

000054

C. Especificaciones Técnicas

000055

C.1 Especificaciones de Material Selecto



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
Propiedades Finales del Material Selecto

000056

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón

Ensayo	Resultado	Norma	Especificaciones
Porcentaje que pasa el tamiz de 76.2 mm	100	AASHTO T 27	100%
Porcentaje que pasa el tamiz de 50.8 mm	96	AASHTO T 27	90% Mínimo 97% Máximo
Porcentaje que pasa el tamiz N°4	42	AASHTO T 27	35% Mínimo 80% Máximo
Porcentaje que pasa el tamiz N°200	8.4	AASHTO T 11	25% Máximo
Límite Líquido (LL)	NL	AASHTO T89	No mayor de 40%
Índice de Plasticidad (IP)	NP	AASHTO T89	No mayor de 10%
Equivalente de Arena (EA)	65.9%	AASHTO T176	Mayor de 25%
CBR	74.8%	AASHTO T193	Mayor de 25%

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2017-008-135
Sergio Hernandez
FIRMA
Ley 16 de 26 de enero de 1990
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

AASHTO T11: Standard Method of Test for Materials Finer Than 75- μ m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
ASTM C117: Standard Test Method for Materials Finer than 75- μ m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
AASHTO T27: Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
ASTM C136: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

000057

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Material Selecto
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
Fecha: 2 de agosto de 2021
Muestra N° M1

Agregado Grueso

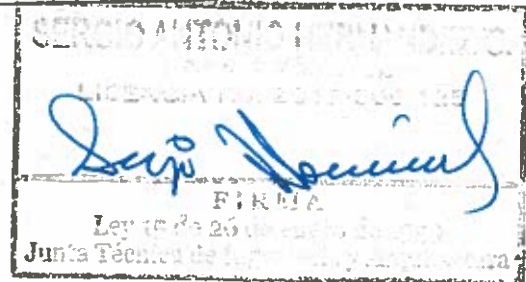
Peso Seco de la Muestra (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado
36,380.2	3"	76.2	0.0	0.0	100
	2"	50.8	1,301.5	3.6	96
	1 1/2"	38.100	5,333.1	14.7	85
	1"	25.400	10,821.1	29.7	70
	3/4"	19.050	13,499.6	37.1	63
	1/2"	12.500	17,317.3	47.6	52
	3/8"	9.525	18,909.1	52.0	48
	N° 4	4.750	21,219.2	58.3	42
	Fondo		134.6		
	Total		21,353.8		

Agregado Fino

Peso Seco de la Muestra Lavada (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	Peso de la Muestra (g)		% Que Pasa Corregido
				% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	
2,014.1	N° 10	2.000	418.6	18.2	82	34
	N° 40	0.425	1,171.1	50.9	49	20
	N° 200	0.075	1,836.6	79.8	20.2	8.4
	Fondo		78.9			
	Total		1,915.5			

% Grava	58%	% Arena	33%	% Fino	8.4%
% Retenido en N° 4		% Pasa N° 4 - % Pasa N° 200		% Pasa N° 200	


Michael Ramirez
Ensayado por



Ing. Sergio Hernández
Revisado por



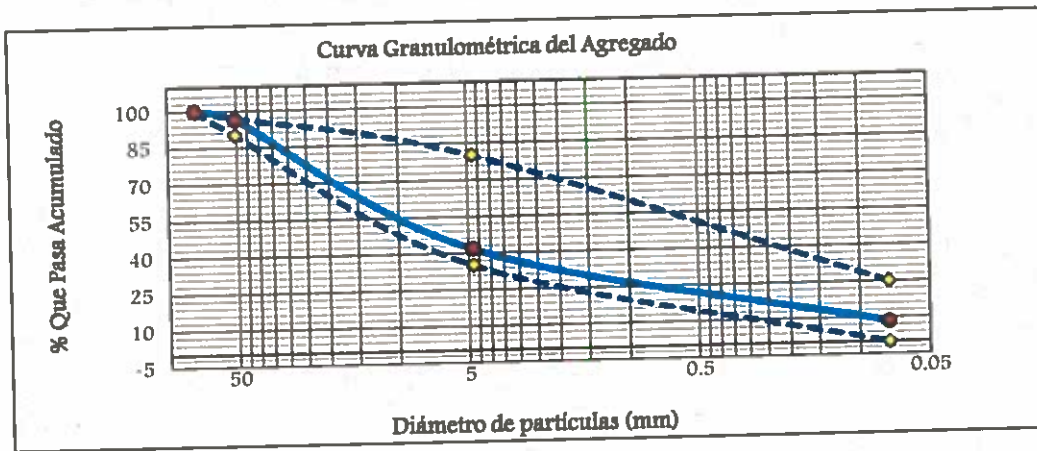
**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

AASHTO T11: Standard Method of Test for Materials Finer Than 75-mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
ASTM C117: Standard Test Method for Materials Finer than 75- μ m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
AASHTO T27: Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
ASTM C136: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

000058

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Material Selecto
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
 Fecha: 2 de agosto de 2021
 Muestra N°: MI

Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Especificaciones del MOP	
					Límite Inferior	Límite Superior
3"	76.2	0.0	0.0	100	100	100
2"	50.8	1,301.5	3.6	96	90	97
N° 4	4.760	21,219.2	58.3	42	35	80
N° 200	0.075	1,836.6	79.8	8.4	0	25



Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

SERVICIO ANTONIO I. HERNÁNDEZ
 LICENCIADO EN INGENIERÍA CIVIL
 LICENCIA N.º 2017-000125
Sergio Hernández
 FIRMA
 Ley 15 de 20 de agosto de 1997
 Junta Técnica de Ingeniería Civil

Ing. Sergio Hernández
 Revisado por



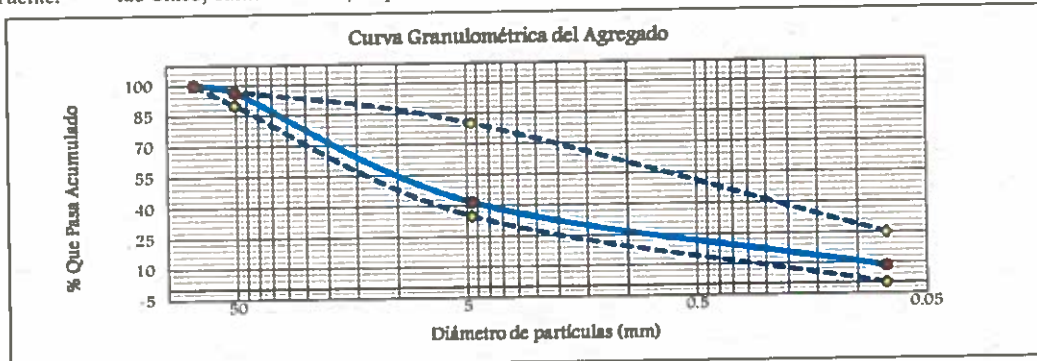
**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG**

AASHTO T-89: Standard Method of Test for Determining the Liquid Limit of Soils
AASHTO T-90: Standard Method of Test for Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soils
ASTM D-4318: Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

000059

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Material Selecto
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón

Fecha: 2 de agosto de 2021
Muestra: M1



RESUMEN		
L.L.	NL	C _u = 197.23
L.P.	NP	C _c = 0.62
I.P.	NP	
Clasificación S.U.C.S.		GP GM
Grava Mal Graduada con Arena		
CLASIFICACION AASHTO		
Clasificación AASHTO		A-1-a
Índice de Grupo		0
Fragmentos de rosa, grava y arena		

Grava		Arena			Limo y Arcillas
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	

Agregado Grueso			
Tamiz	Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado
3"	0.00	0.00	100
2"	1,301.50	4.00	96
1 1/2"	5,333.10	10.35	85
1"	10,821.10	24.45	70
3/4"	13,499.60	35.35	63
1/2"	17,317.30	49.24	52
3/8"	18,909.10	55.36	48
Nº 4	21,219.20	62.66	42
Fondo	134.60		
Total	21,353.80		

Agregado Fino			
Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	% Que Pasa Corregido
Nº 4	0.0	0.0	0.0
Nº 10	18	82	34
Nº 40	51	49	20
Nº 200	79.84	20.2	8.4
Fondo	1,835.66		
Total	1,915.50		

Agregado Grueso 36,380.2 g
Peso Muestra Total Seca:
Agregado Fino: 2,300.4 g
Peso Muestra Total Seca:

% Grava 58.3% % Arena 33.3% % Finos 8.4%

Ensayo Nº		Limite Plástico		Limite Líquido		
		1	2	1	2	3
Cápsula Nº						
Nº de Golpes				0	0	0
1	Tara + Suelos Húmedo (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Tara + Suelos Seco (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Agua (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Peso de la Tara (g)	16.9	12.3	17.3	16.8	16.8
5	Suelo seco (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Contenido de Humedad %w	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
7	Promedio	NP		NL		
	Índice de Plasticidad:	NP				

Michael Ramirez
Michael Ramirez
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ
LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL
Sergio Hernandez
FIRMA
Ley 16 de 20 de mayo de 2004
Junta Técnica de Ingenieros y Arquitectos de Panamá

Ing. Sergio Hernández
Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
EQUIVALENTE DE ARENA

AASHTO T176: Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soil by Use of the Sand Equivalent Test
ASTM D2419: Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate

000060

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriqui
Fecha: 2 de agosto de 2021
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
Material: Material Selecto
Nº de Muestra MI

Nº de Tara		P-1	P-2
Nº de Muestra		1	2
Peso del Material (g)		120	120
Tiempo de Agitación (s)		90	90
Tiempo de Agitación de Arcilla y Arena (min)		20	20
1. Lectura de Arcilla		4.6	4.5
2. Lectura de Arena (Visual)		3.5	3.7
3. Lectura de Arena (Pistón)		3.0	3.0
4. E.A. (Visual)	$\frac{\text{Lec. Arena (2)} * 100}{\text{Lec. Arcilla (1)}}$	76.1%	82.2%
5. E.A. (Pistón)	$\frac{\text{Lec. Arena (3)} * 100}{\text{Lec. Arcilla (1)}}$	65.2%	66.7%
6. E.A. (Pistón)	Promedio	65.9%	


Michael Ramirez
Ensayado por



Ing. Sergio Hernández
Revisado por



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PROCTOR ESTANDARD**

AASHTO T-99: Standard Method of Test for Moisture-Density Relations of Soils Using a 2.5-kg (5.5-lb) Rammer and a 305-mm (12-in.) Drop
ASTM D-698: Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,000 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³))

000061

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí

Material: Material Selecto

Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón

Fecha: 3 de agosto de 2021

Muestra: M1

Método: C

Peso del Martillo: 5.50lbs

Peso Especifico Seco

Molde N°:					
Prueba N°	1	2	3	4	5
Cantidad de Agua (ml)	150ml	300ml	450ml	600ml	750ml
Peso del Suelo Húmedo + Molde (g)	10,990.0	11,075.0	11,225.0	11,210.0	11,200.0
Peso del Molde (g)	6,519.0	6,519.0	6,519.0	6,519.0	6,519.0
Peso del Suelo Húmedo (g)	4,471.0	4,556.0	4,706.0	4,691.0	4,681.0
Volumen del Suelo (m ³)	0.002187	0.002187	0.002187	0.002187	0.002187
Peso Especifico Húmedo (kg/m ³)	2,044.4	2,083.2	2,151.8	2,144.9	2,140.4

Humedades

Prueba N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Peso de la Tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del Suelo Húmedo + Tara (g)	234.1	235.8	219.3	236.6	207.6	243.4	270.1	230.8	247.3	244.6
Peso del Suelo Seco + Tara (g)	218.7	222.2	204.4	219.4	191.2	223.7	246.1	210.5	223.8	220.1
Peso Húmedo (g)	15.4	13.6	14.9	17.2	16.4	19.7	24.0	20.3	23.5	24.5
Peso del Suelo Seco (g)	218.7	222.2	204.4	219.4	191.2	223.7	246.1	210.5	223.8	220.1
Contenido de Humedad (%)	7.0	6.1	7.3	7.8	8.6	8.8	9.8	9.6	10.5	11.1
Humedad Promedio w(%)	6.6		7.6		8.7		9.7		10.8	
Peso Especifico Seco (Kg/m ³)	1,918.1		1,936.7		1,979.7		1,955.2		1,931.5	

Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL
 No. 2017-006-135
 FIRMA
 Ley 15 de 26 de Agosto de 2008
 Junta Técnica de Ingeniería Civil

Ing. Sergio Hernández
 Revisado por



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PROCTOR ESTANDARD**

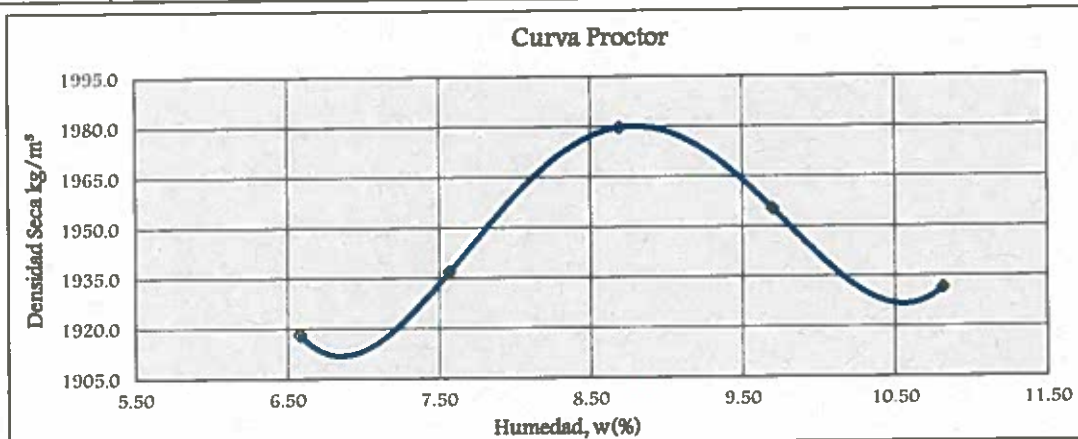
AASHTO T-99: Standard Method of Test for Moisture-Density Relations of Soils Using a 2.5-kg (5.5-lb) Rammer and a 305-mm (12-in.) Drop
ASTM D-698: Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,000 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³))

000062

Proyecto:	Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí	Peso del Cilindro: 6,519.0 g
Material:	Material Selecto	Nº de Golpes: 56
Fuente:	Río Chico, Cantera Varital, Boquerón	Peso del Martillo: 5.5 lbs
Fecha:	3 de agosto de 2021	Volumen del Cilindro: 0.002187m ³
Muestra:	M1	Nº de Capas: 3

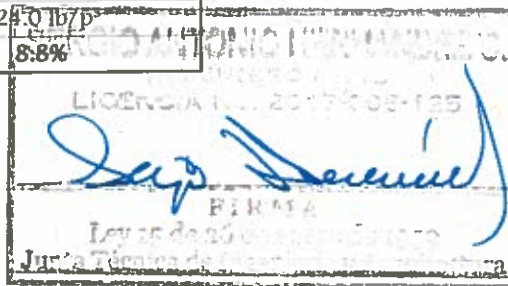
Peso Especifico Seco

Prueba N°	1	2	3	4	5
Humedad Promedio w(%)	6.6	7.6	8.7	9.7	10.8
Peso del Suelo Húmedo + Molde, (g)	10,990.0	11,075.0	11,225.0	11,210.0	11,200.0
Peso del Suelo Húmedo (g)	4,471.0	4,556.0	4,706.0	4,691.0	4,681.0
Peso Especifico Húmedo (Kg/m ³)	2,044.4	2,083.2	2,151.8	2,144.9	2,140.4
Peso Especifico Seco (Kg/m ³)	1,918.1	1,936.7	1,979.7	1,955.3	1,931.5



Resultados del Ensayo Proctor

Densidad Seca Máxima (gd)	1,980Kg/m ³
Contenido de Humedad Óptimo	8.8%



Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

Ing. Sergio Hernández
 Revisado por



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
CBR**

AASHTO T193: Standard Method of Test for The California Bearing Ratio
ASTM D1883: Standard Test Method for California Bearing Ratio (CBR) of Laboratory - Compact Soils

Objeto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Material Selecto
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
 Fecha: 3 de agosto de 2021
 Muestra: M1

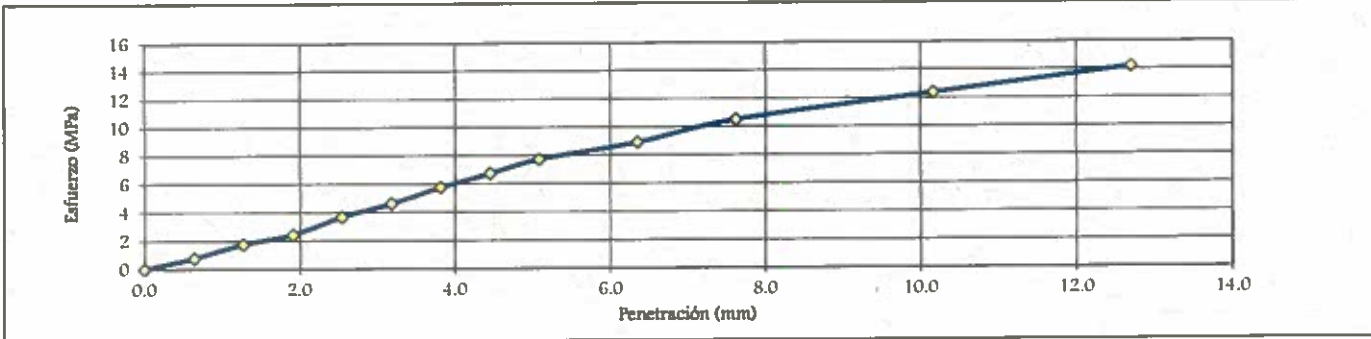
000063

Densidad Especifica Seca Máx: 1,980Kg/m³
 Contenido de Agua Óptimo: 8.8%

Molde Nº		
Condición de la Muestra	Pre-Saturado	Pos-Saturado
Peso del Suelo Húmedo + Molde, (g)	12,680.1	12,778.7
Peso del Molde, (g)	8,047.5	8,047.5
Peso del Suelo Húmedo, (g)	4,632.6	4,731.2
Volumen del Suelo, (m ³)	0.002104	0.002104
Densidad Húmeda, (Kg/m ³)	2,201.8	2,248.7

Tara Nº	Humedades					
	P1	P2	P3	SUP. P4	1" P5	INF. P6
Peso de Tara + Suelo Húmedo (g)	230.5	270.3	255.4	267.7	221.7	244.8
Peso de Tara + Suelo Seco (g)	211.5	248.6	234.8	244.7	203.3	224.5
Peso de Humedad (g)	19.0	21.7	20.6	23.0	18.4	20.3
Peso de Tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de Suelo Seco, (g)	211.5	248.6	234.8	244.7	203.3	224.5
% De Humedad	9.0	8.7	8.8	9.4	9.1	9.0
% De Humedad Medio	8.8			9.2		
Densidad Seca (Kg/m ³)	2,023.2			2,059.9		
Porcentaje de Compactación %	102.2			104.0		

Penetración (mm)	0.00	0.64	1.27	1.91	2.54	3.18	3.81	4.45	5.08	6.35	7.62	10.16	12.70
Carga (Kn)	0.000	1.5	3.4	4.7	7.1	8.9	11.1	13.0	14.9	17.2	20.3	23.9	27.4
Esfuerzo (Kpa)	0.00	775.6	1758.0	2430.2	3671.1	4601.9	5739.4	6721.8	7704.2	8893.5	10496.4	12387.8	14167.5
Esfuerzo (Mpa)	0.000	0.8	1.8	2.4	3.7	4.6	5.7	6.7	7.7	8.9	10.5	12.4	14.2



Resultados		
CBR (%)	Penetración (mm)	Carga Patrón
53.2	2.54	6.9 Mpa
74.8	5.08	10.3 Mpa

Expansión		
Hora	Lect. De Deform (mm)	Expansion (%)
96.000	0.00	0.00

Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
 LICENCIADO EN INGENIERÍA CIVIL
 SERGIO HERNÁNDEZ
 FIRMA
 LEY 7450 del 26 de octubre de 1995
 Junta Técnica de Control de Edificaciones

Ing. Sergio Hernández
 Revisado por

000064

C.2 Especificaciones de Capa Base



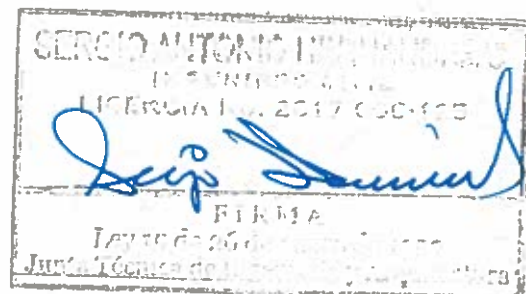
LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

Propiedades Finales de la Capa Base

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boqueron

000065

Ensayo	Resultado	Norma	Especificaciones
Tamaño Máximo	Cumple	AASHTO T27	100% Pasa el Tamiz de 1-1/2"
Granulometria	Cumple	AASHTO T11 y T27	Granulometria C-1
Limite Liquido (LL)	NL	AASHTO T89	Igual o menor de 25%
Indice de Plasticidad (IP)	NP	AASHTO T90	Igual o menor de 6%
Caras Fracturadas	90.9%	ASTM D5821	Mínimo una cara fracturada en el 50% del peso retenido en el tamiz N° 4
Resistencia a la Abrasión e Impacto en la Máquina de los Angeles	32.6%	AASHTO T96	Máximo 40%
Equivalente de Arena (EA)	73.2%	AASHTO T176	Mínimo 35%
CBR	102.9%	AASHTO T193	Mayor o igual de 80%



AASHTO T11: Standard Method of Test for Materials Finer Than 75-micro m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing

ASTM C117: Standard Test Method for Materials Finer than 75- μ m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing

AASHTO T27: Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

ASTM C136: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

000066

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Capa Base
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
Fecha: 2 de agosto de 2021
Muestra N°: M1

Agregado Grueso

Peso de la Muestra (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado
27,368.6	1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100
	1"	25.400	4,343.7	15.9	84
	3/4"	19.050	7,988.6	29.2	71
	3/8"	9.525	13,127.5	48.0	52
	N° 4	4.750	16,508.4	60.3	40
Fondo			386.4		
Total			16,894.8		

Agregado Fino

Peso Seco de la Muestra Lavada (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	Peso de la Muestra (g)		% Que Pasa Corregido
				% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	
2,145.4	N° 10	2.000	547.7	21.9	78	31
	N° 40	0.425	1,447.0	57.9	42	17
	N° 200	0.075	2,106.2	84.2	16	6.3
Fondo			34.8			
Total			2,141.0			

% Grava	60%	% Arena	33%	% Fino	6.3%
% Retenido en N° 4		% Pasa N°4 - % Pasa N° 200		% Pasa N° 200	

Michael Ramirez
Michael Ramirez
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125
Sergio Hernandez
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ing. Sergio Hernandez
Revisado por



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

AASHTO T11: Standard Method of Test for Materials Finer Than 75-micro m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing (ASTM C 117-13)

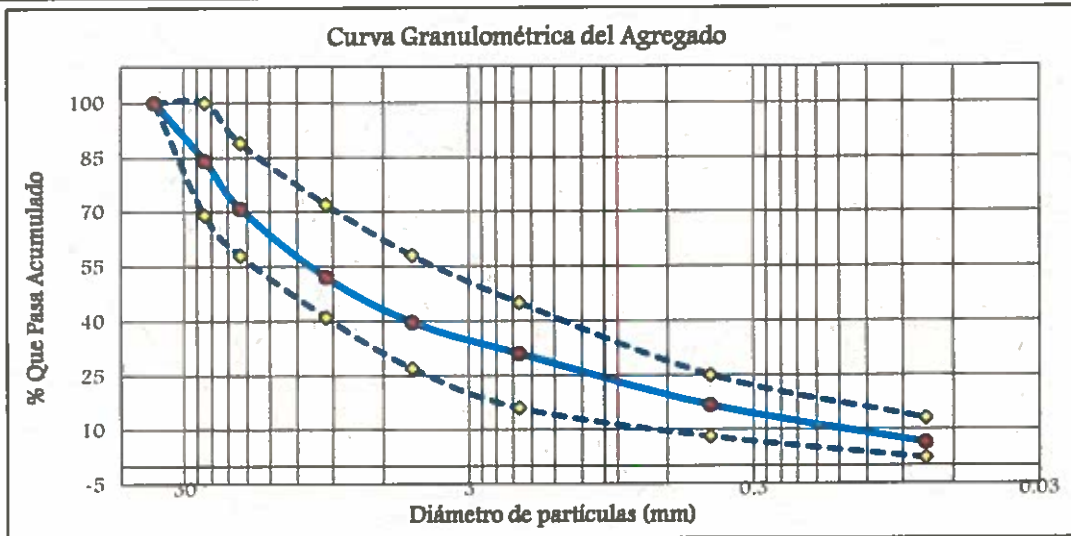
ASTM C117: Standard Test Method for Materials Finer than 75-µm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing

