

ANEXO
PLANILLAS DISEÑO MARSHALL



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHAR

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 0% DE FILLER (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN								CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Filler *	Grava	Gravilla	Arena	Filler	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 30,00	(%) 25,00	(%) 45,00	(%) 0,00	100,00					
1"	25,4	0,00	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	259,20	0,00	0,00	0,00	77,76	0,00	0,00	0,00	77,76	77,76	1,56	98,44	90	100
1/2"	12,5	2756,50	0,00	0,00	0,00	826,95	0,00	0,00	0,00	826,95	904,71	18,09	81,91	-	-
3/8"	9,50	1485,50	30,40	0,00	0,00	445,65	7,60	0,00	0,00	453,25	1357,96	27,16	72,84	56	80
Nº4	4,75	487,90	4325,10	63,00	0,00	146,37	1081,28	28,35	0,00	1256,00	2613,96	52,28	47,72	35	65
Nº8	2,36	2,90	630,00	600,00	0,00	0,87	157,50	270,00	0,00	428,37	3042,33	60,85	39,15	23	49
Nº16	1,18	0,20	6,50	1000,00	0,00	0,06	1,63	450,00	0,00	451,69	3494,01	69,88	30,12	-	-
Nº30	0,60	0,30	0,30	1633,33	0,00	0,09	0,08	735,00	0,00	735,17	4229,18	84,58	15,42	-	-
Nº50	0,30	0,30	0,50	716,67	0,00	0,09	0,13	322,50	0,00	322,72	4551,89	91,04	8,96	5	19
Nº100	0,15	0,50	1,00	691,67	0,00	0,15	0,25	311,25	0,00	311,65	4863,54	97,27	2,73	-	-
Nº200	0,075	0,90	1,00	195,33	0,00	0,27	0,25	87,90	0,00	88,42	4951,96	99,04	0,96	2	8
BASE	-	5,80	5,20	100,00	5000,00	1,74	1,30	45,00	0,00	48,04	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1250,00	2250,00	0,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
 LABORATORISTA

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



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

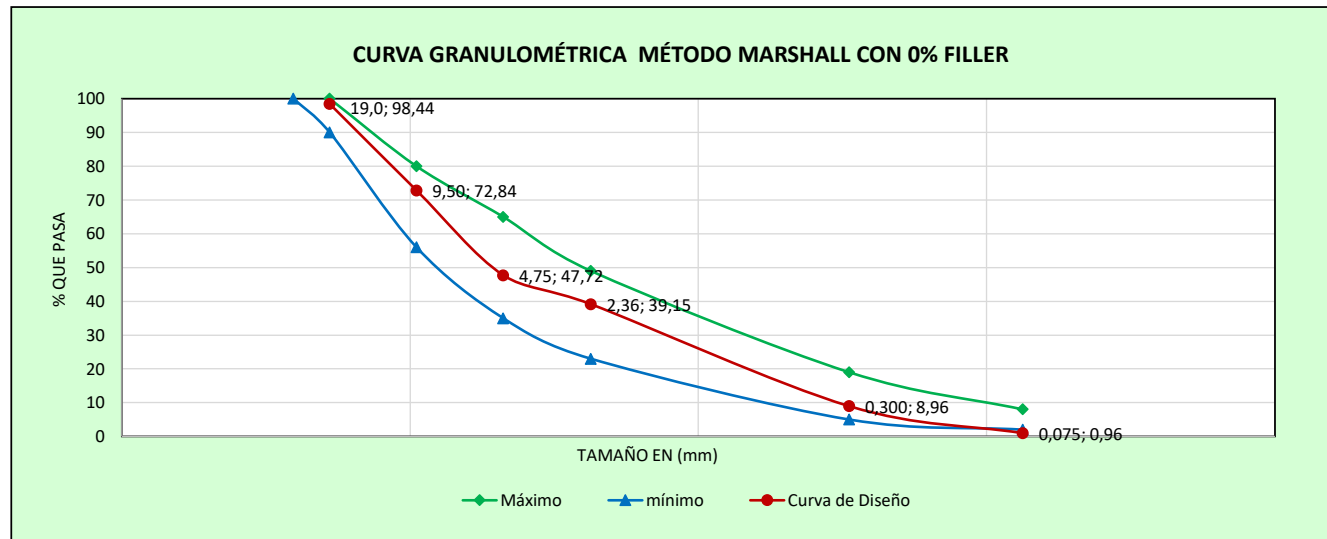
PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHAR.

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 0% DE FILLER (ASTM D 3515)



Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHAR

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 2% DE FILLER (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515					
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Filler *	Grava	Gravilla	Arena	Filler	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 30,00	(%) 25,00	(%) 43,00	(%) 2,00	100,00					
1"	25,4	0,00	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	259,20	0,00	0,00	0,00	77,76	0,00	0,00	0,00	77,76	77,76	1,56	98,44	90	100
1/2"	12,5	2756,50	0,00	0,00	0,00	826,95	0,00	0,00	0,00	826,95	904,71	18,09	81,91	-	-
3/8"	9,50	1485,50	30,40	0,00	0,00	445,65	7,60	0,00	0,00	453,25	1357,96	27,16	72,84	56	80
Nº4	4,75	487,90	4325,10	63,00	0,00	146,37	1081,28	27,09	0,00	1254,74	2612,70	52,25	47,75	35	65
Nº8	2,36	2,90	630,00	600,00	0,00	0,87	157,50	258,00	0,00	416,37	3029,07	60,58	39,42	23	49
Nº16	1,18	0,20	6,50	1000,00	0,00	0,06	1,63	430,00	0,00	431,69	3460,75	69,22	30,79	-	-
Nº30	0,60	0,30	0,30	1633,33	0,00	0,09	0,08	702,33	0,00	702,50	4163,25	83,26	16,74	-	-
Nº50	0,30	0,30	0,50	716,67	0,00	0,09	0,13	308,17	0,00	308,38	4471,63	89,43	10,57	5	19
Nº100	0,15	0,50	1,00	691,67	0,00	0,15	0,25	297,42	0,00	297,82	4769,45	95,39	4,61	-	-
Nº200	0,075	0,90	1,00	195,33	0,00	0,27	0,25	83,99	0,00	84,51	4853,96	97,08	2,92	2	8
BASE	-	5,80	5,20	100,00	5000,00	1,74	1,30	43,00	100,00	146,04	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1250,00	2150,00	100,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
 LABORATORISTA

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



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

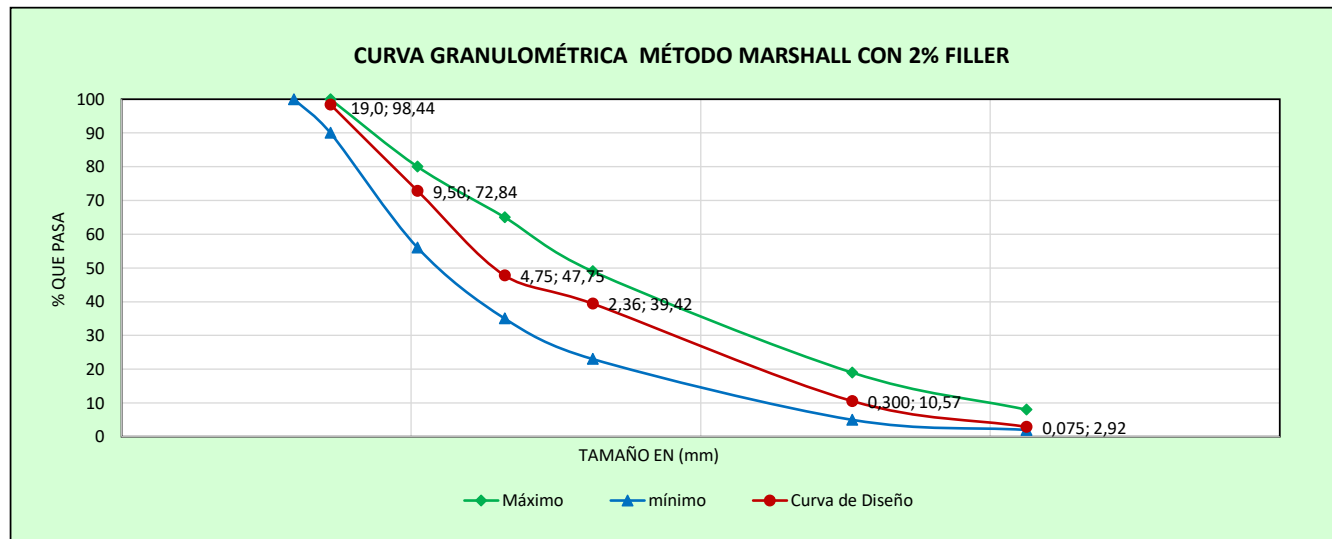
PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHAR

