



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

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

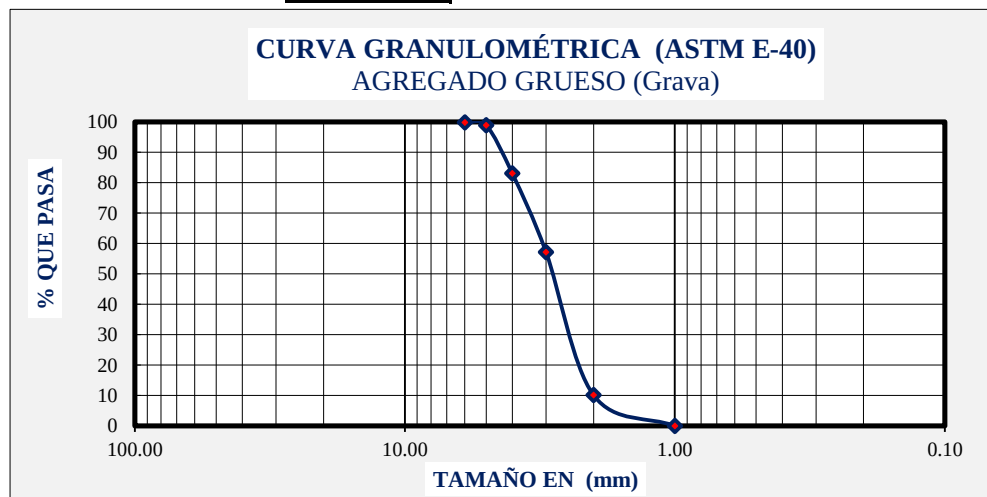
Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 23 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GOMEZ CHOSCO

Peso total(gr.)			5000		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	del total
1	25.00	0.10	0.10	0.00	100.00
3/4	19.00	505.90	506.00	10.12	89.88
1/2	12.50	2352.50	2858.50	57.17	42.83
3/8	9.50	1294.20	4152.70	83.05	16.95
1/4	6.30	791.80	4944.50	98.89	1.11
Nº4	4.75	47.30	4991.80	99.84	0.16
BASE		8.20	5000.00	100.00	0.00
SUMA =		5000.00			
PÉRDIDAS =		0.00	TAMAÑO MAX = 3/4		
MF =		4.49			



Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

Ing.Jose Ricardo Arce Avendaño

LABORATISTA

RESP.DE LAB.SUELOS

Nota:El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28)
CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

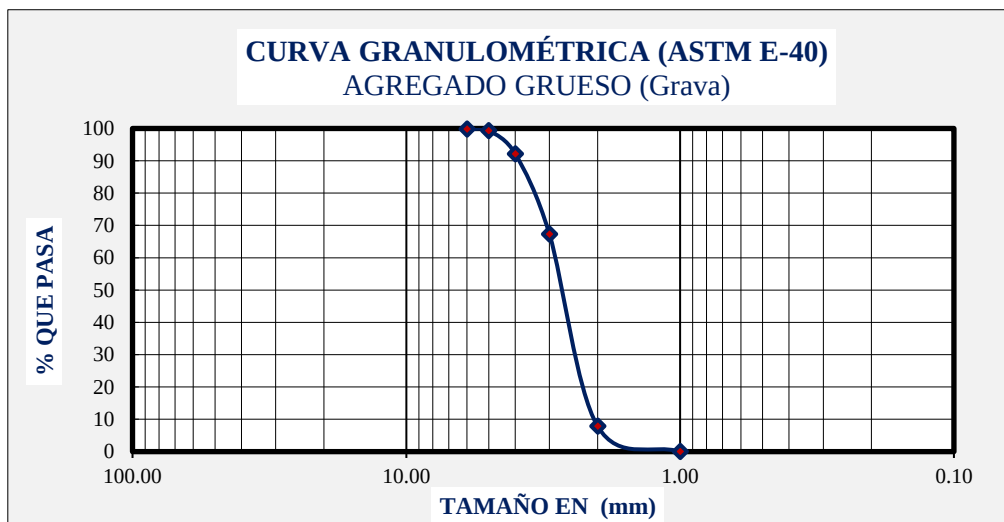
Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 23 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

Peso total(gr.)			5000		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	del total
1	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4	19.00	391.40	391.40	7.83	92.17
1/2	12.50	2972.10	3363.50	67.27	32.73
3/8	9.50	1243.70	4607.20	92.14	7.86
1/4	6.30	358.10	4965.30	99.31	0.69
Nº4	4.75	24.00	4989.30	99.79	0.21
BASE		10.70	5000.00	100.00	0.00
SUMA =		5000.00			
PÉRDIDAS =		0.00	TAMAÑO MAX = 3/4		
MF =		4.66			



Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

Ing.Jose Ricardo Arce Avendaño

LABORATISTA

RESP.DE LAB.SUELOS

Nota:El laboratorio de suelos de la carrera de Ingenieria Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigacion, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28)
CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVILLA

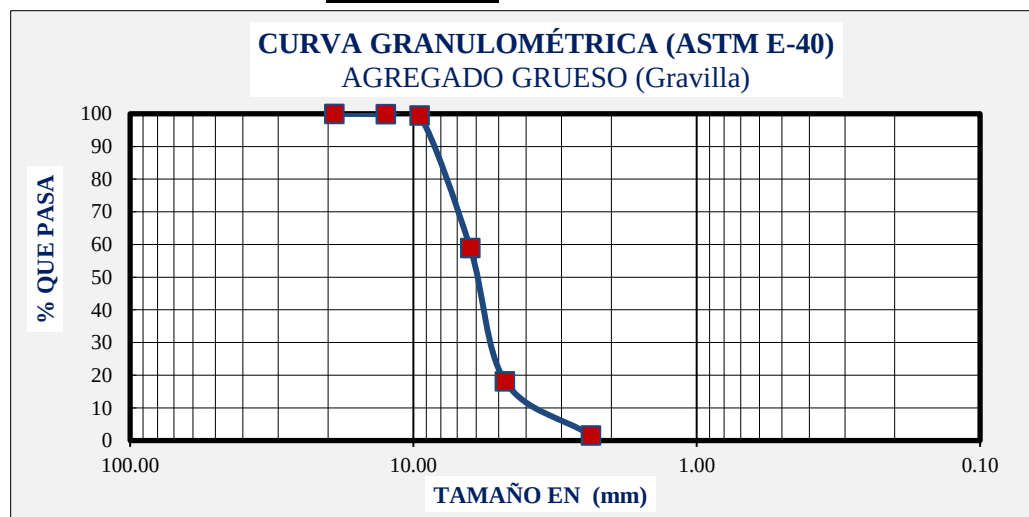
Fecha: 23 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GOMEZ CHOSCO

Peso total(gr.)			5000		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	del total
3/4	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2	12.50	7.10	7.10	0.14	99.86
3/8	9.50	18.30	25.40	0.51	99.49
1/4	6.30	2027.70	2053.10	41.06	58.94
Nº4	4.75	2038.10	4091.20	81.82	18.18
Nº8	2.36	829.10	4920.30	98.41	1.59
Nº16	1.18	22.90	4943.20	98.86	1.14
BASE		56.80	5000.00	100.00	0.00

SUMA = 5000.00
PÉRDIDAS = 0.00
MF = 4.21

TAMAÑO MAX = 1/2



Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

Ing.Jose Ricardo Arce Avendaño

LABORATISTA

RESP.DE LAB.SUELOS

Nota:El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28)
CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

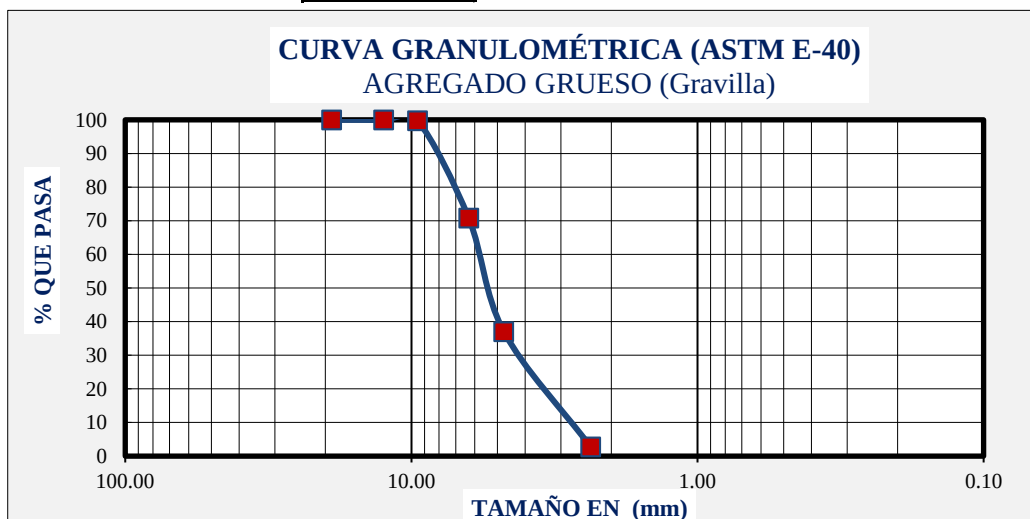
Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 23 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

Peso total(gr.)			5000		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	del total
3/4	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2	12.50	3.30	3.30	0.07	99.93
3/8	9.50	12.10	15.40	0.31	99.69
1/4	6.30	1446.70	1462.10	29.24	70.76
Nº4	4.75	1686.30	3148.40	62.97	37.03
Nº8	2.36	1715.50	4863.90	97.28	2.72
Nº16	1.18	127.70	4991.60	99.83	0.17
BASE		8.40	5000.00	100.00	0.00
SUMA =		5000.00	TAMAÑO MAX = 1/2		
PÉRDIDAS =		0.00			
MF =		3.90			



Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
LABORATISTA

Ing.Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB.SUELOS

Nota:El laboratorio de suelos de la carrera de Ingenieria Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigacion, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28)
CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

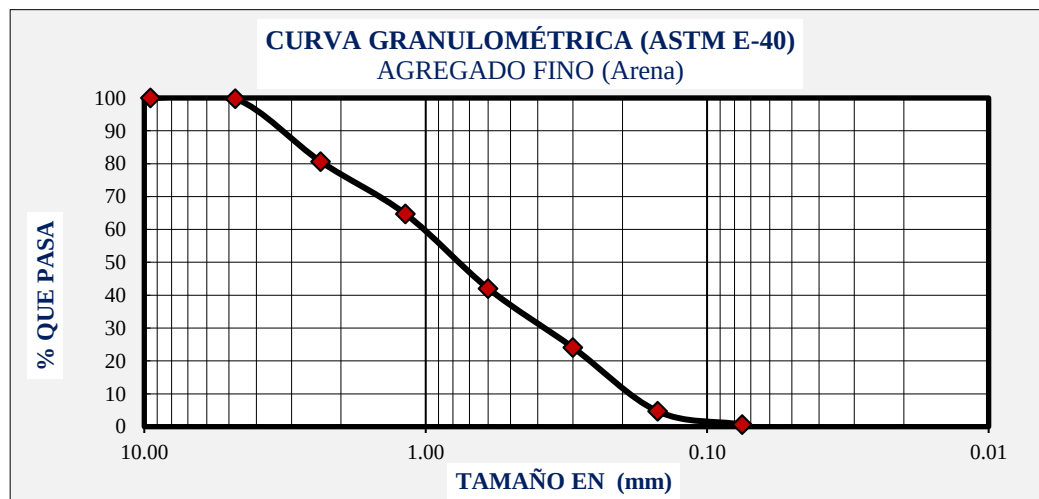
Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: ARENA

Fecha: 24 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GOMEZ CHOSCO

Peso total(gr.)			500		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	del total
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.00	1.00	0.20	99.80
Nº8	2.36	95.90	96.90	19.38	80.62
Nº16	1.18	79.60	176.50	35.30	64.70
Nº30	0.60	113.30	289.80	57.96	42.04
Nº 50	0.30	89.80	379.60	75.92	24.08
Nº100	0.15	97.00	476.60	95.32	4.68
Nº200	0.0750	20.20	496.80	99.36	0.64
BASE	-	3.20	500.00	100.00	0.00
SUMA =		500.00	TAMAÑO MAX = Nº4		
PÉRDIDAS =		0.00			
MF =		4.83			



Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

Ing.Jose Ricardo Arce Avendaño

LABORATISTA

RESP.DE LAB.SUELOS

Nota:El laboratorio de suelos de la carrera de Ingenieria Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigacion, es enteramente responsabilidad del investigador.