AASHTO T27: Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates **000067**

ASTM C136: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Capa Base
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
 Fecha: 2 de agosto de 2021
 Muestra N°: MI

Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Granulometría C-1	
					Límite Inferior	Límite Superior
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	100	100	100
1"	25.400	4343.7	15.9	84	69	100
3/4"	19.050	7988.6	29.2	71	58	89
3/8"	9.525	13127.5	48.0	52	41	72
N° 4	4.750	16508.4	60.3	40	27	58
N° 10	2.000	547.7	21.9	31	16	45
N° 40	0.425	1447.0	57.9	17	8	25
N° 200	0.075	2106.2	84.2	6.3	2	13



Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA NO. 2017-008-125

Sergio Hernandez
FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ing. Sergio Hernandez
 Revisado por



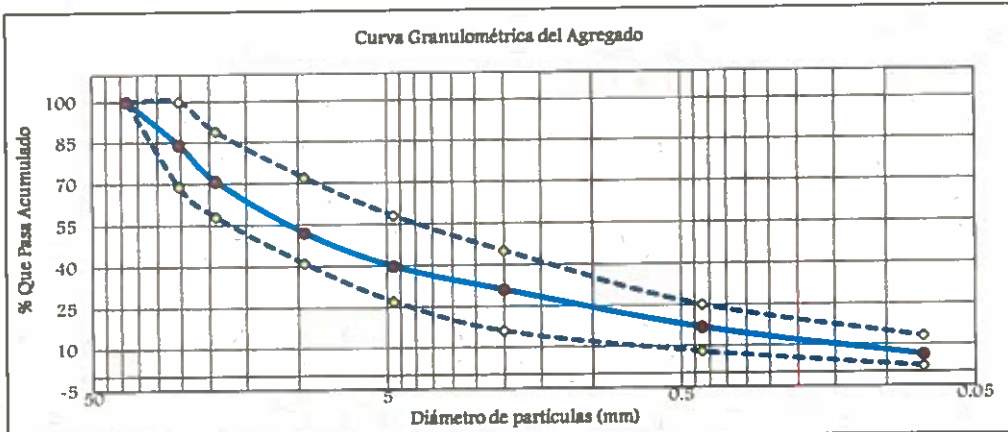
**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE ATTERBERG**

AASHTO T89: Standard Method of Test for Determining the Liquid Limit of Soils
 AASHTO -90: Standard Method of Test for Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soils
 ASTM D4518: Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

000068

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Capa Base
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón

Fecha: 2 de agosto de 2021
 Muestra: M1



RESUMEN		
L.L.	NL	Cu= 102.7
L.P.	NP	Cc= 1.2
I.P.	NP	
Clasificación S.U.C.S.		GW GM
Grava Bien Graduada con Limo con Arena		
CLASIFICACION AASHTO		
Clasificación		A-1-a
Indice de Grupo		0
Fragmentos de roca, grava y arena		

Grava		Arena			Limo o Arcilla
Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Media	

Tamiz	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado
1 1/2"	0.0	0.0	100
1"	4,343.7	15.9	84
3/4"	7,988.6	29.2	71
3/8"	13,127.5	48.0	52
Nº 4	16,508.4	60.3	40
Nº 10	547.7	21.9	31
Nº 40	1,447.0	57.9	17
Nº 200	2,106.2	84.2	6.3

Agregado Grueso: 27,368.6 g
 Peso Muestra Total Seca:
 Agregado Fino: 2,500.7 g
 Peso Muestra Total Seca:

% Grava: 60.3% % Arena: 33.4% % Finos: 6.3%

Ensayo Nº		Limite Plástico		Limite Líquido		
		1	2	1	2	3
Cápsula Nº		P1	F3	P5	A2	A4
Nº de Golpes				0	0	0
1	Tara + Suelos Húmedo (g)	0	0	0	0	0
2	Tara + Suelos Seco (g)	0	0	0	0	0
3	Agua (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Peso de la Tara (g)					
5	Suelo seco (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Contenido de Humedad %ω	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
7	Promedio	NP		NL		
Indice de Plasticidad:		NP				

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ O.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2017-006-125

Sergio Hernandez

FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería

Ing. Sergio Hernandez
 Revisado por

Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Capa Base
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
 Fecha: 3 de agosto de 2021
 Muestra N°: M1

Determinación del Porcentaje de Caras Fracturadas

Tamaño del Agregado		Peso de la Muestra (g)	Peso del Material con Caras Fracturadas (g)	Porcentaje de Caras Fracturadas (%)	Porcentaje Retenido (Gradación Original)	Promedio de Caras Fracturadas
Pasa Tamiz	Retiene Tamiz					
1	3/4	2,000.0	1,899.3	95.0	15.87	1,507.20
3/4	1/2	1,500.0	1,385.7	92.4	13.32	1,230.30
1/2	3/8	1,200.0	1,149.6	95.8	34.65	3,319.25
3/8	N°4	300.0	243.1	81.0	25.67	2,080.21
Total		5,000.0	4,677.7	364.2	89.5	8,137.0
Porcentaje de Partículas con Una Cara Fracturada ((Total E / Total D)						90.9%

Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2017-006-125

FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
 Ing. Sergio Hernandez
 Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
EQUIVALENTE DE ARENA

AASHTO T176: Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soil by Use of the Sand Equivalent Test.
ASTM D2419: Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate

000071

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Fecha: 3 de agosto de 2021 Material: Capa Base
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón N° de Muestra: M1

N° de Tara		P1	P2
N° de Muestra		1	2
Peso del Material (g)		120	120
Tiempo de Agitación (s)		90	90
Tiempo de Agitación de Arcilla y Arena (min)		20	20
1. Lectura de Arcilla		4.1	4.1
2. Lectura de Arena (Visual)		3.8	3.9
3. Lectura de Arena (Pistón)		3.0	3.0
4. E.A. (Visual)	<u>Lec. Arena (2) * 100</u> Lec. Arcilla (1)	92.7%	95.1%
5. E.A. (Pistón)	<u>Lec. Arena (3) * 100</u> Lec. Arcilla (1)	73.2%	73.2%
6. E.A. (Pistón)	Promedio	73.2%	


Michael Ramirez
Ensayado por


FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Ing. Sergio Hernandez
Revisado por



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PROCTOR MODIFICADO**

AASHTO T180: Standard Method of Test for Moisture-Density Relations of Soils Using a 4.54-kg (10-lb) Rammer and a 457-mm (18-in.) Drop
ASTM D1557: Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³))

000072

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Capa Base
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
Fecha: 3 de agosto de 2021
Muestra: M1

Método: C
Peso del Martillo: 10.00lbs

Peso Especifico Seco

Molde N°:					
Prueba N°	1	2	3	4	5
Cantidad de Agua (ml)	336.0	456.0	576.0	696.0	816.0
Peso del Suelo Húmedo + Molde (g)	10,300.0	10,425.0	10,550.0	10,525.0	10,500.0
Peso del Molde (g)	5,650.0	5,650.0	5,650.0	5,650.0	5,650.0
Peso del Suelo Húmedo (g)	4,650.0	4,775.0	4,900.0	4,875.0	4,850.0
Volumen del Suelo (m ³)	0.002124	0.002124	0.002124	0.002124	0.002124
Peso Especifico Húmedo (kg/m ³)	2,189.3	2,248.1	2,307.0	2,295.2	2,283.4

Humedades

Prueba N°	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Peso de la Tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del Suelo Húmedo + Tara (g)	314.8	373.5	288.5	279.6	253.3	243.7	253.7	330.0	301.7	296.8
Peso del Suelo Seco + Tara (g)	298.0	352.0	270.0	260.0	233.0	225.0	231.0	301.0	270.0	266.0
Peso Húmedo (g)	16.8	21.5	18.5	19.6	20.3	18.7	22.7	29.0	31.7	30.8
Peso del Suelo Seco (g)	298.0	352.0	270.0	260.0	233.0	225.0	231.0	301.0	270.0	266.0
Contenido de Humedad (%)	5.6	6.1	6.9	7.5	8.7	8.3	9.8	9.6	11.7	11.6
Humedad Promedio w(%)	5.9		7.2		8.5		9.7		11.7	
Peso Especifico Seco (Kg/m ³)	2,067.8		2,097.2		2,126.0		2,091.7		2,045.0	

Michael Ramirez
Michael Ramirez
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125

Sergio Hernandez

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisado por

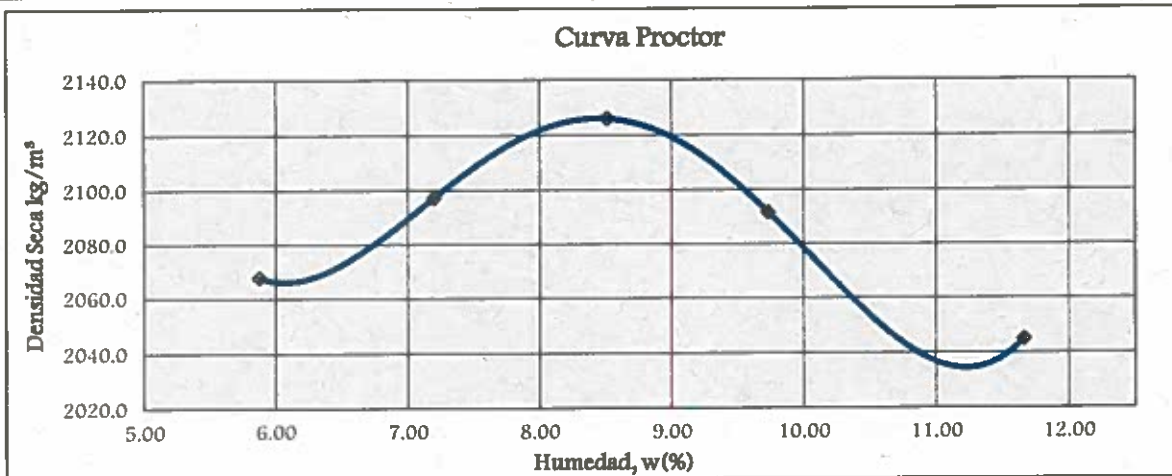
AASHTO T180: Standard Method of Test for Moisture-Density Relations of Soils Using a 4.54-kg (10-lb) Rammer and a 457-mm (18-in.) Drop
ASTM D1557: Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³(2,700 kN-m/m³))

000073

Proyecto:	Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí	Peso del Cilindro: 5,650.0 g
Material:	Capa Base	Nº de Golpes: 56
Fuente:	Río Chico, Cantera Varital, Boquerón	Peso del Martillo: 10.0 lbs
Fecha:	3 de agosto de 2021	Volumen del Cilindro (m ³): 0.002124
Muestra:	M1	Nº de Capas: 5

Peso Especifico Seco

Prueba Nº	1	2	3	4	5
Humedad Promedio w(%)	5.9	7.2	8.5	9.7	11.7
Peso del Suelo Húmedo + Molde, (g)	10,300.0	10,425.0	10,550.0	10,525.0	10,500.0
Peso del Suelo Húmedo (g)	4,650.0	4,775.0	4,900.0	4,875.0	4,850.0
Peso Especifico Húmedo (Kg/m ³)	2,189.3	2,248.1	2,307.0	2,295.2	2,283.4
Peso Especifico Seco (Kg/m ³)	2,067.8	2,097.2	2,126.0	2,091.7	2,045.0



Resultados del Ensayo Proctor

Densidad Seca Máxima (gd)	2,126 Kg/m ³
	133.2 lb/p ³
Contenido de Humedad Óptimo	8.4%

Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2017-006-125

Sergio Hernandez

FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ing. Sergio Hernandez
 Revisado por