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 2% DE FILLER (ASTM D 3515)



Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHAF

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 4% DE FILLER (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN								CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Filler *	Grava	Gravilla	Arena	Filler	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 30,00	(%) 25,00	(%) 41,00	(%) 4,00	100,00					
1"	25,4	0,00	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	259,20	0,00	0,00	0,00	77,76	0,00	0,00	0,00	77,76	77,76	1,56	98,44	90	100
1/2"	12,5	2756,50	0,00	0,00	0,00	826,95	0,00	0,00	0,00	826,95	904,71	18,09	81,91	-	-
3/8"	9,50	1485,50	30,40	0,00	0,00	445,65	7,60	0,00	0,00	453,25	1357,96	27,16	72,84	56	80
Nº4	4,75	487,90	4325,10	63,00	0,00	146,37	1081,28	25,83	0,00	1253,48	2611,44	52,23	47,77	35	65
Nº8	2,36	2,90	630,00	600,00	0,00	0,87	157,50	246,00	0,00	404,37	3015,81	60,32	39,68	23	49
Nº16	1,18	0,20	6,50	1000,00	0,00	0,06	1,63	410,00	0,00	411,69	3427,49	68,55	31,45	-	-
Nº30	0,60	0,30	0,30	1633,33	0,00	0,09	0,08	669,67	0,00	669,83	4097,32	81,95	18,05	-	-
Nº50	0,30	0,30	0,50	716,67	0,00	0,09	0,13	293,83	0,00	294,05	4391,37	87,83	12,17	5	19
Nº100	0,15	0,50	1,00	691,67	0,00	0,15	0,25	283,58	0,00	283,98	4675,35	93,51	6,49	-	-
Nº200	0,075	0,90	1,00	195,33	0,00	0,27	0,25	80,09	0,00	80,61	4755,96	95,12	4,88	2	8
BASE	-	5,80	5,20	100,00	5000,00	1,74	1,30	41,00	200,00	244,04	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1250,00	2050,00	200,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
 LABORATORISTA

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



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

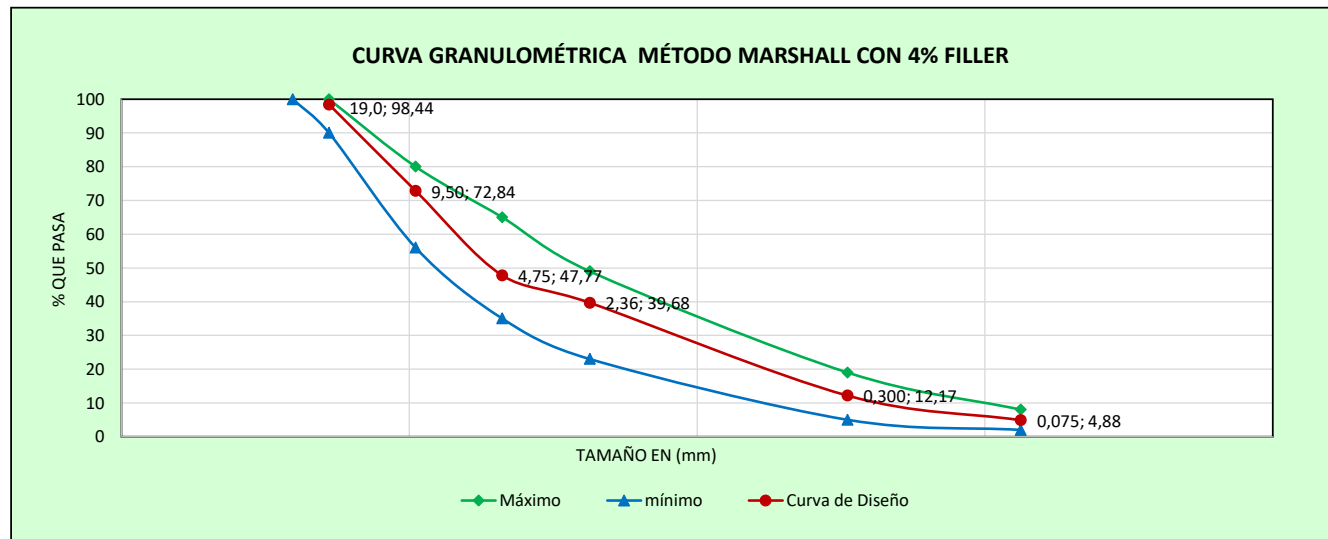
PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHAF

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 4% DE FILLER (ASTM D 3515)



Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARA.

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 6% DE FILLER (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515					
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Filler *	Grava	Gravilla	Arena	Filler	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 30,00	(%) 25,00	(%) 39,00	(%) 6,00	100,00					
1"	25,4	0,00	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	259,20	0,00	0,00	0,00	77,76	0,00	0,00	0,00	77,76	77,76	1,56	98,44	90	100
1/2"	12,5	2756,50	0,00	0,00	0,00	826,95	0,00	0,00	0,00	826,95	904,71	18,09	81,91	-	-
3/8"	9,50	1485,50	30,40	0,00	0,00	445,65	7,60	0,00	0,00	453,25	1357,96	27,16	72,84	56	80
Nº4	4,75	487,90	4325,10	63,00	0,00	146,37	1081,28	24,57	0,00	1252,22	2610,18	52,20	47,80	35	65
Nº8	2,36	2,90	630,00	600,00	0,00	0,87	157,50	234,00	0,00	392,37	3002,55	60,05	39,95	23	49
Nº16	1,18	0,20	6,50	1000,00	0,00	0,06	1,63	390,00	0,00	391,69	3394,23	67,88	32,12	-	-
Nº30	0,60	0,30	0,30	1633,33	0,00	0,09	0,08	637,00	0,00	637,17	4031,40	80,63	19,37	-	-
Nº50	0,30	0,30	0,50	716,67	0,00	0,09	0,13	279,50	0,00	279,72	4311,11	86,22	13,78	5	19
Nº100	0,15	0,50	1,00	691,67	0,00	0,15	0,25	269,75	0,00	270,15	4581,26	91,63	8,37	-	-
Nº200	0,075	0,90	1,00	195,33	0,00	0,27	0,25	76,18	0,00	76,70	4657,96	93,16	6,84	2	8
BASE	-	5,80	5,20	100,00	5000,00	1,74	1,30	39,00	300,00	342,04	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1250,00	1950,00	300,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
 LABORATORISTA

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



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

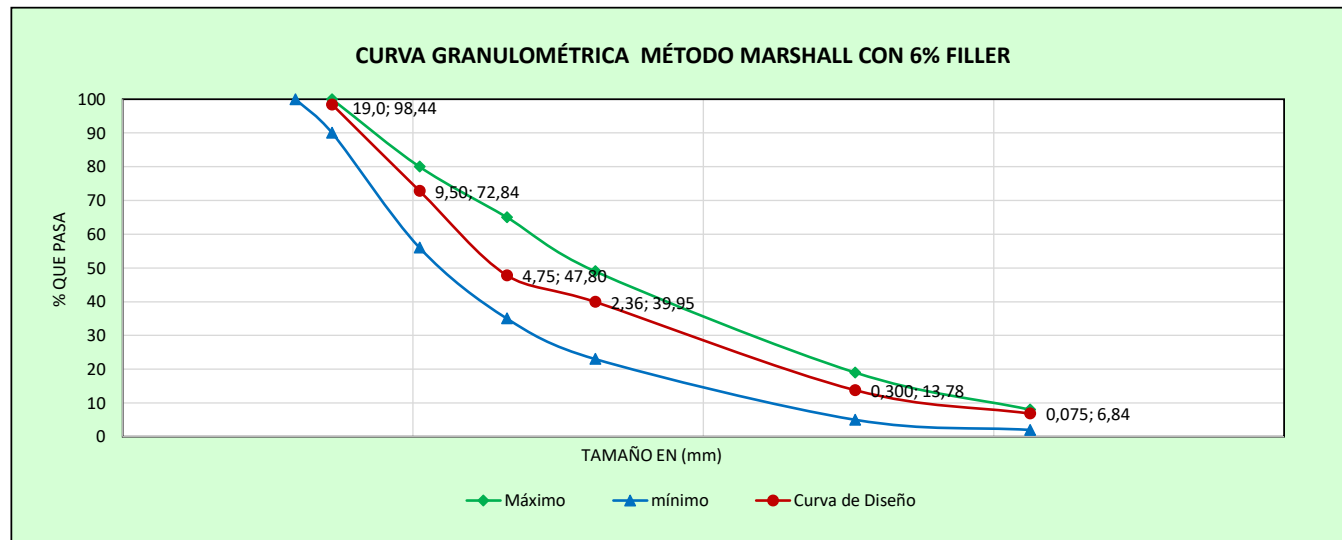
PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARA

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 6% DE FILLER (ASTM D 3515)



Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARAJ

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 8% DE FILLER (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN								CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Filler *	Grava	Gravilla	Arena	Filler	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 30,00	(%) 25,00	(%) 37,00	(%) 8,00	100,00					
1"	25,4	0,00	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	259,20	0,00	0,00	0,00	77,76	0,00	0,00	0,00	77,76	77,76	1,56	98,44	90	100
1/2"	12,5	2756,50	0,00	0,00	0,00	826,95	0,00	0,00	0,00	826,95	904,71	18,09	81,91	-	-
3/8"	9,50	1485,50	30,40	0,00	0,00	445,65	7,60	0,00	0,00	453,25	1357,96	27,16	72,84	56	80
Nº4	4,75	487,90	4325,10	63,00	0,00	146,37	1081,28	23,31	0,00	1250,96	2608,92	52,18	47,82	35	65
Nº8	2,36	2,90	630,00	600,00	0,00	0,87	157,50	222,00	0,00	380,37	2989,29	59,79	40,21	23	49
Nº16	1,18	0,20	6,50	1000,00	0,00	0,06	1,63	370,00	0,00	371,69	3360,97	67,22	32,78	-	-
Nº30	0,60	0,30	0,30	1633,33	0,00	0,09	0,08	604,33	0,00	604,50	3965,47	79,31	20,69	-	-
Nº50	0,30	0,30	0,50	716,67	0,00	0,09	0,13	265,17	0,00	265,38	4230,85	84,62	15,38	5	19
Nº100	0,15	0,50	1,00	691,67	0,00	0,15	0,25	255,92	0,00	256,32	4487,17	89,74	10,26	-	-
Nº200	0,075	0,90	1,00	195,33	0,00	0,27	0,25	72,27	0,00	72,79	4559,96	91,20	8,80	2	8
BASE	-	5,80	5,20	100,00	5000,00	1,74	1,30	37,00	400,00	440,04	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1250,00	1850,00	400,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
 LABORATORISTA

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



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

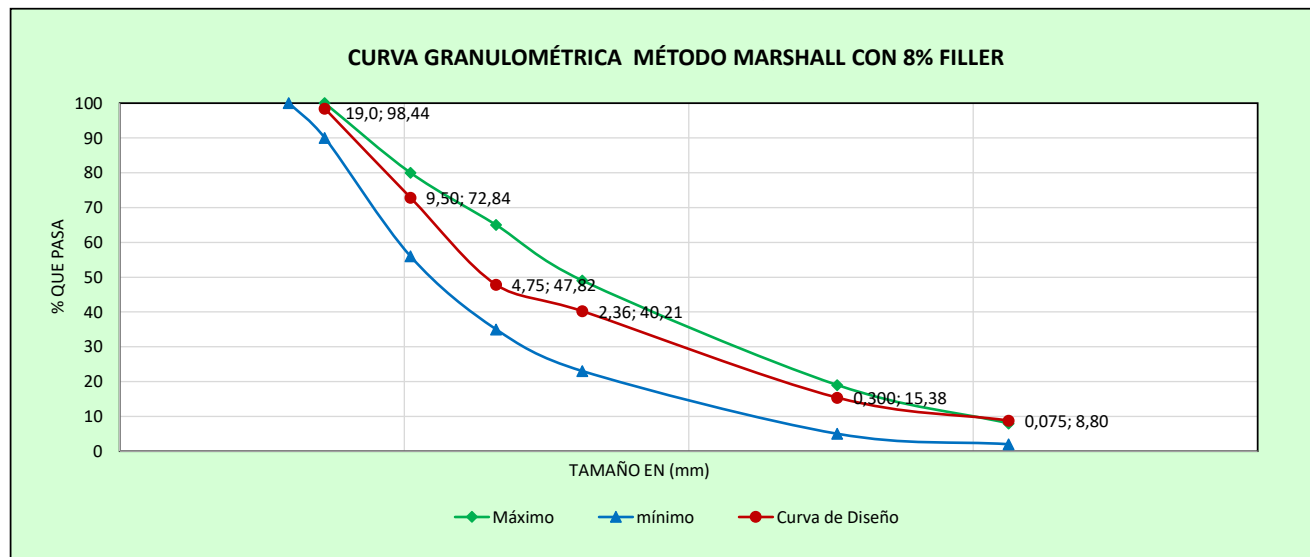
PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARAJ

FECHA: Septiembre de 2021

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL CON EL 8% DE FILLER (ASTM D 3515)



Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: Marzo de 2021

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO
0% FILLER

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	22
Ponderación de Arena (%)	48
Ponderación de Filler (%)	0

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

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	252,12	250,80	249,48	248,16	246,84	245,52
Peso de Arena (gr) *	550,08	547,20	544,32	541,44	538,56	535,68
Peso de Filler (gr) *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: Marzo de 2021

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO
2% FILLER

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	22
Ponderación de Arena (%)	46
Ponderación de Filler (%)	2

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

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	252,12	250,80	249,48	248,16	246,84	245,52
Peso de Arena (gr) *	527,16	524,40	521,64	518,88	516,12	513,36
Peso de Filler (gr) *	22,92	22,80	22,68	22,56	22,44	22,32
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
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 TOPOGRAFÍA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS **LABORATORISTA:** Univ. Silvina Gallardo Ruiz

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100 **FECHA:** Marzo de 2021

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO
4% FILLER

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	22
Ponderación de Arena (%)	44
Ponderación de Filler (%)	4

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

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	252,12	250,80	249,48	248,16	246,84	245,52
Peso de Arena (gr) *	504,24	501,60	498,96	496,32	493,68	491,04
Peso de Filler (gr) *	45,84	45,60	45,36	45,12	44,88	44,64
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
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 TOPOGRAFÍA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

LABORATORISTA: Univ. Silvina Gallardo Ruiz

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: Marzo de 2021

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO
6% FILLER

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	22
Ponderación de Arena (%)	42
Ponderación de Filler (%)	6

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

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	252,12	250,80	249,48	248,16	246,84	245,52
Peso de Arena (gr) *	481,32	478,80	476,28	473,76	471,24	468,72
Peso de Filler (gr) *	68,76	68,40	68,04	67,68	67,32	66,96
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS **LABORATORISTA:** Univ. Silvina Gallardo Ruiz
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100 **FECHA:** Marzo de 2021

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO
8% FILLER

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	22
Ponderación de Arena (%)	40
Ponderación de Filler (%)	8

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

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	252,12	250,80	249,48	248,16	246,84	245,52
Peso de Arena (gr) *	458,40	456,00	453,60	451,20	448,80	446,40
Peso de Filler (gr) *	91,68	91,20	90,72	90,24	89,76	89,28
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER =0%)