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

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: ARENA

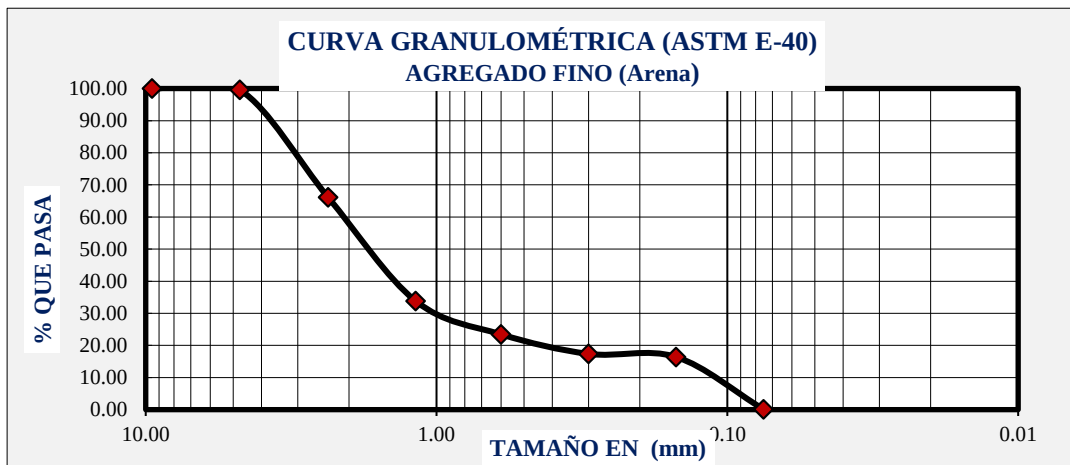
Fecha: 18 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

Peso total(gr.)			500		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)	del total
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	2.10	2.10	0.42	99.58
Nº8	2.36	167.20	169.30	33.86	66.14
Nº16	1.18	161.50	330.80	66.16	33.84
Nº30	0.60	51.90	382.70	76.54	23.46
Nº 50	0.30	30.50	413.20	82.64	17.36
Nº100	0.15	4.80	418.00	83.60	16.40
Nº200	0.0750	81.60	499.60	99.92	0.08
BASE	-	0.40	500.00	100.00	0.00

SUMA = 500.00
PÉRDIDAS = 0.00
MF = 5.43

TAMAÑO MAX = Nº4



Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

Ing.Jose Ricardo Arce Avendaño

LABORATISTA

RESP.DE LAB.SUELOS

Nota:El laboratorio de suelos de la carrera de Ingenieria Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigacion, es enteramente responsabilidad del investigador.



PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 17 DE ABRIL DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABS.
1	2948.00	3000.08	1843.00	2.55	2.59	2.67	1.77
2	2947.00	3000.05	1845.00	2.55	2.60	2.67	1.80
3	2948.00	3000.07	1842.00	2.55	2.59	2.67	1.77
PROMEDIO				2.55	2.60	2.67	1.78

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 17 DE ABRIL DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

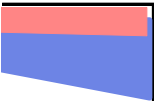
MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)
1	2977.30	3000.30	1863.00	2.62	2.64	2.67
2	2977.90	3000.50	1869.00	2.63	2.65	2.69
3	2976.70	3000.10	1667.00	2.23	2.25	2.27
PROMEDIO				2.62	2.64	2.68

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MA



DIFERENTES

D

% DE ABS.
0.77
0.76
0.79
0.77





PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: ARENA

Fecha: 11 DE ABRIL DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

MUESTRA	PESO DE LA MUESTRA	PESO MATRAZ	P. MUESTRA+	AGUA	PESO	VOL. DEL	P. E.	P. E.	P. E.	%
			MATRAZ+	AGREG.AL	MUESTRA	MATRÁZ	A GRANEL	SAT. CON	APARENTE	DE
			AGUA	MATRAZ "w"	SECADA "A"	"V"	(gr/cm3)	SUP. SECA	(gr/cm3)	ABSORC.
	(gr)	(gr)	(gr)	(ml) ó (gr)	(gr)	(ml)		(gr/cm3)		
1	500.00	166.90	993.90	327.00	494.50	500.00	2.86	2.89	2.95	1.10
2	500.00	196.10	984.10	288.00	494.50	500.00	2.33	2.36	2.39	1.10
3	500.00	221.60	1021.60	300.00	495.00	500.00	2.48	2.50	2.54	1.00
PROMEDIO							2.56	2.58	2.63	1.07

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB.HORMIGONES-RESISTENCIA MAT.UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 17 DE ABRIL DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ
CHOSCO

MUESTRA	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABS.
1	2944.50	3000.30	1854.00	2.57	2.62	2.70	1.90
2	2940.70	3000.30	1850.00	2.56	2.61	2.70	2.03
3	2943.50	3000.10	1851.00	2.56	2.61	2.69	1.92
			PROMEDIO	2.56	2.61	2.70	1.96

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB.HORMIGONES-RESISTENCIA MAT.UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: ARENA

Fecha: 18 DE ABRIL DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

MUESTRA	PESO DE LA MUESTRA	PESO MATRAZ	P. MUESTRA+	AGUA	PESO	VOL. DEL	P. E.	P. E.	P. E.	%
			MATRAZ+	AGREG.AL	MUESTRA	MATRÁZ	A GRANEL	SAT. CON	APARENTE	DE
			AGUA	MATRAZ "w"	SECADA "A"	"V"	(gr/cm3)	SUP. SECA	(gr/cm3)	ABSORC.
	(gr)	(gr)	(gr)	(ml) ó (gr)	(gr)	(ml)		(gr/cm3)		
1	500.30	166.90	995.90	328.70	494.50	500.00	2.89	2.92	2.98	1.16
2	500.00	193.50	988.40	294.90	494.50	500.00	2.41	2.44	2.48	1.10
3	500.20	196.00	983.40	287.20	495.00	500.00	2.33	2.35	2.38	1.04
PROMEDIO							2.54	2.57	2.61	1.10

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB.HORMIGONES-RESISTENCIA MAT.UAJMS



PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 10 DE MAYO DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

N° de prueba	1	2	3
Temperatura de Ensayo °C	25	25	25
Peso específico del agua gr/m ³	9905	9905	9905
Peso del molde gr	5720	5720	5720
Peso agua + molde gr	15625	15625	15625

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm ³)
1	5720.00	9934.11	19765.00	14045.00	1.414
2	5720.00	9934.11	19920.00	14200.00	1.429
3	5720.00	9934.11	19842.50	14122.50	1.422
PROMEDIO					1.422

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm ³)
1	5720.00	9934.11	21185.00	15465.00	1.557
2	5720.00	9934.11	21175.00	15455.00	1.556
3	5720.00	9934.11	21180.00	15460.00	1.556
PROMEDIO					1.556

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 10 DE MAYO DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

N° de prueba	1	2	3
Temperatura de Ensayo °C	25	25	25
Peso específico del agua gr/m3	9905	9905	9905
Peso del molde gr	5720	5720	5720
Peso agua + molde gr	15625	15625	15625

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5720.00	9977.00	20885.00	15165.00	1.520
2	5720.00	9977.00	20895.00	15175.00	1.521
3	5720.00	9977.00	20891.00	15171.00	1.521
PROMEDIO					1.521

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	5720.00	9977.00	21805.00	16085.00	1.612
2	5720.00	9977.00	21755.00	16035.00	1.607
3	5720.00	9977.00	21760.00	16040.00	1.608
PROMEDIO					1.609

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



1.7000



PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 10 DE MAYO DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5720.00	9934.11	19540.00	13820.00	1.391
2	5720.00	9934.11	19530.00	13810.00	1.390
3	5720.00	9934.11	19535.00	13815.00	1.391
PROMEDIO					1.391

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	5720.00	9934.11	20665.00	14945.00	1.504
2	5720.00	9934.11	20545.00	14825.00	1.492
3	5720.00	9934.11	20555.00	14835.00	1.493
PROMEDIO					1.497

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 10 DE MAYO DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5720.00	9977.00	18900.00	13180.00	1.321
2	5720.00	9977.00	19045.00	13325.00	1.336
3	5720.00	9977.00	18990.00	13270.00	1.330
PROMEDIO					1.329

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	5720.00	9977.00	19780.00	14060.00	1.409
2	5720.00	9977.00	20015.00	14295.00	1.433
3	5720.00	9977.00	20140.00	14420.00	1.445
PROMEDIO					1.429



PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: ARENA

Fecha: 19 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2605.00	3033.59	7020.00	4415.00	1.455
2	2605.00	3033.60	7055.00	4450.00	1.467
3	2605.00	3033.61	7040.00	4435.00	1.462
PROMEDIO					1.461

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	2605.00	3033.59	7655.00	5050.00	1.665
2	2605.00	3033.59	7685.00	5080.00	1.675
3	2605.00	3033.59	7730.00	5125.00	1.689
PROMEDIO					1.676

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: ARENA

Fecha: 19 DE ABRIL DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2605.00	3033.59	7020.00	4415.00	1.455
2	2605.00	3033.60	7055.00	4450.00	1.467
3	2605.00	3033.61	7040.00	4435.00	1.462
PROMEDIO					1.461

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (gr/cm3)
1	2605.00	3033.59	7655.00	5050.00	1.665
2	2605.00	3033.59	7685.00	5080.00	1.675
3	2605.00	3033.59	7730.00	5125.00	1.689
PROMEDIO					1.676

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



ENSAYO DE DEGASTES DE LOS ANGELES ASTM C-131

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 4 DE JUNIO DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

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

METODO		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		30	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	Nº8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	Nº4	2500		
1/2"	1250						
3/8"	1250						

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

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DEGASTE	ESPECIFICACION ASTM
B	5000.00	4024.00	19.52	40% MAX

SEPARACION DE PIEDRA PIZARRA

PESO DE LA MUESTRA	PESO DE LA PIEDRA PIZARRA	PESO FINAL
5000.00	976.00	4024.00

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE DEGASTES DE LOS ANGELES ASTM C-131

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 4 DE JUNIO DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ
CHOSCO

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

METODO		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		30	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	Nº8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	Nº4	2500		
1/2"	1250	$\% \text{DESGASTE} = \frac{P_{\text{INICIAL}} - P_{\text{FINAL}}}{P_{\text{INICIAL}}} * 100$					
3/8"	1250						

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DEGASTE	ESPECIFICACION ASTM
B	5000.00	3871.10	22.58	40% MAX

SEPARACION DE PIEDRA PIZARRA

PESO DE LA MUESTRA	PESO DE LA PIEDRA PIZARRA	PESO FINAL
5000.00	1128.90	3871.10

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGAST	ESPECIFICACION ASTM
B	5000.00	4024.00	19.52	40% MAX



ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C-131

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 4 DE JUNIO DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GOMEZ
CHOSCO

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

METODO		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		30	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	Nº8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	Nº	2500		
1/2"	1250						
3/8"	1250						

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

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
C	5000.00	3895.20	22.10	40% MAX

SEPARACION DE PIEDRA PIZARRA

PESO DE LA MUESTRA	PESO DE LA PIEDRA PIZARRA	PESO FINAL
5000.00	1104.80	3895.20

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT. UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C-131

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 4 DE JUNIO DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GOMEZ
CHOSCO

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

METODO		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		30	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	Nº8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	Nº4	2500		
1/2"	1250						
3/8"	1250						

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

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
C	5000.00	3560.10	28.80	40% MAX

SEPARACION DE PIEDRA PIZARRA

PESO DE LA MUESTRA	PESO DE LA PIEDRA PIZARRA	PESO FINAL
5000.00	1439.90	3560.10

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco

UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde

JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



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



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE AGREGADO: Arena

FECHA: 8 de Abril del 2024

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	9.60	10.50	91.43
2	9.80	10.20	96.08
3	9.80	10.70	91.59
Promedio			93.03

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

Equivalente de Arena (%)	NOR MA
93.03	> 90%

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA: TUPIZA (RÍO BLANCO)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE AGREGADO: ARENA

FECHA: 8 DE ABRIL DE 2024

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	9.90	10.80	91.67
2	10.30	11.00	93.64
3	10.10	10.90	92.66
		Promedio	92.65

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
92.65	> 90%

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DE AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

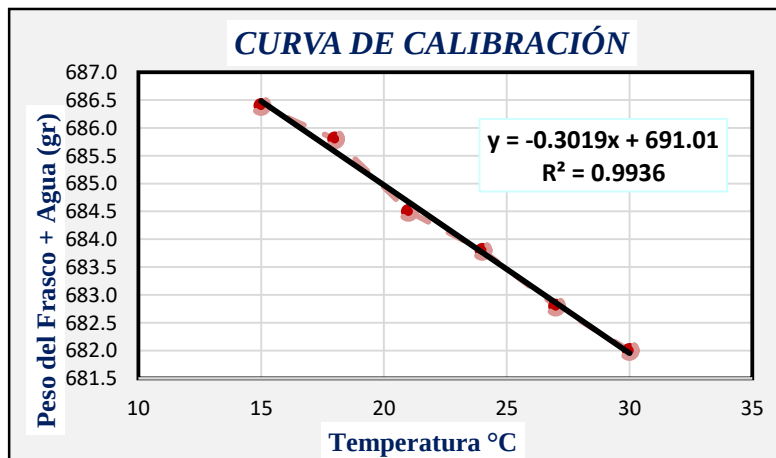
Identif. Muestra: FILLER

Fecha: 10 DE ABRIL DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

Peso del frasco seco y limpio: 212.00 gr

Ensayo N°	Peso frasco + agua (gr)	Tempe ratura (°C)
1	682.00	30
2	682.80	27
3	683.80	24
4	684.50	21
5	685.80	18
6	686.40	15



Ecuación de calibración del frasco
 $-Y = 0.3019 * X + 691.01$

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
LABORATISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB. SUELOS

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DE AGREGADO FINO

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: FILLER

Fecha: 10 DE ABRIL DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

Ecuación de calibración del frasco

$$-Y = 0.3019 * x + 691.01$$

Identificación de Ensayo	1				
Temperatura ensayada (°C)	30	25	20	18	15
Peso del suelo seco W _s	80	80	80	80	80
Peso del frasco + agua * W _{fw}	681.95	683.46	684.97	685.58	686.48
Peso del frasco + agua + suelo W _{fsw}	734.10	734.80	735.90	736.5	736.90
Peso específico	2.87	2.79	2.75	2.75	2.70
Factor de corrección K**	0.9974	0.9989	1.0000	1.0004	1.0009
Peso específico corregido (gr/cm ³)	2.88	2.79	2.75	2.75	2.70
Peso específico promedio (gr/cm ³)	2.78				

El peso específico de la muestra es: **2.78 (gr/cm³)**

Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

LABORATISTA

Ing.Jose Ricardo Arce Avendaño

RESP.DE LAB.SUELOS

Nota:El laboratorio de suelos de la carrera de Ingenieria Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigacion, es enteramente responsabilidad del investigador.



PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 5 DE NOVIEMBRE DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

MASA INICIAL DE LA MUESTRA	5000 [g]				
	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"
Cápsula	0	0	0	30.6	2403.9
Masa total de cada fraccion [g]	0	0	0	30.6	2403.9
Retenido parcial [%]	0.00	0.00	0.00	0.61	48.08
Masa individual de planas y alargadas [g]	0	0	0	10.2	478.40
Masa individual de ni planas ni alargadas [g]	0	0	0	20.4	1925.50
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz de la muestra [%]	0.00	0.00	0.00	33.33	19.90
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz ponderado a la	0.00	0.00	0.00	0.20	9.57
Σ PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS	9.77				



PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 5 DE NOVIEMBRE DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOS

PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

MASA INICIAL DE LA MUESTRA	5000 [g]				
	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"
Cápsula					
Peso Tamiz	1087.3	1102.3	1053.1	1054.9	1011.9
Peso Tamiz + Retenido	1087.3	1299.7	4256.7	2135.6	1448.5
Masa total de cada fraccion [g]	0	197.4	3203.6	1080.7	436.6
Retenido parcial [%]	0.00	3.95	64.07	21.61	8.73
Masa individual de planas y alargadas [g]	0	77.5	400.3	155	336.60
Masa individual de ni planas ni alargadas [g]	0	119.9	2803.3	925.7	100
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz de la muestra [%]	0.00	39.26	12.50	14.34	77.10
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz ponderado a la granulometria [%]	0.00	1.55	8.01	3.10	6.73
Σ PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS	19.39				

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJ



ENTES

ICO



MS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TARIJA (LA PINTADA)

Identif. Muestra: GRAVA

Fecha: 5 DE NOVIEMBRE DEL 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

MASA INICIAL DE LA MUESTRA	5000 [g]				
	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"
Cápsula					
Masa total de cada fraccion [g]	0	87.3	462.5	2273.3	1223.3
Retenido parcial [%]	0.00	1.75	9.25	45.47	24.47
Masa individual de planas y alargadas [g]	0	104.2	448.8	539.1	125.00
Masa individual de ni planas ni alargadas [g]	0	720	1740	365	755
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz de la muestra [%]	0.00	119.36	97.04	23.71	10.22
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz ponderado a la	0.00	2.08	8.98	10.78	2.50
Σ PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS	24.34				

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJMS



ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C-131

Proyecto:

"ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

Procedencia: TUPIZA (RÍO BLANCO)

Identif. Muestra: GRAVILLA

Fecha: 4 DE JUNIO DE 2024

Laboratorista: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOS

PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

MASA INICIAL DE LA MUESTRA	5000 [g]				
	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"
Cápsula					
Peso Tamiz	1087.3	1102.3	1053.1	1054.9	1011.9
Peso Tamiz + Retenido	1087.3	1102.3	1178.6	1199	3332.8
Masa total de cada fraccion [g]	0	0	125.5	144.1	2320.9
Retenido parcial [%]	0.00	0.00	2.51	2.88	46.42
Masa individual de planas y alargadas [g]	0	0	37.85	18.52	342.70
Masa individual de ni planas ni alargadas [g]	0	0	87.65	125.58	1978.2
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz de la muestra [%]	0.00	0.00	30.16	12.85	14.77
Porcentaje de las particulas planas y alargadas por tamiz ponderado a la granulometria [%]	0.00	0.00	0.76	0.37	6.85
Σ PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS	7.98				

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
UNIVERSITARIO DE UAJMS

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.UAJ



ENTES

CO



MS



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



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 3 de Abril de 2024

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO ASFALTICO
NORMA AASHTO T229-97 /ASTM D-71/ ABC A0102

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA = 25°C			
ENSAYO N°:	1	2	3
A= Peso Picnómetro (gr)	34.1	34.0	34.4
B= Peso Picnómetro + Agua (25°C) (gr)	85.9	87.2	89.7
C= Peso Picnómetro + Muestra (gr)	65.5	68.3	67.3
D= Peso Picnómetro + Agua + Muestra (gr)	86.6	87.5	89.8
Peso Específico (gr/cm³)	1.020	1.006	1.000
RESULTADO			
PESO ESPECIFICO PROMEDIO (gr/cm³) =		1.01	
ESPECIFICACION TECNICA =		1,00-1,05	

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 28 de Marzo del 2024

ENSAYO DE PENETRACION

NORMA AASHTO T49-97 / ASTM D-5 / ABC A0103

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA = 25°C			
CARGA TOTAL DEL EQUIPO + AGUJA = 100 gr			
ENSAYO DE ENSAYO = 5 seg.			
ENSAYO N°	1	2	3
Lectura N°1	94	90	95
Lectura N°2	90	89	93
Lectura N°3	85	88	85
Promedio (0,1 mm)	90	89	91
RESULTADO			
PENETRACION (0,1 mm)= 90			
ESPECIFICACION TECNICA = 85-100			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 4 de Abril de 2024

ENSAYO DE PUNTO DE ABLANDAMIENTO DEL CEMENTO ASFALTICO

NORMA AASHTO T51-96 /ASTM D 36 / ABC A0110

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA INICIAL = 5°C			
INCREMENTO DE TEMPERATURA = 5°C/mín			
ENSAYO N°:	1	2	3
Lectura (°C)	43.0	44.0	42.0
RESULTADO			
TEMPERATURA (°C)= 43			
ESPECIFICACION TECNICA (°C) = 43-53			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 4 de Abril de 2024

ENSAYO DE DUCTILIDAD

NORMA AASHTO T 51-00 /ASTM D 113/ ABC A0105

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA = 25°C			
VELOCIDAD = 5 cm/min			
ENSAYO DE ENSAYO = 5seg.			
ENSAYO N°	1	2	3
Lectura Inicial (cm)	0	0	0
Lectura Final (cm)	101	101	102
Promedio (0,1 mm)	101	101	102
RESULTADO			
LECTURA FINAL DE ENSAYO (cm)= 101			
ESPECIFICACION TECNICA (cm) = Mín. 100			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 28 de Marzo de 2024

ENSAYO DE PUNTO DE INFLAMACION DEL CEMENTO ASFALTICO

NORMA AASHTO T79-96 /ASTM D 1310-01/ ABC A0106

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO C.A. = 110°C			
ENSAYO N°	1	2	3
Lectura (°C)	260	265	264
RESULTADO			
PUNTO DE INFLAMACION (°C) = 263			
ESPECIFICACION TECNICA (°C) = Mín 232			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 2 de Agosto de 2024

ENSAYO DE PELICULA DELGADA CEMENTO ASFALTICO

NORMA AASHTO T179-05 /ASTM D 1754

CONDICIONES DE ENSAYO						
TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO C.A. = 163°C						
Perdida por calentamiento						
Muestra	P recip vacio	P recip + M	P recip +M (163 °C)	Muestra (gr)	Diferencia	% Perdida
1	84.70	134.70	135.00	50	0.30	0.600
2	90.50	140.50	140.90	50	0.40	0.800
3	85.60	135.60	136.10	50	0.50	1.000
4	89.90	139.90	140.20	50	0.30	0.600
RESULTADO						
PELICULA DELGADA (%)=				0.750		
ESPECIFICACION TECNICA =				<1%		

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 2 de Agosto de 2024

ENSAYO DE DUCTILIDAD

NORMA AASHTO T 51-00 /ASTM D 113

CONDICIONES DE ENSAYO		
TEMPERATURA = 25°C		
VELOCIDAD = 5 cm/min		
ENSAYO DE ENSAYO = 5seg.		
Muestra	Distancia a rotura (cm)	
1	>150	no se rompió
2	>150	no se rompió
3	>150	no se rompió

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 3 de Abril de 2024

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO ASFALTICO
NORMA AASHTO T229-97 /ASTM D-71/ ABC A0102

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA = 25°C			
ENSAYO N°:	1	2	3
A= Peso Picnómetro (gr)	34.4	34.0	34.1
B= Peso Picnómetro + Agua (25°C) (gr)	89	87.1	88.7
C= Peso Picnómetro + Muestra (gr)	67.8	65.3	64.9
D= Peso Picnómetro + Agua + Muestra (gr)	88.9	88	88.2
Peso Específico (gr/cm³)	0.994	1.027	0.981
RESULTADO			
PESO ESPECIFICO PROMEDIO (gr/cm³) =		1.00	
ESPECIFICACION TECNICA =		-	

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 28 de Marzo del 2024

ENSAYO DE PENETRACION

NORMA AASHTO T49-97 / ASTM D-5 / ABC A0103

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA = 25°C			
CARGA TOTAL DEL EQUIPO + AGUJA = 100 gr			
ENSAYO DE ENSAYO = 5 seg.			
ENSAYO N°	1	2	3
Lectura N°1	61	60	67
Lectura N°2	55	53	60
Lectura N°3	55	52	55
Promedio (0,1 mm)	57	55	61
RESULTADO			
PENETRACION (0,1 mm)= 58			
ESPECIFICACION TECNICA = 40-70			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 4 de Abril de 2024

ENSAYO DE PUNTO DE ABLANDAMIENTO DEL CEMENTO ASFALTICO
NORMA AASHTO T51-96 / ASTM D 36 / ABC A0110

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA INICIAL = 5°C			
INCREMENTO DE TEMPERATURA = 5°C/mín			
ENSAYO N°:	1	2	3
Lectura (°C)	73.0	75.0	71.0
RESULTADO			
TEMPERATURA (°C) = 73			
ESPECIFICACION TECNICA (°C) = mín 70			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 4 de Abril de 2024

ENSAYO DE DUCTILIDAD

NORMA AASHTO T 51-00 /ASTM D 113/ ABC A0110

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA = 25°C			
VELOCIDAD = 5 cm/min			
ENSAYO DE ENSAYO = 5seg.			
ENSAYO N°	1	2	3
Lectura Inicial (cm)	0	0	0
Lectura Final (cm)	91	93	92
Promedio (0,1 mm)	91	93	92
RESULTADO			
LECTURA FINAL DE ENSAYO (cm)=		92	
ESPECIFICACION TECNICA (cm) =		Mín. 90	

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 28 de Marzo de 2024

ENSAYO DE PUNTO DE INFLAMACION DEL CEMENTO ASFALTICO
NORMA AASHTO T79-96 /ASTM D 1310-01/ ABC A0106

CONDICIONES DE ENSAYO			
TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO C.A. = 110°C			
ENSAYO N°	1	2	3
Lectura (°C)	270	268	274
RESULTADO			
PUNTO DE INFLAMACION (°C) = 271			
ESPECIFICACION TECNICA (°C) = Mín 235			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 2 de Agosto de 2024

ENSAYO DE PELICULA DELGADA CEMENTO ASFALTICO

NORMA AASHTO T179-05 /ASTM D 1754

CONDICIONES DE ENSAYO						
TEMPERATURA DE CALENTAMIENTO C.A. = 163°C						
Perdida por calentamiento						
Muestra	P recip vacio	P recip + M	P recip +M (163 °C)	Muestra (gr)	Diferencia	% Perdida
1	84.70	134.70	134.90	50	0.20	0.400
2	90.50	140.50	140.70	50	0.20	0.400
3	85.60	135.60	135.80	50	0.20	0.400
4	89.90	139.90	140.10	50	0.20	0.400
RESULTADO						
PELICULA DELGADA (%)=				0.400		
ESPECIFICACION TECNICA =				máx 1%		