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
CBR**

AASHTO T193: Standard Method of Test for The California Bearing Ratio
ASTM D1885: Standard Test Method for California Bearing Ratio (CBR) of Laboratory - Compact Soils

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Capa Base
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
 Fecha: 3 de agosto de 2021
 Muestra: M1

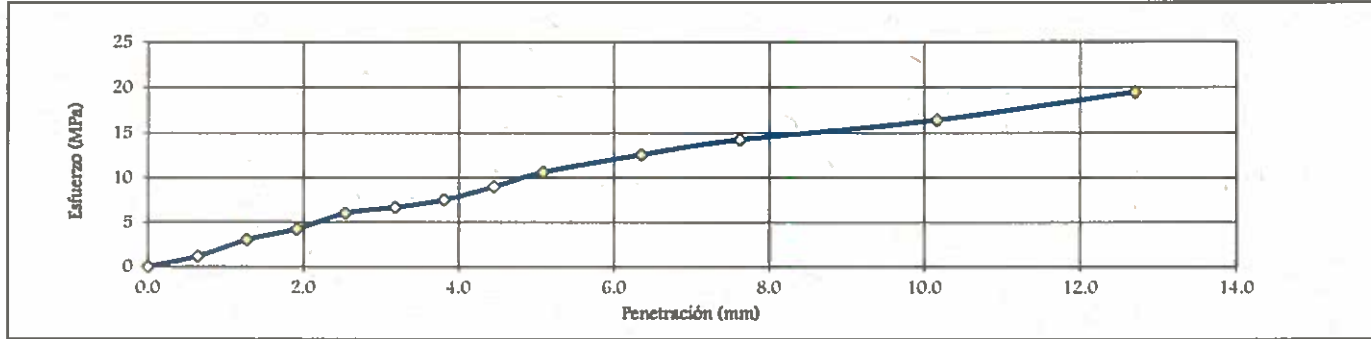
000074

Densidad Especifica Seca Máx: 2,126 Kg/m³
 Contenido de Agua Óptimo: 8.4%

Molde N°		
Condición de la Muestra	Pre-Saturado	Pos-Saturado
Peso del Suelo Húmedo + Molde, (g)	12,950.0	12,990.4
Peso del Molde, (g)	8,004.2	8,004.2
Peso del Suelo Húmedo, (g)	4,945.8	4,986.2
Volumen del Suelo, (m ³)	0.002087	0.002087
Densidad Húmeda, (Kg/m ³)	2,369.8	2,389.2

Tara N°	Humedades			SUP.	1"	INF.
	P1	P2	P3	P10	P9	P8
Peso de Tara + Suelo Húmedo (g)	335.0	330.0	334.8	180.5	184.1	185.9
Peso de Tara + Suelo Seco (g)	309.1	304.7	308.4	166.1	169.1	170.9
Peso de Humedad (g)	25.9	25.3	26.4	14.4	15.0	15.0
Peso de Tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de Suelo Seco, (g)	309.1	304.7	308.4	166.1	169.1	170.9
% De Humedad	8.4	8.3	8.6	8.7	8.9	8.8
% De Humedad Medio	8.4			8.8		
Densidad Seca (Kg/m ³)	2,185.9			2,196.5		
Porcentaje de Compactación %	102.8			103.3		

(mm)	0.00	0.64	1.27	1.91	2.54	3.18	3.81	4.45	5.08	6.35	7.62	10.16	12.70
Lect. Carga (Kn)	0.000	2.25	5.90	8.20	11.60	12.90	14.40	17.40	20.50	24.30	27.50	31.70	37.60
Esfuerzo (Kpa)	0.00	1,163.39	3,050.67	4,239.92	5,997.93	6,670.11	7,549.12	8,996.90	10,599.79	12,564.63	14,219.23	16,390.90	19,441.57
Esfuerzo (Mpa)	0.000	1.163	3.051	4.240	5.998	6.670	7.549	8.997	10.600	12.565	14.219	16.391	19.442



Resultados		
CBR (%)	Penetración (mm)	Carga Patrón
86.9	2.54	6.9 Mpa
102.9	5.08	10.3 Mpa

Expansión		
Hora	Lect. De Deform (mm)	Expansion (%)
96.000	0.00	0.00

Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ S.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2017-006-125
Sergio Hernandez
FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectos
 Ing. Sergio Hernandez
 Revisado por

000075

C.3 Especificaciones Técnicas de Tubería de Hormigón de 0.45m, Clase III



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

Centro Regional de Chiriquí

000076



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Edificio C, Barrio Lassonde, David
 Correo Electrónico: lsmch@utp.ac.pa
 INFORME 015b-2021-LSMCH
 RT-LSMCH-031 Revisión 02

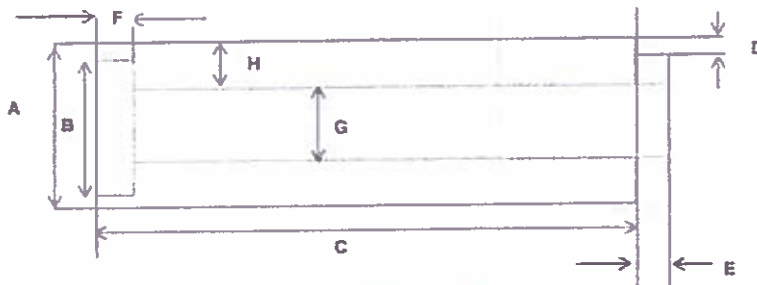


ST 5593-21 SIPE-CH
 Fecha de ST: 2021/03/25
 ALCANTARILLA 45 cm
 Fecha de Ensayo: 2021/03/26
 Fecha del Informe: 2021/03/29
 VALIDO HASTA: 2021/09/29

Cliente: Productos de Concreto Valmar S.A
 Dirección: Urbanización La Princesa, David, Chiriquí
 Rep. Legal: Ing. Sara Patricia Valdes

Informe: Ensayo de compresión a tres (3) aristas hecha a tubo de concreto reforzado, traído por EL CLIENTE el 2021/03/24 y ensayado el 2021/03/26 por el personal del LSMCH.

Diámetro (pulg.)	Largo (pie)	Reforzado			Identificación
18.25	3.96	Circular	x		Tipo III



Alcantarilla de 46 cm ID del Laboratorio T-006-2021

DIMENSIONES EN (milímetros)			
A	584.20	G	463.55
B	533.40	E	57.15
C	1,206.50	F	57.15
D	25.40	H prom	67.73
		TABLA	Tipo III



ENSAYO DE COMPRESIÓN

CARGAS = Expresadas en (Lb/pie lineal x pie de diámetro)

CARGA P 1 = Carga que produce la grieta de (0.01 pulg)

CARGA P 2 = Carga que produce la última falla.

DIÁMETRO REAL (mm)	PARED REAL (mm)	CARGA APLICADA GRIETA DE (0.01 pulg)	CARGA APLICADA ÚLTIMA FALLA	CARGA P1 (Lb/pie x pie)	CARGA P2 (Lb/pie x pie)
		Lbs	Lbs		
463.55	67.73	16,405.93	20,405.93	2,725.25	3,389.71

Nota: estos tubos fueron sometidos a los requerimientos de la norma ASTM C-76, C-497

TABLA	Tipo III	NORMA	P1	P2
		ASTM C-76	0.01" Grieta	Última
			1,350.00	2,000.00

Ricardo Montaro
 Licdo. Ricardo Montaro
 Responsable Técnico
 UTP - CH

Oscar L. Herrera
 Ingeniero Oscar L. Herrera V.
 Director Encargado
 UTP - CH

David Vega
 M.Sc. David Vega Ing.
 Jefe del LSMCH
 UTP - CH

Nota: Los resultados de los ensayos efectuados corresponden únicamente a las muestras indicadas en este informe. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo autorización por escrito del propietario, la publicación o reproducción total o parcial de este documento requiere la autorización escrita del laboratorio. Para quejas o sugerencias escribir a lsmch@utp.ac.pa

-Fin del Informe-

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá

Central Telefónica: 560-3000
 www.utp.ac.pa

000077

C.4 Especificaciones Técnicas de Tubería de Hormigón de 0.60m, Clase III



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

000078

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Edificio C, Barrio Lasonde, David
 Correo Electrónico: lsmch@utp.ac.pa
 INFORME 015a-2021 LSMCH
 RT-LSMCH-031 Revisión 02

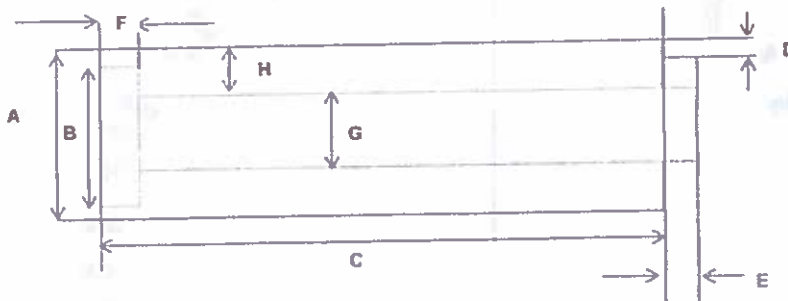
Cliente: Productos de Concreto Valmar S.A
 Dirección: Urbanización La Princesa, David, Chiriquí
 Rep. Legal: Ing. Sara Patricia Valdes



ST 5593-21 SIPE CH
 Fecha de ST: 2021/03/25
 ALCANTARILLA 60 cm
 Fecha de Ensayo: 2021/03/31
 Fecha del Informe: 2021/03/31
 VALIDO HASTA: 2021/10/01

Informe: Ensayo de compresión a tres (3) aristas hecha a tubo de concreto reforzado, traído por EL CLIENTE el 2021/03/24 y ensayado el 2021/03/31 por el personal del LSMCH.

Diametro (pulg.)	Largo (pie)	Reforzado			Identificación
23.75	3.92	Circular	x		Tipo III



Alcantarilla de 60 cm ID del Laboratorio T-007-2021

DIMENSIONES EN (milímetros)			
A	742.95	G	603.25
B	673.10	E	57.15
C	1,193.80	F	44.45
D	44.45	H prom	76.20
		TABLA	Tipo III



ENSAYO DE COMPRESIÓN

CARGAS = Expresadas en (Lb/pie línea x pie de diámetro)

CARGA P 1 = Carga que produce la grieta de (0.01 pulg)

CARGA P 2 = Carga que produce la última falla.

DIÁMETRO REAL (mm)	PARED REAL (mm)	CARGA APLICADA GRIETA DE (0.01 pulg)	CARGA APLICADA ÚLTIMA FALLA	CARGA P1 (Lb/pie x pie)	CARGA P2 (Lb/pie x pie)
		Lbs	Lbs		
603.25	76.20	18,419.33	25,419.33	2,376.16	3,279.18

Nota: estos tubos fueron sometidos a los requerimientos de la norma ASTM C-76, C-497

TABLA	Tipo III	NORMA	P1	P2
		ASTM C-76	0.01" Grieta 1,350.00	Última 2,000.00

Licdo. Ricardo Montero
 Responsable Técnico
 UTP - CH

Ingeniero Oscar L. Herrera V.
 Director Encargado
 UTP - CH

M.Sc. David Vega Ing.
 Jefe del LSMCH
 UTP - CH

Nota: Los resultados de los ensayos efectuados corresponden únicamente a las muestras indicadas en este informe. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros salvo autorización por escrito del propietario, la publicación o reproducción total o parcial de este documento requiere la autorización escrita del laboratorio. Para quejas o sugerencias escribir a lsmch@utp.ac.pa

-Fin del Informe-

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá

Central Telefónica: 560-3000
 www.utp.ac.pa

000079

C.5 Especificaciones Técnicas de Tubería de Hormigón
de 0.90m, Clase III



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

000080

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Edificio C, Barrio Lasso, David
Correio Electrónico: lsmch@utp.ac.pa

INFORME 025a-2021-LSMCH
RT-LSMCH-031 Revisión 02

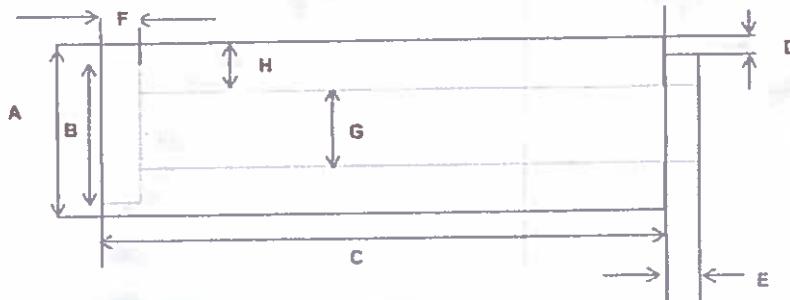
Cliente: Productos de Concreto Valmar S.A
Dirección: Urbanización La Princesa, David, Chiriquí
Rep Legal: Ing. Sara Patricia Valdes



ST 5603-21 SIPE-CH
Fecha de ST: 2021/05/13
ALCANTARILLA 0.90 cm
Fecha de Ensayo: 2021/05/20
Fecha del Informe: 2021/05/20
VALIDO HASTA: 2021/11/20

Informe: Ensayo de compresión a tres (3) aristas hecha a tubo de concreto reforzado, traído por EL CUENTE el 2021/05/13 y ensayado el 2021/05/20 por el personal del LSMCH.

