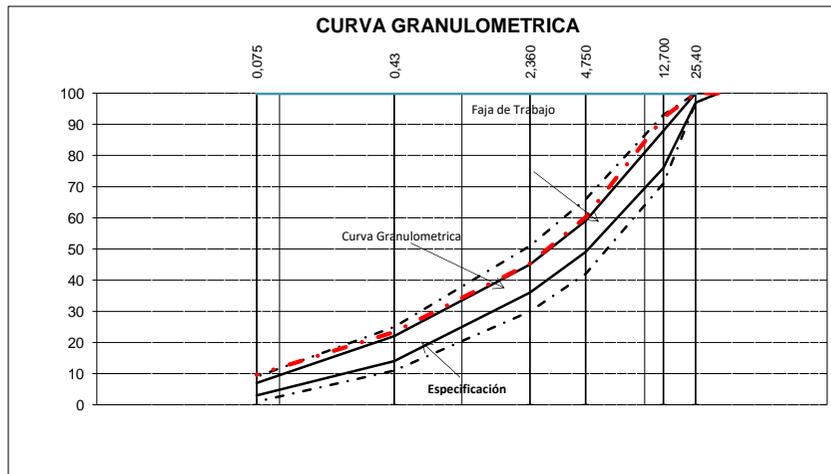
## SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS

### PROYECTO DE GRADO



## EXTRACCION DE ASFALTO Y GRANULOMETRIA

REFERENCIA:	Mezcla para Carpeta Asfáltica	FECHA :	22 de enero de 2021
UTILIZACIÓN:	Estudio	PROGRESIVA:	
REALIZADO:	Jael Alejandra Farán Gonzáles	LADO:	Izquierdo <b>Nº Ensayo</b>



Tamiz	GRANULOMETRIA			Especif.	EXTRACCION ASFALTO		
	Peso (grs)	%			Peso Filtro +Plato (grs)	Planta	Plataforma
	Retenido	Pasa	Pasa		P. F. +Plato+ M. (Antes)(grs)	4250,00	
					P. F. +Plato+ M. (Desp.)(grs)	4206,00	
					Peso Mezcla	899,00	
					Peso agregado	855,00	
1"	0,000	845,0	100,00	100-100	% Asfalto (%)	4,89	
3/4"	0,000	845,0	100,00	97-100			
1/2"	66,00	799,0	92,19	76-88	PESO TOTAL AGREGADO= 855 gr.		
Nº 4	336,00	509,0	60,24	49-59			
Nº 8	462,00	383,0	45,33	36-45			
Nº 40	648,00	197,0	23,31	14-22			
Nº 200	763,50	81,5	9,64	3-7			

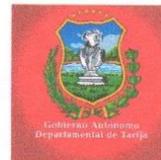
Jael Alejandra Farán Gonzáles  
UNIVERSITARIA

Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
RESP. AREA LAB. SUELOS Y MATERIALES

**ANEXO VI**  
**SOLICITUDES**



**SERVICIO DEPARTAMENTAL DE CAMINOS**  
PLANTA PROCESADORA DE ASFALTO Y AGREGADOS  
UAB18E Y UACF19P  
Tarija – Bolivia



San José de Charaja, 27 de abril de 2021  
Cite: SDC/PPAACH /AYEG N° 035/2021

Srta.:  
Jael Alejandra Farfán Gonzales  
**UNIV. DE LA CARRERA ING. CIVIL**  
**U.A.J.M.S.**

Presente. -

**Ref.: CERTIFICACION DE MATERIALES**

De mi mayor consideración.

Por el intermedio de la presente se realiza la certificación de los materiales los cuales fueron estudiados por la Univ. Jael Alejandra Farfán Gonzales son producidos en la planta de asfaltos y agregados de Charaja perteneciente al Servicio Departamental de Tarija SEDECA. La cual tiene todos los materiales brutos de playa obtenidos del rio Camacho dentro de la comunidad del Mollar, San jase de Chaguaya y San José de Charaja y son acarreados en unidades de volteo de acuerdo a una autorización de la comunidad y de un acuerdo interinstitucional con el municipio de Padcaya y el SEDECA para la extracción de áridos.

En la planta de agregados se sigue produciendo material chancado en los tres diferentes cortes 3/8, 3/4 , 3/16 y arena lavada.

Por todo lo mencionado, **CERTIFICO** que la Univ. Jael Alejandra Farfán Gonzales se presento en la planta de asfalto y agregados de Charaja y muestreo el material procesado que se obtiene del rio Camacho en sus diferentes cortes y así mismo se le proporciono cemento asfáltico BETUNEL85-100 de procedencia brasilera, los cuales estaba destinados para que realice sus prácticas y actividades académicas.

Sin otro particular motivo, y deseándole éxito en las labores que desempeña diariamente, nos despedimos de usted con las consideraciones del caso

Atentamente.

  
E. González  
PLANTA PROCESADORA  
DE ASFALTOS Y AGREGADOS  
SEDECA  
SERVICIO DEPARTAMENTAL  
DE CAMINOS  
TARIJA - BOLIVIA



## CERTIFICACION

La suscrita Ing. Rosa Rodríguez Aparicio en calidad de Responsable del área de laboratorio de Suelos y materiales del SEDECA, certifica que la Universitaria JAEL ALEJANDRA FARFAN GONZALES con CI:7209425Tja ha realizado los laboratorios respectivos para su Tesis titulada: APLICACIÓN DEL PARAMETRO DE GLOVER ROWE PARA LA OPTIMIZACION DE RAP EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE.