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 2 de Agosto de 2024

ENSAYO DE DUCTILIDAD

NORMA AASHTO T 51-00 /ASTM D 113

CONDICIONES DE ENSAYO		
TEMPERATURA = 25°C		
VELOCIDAD = 5 cm/min		
ENSAYO DE ENSAYO = 5seg.		
Muestra	Distancia a rotura (cm)	
1	85	no se rompió
2	80	no se rompió
3	90	no se rompió

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: (Perú)

LABORATORISTA: Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 4 de Abril de 2024

RESULTADOS DE CARACTERIZACION DEL CEMENTO ASFALTICO

CEMENTO ASFALTICO 85-100 CONVENCIONAL

ENSAYOS	METODO	VALORES				GRADO DE PENETRACION AASHTO M20			GRADO DE VISCOCIDAD AASHTO M226-80		
		1°	2°	3°	PROM.	min.	max.	Verificación	min.	max.	Verificación

PROPIEDADES DE ORIGEN

A. Sobre el asfalto virgen

Peso Específico (gr/cm3)	ASTM D71-94	1.020	1.006	1.000	1.009	---	---		---	---	
--------------------------	-------------	-------	-------	-------	-------	-----	-----	--	-----	-----	--

PROPIEDADES DE CONSISTENCIA

Penetración (25°C) 100g 5s(0,1mm)	ASTM D-5	90	89	91	90	85	100	CUMPLE	80	---	CUMPLE
Punto de Ablandamiento (°C)	ASTM D-36	43	44	42	43	---	---		---	---	
Ductilidad de 25°C 5cm/min (cm)	ASTM D-113	101	101	102	101	100	---	CUMPLE	75	---	CUMPLE

PROPIEDADES DE SEGURIDAD

Punto de Inflamación (°C)	ASTM D-1310	260	265	264	263	232	---	CUMPLE	219	---	CUMPLE
---------------------------	-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------	-----	-----	--------

PROPIEDADES DE SEGURIDAD

B. Ensayo sobre la Película Delgada (ASTM D-1754)

Perdida por calentamiento %	ASTM D-1754	0.6	0.8	0.6	0.75	---	1	CUMPLE	---	---	CUMPLE
Ductilidad de 25°C 5cm/min (cm)	ASTM D-116	150+	150+	150+	150+	75	---	CUMPLE	75	---	CUMPLE

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL ASFALTO: Rusia

LABORATORISTA: Univ.Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: TIPO I (PG 76-28)

FECHA:4 de Abril de 2024

CEMENTO ASFALTICO 85-100 CONVENCIONAL								
ENSAYOS	METODO	VALORES				ESPECIFICACION PG 76-28		
		1°	2°	3°	PROM.	min.	max.	Verificación
PROPIEDADES DE ORIGEN								
A. Sobre el asfalto virgen								
Peso Específico (gr/cm3)	ASTM D71-94	0.994	1.027	0.981	1.001	---	---	
PROPIEDADES DE CONSISTENCIA								
Penetración (25°C) 100g 5s(0,1mm)	ASTM D-5	57	55	61	58	40	70	CUMPLE
Punto de Ablandamiento (°C)	ASTM D- 36	73	75	71	73	---	---	
Ductilidad de 25°C 5cm/min (cm)	ASTM D- 113	91	93	92	92	90	---	CUMPLE
PROPIEDADES DE SEGURIDAD								
Punto de Inflamación (°C)	ASTM D- 1310	270	268	274	271	235	---	CUMPLE
PROPIEDADES DE SEGURIDAD								
B. Ensayo sobre la Película Delgada (ASTM D-1754)								
Perdida por calentamiento %	ASTM D-1754	0.20	0.20	0.20	0.40	---	1	CUMPLE
Ductilidad de 25°C 5cm/min (cm)	ASTM D-116	85	80	90	85.00	80	---	CUMPLE

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TARIJA (LA PINTADA)

LABORATORISTA: ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

FECHA: 13 DE MAYO DE 2024

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL
(ASTM D 3515)

						DOSIFICACIÓN									
Tamices	tamaño (mm)	Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	Filler * Peso Ret. (gr)	Grava (%) 24.00	Gravilla (%) 17.00	Arena (%) 55.00	Filler (%) 4.00	CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
										Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
1"	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.0	505.9	0.0	0.0	0.0	121.42	0.00	0.00	0.00	121.42	121.42	2.43	97.57	90	100
1/2"	12.5	2352.5	7.1	0.0	0.0	564.60	1.21	0.00	0.00	565.81	687.22	13.74	86.26		
3/8"	9.50	1294.2	18.3	0.0	0.0	310.61	3.11	0.00	0.00	313.72	1000.94	20.02	79.98	56	80
1/4"	6.30	791.8	2027.7	0.0	0.0	190.03	344.71	0.00	0.00	534.74	1535.68	30.71	69.29		
Nº4	4.75	47.3	2038.1	10.0	0.0	11.35	346.48	5.50	0.00	363.33	1899.01	37.98	62.02	35	65
Nº8	2.36	8.2	829.1	959.0	0.0	1.97	140.95	527.45	0.00	670.37	2569.38	51.39	48.61	23	49
Nº16	1.18	0.0	22.9	796.0	0.0	0.00	3.89	437.80	0.00	441.69	3011.07	60.22	39.78		
Nº40	0.60	0.0	56.8	1133.0	0.0	0.00	9.66	623.15	0.00	632.81	3643.88	72.88	27.12		
Nº50	0.30	0.0	0.0	898.0	0.0	0.00	0.00	493.90	0.00	493.90	4137.78	82.76	17.24	5	19
Nº100	0.15	0.0	0.0	970.0	0.0	0.00	0.00	533.50	0.00	533.50	4671.28	93.43	6.57		
Nº200	0.075	0.0	0.0	202.0	0.0	0.00	0.00	111.10	0.00	111.10	4782.38	95.65	4.35	2	8
BASE	-	0.0	0.0	32.0	5000.0	0.00	0.00	17.60	200.00	217.60	4999.98	100.00	0.00		
PESO TOTAL		5000	5000.0	5000.0	5000.0	1200.0	850.00	2750.00	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. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

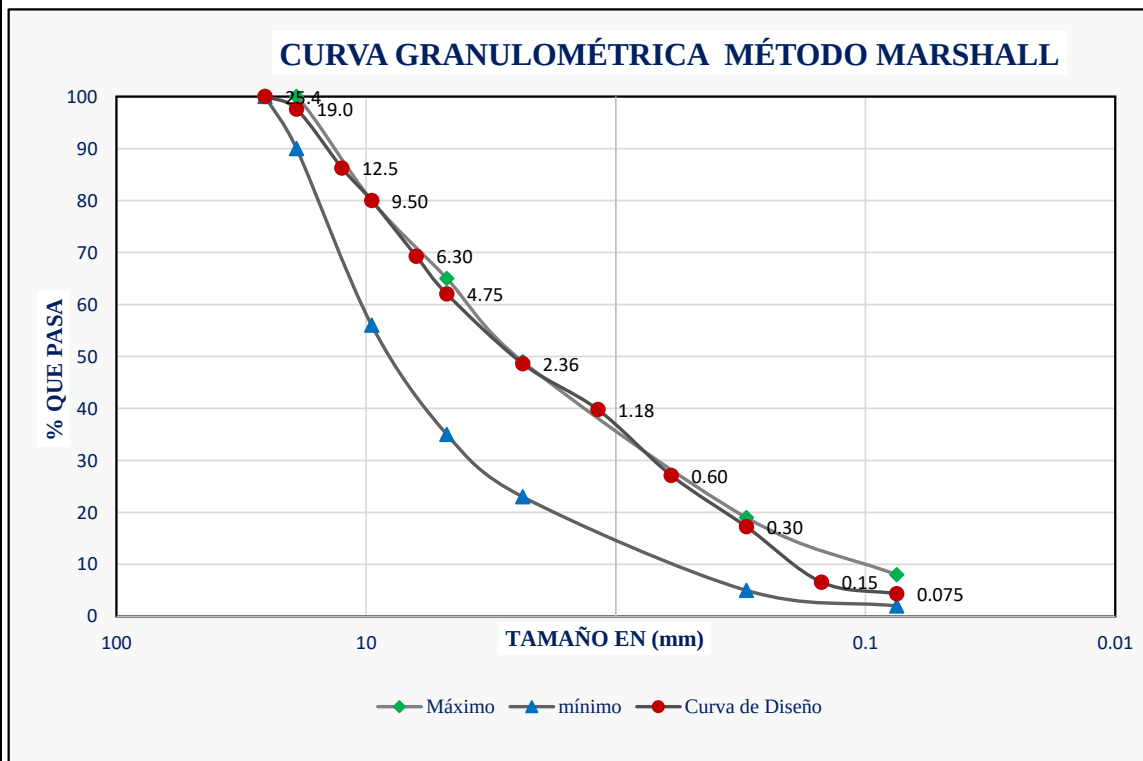
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TARIJA (LA PINTADA)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 13 de mayo de 2024

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)



Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Tarija (La Pintada) **LABORATORISTA:** Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100 (Perú) **FECHA:** 13 DE MAYO DE 2024

CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Tamiz		Cantidad de material	Contante de área	Superficie parcial del agregado	Índice asfáltico	Contenido parcial de asfalto
Pasa	Retenido	(%)	(m ² /kg)	(m ²)	(adm)	(kg/kg)
1 1/2"	3/4"	2.43	0.27	0.007	0.0070	0.0000
3/4"	Nº 4	35.55	0.41	0.146	0.0070	0.0010
Nº 4	Nº 40	34.90	2.05	0.715	0.0070	0.0050
Nº 40	Nº 200	22.77	15.38	3.502	0.0070	0.0245
Nº 200	-	4.35	53.30	2.320	0.0070	0.0162
Sumatoria		100.00				0.0468

Contenido mínimo de asfalto = 4.68%

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco

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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Tarija (La Pintada) **LABORATORISTA:** Araceli Nelly Gómez Chosco

FECHA: 13 de mayo de 2024

MEZCLAS EN CALIENTE

TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C

C.A. min **4.68%** $\approx$ **4.5** se adopta como mínimo en intervalos de 0,5 el inferior

Mezcla asfáltica	Dosificación			Mezcla asfáltica	Dosificación		
	Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200		Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200
CA		4.5	54.00	CA		5	60.00
GRAVA	24.00	22.9	275.04	GRAVA	24.00	22.80	273.60
GRAVILLA	17.00	16.2	194.88	GRAVILLA	17.00	16.15	193.80
ARENA	55.00	52.5	630.36	ARENA	55.00	52.25	627.00
FILLER	4.00	3.8	45.84	FILLER	4.00	3.80	45.60
TOTAL			1200	TOTAL			1200
Mezcla asfáltica	Dosificación			Mezcla asfáltica	Dosificación		
	Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200		Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200
CA		5.5	66.00	CA		6	72.00
GRAVA	24.00	22.7	272.16	GRAVA	24.00	22.56	270.72
GRAVILLA	17.00	16.1	192.84	GRAVILLA	17.00	15.98	191.76
ARENA	55.00	52.0	623.76	ARENA	55.00	51.70	620.40
FILLER	4.00	3.8	45.36	FILLER	4.00	3.76	45.12
TOTAL			1200	TOTAL			1200
Mezcla asfáltica	Dosificación			Mezcla asfáltica	Dosificación		
	Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200		Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200
CA		6.5	78.00	CA		7	84.00
GRAVA	24.00	22.4	269.28	GRAVA	24.00	22.32	267.84
GRAVILLA	17.00	15.9	190.80	GRAVILLA	17.00	15.81	189.72
ARENA	55.00	51.4	617.16	ARENA	55.00	51.15	613.80
FILLER	4.00	3.7	44.88	FILLER	4.00	3.72	44.64
TOTAL			1200	TOTAL			1200