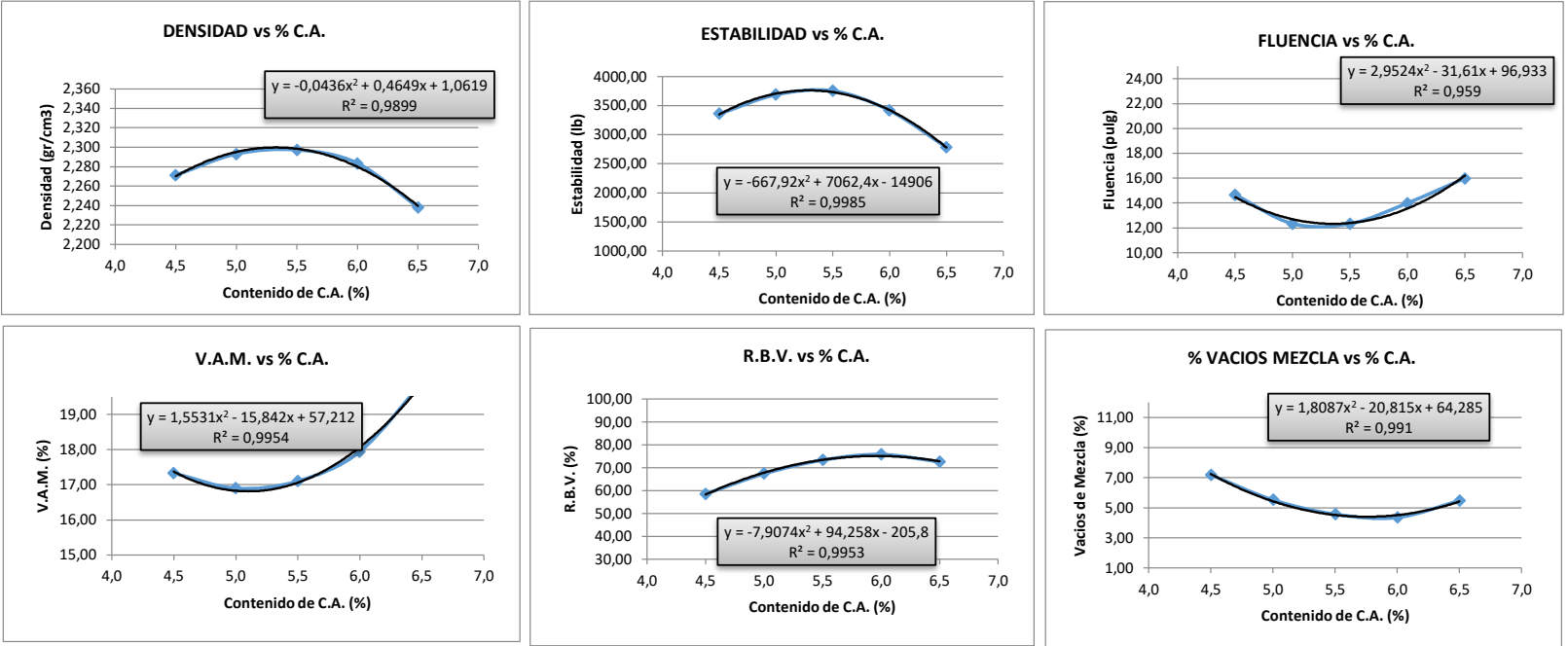
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	100

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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	45
Filler	2,68	0

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia	
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacíos 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
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg
1	4,50	4,71	6,68	1175,6	1198,5	693	505,5	2,33	2,27	2,45	7,19	17,33	58,51	1320	3536,275	0,93	3279,89	3355,801	18	14,67
2			6,57	1180,7	1194,2	673	521,2	2,27						1336	3579,36	0,95	3396,10		12	
3			6,67	1206,8	1220,9	678	542,9	2,22						1361	3646,68	0,93	3391,41		14	
4	5,00	5,26	6,38	1177,6	1190,8	681	509,8	2,31	2,29	2,43	5,52	16,90	67,31	1459	3910,574	0,99	3881,24	3688,8444	14	12,33
5			6,63	1193,5	1207,2	679	528,2	2,26						1428	3827,097	0,94	3588,29		11	
6			6,49	1169,0	1182,1	676	506,1	2,31						1391	3727,464	0,97	3597,00		12	
7	5,50	5,82	5,98	1101,1	1115,2	639	476,2	2,31	2,30	2,41	4,57	17,10	73,30	1269	3398,942	1,11	3769,43	3753,455	13	12,33
8			6,30	1177,1	1192,8	676	516,8	2,28						1359	3641,294	1,01	3688,63		12	
9			6,45	1177,5	1188,5	677	511,5	2,30						1455	3899,803	0,98	3802,31		12	
10	6,00	6,38	6,74	1192,8	1206,1	682	524,1	2,28	2,28	2,39	4,35	17,94	75,76	1588	4257,945	0,91	3885,37	3415,2034	19	14,00
11			6,46	1182,6	1199,6	689	510,6	2,32						1275	3415,099	0,97	3321,18		11	
12			6,89	1194,0	1211,6	683	528,6	2,26						1291	3458,184	0,88	3039,05		12	
13	6,50	6,95	6,57	1214,5	1235,6	695	540,6	2,25	2,24	2,37	5,48	19,91	72,48	1122	3003,1	0,95	2849,34	2780,8252	15	16,00
14			6,42	1275,5	1290,8	706	584,8	2,18						1035	2768,827	0,98	2720,37		17	
15			6,71	1177,5	1208,0	693	515,0	2,29						1126	3013,872	0,92	2772,76		16	
ESPECIFICACIONES			minimo										3	13	75				1800	8
			maximo										5	-	82				-	16

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER =0%)**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad máxima (Lb)	3762,96	5,29
	Densidad máxima (gr/cm3)	2,30	5,33
	Vacios de la mezcla mínima (%)	4,37	5,58
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,40



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 2%)

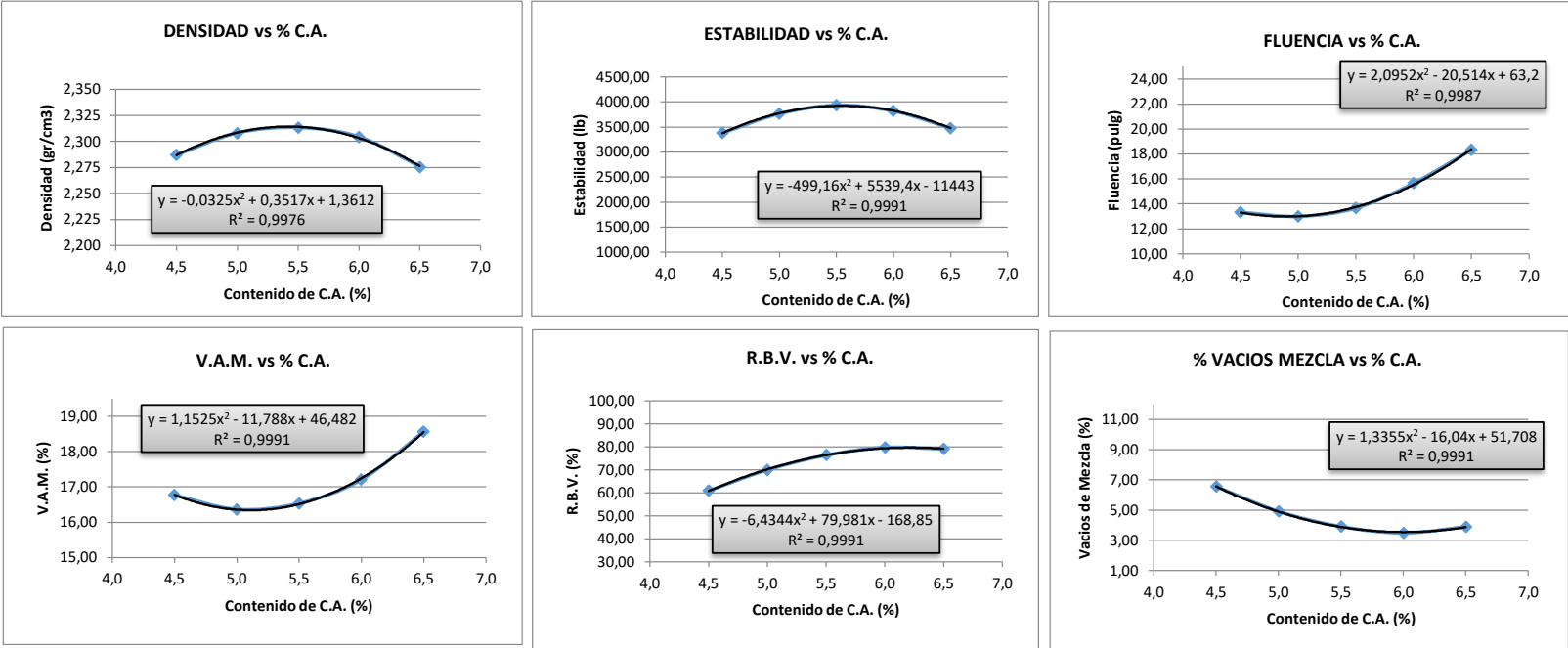
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	100

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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	43
Filler	2,68	2