Los ensayos de laboratorio desarrollados en estas instalaciones han sido: Caracterización del Agregado, Caracterización del Cemento asfáltico, diseño Marshall para mezcla asfáltica convencional, diseño Marshall para mezcla asfáltica con incorporación de RAP, extracción de asfalto.

Es cuanto certifico en honor a la verdad y para los fines académicos de la interesada.

Tarija, 30 de abril de 2021

  
Ing. Rosa Rodríguez Aparicio  
ENCARGADA DE LABORATORIO DE  
SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS  
SEDECA SERVICIO DEPARTAMENTAL  
DE CAMINOS TARIJA - BOLIVIA

c.c./archivo SEDECA



  
Ing. C. Richard Reyes  
Ing. C. Richard Reyes Hoyo  
JEFE UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN  
Y MANTENIMIENTO  
SEDECA SERVICIO DEPARTAMENTAL  
DE CAMINOS TARIJA - BOLIVIA



Tarija, noviembre 27 de 2020

Señor.  
Ing. Richard Reynoso Hoyos  
Jefe Unidad de Construcción y Mantenimiento  
SEDECA - TARIJA  
Presente.

Ref. SOLICITUD DE CEMENTO ASFALTICO Y AGREGADOS PÉTREOS

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente me dirijo a usted, deseándole éxito en sus funciones que viene desempeñando en bien de nuestro departamento.

Al mismo tiempo darle a conocer que soy una estudiante tesista de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, de la carrera de ingeniería civil, que en el momento estoy culminando mis estudios; y teniendo que realizar ensayos de laboratorios, por lo que solicito a su autoridad tenga a bien, pueda autorizar la dotación de agregados pétreos y cemento asfáltico para las prácticas de tesis.

Agradeciendo de antemano por su gentil atención a la presente, saludo a usted con las consideraciones más distinguidas de respeto.

Atentamente:

  
Jael Alejandra Farrán Gonzáles  
ESTUDIANTE UAJMS

Tja 26 de abril del 2021

Sra.:

Ing. Seila C. Avila Sandoval

**RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ASFALTOS U.A.J.M.S**



**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EL USO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO**

De mi mayor consideración

A través de la presente reciba usted un cordial saludo, a tiempo de dirigirme a su autoridad, con la finalidad de solicitar autorización del uso de equipos del laboratorio de asfaltos, para realizar los ensayos de mi proyecto de grado

Sin otro particular me despido deseándole éxitos en las funciones que desempeña en bien de la comunidad estudiantil

Atentamente:

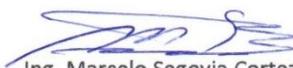
  
Jael Alejandra Farfan Gonzales

**ESTUDIANTE**

RU:71143

CI: 7209425 Tja

Cel: 79258507

  
Ing. Marcelo Segovia Cortez  
**DOCENTE GUIA DE PROY DE GRADO II**

GRUPO : 3

Tja 21 de diciembre de 2020

Señor

Ing. Richard Reynoso Hoyos

**JEFE DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCION SEDECA TARIJA**

Presente. -

**REF. SOLICITUD EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS**

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente me dirijo a usted, deseándole éxito en sus funciones que viene desempeñando en bien de nuestro departamento.

Motivo por la cual le hago llegar mi solicitud para que pueda autorizarme la extracción de núcleos en el tramo Iscayachi - San Lorencito, para prácticas de mi proyecto de grado.

Agradeciendo de antemano por su gentil aceptación a la presente, saludo a usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente

  
Jael Alejandra Farfán Gonzales  
ESTUDIANTE U.A.J.M.S.

  
  
Ing. C. Richard Reynoso Hoyos  
JEFE UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN  
Y MANTENIMIENTO  
 SERVICIO DEPARTAMENTAL  
DE CAMI. 10  
TARIJA - BOLIVIA

HR. 25924

SERVICIO DEPARTAMENTAL  
DE CAMINOS  
TARIJA - BOLIVIA

SECRETARÍA SEDECA  
**RECIBIDO**

Fojas: 1

Tarija: 25 de noviembre de 2020

Hora: 8:10 Firma: [Firma]

Tarija, noviembre 25 de 2020

Señor  
Ing. Gustavo Donaire García  
DIRECTOR TECNICO DEL SEDECA TARIJA  
Presente. -

REF: SOLICITUD USO DE LABORATORIO

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente me dirijo a usted, deseándole éxito en sus funciones que viene desempeñando en bien de nuestro departamento.

Al mismo tiempo darle a conocer que soy una estudiante tesista de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, de la carrera de ingeniería civil, que en el momento estoy culminando mis estudios; y teniendo que hacer pruebas Marshall y laboratorios de caracterización de los agregados y asfalto, por lo que solicito a su autoridad tenga a bien, pueda autorizar el uso de los laboratorios de su prestigiosa institución.

Agradeciendo de antemano por su gentil atención a la presente, saludo a usted con las consideraciones más distinguidas de respeto.

Atentamente,

  
Jael Alejandra Farfán Gonzáles  
ESTUDIANTE UAJMS

  
Ing. Jhonny Mario Orgaz Fernández  
DOCENTE TUTOR (Proyecto Ing. Civil II)