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

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TUPIZA (RÍO BLANCO) **LABORATORISTA:** ARACELI NELLY GÓMEZ CHOSCO

FECHA: 13 DE MAYO DE 2024

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL
(ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	Filler * Peso Ret. (gr)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones	
						Grava (%) 18.00	Gravilla (%) 10.00	Arena (%) 68.00	Filler (%) 4.00	Peso Ret. 100.00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	ASTM D3515	
														Mínimo	Máximo
1"	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.0	477.6	0.0	0.0	0.0	85.97	0.00	0.00	0.00	85.97	85.97	4.43	95.57	90	100
1/2"	12.5	3082.6	3.3	0.0	0.0	554.87	0.33	0.00	0.00	555.20	641.17	33.05	66.95	-	-
3/8"	9.50	1147.1	12.1	0.0	0.0	206.48	1.21	0.00	0.00	207.69	848.85	43.76	56.24	56	80
1/4"	6.30	265.4	1446.7	0.0	0.0	47.77	144.67	0.00	0.00	192.44	1041.30	53.68	46.32	-	-
Nº4	4.75	11.8	1686.3	2.1	0.0	2.12	168.63	1.43	0.00	172.18	1213.48	62.55	37.45	35	65
Nº8	2.36	15.5	1715.5	167.2	0.0	2.79	171.55	113.70	0.00	288.04	1501.51	77.40	22.60	23	49
Nº16	1.18	0.0	127.7	161.5	0.0	0.00	12.77	109.82	0.00	122.59	1624.10	83.72	16.28	-	-
Nº40	0.60	0.0	8.4	51.9	0.0	0.00	0.84	35.29	0.00	36.13	1660.24	85.58	14.42	-	-
Nº50	0.30	0.0	0.0	30.5	0.0	0.00	0.00	20.74	0.00	20.74	1680.98	86.65	13.35	5	19
Nº100	0.15	0.0	0.0	4.8	0.0	0.00	0.00	3.26	0.00	3.26	1684.24	86.82	13.18	-	-
Nº200	0.075	0.0	0.0	81.6	0.0	0.00	0.00	55.49	0.00	55.49	1739.73	89.68	8.32	2	8
BASE	-	0.0	0.0	0.4	5000.0	0.00	0.00	0.27	200.00	200.27	1940.00	100.00	0.00	-	-
PESO TOTAL		5000.0	5000.0	500.0	5000.0	900.0	500.00	340.00	200.00	1940.0					

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

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
LABORATORISTA

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

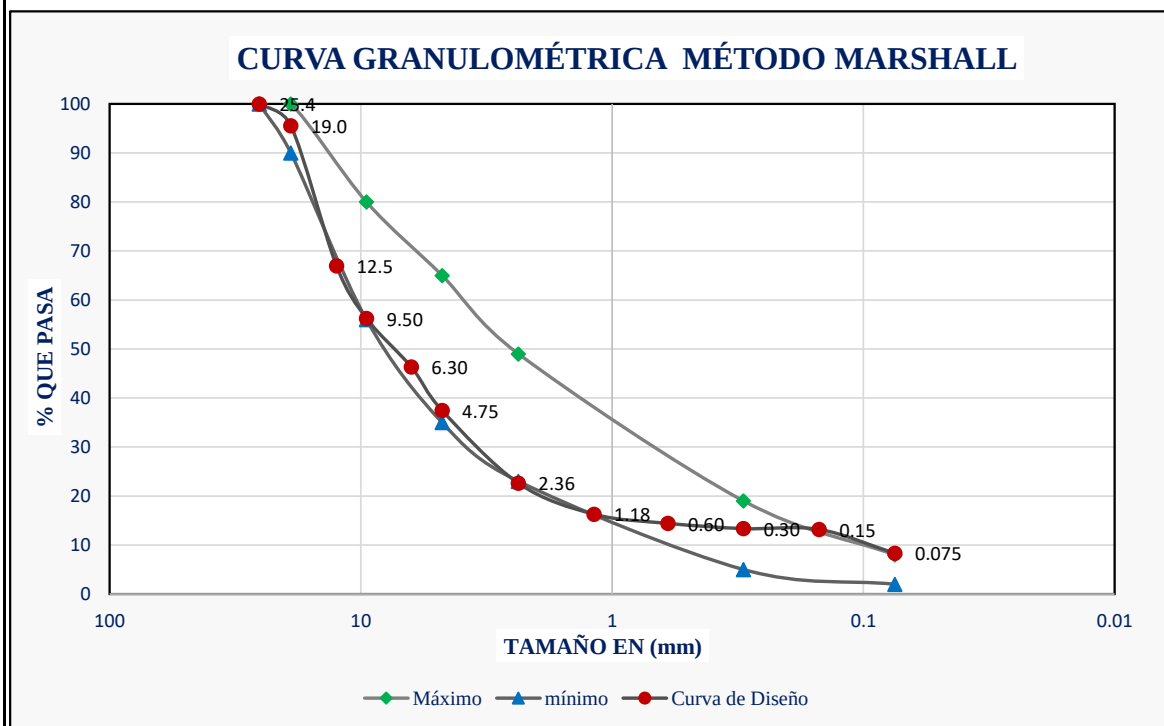


PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TUPIZA (RÍO BLANCO)
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco
FECHA: 13 de mayo de 2024

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)



Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Tupiza (Río Blanco) **LABORATORISTA:** Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100 (Perú) **FECHA:** 13 DE MAYO DE 2024

CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Tamiz		Cantidad de material	Contante de área	Superficie parcial del agregado	Índice asfáltico	Contenido parcial de asfalto
Pasa	Retenido	(%)	(m ² /kg)	(m ²)	(adm)	(kg/kg)
1 1/2"	3/4"	4.43	0.27	0.012	0.0070	0.0001
3/4"	Nº 4	58.12	0.41	0.238	0.0070	0.0017
Nº 4	Nº 40	23.03	2.05	0.472	0.0070	0.0033
Nº 40	Nº 200	4.10	15.38	0.630	0.0070	0.0044
Nº 200	-	10.32	53.30	5.502	0.0070	0.0385
Sumatoria		100.00				0.0480

Contenido mínimo de asfalto = 4.80%

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco

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
LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Tupiza (Río Blanco) **LABORATORISTA:** Araceli Nelly Gómez Chosco

FECHA: 13 de mayo de 2024

MEZCLAS EN CALIENTE

TEMPERATURA DE MEZCLADO 160°C

C.A. min	4.80%	≈	4.5	se adopta como mínimo en intervalos de 0,5 el inferior
-----------------	--------------	---	------------	--

Mezcla asfáltica	Dosificación			Mezcla asfáltica	Dosificación		
	Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200		Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200
CA		4.5	54.00	CA		5	60.00
GRAVA	18.00	17.2	206.28	GRAVA	18.00	17.10	205.20
GRAVILLA	10.00	9.6	114.60	GRAVILLA	10.00	9.50	114.00
ARENA	68.00	64.9	779.28	ARENA	68.00	64.60	775.20
FILLER	4.00	3.8	45.84	FILLER	4.00	3.80	45.60
TOTAL			1200	TOTAL			1200

Mezcla asfáltica	Dosificación			Mezcla asfáltica	Dosificación		
	Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200		Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200
CA		5.5	66.00	CA		6	72.00
GRAVA	18.00	17.0	204.12	GRAVA	18.00	16.92	203.04
GRAVILLA	10.00	9.5	113.40	GRAVILLA	10.00	9.40	112.80
ARENA	68.00	64.3	771.12	ARENA	68.00	63.92	767.04
FILLER	4.00	3.8	45.36	FILLER	4.00	3.76	45.12
TOTAL			1200	TOTAL			1200

Mezcla asfáltica	Dosificación			Mezcla asfáltica	Dosificación		
	Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200		Agregado %	Mezcla	peso (gr)1200
CA		6.5	78.00	CA		7	84.00
GRAVA	18.00	16.8	201.96	GRAVA	18.00	16.74	200.88
GRAVILLA	10.00	9.4	112.20	GRAVILLA	10.00	9.30	111.60
ARENA	68.00	63.6	762.96	ARENA	68.00	63.24	758.88
FILLER	4.00	3.7	44.88	FILLER	4.00	3.72	44.64
TOTAL			1200	TOTAL			1200

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

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
LABORATORISTA

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

		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS																																														
TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100														PROCEDENCIA : 85/100 (Perú)																																		
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA														FECHA: 22 DE MAYO DE 2024																																		
PLANILLA MÉTODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO																																																
<table border="1"> <tr> <th>Granulometría Formada</th> <th>P. Especifico</th> <th>% agregado</th> </tr> <tr> <td>Mat. Retenido Tamiz N° 4</td> <td>2.69</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Mat. Pasa Tamiz N° 4</td> <td>2.64</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>Peso Especifico Total</td> <td>2.66</td> <td>100</td> </tr> </table>				Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado	Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	41	Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.64	59	Peso Especifico Total	2.66	100	<table border="1"> <tr> <td>TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL</td> <td>85/100</td> </tr> <tr> <td>NÚMERO DE GOLPES POR CARA</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)</td> <td>1.0090</td> </tr> </table>						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)	1.0090	<table border="1"> <tr> <th>Agregado</th> <th>P.E.</th> <th>%</th> </tr> <tr> <td>Grava</td> <td>2.67</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Gravilla</td> <td>2.71</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Arena</td> <td>2.63</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Filler</td> <td>2.78</td> <td>4</td> </tr> </table>				Agregado	P.E.	%	Grava	2.67	24	Gravilla	2.71	17	Arena	2.63	55	Filler	2.78	4
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado																																														
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	41																																														
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.64	59																																														
Peso Especifico Total	2.66	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)	1.0090																																															
Agregado	P.E.	%																																														
Grava	2.67	24																																														
Gravilla	2.71	17																																														
Arena	2.63	55																																														
Filler	2.78	4																																														
N° de probeta	% 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)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	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	6.62	1187.2	1187.9	655	532.9	2.23	2.23	2.47	9.79	19.72	50.36	1129	3021.95	0.94	2838.82	2853.71	15	15.33																												
2			6.63	1185.4	1185.9	654	531.9	2.23						1133	3032.721	0.94	2843.48				16																											
3			6.63	1184.9	1185.6	653	532.6	2.22						1147	3070.42	0.94	2878.83				15																											
4	5.00	5.26	6.54	1177.4	1178.5	658	520.5	2.26	2.27	2.45	7.26	18.51	60.77	1281	3431.256	0.95	3274.79	3279.37	13	13.33																												
5			6.55	1178.9	1179.3	661	518.3	2.27						1287	3447.412	0.95	3283.66				12																											
6			6.58	1180.2	1180.8	662	518.8	2.27						1293	3463.569	0.95	3279.65				13																											
7	5.50	5.82	6.45	1196.3	1196.6	680	516.6	2.32	2.31	2.43	4.79	17.39	72.44	1345	3603.595	0.98	3513.50	3512.57	13	13.00																												
8			6.44	1194.2	1194.6	678	516.6	2.31						1332	3568.588	0.98	3488.30				13																											
9			6.46	1198.4	1199.4	680	519.4	2.31						1357	3635.908	0.97	3535.92				12																											
10	6.00	6.38	6.34	1185.6	1186.0	673	513.0	2.31	2.33	2.41	3.40	17.23	80.28	1312	3514.732	1.00	3525.28	3519.19	13	12.33																												
11			6.32	1175.0	1175.5	671	504.5	2.33						1298	3477.033	1.01	3504.85				12																											
12			6.36	1178.6	1179.2	675	504.2	2.34						1320	3536.275	1.00	3527.43				13																											
13	6.50	6.95	6.28	1181.7	1182.0	675	507.0	2.33	2.32	2.39	2.79	17.74	84.29	1231	3296.616	1.02	3359.25	3360.79	13	12.67																												
14			6.31	1188.2	1188.5	676	512.5	2.32						1243	3328.929	1.01	3365.55				14																											
15			6.29	1184.5	1184.9	673	511.9	2.31						1234	3304.694	1.02	3357.57				13																											
16	7.00	7.53	6.34	1190.0	1190.9	671	519.9	2.29	2.29	2.37	3.27	19.16	82.94	1081	2892.696	1.00	2901.37	2949.30	14	13.67																												
17			6.34	1187.9	1188.4	665	523.4	2.27						1154	3089.27	1.00	3098.54				13																											
18			6.32	1186.8	1187.3	674	513.3	2.31						1056	2825.376	1.01	2847.98				14																											
ESPECIFICACIONES			minimo			3			13			65			1800			8																														
			maximo			5			-			75			-			14																														
Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco LABORATORISTA Ing. Seila Claudia Avila Sandoval RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS																																																

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : Perú

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TARIJA (LA PINTADA)

FECHA: 24 DE JULIO DE 2024

PLANILLA MÉTODO MARSHALL

CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado	TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100	Agregado	P.E.	%
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	41.00	NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75	Grava	2.67	24.00
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.64	59.00	TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160	Gravilla	2.71	17.00
Peso Especifico Total	2.66	100.00	PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.0090	Arena	2.63	55.00
					Filler	2.78	4.00