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia			
	base Mezcla %	base Agregados %		seco grs.	sat. Sup. Seca grs.	sumergida en agua grs.		densidad real grs/cm3	Densidad promedio grs/cm3	densidad teorica grs/cm3	% de vacios mezcla total %	V.A.M.(vacíos agregado mineral) %	R.B.V. (relacion betumen vacios) %	lectura del dial mm	carga libras	factor de correccion de altura de probeta -	Estabilidad real corregida libras	Estabilidad promedio libras	lectura dial del flujo 0,01 pulg	Fluencia promedio 0,01 pulg		
																					lectura del dial mm	carga libras
1	4,50	4,71	6,47	1189,5	1194,0	677	517,0	2,30	2,29	2,45	6,56	16,77	60,90	1345	3603,595	0,97	3495,49	3378,9892	12	13,33		
2			6,53	1197,7	1200,1	678	522,1	2,29						1189	3183,518	0,96	3044,40		13			
3			6,52	1209,4	1213,6	680	533,6	2,27						1401	3754,392	0,96	3597,08		15			
4	5,00	5,26	6,50	1213,2	1218,5	689	529,5	2,29	2,31	2,43	4,92	16,37	69,96	1459	3910,574	0,96	3763,93	3765,3923	13	13,00		
5			6,48	1201,8	1208,3	682	526,3	2,28						1438	3854,025	0,97	3728,77		12			
6			6,52	1205,2	1211,9	699	512,9	2,35						1481	3969,816	0,96	3803,48		14			
7	5,50	5,82	6,46	1211,6	1217,8	689	528,8	2,29	2,31	2,41	3,91	16,54	76,33	1430	3832,483	0,97	3727,09	3933,3262	14	13,67		
8			6,39	1213,9	1218,5	694	524,5	2,31						1525	4088,299	0,99	4047,42		12			
9			6,45	1210,4	1213,5	695	518,5	2,33						1540	4128,691	0,98	4025,47		15			
10	6,00	6,38	6,44	1199,1	1204,7	683	521,7	2,30	2,30	2,39	3,49	17,21	79,73	1450	3886,339	0,98	3798,90	3819,731	15	15,67		
11			6,35	1198,5	1203,0	690	513,0	2,34						1498	4015,593	1,00	4015,59		14			
12			6,50	1210,7	1216,3	685	531,3	2,28						1413	3786,705	0,96	3644,70		18			
13	6,50	6,95	6,58	1209,5	1213,9	682	531,9	2,27	2,28	2,37	3,90	18,57	79,02	1475	3953,659	0,95	3743,72	3473,3695	20	18,33		
14			6,62	1215,3	1223,1	686	537,1	2,26						1326	3552,432	0,94	3337,15		18			
15			6,59	1211,8	1216,0	687	529,0	2,29						1319	3533,582	0,95	3339,23		17			
ESPECIFICACIONES			minimo										3	13	75						1800	8
			maximo										5	-	82						-	16

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 2%)**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	3925,29	5,55
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2,31	5,41
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	5,40
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,45



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 4%)

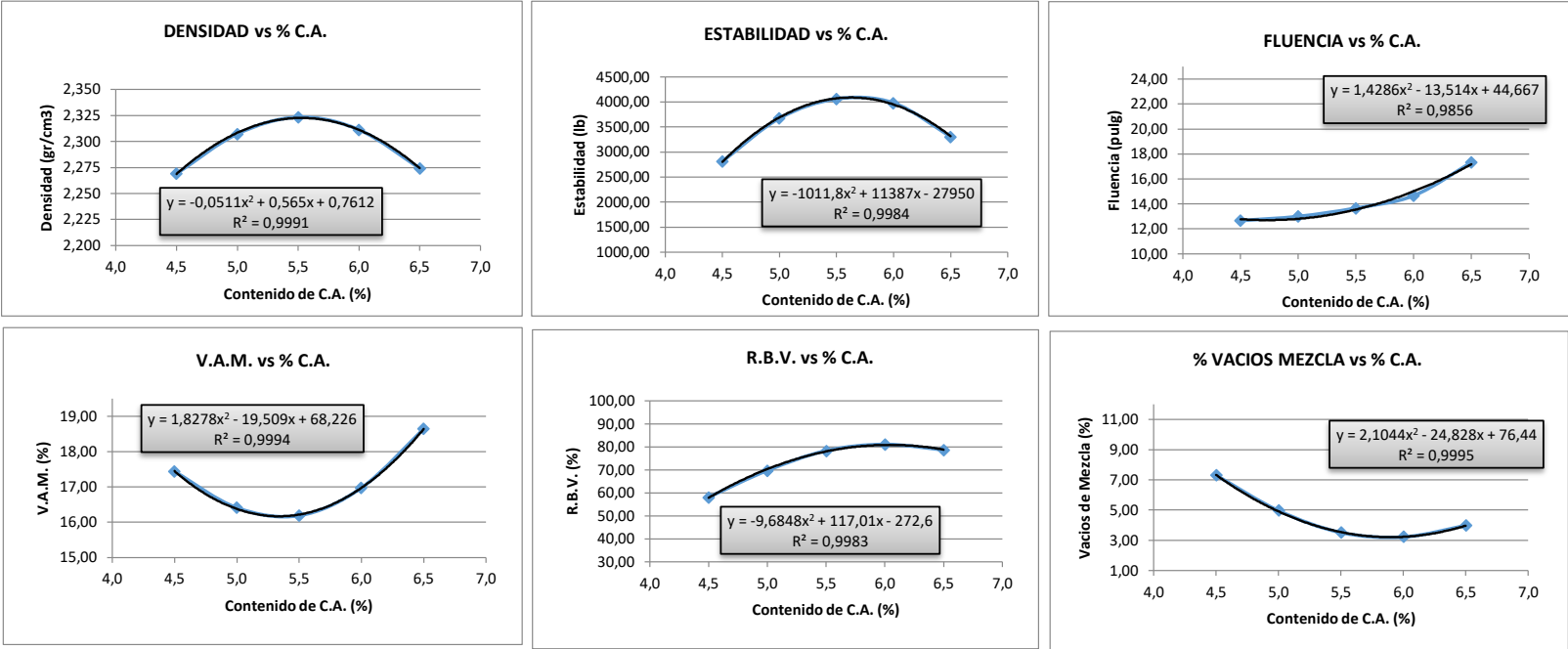
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	100

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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	41
Filler	2,68	4

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia			
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad teorica maxima	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacíos 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		
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg	
1	4,50	4,71	6,53	1198,0	1184,5	667	517,5	2,31	2,27	2,45	7,31	17,44	58,10	1102	2949,244	0,96	2820,36	2814,4257	13	12,67		
2			6,60	1224,0	1217,5	666	551,5	2,22						1103	2951,937	0,94	2784,27		14			
3			6,50	1235,5	1208,6	665	543,6	2,27						1102	2949,244	0,96	2838,65		11			
4	5,00	5,26	6,48	1214,6	1228,3	695	533,3	2,28	2,31	2,43	4,97	16,41	69,73	1412	3784,012	0,97	3661,03	3674,6409	11	13,00		
5			6,45	1227,7	1248,1	718	530,1	2,32						1360	3643,987	0,98	3552,89		15			
6			6,59	1224,2	1224,8	699	525,8	2,33						1504	4031,75	0,95	3810,00		13			
7	5,50	5,82	6,53	1235,2	1198,0	678	520,0	2,38	2,32	2,41	3,51	16,19	78,29	1630	4371,043	0,96	4180,03	4062,2234	12	13,67		
8			6,37	1198,3	1196,0	684	512,0	2,34						1512	4053,292	1,00	4033,03		13			
9			6,55	1235,2	1203,0	655	548,0	2,25						1556	4171,776	0,95	3973,62		16			
10	6,00	6,38	6,26	1177,6	1247,2	723	524,2	2,25	2,31	2,39	3,22	16,97	81,05	1495	4007,515	1,02	4103,70	3981,3147	15	14,67		
11			6,46	1186,6	1196,3	690	506,3	2,34						1550	4155,619	0,97	4041,34		14			
12			6,53	1237,0	1162,8	635	527,8	2,34						1482	3972,508	0,96	3798,91		15			
13	6,50	6,95	6,72	1227,6	1183,7	642	541,7	2,27	2,27	2,37	3,98	18,65	78,64	1460	3913,267	0,92	3590,42	3305,1528	19	17,33		
14			6,78	1217,8	1188,3	655	533,3	2,28						1254	3358,55	0,90	3031,09		17			
15			6,72	1181,2	1176,8	657	519,8	2,27						1340	3590,131	0,92	3293,94		16			
ESPECIFICACIONES			minimo										3	13	75						1800	8
			maximo										5	-	82						-	16

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 4%)**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	4087,90	5,63
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2,32	5,53
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	5,26
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,47



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 6%)

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	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)	1,0080