Diámetro (pulg.)	Largo (pie)	Reforzado			Identificación
35.50	3.92	Circular	x		Tipo III



Alcantarilla de 90 cm ID del Laboratorio T-019-2021

DIMENSIONES EN (milímetros)			
A	1,098.55	G	901.70
B	977.90	E	63.50
C	1,193.80	F	44.45
D	50.80	H prom	101.60
			TABLA
			Tipo III

CENTRO REGIONAL DE CHIRIQUÍ
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE COMPRESIÓN

CARGAS = Expresadas en (Lb/pie lineal x pie de diámetro).

CARGA P 1 = Carga que produce la grieta de (0.01 pulg)

CARGA P 2 = Carga que produce la última falla.

DIÁMETRO REAL (mm)	PARED REAL (mm)	CARGA APLICADA GRIETA DE (0.01 pulg)	CARGA APLICADA ÚLTIMA FALLA	CARGA P1 (Lb/pie x pie)	CARGA P2 (Lb/pie x pie)
		Lbs	Lbs		
901.70	101.60	21,384.07	31,384.07	1,845.55	2,708.60

Nota: estos tubos fueron sometidos a los requerimientos de la norma ASTM C-76, C-497

TABLA	Tipo III	NORMA	P1	P2
		ASTM C-76	0.01" Grieta 1,350.00	Última 2,000.00

Licdo. Juan Quiel
Responsable Técnico
UTP - CH

Ing. Oscar L. Herrera V.
Director Encargado
UTP - CH

M.Sc. David Vega Ing.
Jefe del LSMCH
UTP - CH



Nota: Los resultados de los ensayos efectuados corresponden únicamente a las muestras indicadas en este informe. Este documento es estrictamente confidencial y no se facilitará información del mismo a terceros, salvo autorización por escrito del propietario, la publicación o reproducción total o parcial de este documento requiere la autorización escrita del laboratorio. Para quejas o sugerencias escribir a lsmch@utp.ac.pa

-Fin del Informe-

Apdo. 0819-07289, Panamá, República de Panamá

Central Telefónica: 560-3000
www.utp.ac.pa

000081

C.6 Especificaciones Técnicas RC-250



Certificate Of Analysis 000082

Nomination ID: PAPCO-21-10043

Asset Type :	Shore Tank	Submitted By :	Bureau Veritas Commodities and Trade de Panama
Asset Name :	D-2176	Inspection Location :	Vopak - Bahia Las Minas
Operation Type :	Circulation	Date Sampled :	04-Apr-2021
Product :	RC-250	Date Received :	04-Apr-2021
Client :	Refineria Panama, S.A.	Date Tested :	06-Apr-2021
Client Reference :	tbc	Date Reported :	06-Apr-2021

Shore Tank D-2176 Comp UML After Circulation			
PAPCO-21-10043-001			
Method	Test	Result	Specification (NT COPANIT 383 - 1996)
STM D287 -12b(2019)	API Gravity, °API	15.7	
STM D113 -17 **	Ductility @ 25°C, 5 cm/min of residue from ASTM D402, cm	140	100 cm Min
STM D2042 -15 **	Insolubles, %	0.01	
	Soluble, %	100.0	99 % Min
STM D95 -13(2018)	Water Content, % (V/V)	<0.05	0.20 % (V/V) Max
2171/2171M of residue from ASTM 402 -18 **	Viscosity@60C of residue from ASTM D402, Poise	1700	600 - 2400 Poise
STM D2170 / D2170M -18 **	Kinematic Viscosity @ 60°C, mm ² /s	273	250 - 500 mm ² /s
	Residue from Distillation to 360C [680F], % vol	78.5	65 % vol Min
	Up to 225C [437F] DistFract of TotDist to 360C [680F], % vol	69.8	35 % vol Min
	Up to 260C [500F] DistFract of TotDist to 360C [680F], % vol	81.4	60 % vol Min
STM D402 -14 **	Up to 316C [600F] DistFract of TotDist to 360C [680F], % vol	93.0	80 % vol Min
	Corrected Flash Point, °C	70.0	27 °C Min
STM D3143/D3143M -19 **	Penetration @ 25°C, 100g, 5s of residue from ASTM D402, 0.1 mm	85	80 - 120 0.1 mm

AUTHORIZED SIGNATURE

Abdiel Nuñez, Lab Supervisor

Lab Comments
 LOTE: 0421RCU001 VOLUMEN TOTAL: 11,085.40 BBLs. VOLUMEN DISPONIBLE: 9,960.40 BBLs. (Volumenes Suministrados por la terminal)

Test(s) marked as (**) is/are not within the scope of LE No. 003 certificate issued by the Consejo Nacional de Acreditacion de Panamá, in accordance with the criteria of DGNTI-COPANIT-ISO / IEC 17025 as testing laboratories, in the facilities located in Bahias Las Minas (Colón) and Balboa (Panamá). For further information about accredited method, contact our laboratory.

End of Certificate

The information contained in this test report relates only to the sample(s) tested. This report shall not be reproduced except in full, without the written approval from Bureau Veritas laboratory. The company expressly disclaims any liability arising from the use of documents and/or the results obtained by our services in general, in relation to certifications of quality, quantity, weight, temperature, concentrations, units and/or supervision or other certificates issued; And in any case, be liable to the user or third parties for any loss or damage, compliance or not related to administrative or other obligations arising from the exhibition of these.

000083

C.7 Especificaciones Técnicas Carpeta Asfáltica

REPÚBLICA DE PANAMÁ

000084

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



BAGATRAC, S.A.



DISEÑO DE HORMIGÓN ASFÁLTICO CALIENTE
METODOLOGÍA MARSHALL TIPO IV-B



SUMINISTRO DE MATERIALES PARA EL
CAMINO VÍA VOLCÁN – EL SALTO
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

AGOSTO 2021



CONTENIDO

Diseño de Hormigón Asfáltico Caliente (Metodología Marshall Tipo IV-b)

000085

Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán – EL Salto,
Provincia de Chiriquí

Agosto 2021

- A Selección de materiales
 - A.1 Ligante asfáltico
 - A.1.1 Propiedades viscoelásticas del cemento asfáltico
 - A.2 Agregado Mineral
 - A.2.1 Fuente Río Chico, Cantera Varital
 - A.2.1.1 Localización regional
 - A.2.1.2 Memoria Fotográfica

- B Propiedades de los agregados
 - B.1 Requerimientos para el agregado
 - B.1.1 Agregado grueso (Grava 5/8")
 - B.1.2 Agregado fino (Polvillo 1/2")
 - B.1.3 Agregado combinado (Grava 5/8" y Polvillo 1/2")

- C Establecimiento de la fórmula de trabajo

- D Metodología Marshall para el diseño de mezclas asfálticas

- E Consideraciones finales

- F Mejorador de adherencia
 - F.1 Ficha técnica de Pavegrip 519



000086

A. SELECCIÓN DE MATERIALES



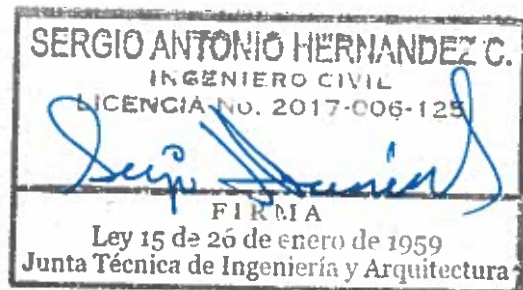
A. Selección de Materiales

000087

Los requisitos a cumplir de la mezcla con cemento asfáltico, para uso vial clasificado, de acuerdo a la viscosidad, a verificarse de acuerdo al Método Marshall serán para una condición de tráfico intenso o pesado. Estos criterios estarán sujetos a las condiciones de gravedad específica y absorción efectiva de los agregados. Los mismos son los siguientes:

Estabilidad Marshall Mínima	8.00 kN mínimo
Flujo, 0.25mm	De 8 a 14 unidades
Vacios Totales en la mezcla (V_T)	De 3.0% a 5.0%
Vacios Llenos de Cemento Asfáltico (V_{FA})	De 65.0% a 75.0%
Índice de Estabilidad Retenida (Inmersión - Compresión)	80.0% mínimo
Estabilidad Remanente Marshall a las 24 horas y 60°C sumergida	80% mínimo de la estabilidad convencional
Relación Estabilidad / Flujo (E/F)	De 2.3kN/mm a 5.1kN/mm
*Relación en peso Polvo / Asfalto	0.8 - 1.3

*Para el caso de la relación polvo/asfalto, se entiende que el término "asfalto" es el asfalto efectivo.



000088

A.1 Ligante Asfáltico



A.1. Ligante Asfáltico

000089

Para este diseño se contempla la utilización de Asfalto AC-30 importado por Refinería Panamá.

A continuación, se adjunta la Tabla de Reglamento para Cemento Asfáltico Para Uso Vial Clasificados por Viscosidad.

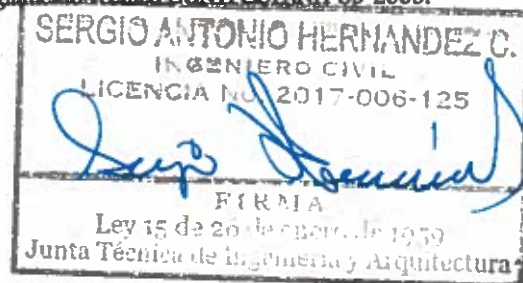
Características	Unidad	Tipo de Cemento Asfáltico				Método de Ensayo
		AC - 20		AC - 30		
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Viscosidad Absoluta @ 60°C	P	1 600	2 400	2 400	3 600	ASTM D 2171 o norma equivalente
Viscosidad Cinemática @ 135°C	cSt	300	-	350	-	ASTM D 2170 o norma equivalente
Penetración (25° C, 100 gramos, 5 segundos)	0.1 mm	REPORTAR				ASTM D 5 o norma equivalente
Punto de Ablandamiento	°C	REPORTAR				ASTM D 36 o norma equivalente
Índice de Penetración ⁽¹⁾	--	-1.0	+1.0	-1.0	+1.0	NLT 181 o norma equivalente
Ensayo de Oliensis (con 35% de Xileno, máx.)	--	Negativo				AASHTO T 102 o norma equivalente
Solubilidad en Tricloroetileno	%	99.0	-	99.0	-	ASTM D 2042 o norma equivalente
Contenido de Ceras ⁽²⁾	%	-	3.0	-	3.0	DIN EN 12606-1 o norma equivalente
Punto de inflamación Cleveland (copa abierta)	°C	230	-	230	-	ASTM D 92 o norma equivalente
Índice de inestabilidad Coloidal ⁽³⁾	--	-	0.6	-	0.6	
Pérdida de masa por calentamiento en película delgada	%	-	0.8	-	0.8	ASTM D 2872 o norma equivalente
Ensayo sobre el Residuo en la Pérdida por Calentamiento – RTFOT						
Índice de durabilidad ⁽⁴⁾	--		4.0	-	4.0	
Viscosidad @ 60° C	P		10 000		15 000	ASTM D 2171 o norma equivalente
Ductilidad del residuo @ 25 ° C, 5 cm/min	cm	50	-	50	-	ASTM D 113 o norma equivalente

(1) Se calcula utilizando la formulación detallada en el punto 2.8 de este reglamento técnico.

(2) Este ensayo se realiza a partir de la prueba de fraccionamiento del cemento asfáltico en sus componentes, mediante norma ASTM D 4124 o su equivalente.