N° de probeta	% 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		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	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.		grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0.01 pulg	0.01 pulg
1	5.79	6.15	6.40	1197.4	1197.9	679	518.9	2.31	2.31	2.42	4.49	17.74	74.66	1365	3657.4507	0.99	3611.73	3611.73	14	14.00
2	5.79	6.15	6.40	1192.3	1192.6	675	517.6	2.30	2.30	2.42	4.66	17.88	73.92	1298	3477.0331	0.99	3433.57	3433.57	14	14.33
3	5.79	6.15	6.35	1187.8	1188.8	674	514.8	2.31	2.31	2.42	4.51	17.75	74.61	1255	3361.2427	1.00	3361.24	3361.24	14	14.00
4	5.79	6.15	6.45	1207.3	1207.5	687	520.5	2.32	2.32	2.42	4.00	17.31	76.89	1393	3732.8491	0.98	3639.53	3639.53	15	14.00
5	5.79	6.15	6.35	1185.4	1185.8	669	516.8	2.29	2.29	2.42	5.07	18.23	72.20	1240	3320.8507	1.00	3320.85	3320.85	13	13.00
ESPECIFICACIONES				minimo							3	13	75						1800	8
				maximo							5	-	82						-	16
				PROMEDIO							4.55	17.78	74.46						3473.38	13.87

Ensayo	Valor promedio	Especificaciones
ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)	3473.38	Min. 1800 (lb)
DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)	2.31	-
% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	4.55	3- 5 (%)
V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	74.46	75 - 82 (%)
FLUENCIA (pulg)	13.87	8- 16 (0,01 pulg)
V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)	17.78	Min. 13 (%)

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
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
LABORATORIO DE ASFALTOS



TIPO DE LIGANTE: ASFALTO MODIFICADO

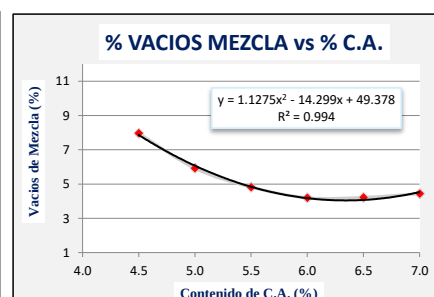
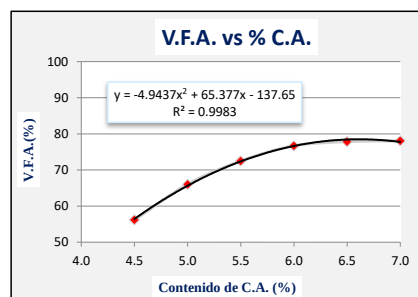
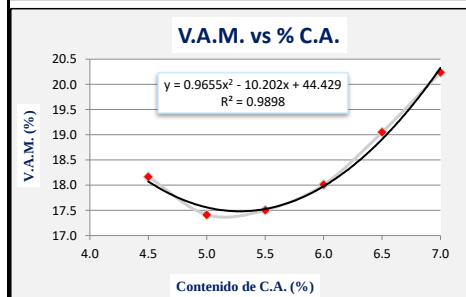
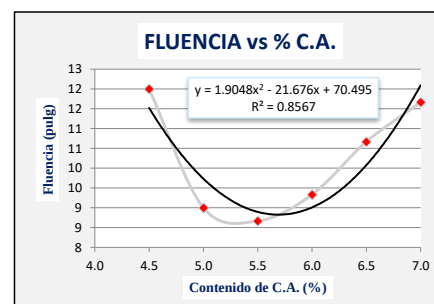
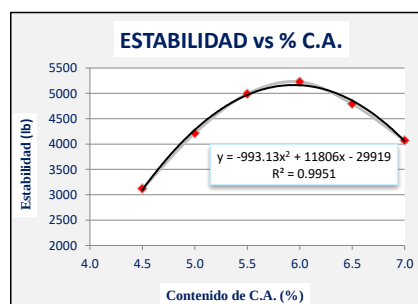
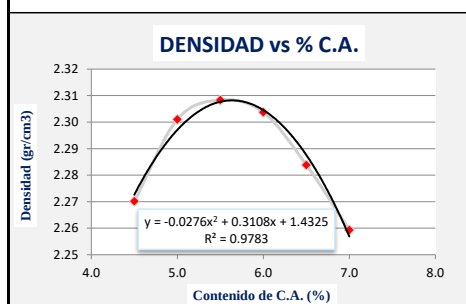
PROCEDENCIA : PG 76-28

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TARIJA (LA PINTADA)

FECHA: 22 DE MAYO DE 2024

CURVAS MÉTODO MARSHALL

PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO



DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO TIPOI (PG76-28)	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
	Estabilidad Marshall (Lb)	5167.45	5.94
	Densidad máxima (gr/cm³)	2.31	5.63
	Vacios de la mezcla (%)	6.14	5.46
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.68

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
LABORATORISTA

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

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS																																								
TIPO DE LIGANTE: TIPO I (PG 76-28)																	PROCEDENCIA : Rusia																								
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA																	FECHA: 24 DE JULIO DE 2024																								
PLANILLA MÉTODO MARSHALL																																									
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO																																									
Granulometría Formada			P. Especifico		% agregado		TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL						85/100		Agregado		P.E.	%																							
Mat. Retenido Tamiz N° 4			2.69		41.00		NÚMERO DE GOLPES POR CARA						75		Grava		2.67	24.00																							
Mat. Pasa Tamiz N° 4			2.64		59.00		TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)						160		Gravilla		2.71	17.00																							
Peso Especifico Total			2.66		100.00		PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)						1.0010		Arena		2.63	55.00																							
															Filler		2.78	4.00																							
N° de probeta	% 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)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio																				
1	5.68	6.02	6.34	1188.3	1189.3	675	514.3	2.31	2.31	2.42	4.44	17.55	74.71	1937	5197.7323	1.00	5213.33	5213.33	9	8.33																					
2	5.68	6.02	6.31	1184.6	1185.5	672	513.5	2.31	2.31	2.42	4.59	17.68	74.05	1902	5103.4843	1.01	5159.62	5159.62	8	8.67																					
3	5.68	6.02	6.31	1185.1	1185.5	673	512.5	2.31	2.31	2.42	4.36	17.48	75.05	1918	5146.5691	1.01	5203.18	5203.18	8	9.00																					
4	5.68	6.02	6.34	1193.0	1193.3	679	514.3	2.32	2.32	2.42	4.06	17.22	76.42	1954	5243.5099	1.00	5259.24	5259.24	10	9.50																					
5	5.68	6.02	6.32	1186.0	1186.5	674	512.5	2.31	2.31	2.42	4.29	17.42	75.38	1929	5176.1899	1.01	5217.60	5217.60	9	9.00																					
ESPECIFICACIONES				minimo								3		13		75		1800		8																					
				maximo								5		-		82		-		16																					
PROMEDIO			6.32						2.31				4.35		17.47		75.12		5210.59		8.90																				
<table><tr><td>Ensayo</td><td>Valor promedio</td><td>Especificaciones</td></tr><tr><td>ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)</td><td>5210.59</td><td>Min. 1800 (lb)</td></tr><tr><td>DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)</td><td>2.31</td><td>-</td></tr><tr><td>% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)</td><td>4.35</td><td>3- 5 (%)</td></tr><tr><td>V.F.A. (vacios llenos de asfalto)</td><td>75.12</td><td>75 - 82 (%)</td></tr><tr><td>FLUENCIA (pulg)</td><td>8.90</td><td>8- 16 (0,01 pulg)</td></tr><tr><td>V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)</td><td>17.47</td><td>Min. 13 (%)</td></tr></table>																					Ensayo	Valor promedio	Especificaciones	ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)	5210.59	Min. 1800 (lb)	DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)	2.31	-	% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	4.35	3- 5 (%)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	75.12	75 - 82 (%)	FLUENCIA (pulg)	8.90	8- 16 (0,01 pulg)	V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)	17.47	Min. 13 (%)
Ensayo	Valor promedio	Especificaciones																																							
ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)	5210.59	Min. 1800 (lb)																																							
DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)	2.31	-																																							
% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	4.35	3- 5 (%)																																							
V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	75.12	75 - 82 (%)																																							
FLUENCIA (pulg)	8.90	8- 16 (0,01 pulg)																																							
V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)	17.47	Min. 13 (%)																																							
Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco										Ing. Seila Claudia Avila Sandoval																															
LABORATORISTA										RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS																															



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



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TARIJA (La Pintada)

LABORATORISTA: Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PG 76-28

FECHA: 2 de Agosto de 2024

PORCENTAJES DE CEMENTO ASFÁLTICO	DENSIDAD PROMEDIO (gr/cm ³)	ESTABILIDAD (libra)	FLUENCIA (pulg)	% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	V.F.A. (vacíos llenos de asfalto)	V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)
4.5	2.3	3121.6	12.0	8.0	56.2	18.2
5.0	2.3	4214.6	9.0	5.9	66.0	17.4
5.5	2.3	4989.7	8.7	4.8	72.5	17.5
6.0	2.3	5227.9	9.3	4.2	76.7	18.0
6.5	2.3	4792.3	10.7	4.2	77.9	19.0
7.0	2.3	4073.1	11.7	4.4	78.1	20.2

VERIFICACIÓN DE DISEÑO MARSHAL PARA MEZCLA ASFALTICA MODIFICADA				
CARACTERIS TICA	Resultado	instituto de Asfalto (tráfico pesado)		
		min	Max	Verificación
Estabilidad, (N)	5210.6	1800	-	CUMPLE
Flujo, (0,01"), (0,25 mm)	8.90	8	14	CUMPLE
%Vm	4.35	3%	5%	CUMPLE
%VAM	17.47	12%	-	CUMPLE
%V c./Asfalto.	75.12	65%	75%	CUMPLE
%Óptimo de CA 60/70	5.68			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
LABORATORISTA

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

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS																			
TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100												PROCEDENCIA : PERÚ								
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TUPIZA (RÍO BLANCO)												FECHA: 22 DE MAYO DE 2024								
PLANILLA MÉTODO MARSHALL																				
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO																				
Granulometría Formada			P. Específico			% agregado			TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL 85/100				Agregado		P.E.		%			
Mat. Retenido Tamiz N° 4			2.62			28			NÚMERO DE GOLPES POR CARA 75				Grava		2.58		18			
Mat. Pasa Tamiz N° 4			2.62			72			TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C) 160				Gravilla		2.70		10			
Peso Especifico Total			2.62			100			PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3) 1.0090				Arena		2.61		68			
													Filler		2.78		4			
N° de probeta	% 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)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	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	6.74	1198.3	1209.5	669	540.5	2.22	2.23	2.44	8.62	18.55	53.55	784	2092.934	0.91	1909.80	1892.176	11	10.33
2			6.72	1193.8	1203.1	665	538.1	2.22						770	2055.235	0.92	1885.68		10	
3			6.70	1189.5	1200.7	671	529.7	2.25						764	2039.078	0.92	1881.05		10	
4	5.00	5.26	6.95	1188.9	1208.9	686	522.9	2.27	2.27	2.42	6.08	17.33	64.90	995	2661.115	0.87	2308.78	2297.337	13	12.67
5			6.92	1183.6	1203.8	681	522.8	2.26						977	2612.644	0.87	2281.36		12	
6			6.94	1186.0	1205.8	684	521.8	2.27						990	2647.651	0.87	2301.87		13	
7	5.50	5.82	6.78	1189.7	1199.6	678	521.6	2.28	2.29	2.40	4.59	17.06	73.08	1063	2844.225	0.90	2566.91	2582.384	13	13.00
8			6.80	1191.2	1202.6	683	519.6	2.29						1080	2890.003	0.90	2593.78		13	
9			6.79	1190.0	1201.9	682	519.9	2.29						1074	2873.846	0.90	2586.46		13	
10	6.00	6.38	6.58	1204.8	1206.1	679	527.1	2.29	2.28	2.38	4.18	17.73	76.44	1080	2890.003	0.95	2736.54	2722.423	14	13.67
11			6.56	1201.3	1202.6	674	528.6	2.27						1066	2852.304	0.95	2711.68		13	
12			6.57	1203.1	1204.2	676	528.2	2.28						1071	2865.768	0.95	2719.04		14	
13	6.50	6.95	6.56	1181.0	1183.3	658	525.3	2.25	2.25	2.36	4.75	19.22	75.29	1040	2782.291	0.95	2645.12	2610.081	14	13.67
14			6.55	1178.3	1181.7	655	526.7	2.24						1029	2752.67	0.95	2621.92		13	
15			6.56	1180.7	1182.8	659	523.8	2.25						1008	2696.121	0.95	2563.20		14	
16	7.00	7.53	6.71	1191.2	1204.2	658	546.2	2.18	2.19	2.34	6.34	21.54	70.58	925	2472.619	0.92	2274.81	2260.998	14	13.67
17			6.69	1186.4	1188.8	651	537.8	2.21						912	2437.612	0.93	2254.79		14	
18			6.68	1189.2	1192.0	648	544.0	2.19						909	2429.534	0.93	2253.39		13	
ESPECIFICACIONES			minimo			3			13			65			1800			8		
			maximo			5			-			75			-			14		
Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco LABORATORISTA Ing. Seila Claudia Avila Sandoval RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS																				