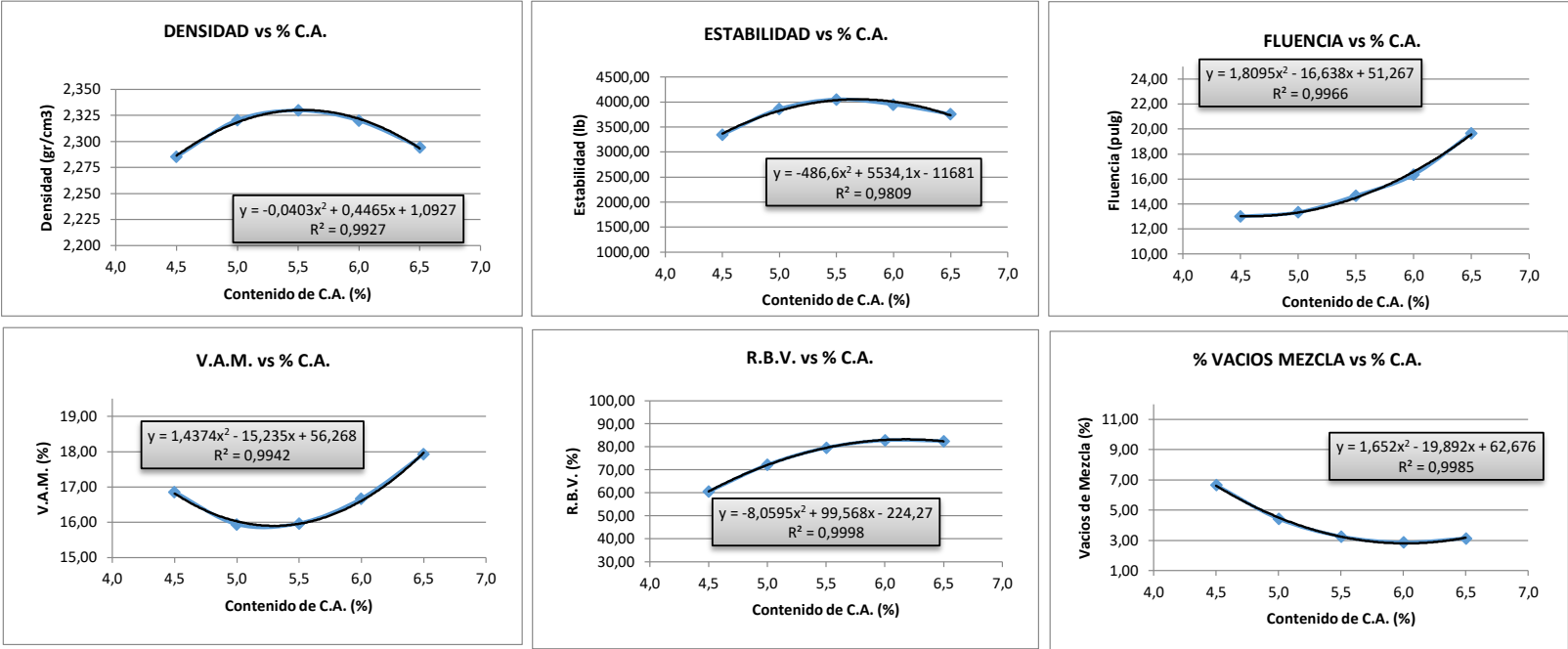
Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	39
Filler	2,68	6

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia			
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacíos 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		
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg	
1	4,50	4,71	6,54	1195,7	1199,3	678	521,3	2,29	2,29	2,45	6,66	16,86	60,51	1284	3439,334	0,95	3282,50	3348,5967	14	13,00		
2			6,51	1208,5	1213,8	683	530,8	2,28						1251	3350,472	0,96	3216,45		13			
3			6,57	1211,7	1217,2	687	530,2	2,29						1395	3738,235	0,95	3546,84		12			
4	5,00	5,26	6,55	1210,5	1216,9	696	520,9	2,32	2,32	2,43	4,43	15,94	72,21	1540	4128,691	0,95	3932,58	3860,2468	14	13,33		
5			6,48	1209,3	1215,3	695	520,3	2,32						1483	3975,201	0,97	3846,01		13			
6			6,39	1214,7	1219,0	694	525,0	2,31						1433	3840,561	0,99	3802,16		13			
7			6,44	1217,1	1223,4	699	524,4	2,32						1430	3832,483	0,98	3746,25		14			
8	5,50	5,82	6,53	1198,2	1205,5	694	511,5	2,34	2,33	2,41	3,26	15,97	79,59	1674	4489,526	0,96	4293,33	4052,0001	15	14,67		
9			6,50	1197,5	1201,9	687	514,9	2,33						1595	4276,795	0,96	4116,41		15			
10			6,58	1207,0	1212,8	695	517,8	2,33						1615	4330,651	0,95	4100,69		16			
11	6,00	6,38	6,61	1204,7	1210,1	690	520,1	2,32	2,32	2,39	2,86	16,67	82,82	1589	4260,638	0,94	4010,54	3950,3848	17	16,33		
12			6,49	1212,8	1218,4	694	524,4	2,31						1446	3875,568	0,97	3739,92		16			
13			6,60	1219,1	1224,5	686	538,5	2,26						1675	4492,219	0,94	4237,06		18			
14	6,50	6,95	6,55	1210,3	1216,9	690	526,9	2,30	2,29	2,37	3,14	17,94	82,49	1326	3552,432	0,95	3383,69	3757,1664	22	19,67		
15			6,51	1208,6	1213,5	693	520,5	2,32						1419	3802,862	0,96	3650,75		19			
ESPECIFICACIONES			minimo										3	13	75				1800			8
			maximo										5	-	82				-			16

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 6%)**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	4053.82	5,69
	Densidad máxima (gr/cm3)	2,33	5,54
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	5,34
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,52



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 8%)

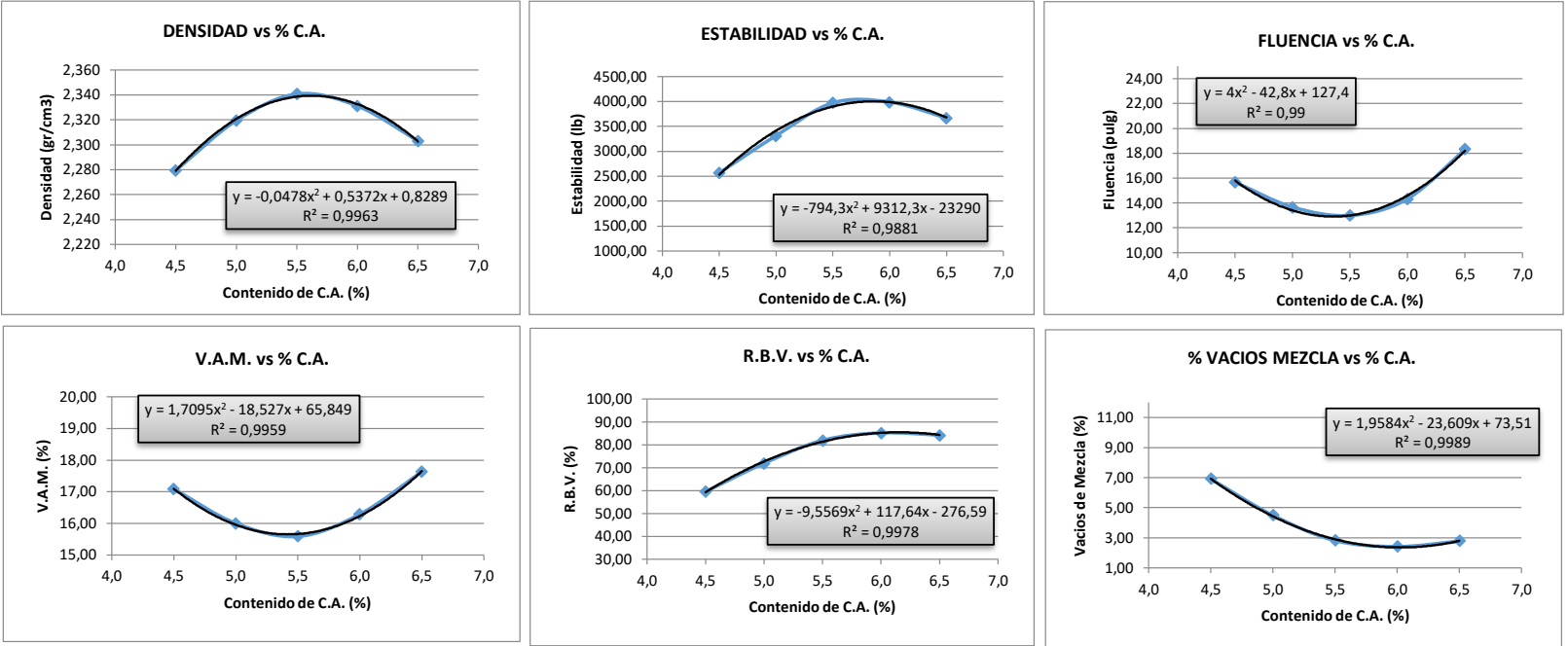
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	100

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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	37
Filler	2,68	8