(3) Este ensayo se realiza a partir de la prueba de fraccionamiento del cemento asfáltico en sus componentes. El cálculo de este parámetro está definido en el punto 2.5 de este reglamento técnico.

(4) La determinación de este parámetro está detallada en el punto 2.7 del Reglamento Técnico DGNIT COPANIT 85-2005.



000090

A.1.1 Propiedades Viscoelásticas del Cemento Asfáltico





BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A
 Colón Laboratory
 Bahía Las Minas, Provincia de Colón
 Colón, República de Panamá
 E: panama.lab@bureauveritas.com
 T: +507 444-0817



Certificate Of Analysis 000091

Nomination ID: PAPAN-21-10588

Asset Type :	Shore Tank	Submitted By :	Bureau Veritas Commodities and Trade de Panama
Asset Name :	D-2138	Inspection Location :	Vopak - Bahía Las Minas
Operation Type :	Transfer from Shore Tank D-2135	Date Sampled :	30-Jul-2021
Product :	AC-30	Date Received :	30-Jul-2021
Client :	Refinería Panama, S.A.	Date Tested :	01-Aug-2021
Client Reference :	TBA	Date Reported :	02-Aug-2021

Shore Tank D-2138 Comp UML After Transfer from Shore Tank D-2135			
PAPAN-21-10588-004			
Method	Test	Result	Specification (DGNTI-COPANIT 85-2005)
STM D70 -18a **	Specific Gravity @ 25/25C	1.0342	
	Density at 25°C, kg/m³	1031	
	Density at 15°C (ASTM D4311/M), kg/m³ / Kg/gal	1040 / 3.936	
STM D2170 / D2170M -18 **	API Gravity @60°F, °API	4.5	
	Kinematic Viscosity @ 135°C, mm²/s	518	350 mm²/s Min
STM D2171/2171M -18 **	Viscosity@60C, Poise	2970	2400 - 3600 Poise
STM D36/36M -14e1 **	Softening Point, °C	44.0	
Penetration @25C, 100g, 5s - 20 Penetration Index - COPANIT 85.2005	Penetration @ 25°C, 100g, 5s, 0.1 mm	59	
	Penetration Index	0.6	-1.0 - +1.0
ASHTO T 102 -09 **	Solvent Used	Heptane	
	Xylene Equivalent 35%	Negative	Negative Max
STM D2042 -15 **	Insolubles, %	0.00	
	Soluble, %	100.0	99.0 % Min
OP 46 -85 (WD 2002) **	Wax Content, % (m/m)	2.4	3.0 % (m/m) Max
STM D92 -18	Flash Point, COC, °C	342	230 °C Min
STM D2872 -12e1 **	Change of mass, %	-0.6	0.8 % Max
Durability Index **	Durability Index	4.0	4.0 Max
Dynamic Viscosity D2872 - 2171/D2171M -18 **	Viscosity@60C, Poise	11900	15000 Poise Max
STM D2872 / ASTM D113 -17 **	Ductility @ 25°C, 5 cm/min (After RTP@1) cm	100	50 cm Min

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2017-006-115

 FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

AUTHORIZED SIGNATURE

Rogelio Samuels, Laboratory Supervisor

Job Comments

NOTE: 0721ACG007 VOLUMEN TOTAL: 23,076.27 BBLs. VOLUMEN DISPONIBLE: 21,951.27 BBLs. (Volúmenes Suministrados por la terminal)

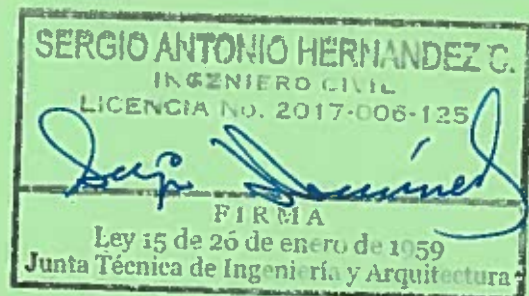
Test(s) marked as (**) is/are not within the scope of LE No. 003 certificate issued by the Consejo Nacional de Acreditacion de Panamá, in accordance with the criteria of DGNTI-COPANIT-ISO / IEC 17025 as testing laboratories, in the facilities located in Bahías Las Minas (Colón) and Balboa (Panamá). For further information about accredited method, contact our laboratory.

End of Certificate

The information contained in this test report relates only to the sample(s) tested. This report shall not be reproduced except in full, without the written approval from Bureau Veritas laboratory. The company expressly disclaims any liability arising from the use of documents and/or the results obtained by our services in general, in relation to certifications of quality, quantity, weight, temperature, concentrations, units and/or supervision or other certificates issued; And in any case, be liable to the user or third parties for any loss or damage, compliance or not related to administrative or other obligations arising from the exhibition of these.

000092

A.2 Agregado Mineral



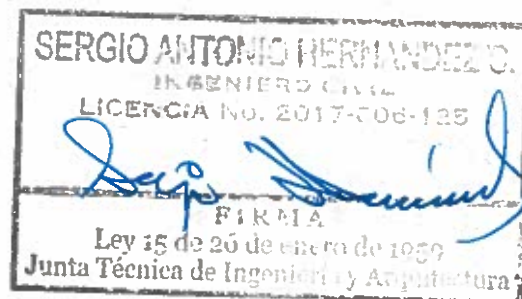
A.2 Agregado Mineral

000093

El capítulo 24 Carpeta de Hormigón Asfáltico del Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (ETG's) establece las diferentes pruebas a la que debe ser sometido el agregado y que propiedades físicas debe cumplir.

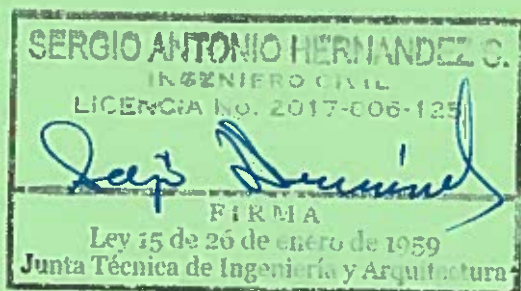
Se verificará que el agregado a utilizar satisfaga los siguientes parámetros:

Especificaciones para el Agregado		
Ensayo	Norma	Especificaciones
Abrasión de los Angeles	AASHTO T96	28% Máximo
Desgaste por Sulfato de Sodio (5 Ciclos)	AASHTO T104	12% Máximo para el Agregado Grueso y 15% Máximo para el Agregado Fino
Caras Fracturadas (Mínimo 2)	ASTM D5821	60% Mínimo
Partículas Planas y Achatadas	NLT-354	20% Máximo
Equivalente de Arena	AASHTO T176	50% Mínimo



000094

A.2.1 Fuente

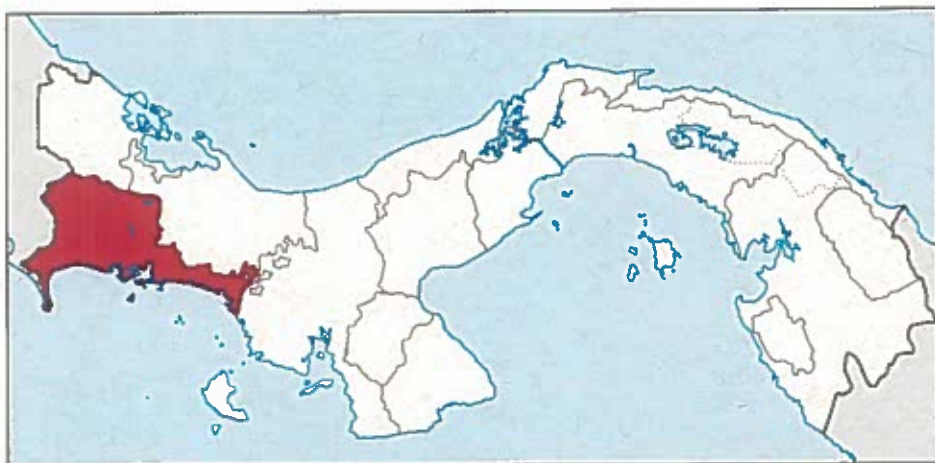


A.2.1 Fuente Río Chico, Cantera Varital

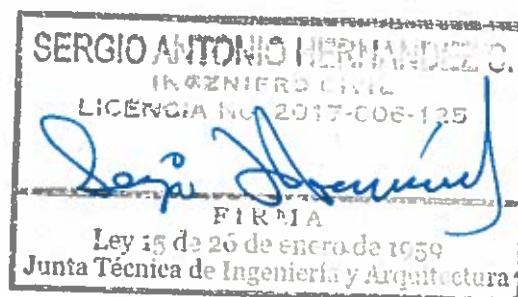
000095

Ubicación de la Fuente:

Río Chico, Cantera Varital, está ubicada en el Corregimiento de Pedregal, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

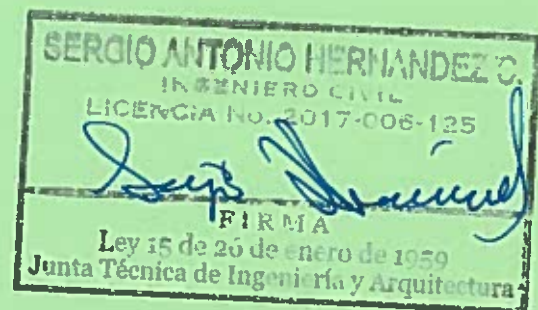


Localización Nacional, Provincia de Chiriquí

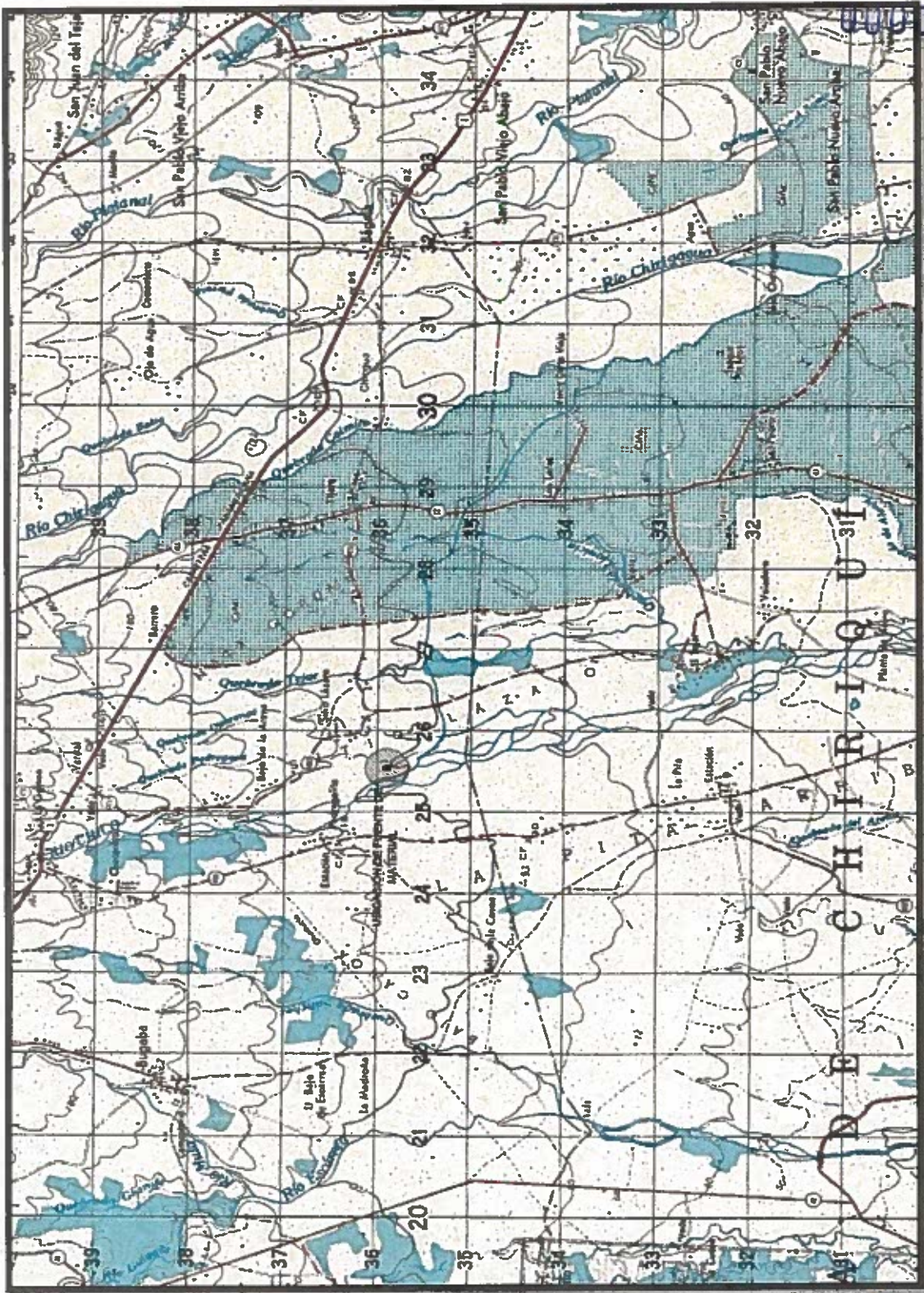


000096

A.2.1.1 Localización Regional



A.2.1.1 Localización Regional




097

Ubicación de la Fuente: Río Chico (Varital de Boquerón)