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS																																						
TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100																	PROCEDENCIA : Perú																						
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TUPIZA (RÍO BLANCO)																	FECHA: 24 DE JULIO DE 2024																						
PLANILLA MÉTODO MARSHALL																																							
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO																																							
Granulometría Formada			P. Especifico		% agregado		TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL						85/100		Agregado		P.E.		%																				
Mat. Retenido Tamiz N° 4			2.62		28.00		NÚMERO DE GOLPES POR CARA						75		Grava		2.58		18.00																				
Mat. Pasa Tamiz N° 4			2.62		72.00		TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)						160		Gravilla		2.70		10.00																				
Peso Especifico Total			2.62		100.00		PESO ESPECÍFICO DEL LIGANTE ASFÍLTO 1-229 (gr/cm3)						1.0090		Arena		2.61		68.00																				
																	Filler		2.78		4.00																		
N° de probeta	% 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)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio																		
	%	%	cm	grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg																			
1	5.67	6.01	6.47	1190.4	1194.8	675	519.8	2.29	2.29	2.39	4.22	17.08	75.33	1055	2822.7	0.97	2738.00	2738.00	14	14.00																			
2	5.67	6.01	6.47	1189.5	1191.1	673	518.1	2.30	2.30	2.39	3.97	16.87	76.45	1053	2817.3	0.97	2732.78	2732.78	14	14.33																			
3	5.67	6.01	6.46	1187.0	1188.6	670	518.6	2.29	2.29	2.39	4.27	17.13	75.09	1051	2811.9	0.97	2734.58	2734.58	14	14.67																			
4	5.67	6.01	6.49	1192.5	1194.0	678	516.0	2.31	2.31	2.39	3.34	16.33	79.55	1068	2857.7	0.97	2757.67	2757.67	15	15.00																			
5	5.67	6.01	6.53	1196.2	1197.2	687	510.2	2.34	2.34	2.39	1.94	15.11	87.19	1092	2922.3	0.96	2794.61	2794.61	15	15.00																			
ESPECIFICACIONES				minimo						3			13			75			1800																				
				maximo						5			-			82			-																				
PROMEDIO			6.48								2.31			6.48			3.55			16.51			78.72			2751.53			14.60										
<table><tr><td>Ensayo</td><td>Valor promedio</td><td>Especificaciones</td></tr><tr><td>ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)</td><td>2751.53</td><td>Min. 1800 (lb)</td></tr><tr><td>DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)</td><td>2.31</td><td>-</td></tr><tr><td>% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)</td><td>3.55</td><td>3- 5 (%)</td></tr><tr><td>V.F.A. (vacios llenos de asfalto)</td><td>78.72</td><td>75 - 82 (%)</td></tr><tr><td>FLUENCIA (pulg)</td><td>14.60</td><td>8- 16 (0,01 pulg)</td></tr><tr><td>V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)</td><td>16.51</td><td>Min. 13 (%)</td></tr></table>																			Ensayo	Valor promedio	Especificaciones	ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)	2751.53	Min. 1800 (lb)	DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)	2.31	-	% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	3.55	3- 5 (%)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	78.72	75 - 82 (%)	FLUENCIA (pulg)	14.60	8- 16 (0,01 pulg)	V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)	16.51	Min. 13 (%)
Ensayo	Valor promedio	Especificaciones																																					
ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)	2751.53	Min. 1800 (lb)																																					
DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)	2.31	-																																					
% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	3.55	3- 5 (%)																																					
V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	78.72	75 - 82 (%)																																					
FLUENCIA (pulg)	14.60	8- 16 (0,01 pulg)																																					
V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)	16.51	Min. 13 (%)																																					
Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco																																							
LABORATORISTA																																							
Ing. Seila Claudia Avila Sandoval																																							
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS																																							

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS																																																					
TIPO DE LIGANTE: TIPO I (PG 76-28)										PROCEDENCIA : RUSIA																																												
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TUPIZA (RÍO BLANCO)										FECHA: 22 DE MAYO DE 2024																																												
PLANILLA MÉTODO MARSHALL																																																						
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO																																																						
<table><tr><th>Granulometría Formada</th><th>P. Especifico</th><th>% agregado</th></tr><tr><td>Mat. Retenido Tamiz N° 4</td><td>2.62</td><td>28</td></tr><tr><td>Mat. Pasa Tamiz N° 4</td><td>2.62</td><td>72</td></tr><tr><td>Peso Especifico Total</td><td>2.62</td><td>100</td></tr></table>							Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado	Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.62	28	Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.62	72	Peso Especifico Total	2.62	100	<table><tr><td>TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: TIPO I</td><td>PG 76-28</td></tr><tr><td>NÚMERO DE GOLPES POR CARA</td><td>75</td></tr><tr><td>TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)</td><td>160</td></tr><tr><td>PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)</td><td>1.0010</td></tr></table>							TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: TIPO I	PG 76-28	NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75	TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160	PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.0010	<table><tr><th>Agregado</th><th>P.E.</th><th>%</th></tr><tr><td>Grava</td><td>2.58</td><td>18</td></tr><tr><td>Gravilla</td><td>2.70</td><td>10</td></tr><tr><td>Arena</td><td>2.61</td><td>68</td></tr><tr><td>Filler</td><td>2.78</td><td>4</td></tr></table>						Agregado	P.E.	%	Grava	2.58	18	Gravilla	2.70	10	Arena	2.61	68	Filler	2.78	4
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado																																																				
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.62	28																																																				
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.62	72																																																				
Peso Especifico Total	2.62	100																																																				
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: TIPO I	PG 76-28																																																					
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75																																																					
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160																																																					
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.0010																																																					
Agregado	P.E.	%																																																				
Grava	2.58	18																																																				
Gravilla	2.70	10																																																				
Arena	2.61	68																																																				
Filler	2.78	4																																																				
N° de probeta	% 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)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	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	6.94	1200.3	1206.0	672	534.0	2.25	2.24	2.43	7.89	17.97	56.11	1250	3347.7787	0.87	2910.56	2889.90	12	13.00																																		
2			6.93	1200.0	1205.7	670	535.7	2.24						1241	3323.5435	0.87	2895.80		13																																			
3			6.91	1198.9	1204.1	669	535.1	2.24						1222	3272.3803	0.88	2863.33		14																																			
4	5.00	5.26	6.72	1193.8	1199.5	669	530.5	2.25	2.26	2.41	6.41	17.70	63.80	1498	4015.5931	0.92	3684.31	3706.68	11	11.33																																		
5			6.70	1189.0	1192.4	666	526.4	2.26						1505	4034.4427	0.92	3721.77		12																																			
6			6.72	1192.4	1195.0	670	525.0	2.27						1510	4047.9067	0.92	3713.95		11																																			
7	5.50	5.82	6.72	1184.6	1202.4	679	523.4	2.26	2.26	2.39	5.55	17.98	69.12	1711	4589.1595	0.92	4210.55	4177.91	10	10.33																																		
8			6.71	1176.9	1200.7	678	522.7	2.25						1688	4527.2251	0.92	4165.05		10																																			
9			6.74	1188.6	1204.4	681	523.4	2.27						1699	4556.8459	0.91	4158.12		11																																			
10	6.00	6.38	6.68	1188.9	1190.1	664	526.1	2.26	2.25	2.38	5.07	18.58	72.74	1672	4484.1403	0.93	4159.04	4167.65	9	9.00																																		
11			6.69	1190.3	1193.4	665	528.4	2.25						1685	4519.1467	0.93	4180.21		9																																			
12			6.66	1185.9	1188.6	662	526.6	2.25						1666	4467.9835	0.93	4163.71		9																																			
13	6.50	6.95	6.69	1188.0	1190.6	660	530.6	2.24	2.24	2.36	4.79	19.35	75.26	1556	4171.7755	0.93	3858.89	3849.69	10	10.00																																		
14			6.68	1186.6	1189.2	660	529.2	2.24						1534	4112.5339	0.93	3814.38		9																																			
15			6.70	1187.1	1190.3	662	528.3	2.25						1567	4201.3963	0.92	3875.79		11																																			
16	7.00	7.53	6.83	1176.7	1179.0	649	530.0	2.22	2.22	2.34	4.88	20.42	76.10	1333	3571.2811	0.89	3178.44	3143.00	11	11.00																																		
17			6.82	1172.9	1174.1	649	525.1	2.23						1300	3482.4187	0.89	3108.06		11																																			
18			6.83	1178.1	1180.6	648	532.6	2.21						1318	3530.8891	0.89	3142.49		11																																			
ESPECIFICACIONES			minimo											3	13	75					1800		8																															
			maximo											5	-	82					-		16																															
Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco LABORATORISTA																				Ing. Seila Claudia Avila Sandoval RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS																																		

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS																																					
TIPO DE LIGANTE: TIPO 1 (PG 76-28)														PROCEDENCIA : Rusia																								
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TUPIZA (RÍO BLANCO)														FECHA: 24 DE JULIO DE 2024																								
PLANILLA MÉTODO MARSHALL																																						
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO																																						
Granulometría Formada				P. Específico		% agregado		TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL				85/100		Agregado		P.E.		%																				
Mat. Retenido Tamiz N° 4				2.62		28.00		NÚMERO DE GOLPES POR CARA				75		Grava		2.58		18.00																				
Mat. Pasa Tamiz N° 4				2.62		72.00		TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)				160		Gravilla		2.70		10.00																				
Peso Especifico Total				2.62		100.00		PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)				1.0010		Arena		2.61		68.00																				
														Filler		2.78		4.00																				
N° de probeta	% 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)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio																	
	%	%		cm	grs.	grs.		grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg																
1	5.58	5.91	6.44	1183.6	1199.6	670	529.6	2.23	2.23	2.39	6.56	19.02	65.52	1630	4371	0.98	4272.69	4272.69	10	9.67																		
2	5.58	5.91	6.40	1180.5	1196.3	660	536.3	2.20	2.20	2.39	7.97	20.24	60.63	1620	4344.1	0.99	4289.81	4289.81	9	9.33																		
3	5.58	5.91	6.50	1189.7	1190.5	680	510.5	2.33	2.33	2.39	2.56	15.55	83.53	1639	4395.3	0.96	4230.45	4230.45	10	9.67																		
4	5.58	5.91	6.52	1190.7	1191.8	686	505.8	2.35	2.35	2.39	1.57	14.70	89.29	1664	4462.6	0.96	4275.62	4275.62	9	9.50																		
5	5.58	5.91	6.48	1188.6	1189.5	679	510.5	2.33	2.33	2.39	2.65	15.63	83.03	1636	4387.2	0.97	4244.62	4244.62	10	10.00																		
ESPECIFICACIONES				minimo						3			13			75			1800			8																
				maximo						5			-			82			-			16																
PROMEDIO				6.47						2.29			4.26			17.03			76.40			4262.64			9.63													
<table><tr><td>Ensayo</td><td>Valor promedio</td><td>Especificaciones</td></tr><tr><td>ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)</td><td>4262.64</td><td>Min. 1800 (lb)</td></tr><tr><td>DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)</td><td>2.29</td><td>-</td></tr><tr><td>% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)</td><td>4.26</td><td>3- 5 (%)</td></tr><tr><td>V.F.A. (vacios llenos de asfalto)</td><td>76.40</td><td>75 - 82 (%)</td></tr><tr><td>FLUENCIA (pulg)</td><td>9.63</td><td>8- 16 (0,01 pulg)</td></tr><tr><td>V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)</td><td>17.03</td><td>Min. 13 (%)</td></tr></table>																		Ensayo	Valor promedio	Especificaciones	ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)	4262.64	Min. 1800 (lb)	DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)	2.29	-	% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	4.26	3- 5 (%)	V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	76.40	75 - 82 (%)	FLUENCIA (pulg)	9.63	8- 16 (0,01 pulg)	V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)	17.03	Min. 13 (%)
Ensayo	Valor promedio	Especificaciones																																				
ESTABILIDAD MARSHALL(Lb)	4262.64	Min. 1800 (lb)																																				
DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³)	2.29	-																																				
% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	4.26	3- 5 (%)																																				
V.F.A. (vacios llenos de asfalto)	76.40	75 - 82 (%)																																				
FLUENCIA (pulg)	9.63	8- 16 (0,01 pulg)																																				
V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)	17.03	Min. 13 (%)																																				
Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco LABORATORISTA Ing. Seila Claudia Avila Sandoval RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS																																						



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



PROYECTO: "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS DE TIPO I (PG 76-28) CON DIFERENTES TIPOS DE AGREGADOS DE LA CIUDAD DE TARIJA Y TUPIZA"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: TUPIZA (Río Blanco) **LABORATORISTA:** Araceli Nelly Gómez Chosco

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100

FECHA: 2 de Agosto de 2024

PORCENTAJES DE CEMENTO ASFÁLTICO	DENSIDAD PROMEDIO (gr/cm ³)	ESTABILIDAD (libra)	FLUENCIA (pulg)	% DE VACIOS DE MEZCLA TOTAL (%)	V.F.A. (vacíos llenos de asfalto)	V.A.M. (VACIOS DE AGREGADO MINERAL) (%)
4.5	2.2	1892.2	10.3	8.6	53.6	18.5
5.0	2.3	2297.3	12.7	6.1	64.9	17.3
5.5	2.3	2582.4	13.0	4.6	73.1	17.1
6.0	2.3	2722.4	13.7	4.2	76.4	17.7
6.5	2.2	2610.1	13.7	4.8	75.3	19.2
7.0	2.2	2261.0	13.7	6.3	70.6	21.5

VERIFICACIÓN DE DISEÑO MARSHAL PARA MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL				
CARACTERISTICA	Resultado	instituto de Asfalto (tráfico pesado)		
		min	Max	Verificación
Estabilidad, (N)	2751.5	1800	-	CUMPLE
Flujo, (0,01"), (0,25 mm)	14.60	8	14	CUMPLE
%Vm	3.55	3%	5%	CUMPLE
%VAM	16.51	12%	-	CUMPLE
%V c./Asfalto.	78.72	65%	75%	CUMPLE
%Óptimo de CA 60/70	5.67			

Univ. Araceli Nelly Gómez Chosco
LABORATORISTA

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

Precio unitario de la mezcla de asfalto convencional de Tarija.