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia			
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad teorica maxima	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacíos 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		
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg	
1	4,50	4,71	6,72	1098,7	1105,3	622	483,3	2,27	2,28	2,45	6,91	17,09	59,55	1050	2809,219	0,92	2577,46	2567,8169	17	15,67		
2			6,74	1098,8	1109,8	635	474,8	2,31						1054	2819,99	0,91	2573,24		14			
3			6,72	1101,2	1116,3	627	489,3	2,25						1040	2782,291	0,92	2552,75		16			
4	5,00	5,26	6,80	1105,3	1114,9	634	480,9	2,30	2,32	2,43	4,49	16,00	71,91	1225	3280,459	0,90	2944,21	3314,9548	13	13,67		
5			6,71	1101,3	1102,8	632	470,8	2,34						1410	3778,627	0,92	3476,34		16			
6			6,75	1098,3	1108,3	635	473,3	2,32						1445	3872,875	0,91	3524,32		12			
7			6,74	1101,5	1103,4	637	466,4	2,36						1546	4144,848	0,91	3782,17		12			
8	5,50	5,82	6,68	1118,1	1118,1	660	458,1	2,44	2,34	2,41	2,82	15,59	81,93	1563	4190,625	0,93	3886,80	3972,8983	13	13,00		
9			6,83	1268,1	1270,3	699	571,3	2,22						1780	4774,963	0,89	4249,72		14			
10			6,80	1155,7	1160,2	668	492,2	2,35						1870	5017,315	0,90	4503,04		14			
11	6,00	6,38	6,85	1240,3	1210,6	675	535,6	2,32	2,33	2,39	2,41	16,29	85,19	1935	5192,347	0,89	4601,98	3990,1773	15	14,33		
12			6,86	1228,4	1196,3	669	527,3	2,33						1210	3240,067	0,88	2865,52		14			
13	6,50	6,95	6,81	1228,1	1141,2	613	528,2	2,33	2,30	2,37	2,79	17,64	84,20	1112	2976,172	0,90	2663,67	3667,6183	14	18,33		
14			6,88	1234,8	1223,3	682	541,3	2,28						1616	4333,344	0,88	3816,38		19			
15			6,89	1253,6	1216,4	672	544,4	2,30						1918	5146,569	0,88	4522,80		22			
ESPECIFICACIONES			minimo										3	13	75						1800	8
			maximo										5	-	82						-	16

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (FILLER = 8%)**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	4004,14	5,86
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2,34	5,62
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	5,31
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,60

MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE UN VÉRTICE

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Condición para determinar un vértice:

$a < 0$	ocurre un máximo
$a > 0$	ocurre un mínimo

Determinación de las coordenadas de un vértice:

$$x_{\text{vértice}} = -\frac{b}{2a}$$

$$y_{\text{vértice}} = f(x_{\text{vértice}})$$

Ecuaciones en estudio:

ESTABILIDAD MÁXIMA

$$y = -794,3x^2 + 9312,3x - 23290$$

$a =$	$-794,3$	< 0	máximo
$b =$	$9312,3$		
$c =$	-23290		

$$X \text{ máx} = 5,86$$

$$Y \text{ máx} = 4004,14$$

Contenido de ligante para
la Estabilidad máxima

Estabilidad máxima.

DENSIDAD MÁXIMA

$$y = -0,0478x^2 + 0,5372x + 0,8289$$

a =	-0,0478	< 0	máximo
b =	0,5372		
c =	0,8289		

X máx =	5,62	Contenido de ligante para la Densidad máxima Densidad máxima.
Y máx =	2,34	

VACIOS EN LA MEZCLA

Método A:

Vacíos de la mezcla debe ser igual a 3, 4 ó 5 % según diseño, se reemplaza dicho valor en "y" para obtener el valor de la incógnita "x" (contenido de ligante a ese % de vacíos).

Ecuación original:

$$y = 1,9584x^2 - 23,609x + 73,51$$

a =	1,9584	> 0	mínimo
b =	-23,609		
c =	73,51		

X máx =	5,09	Contenido de ligante para los vacíos de la mezcla Vacíos de la mezcla mínimo
Y máx =	4,00	



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

PROYECTO: “ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS”

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: Octubre de 2021

**DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
 CON % ÓPTIMOS DE CEMENTO ASFÁLTICO
 PARA CADA PORCENTAJE DE FILLER (0%, 2%, 4%, 6% y 8%)**

Peso Total de Briqueta (gr)	1200	1200	1200	1200	1200
Porcentaje de la mezcla (%)	100%	100%	100%	100%	100%
Porcentaje de Grava (%)	30%	30%	30%	30%	30%
Porcentaje de Gravilla (%)	25%	25%	25%	25%	25%
Porcentaje de Arena (%)	45%	43%	41%	39%	37%
Porcentaje de filler (%)	0%	2%	4%	6%	8%
Contenido Óptimo de Cemento Asfáltico (%)	5,40%	5,45%	5,47%	5,52%	5,60%
Porcentaje de Agregado (%)	94,60%	94,55%	94,53%	94,48%	94,40%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	64,80	65,40	65,64	66,24	67,20
Peso de Grava (gr) *	340,56	340,38	340,31	340,13	339,84
Peso de Gravilla (gr) *	283,80	283,65	283,59	283,44	283,20
Peso de Arena (gr) *	510,84	487,88	465,09	442,17	419,14
Peso de Filler (gr) *	0,00	22,69	45,37	68,03	90,62
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
 LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

LABORATORISTA: SILVINA GALLARDO RUIZ

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA FILLER = 0% CON EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO = 5,40%

Granulometría Formada	P. Específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	45
Filler	2,68	0

N° de probeta	Tipo de filler	% de filler	% de Asfalto		altura promedio de probeta	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 del dial	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
			%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	Ninguno	0%	5,40	5,71	6,52	1198,9	1208,3	681	527,3	2,27	2,294	2,41	4,85	17,14	71,69	1380	3697,843	0,96	3542,90	1800	16	15,00	
2					6,42	1161,1	1172,0	670	502,0	2,31						1260	3374,707	0,98	3315,65	13			
3					6,51	1183,4	1194,2	682	512,2	2,31						1420	3805,555	0,96	3653,33	15			
4					6,58	1123,0	1133,5	666	467,5	2,40						1410	3778,627	0,95	3577,98	13			
5					6,58	1202,5	1213,1	679	534,1	2,25						1450	3886,339	0,95	3679,97	15			
6					6,53	1241,3	1250,1	694	556,1	2,23						1310	3509,347	0,96	3355,99	17			
7					6,64	1172,6	1181,9	665	516,9	2,27						1215	3253,531	0,94	3044,33	14			
8					6,68	1184,2	1197,7	683	514,7	2,30						1561	4185,24	0,93	3881,81	14			
9					6,80	1180,1	1191,0	677	514,0	2,30						1450	3886,339	0,90	3487,99	18			
ESPECIFICACIONES					minimo				3	13	75						1800	8					
					maximo				5	-	82						-	16					



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA FILLER = 2% CON EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO = 5,45%

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	43
Filler	2,68	2

N° de probeta	Tipo de filler	% de filler	% de Asfalto		altura promedio de probeta	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 del dial	carga	correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
			%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	Cemento Portland	2%	5,45	5,76	6,27	1184,2	1193,7	683	510,7	2,32	2,305	2,41	4,34	16,80	74,18	1555	4169,083	1,02	4256,63	4013,3604	14	13,67	
2					6,25	1197,8	1207,3	679	528,3	2,27						1469	3937,502	1,03	4043,81		16		
3					6,36	1185,3	1188,9	680	508,9	2,33						1399	3749,006	1,00	3739,63		11		
4	Cal	2%	5,45	5,76	6,41	1169,2	1186,3	682	504,3	2,32	2,308	2,41	4,23	16,71	74,68	1523	4082,913	0,99	4021,67	4481,135	15	13,67	
5					6,38	1179,9	1199,4	691	508,4	2,32						1782	4780,348	0,99	4744,50		12		
6					6,26	1188,4	1213,4	693	520,4	2,28						1703	4567,617	1,02	4677,24		14		
7	Polvo de roca	2%	5,45	5,76	6,39	1192,1	1198,2	686	512,2	2,33	2,302	2,41	4,48	16,92	73,53	1481	3969,816	0,99	3930,12	3814,2216	16	14,00	
8					6,45	1195,3	1202,0	675	527,0	2,27						1379	3695,15	0,98	3602,77		11		
9					6,37	1199,7	1203,5	684	519,5	2,31						1466	3929,424	1,00	3909,78		15		
ESPECIFICACIONES					minimo							3	13	75						1800	8		
					maximo							5	-	82						-	16		