INGENIERO CIVIL
7-306-125
[Handwritten Signature]
FIRMA
Ley 16 de 26 de junio de 1967
Junta Técnica de Ingeniería Civil

000098

A.2.1.2 Memoria Fotográfica

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ S.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1950
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Agregados Pétreos para la Mezcla de Hormigón Asfáltico

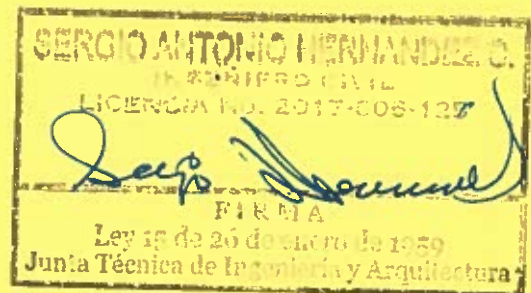
000099



SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2017-006-125
Sergio Hernandez
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

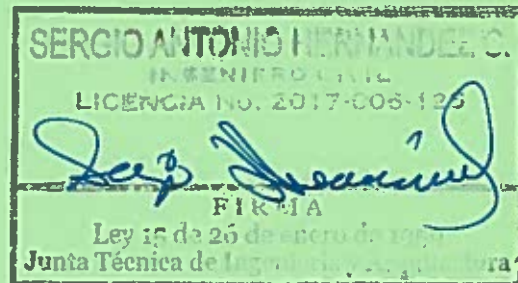
000100

B. PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS



000101

B.1 Requerimientos para el Agregado



000102

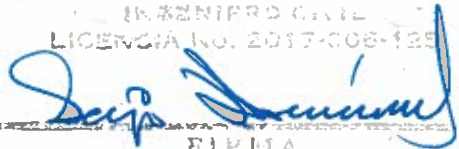
B.1.1 Agregado Grueso
(Grava 5/8")



000103

Requisitos para el Agregado Grueso

Ensayo	Resultado	Norma	Especificaciones
Abrasión de Los Angeles	21.0%	AASHTO T96	28% Máximo
Desgaste por Sulfato de Sodio (5 Ciclos)	1.0%	AASHTO T104	12% Máximo
Caras Fracturadas	99.0%	ASTM D5821	60% Mínimo
Partículas Planas y Achatadas	0.0%	ASTM 4791	20% Máximo
Densidad Específica Bruta	2.601	AASHTO T85	
Gravedad Específica Aparente	2.722	AASHTO T85	
Porcentaje de Absorción	1.7%	AASHTO T85	

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA NO. 2017-008-125

 FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingenieros y Arquitectos



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

AASHTO T 11: Standard Method of Test for Materials Finer Than 75mm (N°200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
 AASHTO T 27: Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
 ASTM C 117: Standard Test Method for Materials Finer than 75-µm (N°200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
 ASTM C 36: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

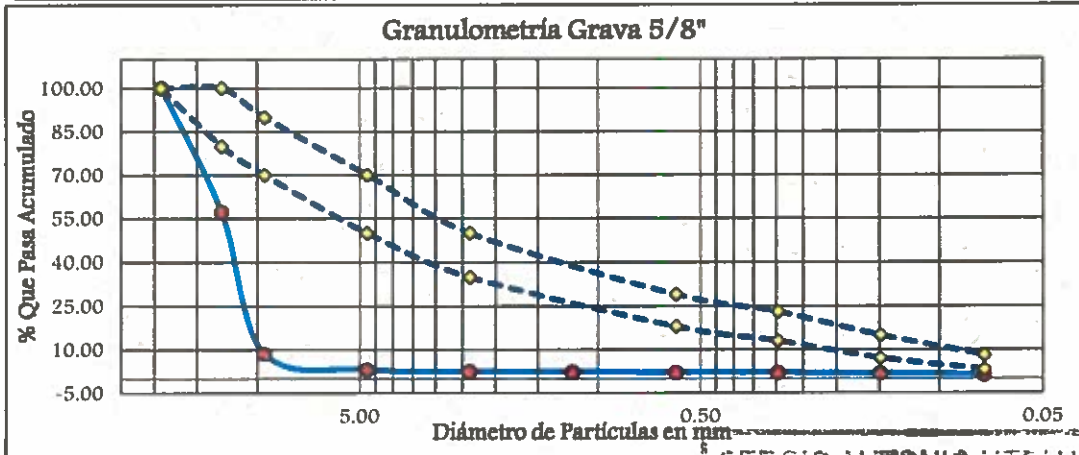
000104

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Grava 5/8"
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
 Fecha: 1 de julio de 2021
 Muestra N°: M1

Peso de la Muestra Sucia: 7,970.6 g
 Peso de la Muestra Lavada: 7,889.7 g

Granulometría Grava 5/8"

Peso de la Muestra (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Mezcla Tipo IV-b	
						Límite Inferior	Límite Superior
7,970.6	3/4"	19.10	0.0	0.0	100	100	100.00
	1/2"	12.70	3,419.5	42.9	57	80	100.00
	3/8"	9.52	7,291.9	91.5	9	70	90
	N° 4	4.76	7,731.6	97.0	3	50	70
	N° 8	2.38	7,779.6	97.6	2	35	50
	N° 16	1.19	7,798.8	97.8	2	#N/A	#N/A
	N° 30	0.59	7,809.9	98.0	2	18	29
	N° 50	0.30	7,819.9	98.1	2	13	23
	N° 100	0.15	7,836.3	98.3	2	7	15
	N° 200	0.07	7,875.3	98.8	1.2	3.0	8.0
Fondo			20.3				
Total			7,895.6				



Carlos González
 Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNÁNDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2017-006-125
Sergio Hernández
 FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
 Ing. Sergio Hernández
 Revisado por



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES**

AASHTO T96: Standard Method of Test for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
ASTM C131: Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine

000105

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Grava 5/8" Muestra: M1
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón Modelo Equipo: H-3860A
 Fecha: 2 de julio de 2021 Peso Original de Muestra: 5000 ± 25

DATOS

Nº de Esferas: 11 Diámetro: 1 27/32" Peso: 4584 ± 25
 Revoluciones: 500 Revoluciones por Minuto: 33 Método: B

Tamaño de Tamices		Peso Original de la Muestra (g)
Pasa	Retiene	
1 1/2	1	
1	3/4	
3/4	1/2	2,500.0
1/2	3/8	2,500.0
3/8	1/4	
1/4	Nº4	
Nº4	Nº8	
Total		5,000.0

- | | |
|---|------------------|
| a. Peso Original de la Muestra | <u>5,000.0</u> g |
| b. Peso de la muestra seca después de lavar sobre el Tamiz Nº. 12 | <u>3,950.0</u> g |
| c. Perdida de Peso (a-b) | <u>1,050.0</u> g |
| d. Porcentaje de desgaste | <u>21.0</u> % |

Carlos González
 Carlos González
 Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA Nº. 2017-008-125

FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
 Ing. Sergio Hernández

Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PRUEBA DE ESTABILIDAD POR SULFATOS DE SODIO

AASHTO T-104: Standard Method of Test for Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
ASTM C-88: Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

000106

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Grava 5/8"
Peso Original de la Muestra: 1,000.0 g
Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
Fecha: 2 de julio de 2021

Ensayo de Solidez de Agregados Gruesos

Tamaño de los Tamices		Peso Retenido Individual (g)	% Retenido	Peso de Fracciones Antes del Ensayo (g)	Peso de Fracciones Después del Ensayo (g)	Pérdida de Peso (g)	% De Pérdida	% De Pérdida Corregido
Pasa por	Retenido en							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"	828.0	82.80	670.0	663.9	6.1	0.91	0.75
1/2"	3/8"	163.0	16.30	330.0	325.0	5.0	1.52	0.25
3/8"	Nº 4							
Fondo		9.0					%	1.0
Total		1,000.0						

Observaciones: 12 % Máx

Carlos González
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125
Sergio Hernandez
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Ing. Sergio Hernandez
Revisado por

000107

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Grava 5/8"
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
 Fecha: 3 de julio de 2021
 Muestra N°: M1

Determinación del Porcentaje de Dos o Más Caras Fracturadas

Tamaño del Agregado		Peso de la Muestra (g)	Peso del Material con Caras Fracturadas (g)	Porcentaje de Caras Fracturadas	Porcentaje Retenido (Gradación Original)	Promedio de Caras Fracturadas
Pasa	Retenido					
2"	1-1/2"					
1-1/2"	1"					
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	1,200.0	1,196.0	99.7	42.9	4,275.8
1/2"	3/8"	300.0	295.0	98.3	48.6	4,777.4
Total		1,500.0	1,491.0	99.8	91.5	9,053.2
Porcentaje de Partículas con Caras Fracturadas ((Total E / Total D)						99.0

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA NO. 2017-006-125

 FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura


 Carlos González
 Ensayado por

Ing. Sergio Hernández
 Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
INDICE DE ACHATAMIENTO E INDICE DE ALARGAMIENTO

ASTM D - 791: Standard Test Method for Flat Particles, Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate

000108

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriqui
Material: Grava 5/8"
Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
Fecha: 3 de julio de 2021
Muestra N°: M1

Rango de Tamaño de Tamices (mm)	Peso Prueba (g)	Peso que Pasa (g)	Porcentaje de Partículas que Pasan (%)	Gradación de Muestra	Porcentaje Individual de Partículas (%)
2" - 1 1/2"					
1 1/2" - 1"					
1" - 3/4"					
3/4" - 1/2"	300.0	0.2	0.07%	42.9	0.0
1/2" - 3/8"	350.0	0.1	0.03%	48.6	0.0

Porcentaje de Partículas Planas y Alargadas 0.0 %

Carlos González
Ensayado por



Revisado por

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Grava 5/8"
Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
Fecha: 4 de julio de 2021

Gravedad Específica del Agregado Grueso

Densidad Específica Bruta	2.601
Gravedad Específica Aparente	2.722
Porcentaje de Absorción	1.7%


Carlos González
Ensayado por


FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Ing. Sergio Hernandez
Revisado por

000110

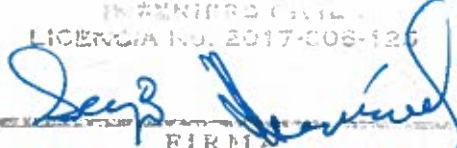
**B.1.2 Agregado Fino
(Polvillo 1/2")**



000111

Requisitos para el Agregado Fino

Ensayo	Resultado	Norma	Especificaciones
Desgaste por Sulfato de Sodio (5 Ciclos)	2.0%	AASHTO T104	15% Máximo
Equivalente de Arena	75.6%	AASHTO T176	50% Mínimo
Densidad Especifica Bruta	2.649	AASHTO T84	
Gravedad Especifica Aparente	2.741	AASHTO T84	
Porcentaje de Absorción	1.3%	AASHTO T84	

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ S.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2017-008-125

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

AASHTO T 11: Standard Method of Test for Materials Finer Than 75mm (N°200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
AASHTO T 27: Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
ASTM C 17: Standard Test Method for Materials Finer than 75-µm (N°200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
ASTM C 136: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