1.- MATERIALES					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO ASFALTICO	Tn	0.009121	8,800.00	80.26
2	GRAVA DE 3/4"	m3	0.013340	112.50	1.50
3	GRAVILLA 3/8"	m3	0.009312	120.00	1.12
4	ARENA	m3	0.031038	100.00	3.10
6	DIESEL	Lt	2.81	4.50	12.62
TOTAL MATERIALES					98.61
2.- MANO DE OBRA					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	OBRERO II (PLANTA)	hr	0.08	17.73	1.37
	OPERADOR II (CARGADOR FRONTAL)	hr	0.01	17.73	0.14
	OPERADOR I (PLANTA)	hr	0.01	21.19	0.16
	CHÓFER I (VOLQUETA)	hr	0.06	15.19	0.84
	CHÓFER II (CAMIONETA)	hr	0.01	12.66	0.06
	OBRERO I (OBRA)	hr	0.04	19.71	0.80
	OBRERO II (ASFALTOS)	hr	0.03	17.73	0.53
	CHÓFER I (CARRO IMPRIMADOR)	hr	0.01	15.19	0.20
	OBRERO III (OBRA)	hr	0.02	15.19	0.34
	OPERADOR II (COMPACTADORA)	hr	0.04	17.73	0.73
	OPERADOR I (TERMINADORA)	hr	0.01	21.19	0.15
SUBTOTAL MANO DE OBRA					5.31
BENEFICIOS SOCIALES= % DEL SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA (55%-71.18%)				71.00%	3.77
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO= % (BENEFICIOS SOCIALES+SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA)				14.94%	1.36
TOTAL MANO DE OBRA					10.43
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	CARGADOR FRONTAL W 130	hr	0.01	293.33	1.73
	CARRO IMPRIMADOR	hr	0.01	186.60	1.85
	COMPACTADOR NEUMÁTICOS	hr	0.02	266.34	5.78
	COMPACTADOR RODILLO LISO	hr	0.02	233.22	4.48
	PLANTA DE ASFALTOS	hr	0.00	3,905.15	17.18
	TERMINADORA DE ASFALTOS	hr	0.01	292.70	2.08
	TRACTO CAMIÓN CON REMOLQUE	hr	0.00	346.22	1.25
	CAMIÓN VOLQUETA 8 M3	hr	0.03	180.00	5.06
	CAMIONETA DOBLE CABINA	hr	0.00	67.11	0.00
HERRAMIENTAS= % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				5.00%	0.52
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					39.92

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= % DE (1+2+3)	10.00%	14.90
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.		14.90
5.- UTILIDAD		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
UTILIDAD= % DE (1+2+3+4)	10.00%	16.39
TOTAL UTILIDAD		16.39
6.- IMPUESTOS		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES= % DE (1+2+3+4+5)	3.09%	5.57
TOTAL IMPUESTOS		5.57
Total del precio unitario para 1 m2 (Bs)		185.81

Precio unitario de la mezcla de asfalto modificado de Tarija.

1.- MATERIALES					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO ASFALTICO	Tn	0.008948	13,755.00	123.07
2	GRAVA DE 3/4"	m3	0.013357	112.50	1.50
3	GRAVILLA 3/8"	m3	0.009318	120.00	1.12
4	ARENA	m3	0.031074	100.00	3.11
6	DIESEL	Lt	2.81	4.50	12.62
TOTAL MATERIALES					141.42
2.- MANO DE OBRA					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	OBRERO II (PLANTA)	hr	0.08	17.73	1.37
2	OPERADOR II (CARGADOR FRONTAL)	hr	0.01	17.73	0.14
3	OPERADOR I (PLANTA)	hr	0.01	21.19	0.16
4	CHOFER I (VOLQUETA)	hr	0.06	15.19	0.84
5	CHOFER II (CAMIONETA)	hr	0.01	12.66	0.06
6	OBRERO I (OBRA)	hr	0.04	19.71	0.80
7	OBRERO II (ASFALTOS)	hr	0.03	17.73	0.53
8	CHOFER I (CARRO IMPRIMADOR)	hr	0.01	15.19	0.20
9	OBRERO III (OBRA)	hr	0.02	15.19	0.34
10	OPERADOR II (COMPACTADORA)	hr	0.04	17.73	0.73
11	OPERADOR I (TERMINADORA)	hr	0.01	21.19	0.15
SUBTOTAL MANO DE OBRA					5.31
BENEFICIOS SOCIALES= % DEL SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA (55%-71.18%)				71.00%	3.77
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO= % (BENEFICIOS SOCIALES+SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA)				14.94%	1.36
TOTAL MANO DE OBRA					10.43
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	CARGADOR FRONTAL W 130	hr	0.01	293.33	1.73
	CARRO IMPRIMADOR	hr	0.01	186.60	1.85
	COMPACTADOR NEUMATICOS	hr	0.02	266.34	5.78
	COMPACTADOR RODILLO LISO	hr	0.02	233.22	4.48
	PLANTA DE ASFALTOS	hr	0.00	3,905.15	17.18
	TERMINADORA DE ASFALTOS	hr	0.01	292.70	2.08
	TRACTO CAMIÓN CON REMOLQUE	hr	0.00	346.22	1.25
	CAMIÓN VOLQUETA 8 M3 C/CHÓFER	hr	0.03	180.00	5.06
	CAMIONETA DOBLE CABINA	hr	0.00	67.11	0.00
HERRAMIENTAS= % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				5.00%	0.52
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					39.92

4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= % DE (1+2+3)	10.00%	19.18
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.		19.18
5.- UTILIDAD		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
UTILIDAD= % DE (1+2+3+4)	10.00%	21.10
TOTAL UTILIDAD		21.10
6.- IMPUESTOS		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES= % DE (1+2+3+4+5)	3.09%	7.17
TOTAL IMPUESTOS		7.17
Total del precio unitario para 1 m2 (Bs)		239.22

Precio unitario de la mezcla de asfalto convencional de Tupiza.

1.- MATERIALES					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO ASFALTICO	Tn	0.008932	8,800.00	78.60
2	GRAVA DE 3/4"	m3	0.010368	127.00	1.32
3	GRAVILLA 3/8"	m3	0.005502	125.00	0.69
4	ARENA	m3	0.038712	120.00	4.65
6	DIESEL	Lt	2.81	4,50	12.62
TOTAL MATERIALES					97.87
2.- MANO DE OBRA					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	OBRERO II (PLANTA)	hr	0.08	17.73	1.37
	OPERADOR II (CARGADOR FRONTAL)	hr	0.01	17.73	0.14
	OPERADOR I (PLANTA)	hr	0.01	21.19	0.16
	CHÓFER I (VOLQUETA)	hr	0.06	15.19	0.84
	CHÓFER II (CAMIONETA)	hr	0.01	12.66	0.06
	OBRERO I (OBRA)	hr	0.04	19.71	0.80
	OBRERO II (ASFALTOS)	hr	0.03	17.73	0.53
	CHÓFER I (CARRO IMPRIMADOR)	hr	0.01	15.19	0.20
	OBRERO III (OBRA)	hr	0.02	15.19	0.34
	OPERADOR II (COMPACTADORA)	hr	0.04	17.73	0.73
	OPERADOR I (TERMINADORA)	hr	0.01	21.19	0.15
SUBTOTAL MANO DE OBRA					5.31
BENEFICIOS SOCIALES= % DEL SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA (55%-71.18%)				71.00%	3.77
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO= % (BENEFICIOS SOCIALES+SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA)				14.94%	1.36
TOTAL MANO DE OBRA					10.43
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	CARGADOR FRONTAL W 130	hr	0.01	293.33	1.73
	CARRO IMPRIMADOR	hr	0.01	186.60	1.85
	COMPACTADOR NEUMÁTICOS	hr	0.02	266.34	5.78
	COMPACTADOR RODILLO LISO	hr	0.02	233.22	4.48
	PLANTA DE ASFALTOS	hr	0.00	3,905.15	17.18
	TERMINADORA DE ASFALTOS	hr	0.01	292.70	2.08
	TRACTO CAMIÓN CON REMOLQUE	hr	0.00	346.22	1.25
	CAMIÓN VOLQUETA 8 M3 C/CHÓFER	hr	0.03	180.00	5.06
	CAMIONETA DOBLE CABINA	hr	0.00	67.11	0.00

HERRAMIENTAS= % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA		5.00%	0.52
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			39.92
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.			
		PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= % DE (1+2+3)		10.00%	14.82
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.			14.82
5.- UTILIDAD			
		PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
UTILIDAD= % DE (1+2+3+4)		10.00%	16.30
TOTAL UTILIDAD			16.30
6.- IMPUESTOS			
		PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES= % DE (1+2+3+4+5)		3.09%	5.54
TOTAL IMPUESTOS			5.54
Total del precio unitario para 1 m2 (Bs)			184.89

Precio unitario de la mezcla de asfalto modificado de Tupiza.

ti MATERIALES					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO ASFALTICO	Tn	0.008790	13,755.00	120.91
2	GRAVA DE 3/4"	m3	0.010380	127.00	1.32
3	GRAVILLA 3/8"	m3	0.005508	125.00	0.69
4	ARENA	m3	0.038754	120.00	4.65
6	DIESEL	Lt	2.81	4.50	12.62
TOTAL MATERIALES					140.19
2.- MANO DE OBRA					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	OBRERO II (PLANTA)	hr	0.08	17.73	1.37
	OPERADOR II (CARGADOR FRONTAL)	hr	0.01	17.73	0.14
	OPERADOR I (PLANTA)	hr	0.01	21.19	0.16
	CHÓFER I (VOLQUETA)	hr	0.06	15.19	0.84
	CHÓFER II (CAMIONETA)	hr	0.01	12.66	0.06
	OBRERO I (OBRA)	hr	0.04	19.71	0.80
	OBRERO II (ASFALTOS)	hr	0.03	17.73	0.53
	CHÓFER I (CARRO IMPRIMADOR)	hr	0.01	15.19	0.20
	OBRERO III (OBRA)	hr	0.02	15.19	0.34
	OPERADOR II (COMPACTADORA)	hr	0.04	17.73	0.73
	OPERADOR I (TERMINADORA)	hr	0.01	21.19	0.15
SUBTOTAL MANO DE OBRA					5.31
BENEFICIOS SOCIALES= % DEL SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA (55%-71.18%)				71.00%	3.77
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO= % (BENEFICIOS SOCIALES+SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA)				14.94%	1.36
TOTAL MANO DE OBRA					10.43
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	CARGADOR FRONTAL W 130	hr	0.01	293.33	1.73
	CARRO IMPRIMADOR	hr	0.01	186.60	1.85
	COMPACTADOR NEUMÁTICOS	hr	0.02	266.34	5.78
	COMPACTADOR RODILLO LISO	hr	0.02	233.22	4.48
	PLANTA DE ASFALTOS	hr	0.00	3,905.15	17.18
	TERMINADORA DE ASFALTOS	hr	0.01	292.70	2.08
	TRACTO CAMIÓN CON REMOLQUE	hr	0.00	346.22	1.25
	CAMIÓN VOLQUETA 8 M3 C/CHOFER	hr	0.03	180.00	5.06
	CAMIONETA DOBLE CABINA	hr	0.00	67.11	0.00
HERRAMIENTAS= % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA				5.00%	0.52

TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		39.92
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES= % DE (1+2+3)	10.00%	19.05
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTR.		19.05
5.- UTILIDAD		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
UTILIDAD= % DE (1+2+3+4)	10.00%	20.96
TOTAL UTILIDAD		20.96
6.- IMPUESTOS		
	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES= % DE (1+2+3+4+5)	3.09%	7.12
TOTAL IMPUESTOS		7.12
Total del precio unitario para 1 m2 (Bs)		237.68