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA FILLER = 4% CON EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO = 5,47%

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	41
Filler	2,68	4

N° de probeta	Tipo de filler	% de filler	% de Asfalto		altura promedio de probeta	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 del dial	carga	correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
			%	%		grs.	grs.	grs.		cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	Cemento Portland	4%	5,47	5,79	6,28	1180,6	1188,7	685	503,7	2,34	2,309	2,41	4,17	16,70	75,02	2220	5959,795	1,02	6073,03	5707,24	13	13,00	
2					6,23	1201,6	1219,8	689	530,8	2,26						1940	5205,811	1,03	5372,40	12			
3					6,36	1175,1	1194,9	688	506,9	2,32						2120	5690,515	1,00	5676,29	14			
4	Cal	4%	5,47	5,79	6,40	1148,7	1178,3	686	492,3	2,33	2,310	2,41	4,11	16,65	75,31	2160	5798,227	0,99	5725,75	6101,03	13	12,33	
5					6,34	1147,8	1156,4	645	511,4	2,24						2390	6417,571	1,00	6436,82	12			
6					6,22	1187,8	1195,9	691	504,9	2,35						2210	5932,867	1,04	6140,52	12			
7	Polvo de Roca	4%	5,47	5,79	6,43	1173,9	1193,1	689	504,1	2,33	2,307	2,41	4,23	16,75	74,75	1980	5313,523	0,98	5207,25	4540,67	11	12,67	
8					6,42	1185,7	1202,0	670	532,0	2,23						1570	4209,475	0,98	4135,81	13			
9					6,41	1185,6	1193,5	692	501,5	2,36						1620	4344,115	0,99	4278,95	14			
ESPECIFICACIONES					minimo						3	13	75						1800		8		
					maximo						5	-	82						-		16		

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA FILLER = 6% CON EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO = 5,52%

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	39
Filler	2,68	6

N° de probeta	Tipo de filler	% de filler	% de Asfalto		altura promedio de probeta	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 del dial	carga	correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
			%	%		grs.	grs.	grs.		cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	Cemento Portland	6%	5,52	5,84	6,77	1188,4	1193,9	681	512,9	2,32	2,312	2,41	3,94	16,61	76,25	2164	5808,998	0,91	5257,14	5259,12	15	14,00	
2					6,69	1189,5	1196,3	679	517,3	2,30						2098	5631,273	0,93	5208,93		12		
3					6,65	1188,1	1191,9	680	511,9	2,32						2119	5687,822	0,93	5311,29		15		
4	Cal	6%	5,52	5,84	6,68	1199,8	1202,5	682	520,5	2,31	2,316	2,41	3,78	16,47	77,02	2359	6334,094	0,93	5874,87	5825,59	14	13,33	
5					6,62	1200,4	1204,4	685	519,4	2,31						2228	5981,337	0,94	5618,87		15		
6					6,66	1197,9	1203,5	690	513,5	2,33						2391	6420,264	0,93	5983,04		11		
7	Polvo de Roca	6%	5,52	5,84	6,53	1196,7	1202,3	682	520,3	2,30	2,313	2,41	3,91	16,58	76,39	1624	4354,886	0,96	4164,58	3987,50	12	13,67	
8					6,52	1198,7	1204,5	688	516,5	2,32						1489	3991,358	0,96	3824,12		16		
9					6,49	1198,1	1206,7	690	516,7	2,32						1536	4117,92	0,97	3973,79		13		
ESPECIFICACIONES					minimo							3	13	75						1800		8	
					maximo							5	-	82						-		16	

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: OCTUBRE/ 2021

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA FILLER = 8% CON EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO = 5,60%

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	37
Filler	2,68	8

N° de probeta	Tipo de filler	% de filler	% de Asfalto		altura promedio de probeta	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 del dial	carga	correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
			%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	Cemento Portland	8%	5,60	5,93	6,74	1189,5	1198,3	681	517,3	2,30	2,315	2,40	3,75	16,60	77,44	1960	5259,667	0,91	4799,45	4860,58	12	14,67	
2					6,67	1187,8	1189,6	677	512,6	2,32						1955	5246,203	0,93	4878,97		15		
3					6,68	1187,9	1194,5	684	510,5	2,33						1970	5286,595	0,93	4903,32		17		
4	Cal	8%	5,60	5,93	6,66	1196,6	1202,5	687	515,5	2,32	2,321	2,40	3,46	16,36	78,85	2220	5959,795	0,93	5553,93	5473,47	14	14,00	
5					6,65	1199,9	1206,8	685	521,8	2,30						2120	5690,515	0,93	5313,80		13		
6					6,65	1198,7	1203,5	692	511,5	2,34						2215	5946,331	0,93	5552,68		15		
7	Polvo de Roca	8%	5,60	5,93	6,49	1196,2	1205,5	691	514,5	2,32	2,317	2,40	3,65	16,53	77,88	1210	3240,067	0,97	3126,66	3172,30	14	14,33	
8					6,54	1199,2	1207,7	688	519,7	2,31						1250	3347,779	0,95	3195,12		17		
9					6,47	1197,3	1210,6	694	516,6	2,32						1230	3293,923	0,97	3195,11		12		
ESPECIFICACIONES					minimo							3	13	75						1800	8		
					maximo							5	-	82						-	16		

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: “ANÁLISIS DEL EFECTO QUE TIENE EL LLENANTE MINERAL EN LAS PROPIEDADES DE RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS”

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

TIPO DE ASFALTO: 85/100

FECHA: Octubre de 2020

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CON % ÓPTIMOS DE FILLER
PARA CADA TIPO DE FILLER

	Cemento Portland	Cal hidratada	Polvo de roca
Peso Total de Briqueta (gr)	1200	1200	1200
Porcentaje de la mezcla (%)	100%	100%	100%
Porcentaje de Grava (%)	30%	30%	30%
Porcentaje de Gravilla (%)	25%	25%	25%
Porcentaje de Arena (%)	39,5%	40%	39,5%
Porcentaje de filler (%)	5,5%	5,0%	5,5%
Contenido Óptimo de Cemento Asfáltico (%)	5,51%	5,50%	5,51%
Porcentaje de Agregado (%)	94,49%	94,50%	94,49%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	66,17	66,00	66,17
Peso de Grava (gr) *	340,15	340,20	340,15
Peso de Gravilla (gr) *	283,46	283,50	283,46
Peso de Arena (gr) *	447,86	453,60	447,86
Peso de Filler (gr) *	62,36	56,70	62,36
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
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 TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : COLOMBIA

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)

FECHA: MARZO/ 2022

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
CON ÓPTIMOS DE CEMENTO ASFÁLTICO Y FILLER

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,61	52,28
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,66	47,72
Peso Especifico Total	2,63	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)	1,0080

Agregado	P.E.	%
Grava	2,60	30
Gravilla	2,62	25
Arena	2,66	37
Filler	2,68	5,33

N° de probeta	Tipo de filler	% de filler	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia		
			Óptimo	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 del dial	carga	correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1	Cemento Portland	5,5%	5,51	5,83	6,73	1190,2	1199,5	680	519,5	2,29	2,311	2,41	4,02	16,66	75,84	2075	5569,339	0,92	5095,94	5349,72	11	13,33	
2					6,69	1186,5	1188,6	678	510,6	2,32						2183	5860,161	0,93	5420,65		15		
3					6,65	1188,4	1192,7	680	512,7	2,32						2207	5924,788	0,93	5532,57		14		
4	Cal hidratada	5,0%	5,50	5,82	6,68	1197,3	1201,5	684	517,5	2,31	2,313	2,41	3,94	16,56	76,22	2268	6089,049	0,93	5647,59	6073,10	13	13,00	
5					6,69	1196,9	1204,1	688	516,1	2,32						2546	6837,648	0,93	6324,82		12		
6					6,63	1195,2	1201,0	683	518,0	2,31						2481	6662,616	0,94	6246,87		14		
7	Polvo de roca	5,5%	5,51	5,83	6,59	1195,9	1205,4	687	518,4	2,31	2,310	2,41	4,06	16,69	75,67	1734	4651,094	0,95	4395,28	4061,56	15	13,33	
8					6,62	1197,4	1206,8	685	521,8	2,29						1521	4077,528	0,94	3830,43		13		
9					6,64	1195,2	1207,3	694	513,3	2,33						1578	4231,017	0,94	3958,96		12		
ESPECIFICACIONES					minimo							3	13	75						1800		8	
					maximo							5	-	82						-		16	

Univ. Silvina Gallardo Ruiz
LABORATORISTA

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