000112

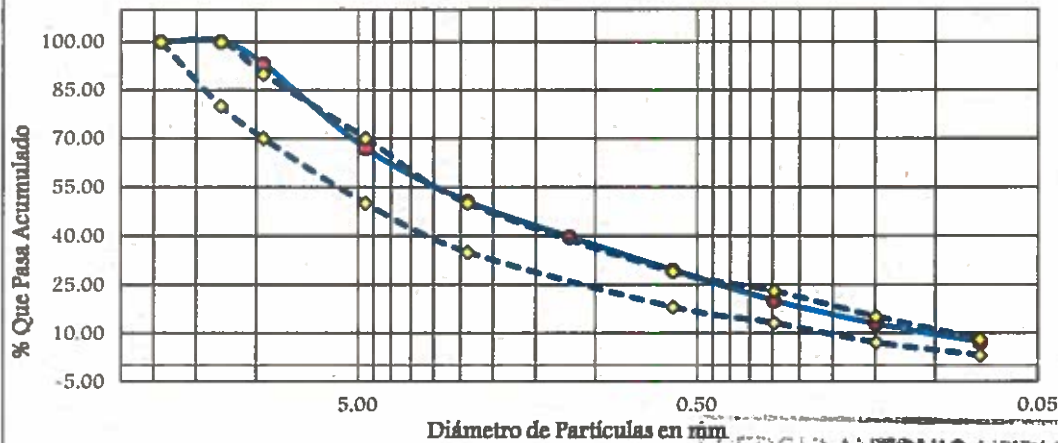
Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Polvillo 1/2"
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
 Fecha: 1 de julio de 2021
 Muestra N°: M1

Peso de la Muestra Sucia: 5,172.9 g
 Peso de la Muestra Lavada: 4,817.5 g

Granulometría Polvillo 1/2"

Peso de la Muestra (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Mezcla Tipo IV-b	
						Límite Inferior	Límite Superior
5,172.9	3/4"	19.10	0.0	0.0	100	100	100
	1/2"	12.70	0.0	0.0	100	80	100
	3/8"	9.52	357.8	6.9	93	70	90
	N° 4	4.76	1,713.0	33.1	67	50	70
	N° 8	2.38	2,558.5	49.5	51	35	50
	N° 16	1.19	3,125.4	60.4	40	#N/A	#N/A
	N° 30	0.59	3,653.6	70.6	29	18	29
	N° 50	0.30	4,142.0	80.1	20	13	23
	N° 100	0.15	4,516.1	87.3	13	7	15
	N° 200	0.07	4,809.1	93.0	7.0	3	8
Fondo			8.0				
Total			4,817.1				

Granulometría Polvillo 1/2"



SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA NO. 2017-008-125

Sergio Hernandez

FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Carlos González
 Carlos González
 Ensayado por

Ing. Sergio Hernandez
 Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PRUEBA DE ESTABILIDAD POR SULFATOS DE SODIO

AASHTO T-104: Standard Method of Test for Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
ASTM C-88: Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

000113

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Polvillo 1/2"
Peso Original de la Muestra: 1,052.1 g
Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
Fecha: 1 de julio de 2021

Ensayo de Solidez de Agregados Finos

Tamaño de los Tamices		Peso Retenido Individual (g)	% Retenido	Peso de Fracciones Antes del Ensayo (g)	Peso de Fracciones Después del Ensayo (g)	Pérdida de Peso (g)	% De Pérdida	% De Pérdida Corregido
Pasa por	Retenido en							
3/8	Nº 4	330.8	31.4					
Nº 4	Nº 8	214.0	20.3	100.0	97.10	2.90	0.03	0.6
Nº 8	Nº 16	132.6	12.6	100.7	96.90	3.80	0.04	0.5
Nº 16	Nº 30	143.2	13.6	100.8	96.20	4.60	0.05	0.6
Nº 30	Nº 50	116.9	11.1	100.6	98.10	2.50	0.02	0.3
Fondo		120.0					%	2.0
Total		1,057.5						

Observaciones: 15 % Máx

Carlos González
Carlos González
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125
Sergio Hernández
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ing. Sergio Hernández
Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
EQUIVALENTE DE ARENA

AASHTO T-176: Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by
Use of the Sand Equivalent Test
ASTM D-2419: Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate

000114

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Fecha: 3 de julio de 2021 Material: Polvillo 1/2"
Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón Muestra: M1

Nº de Tara			
Nº de Muestra		1	2
Peso del Material (grs)		120	120
Tiempo de Agitación(seg.)		90	90
Tiempo de Agitación de Arcilla y Arena (min)		20	20
1 Lectura de Arcilla		3.9	3.9
2 Lectura de Arena (Visual)		3.4	3.4
3 Lectura de Arena (Pistón)		2.9	3.0
4 E.A. (Visual)	$\frac{\text{Lectura de Arena (2)} * 100}{\text{Lectura de Arcilla (1)}}$	87.18	87.18
5 E.A. (Pistón)	$\frac{\text{Lectura de Arena (3)} * 100}{\text{Lectura de Arcilla (1)}}$	74.36	76.92
6 E.A. (Pistón)	Promedio	75.6	

Carlos González
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-008-125

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ing. Sergio Hernández
Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
DENSIDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS

AASHTO T-84: Standard Method of Test for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate
ASTM C-128: Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

000115

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Polvillo 1/2"
Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
Fecha: 2 de julio de 2021

Gravedad Específica del Agregado Fino

Densidad Específica Bruta	2.649
Gravedad Específica Aparente	2.741
Porcentaje de Absorción	1.3%


Carlos González

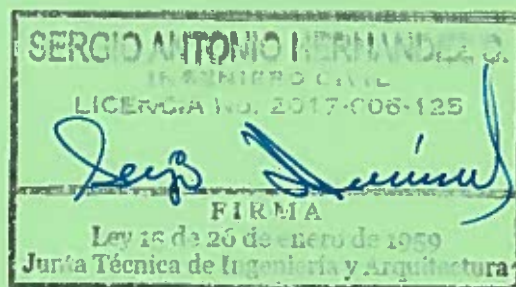
Ensayado por



Revisado por

000116

**B.1.3 Agregado Combinado
(Grava 5/8" y Polvillo 1/2")**



AASHTO T 11: Standard Method of Test for Materials Finer Than 75mm (Nº200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
AASHTO T 27: Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
ASTM C 117: Standard Test Method for Materials Finer than 75-µm (Nº200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
ASTM C 96: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates

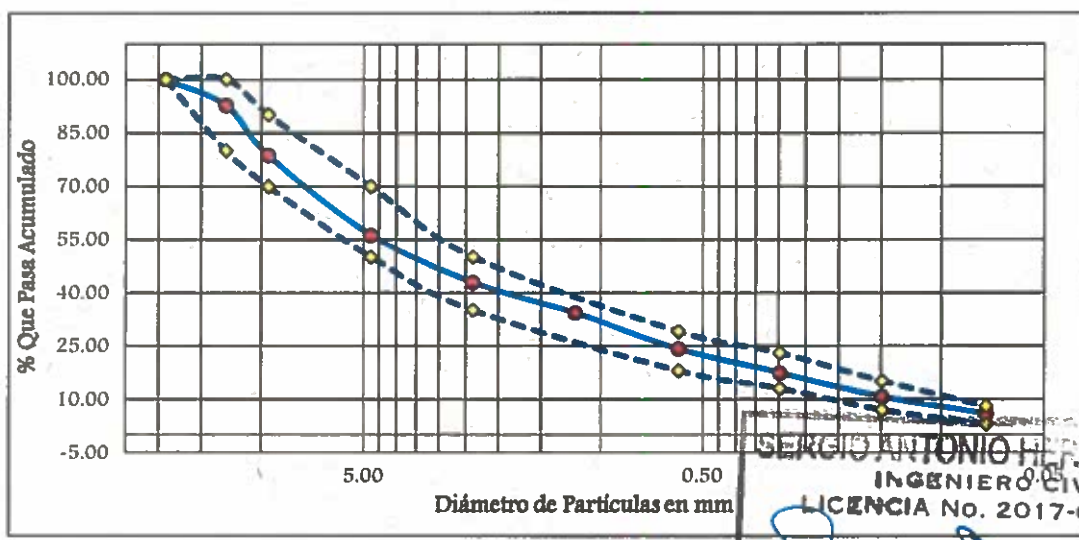
000117


Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
 Material: Agregado Combinado (17% Grava 5/8" + 83% Polvillo 1/2")
 Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
 Fecha: 3 de julio de 2021
 Muestra Nº: M1

Peso de la Muestra Sucia: 5,000.0 g
 Peso de la Muestra Lavada: 4,890.1 g

Granulometria Combinada

Peso de la Muestra (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Formula de Trabajo (Mezcla Tipo IV-b)	
						Límite Inferior	Límite Superior
5,000.0	3/4"	19.10	0.0	0.0	100	100	100
	1/2"	12.70	370.4	7.4	93	80	100
	3/8"	9.52	1,065.9	21.3	79	70	90
	Nº 4	4.76	2,190.6	43.8	56	50	70
	Nº 8	2.38	2,855.5	57.1	43	35	50
	Nº 16	1.19	3,290.7	65.8	34	#N/A	#N/A
	Nº 30	0.59	3,795.3	75.9	24	18	29
	Nº 50	0.30	4,130.2	82.6	17	13	23
	Nº 100	0.15	4,470.1	89.4	11	7	15
	Nº 200	0.07	4,700.8	94.0	6.0	3.0	8.0
Fondo			187.4				
Total			4,888.2				



SERGIO ANTONIO HERRERA ANDRÉS C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA NO. 2017-006-125

 FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
 Revisado por


 Carlos González
 Ensayado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
DENSIDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS

AASHTO T-84: Standard Method of Test for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate
AASHTO T-85: Standard Method of Test for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate
ASTM C-127: Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregates
ASTM C-128: Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

000118

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Agregado Combinado (17% Grava 5/8" + 83% Polvillo 1/2")
Fuente: Rio Chico, Cantera Varital de Boquerón
Fecha: 3 de julio de 2021

Gravedad Específica del Agregado Combinado

Densidad Específica Bruta	2.641
Gravedad Específica Aparente	2.738
Porcentaje de Absorción	1.4%


Carlos González

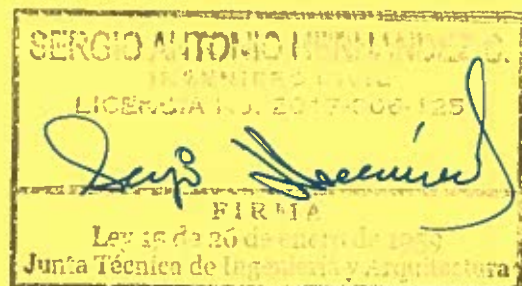
Ensayado por



Revisado por

000119

C. ESTABLECIMIENTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO




Límites para definir la fórmula de trabajo y parámetros de diseño

000120

	Requisitos
Agregados con tamaños hasta 4.75 mm	$\pm 5\%$
Agregados con tamaños entre 2.36 y 0.150 mm	$\pm 4\%$
Agregados con tamaños inferiores a 0.075 mm	$\pm 2\%$
Contenido de Cemento Asfáltico	$\pm 0.3\%$
Temperatura de Mezclado y Compactación en el laboratorio.	Sujeto al gráfico Viscosidad - Temperatura

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ S.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2017-006-125



FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí


000121

Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón

Fecha: 3 de julio de 2021

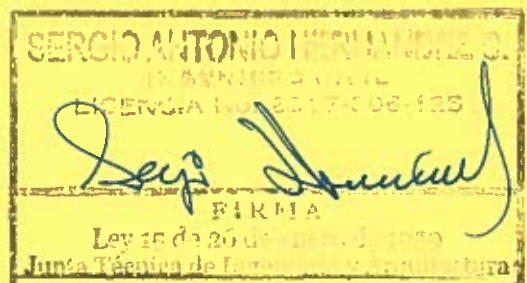
Tamices	Tolerancia	Fórmula de Trabajo		Promedio	Especificación del M.O.P
		Límite Inferior	Límite Superior		
3/4"	±5%	100	100	100	100
1/2"	±5%	88	98	93	80-100
3/8"	±5%	74	84	79	70-90
Nº 4	±5%	51	61	56	50-70
Nº 8	±4%	39	47	43	35-50
Nº 16	±4%	30	38	34	
Nº 30	±4%	20	28	24	18-29
Nº 50	±4%	13	21	17	13-23
Nº 100	±4%	7	15	11	7-15
Nº 200	±2%	4.0	8.0	6.0	3.0 - 8.0

Por Bagatrac, S.A.

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2017-C08-125

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Responsable Idoneo

000122

D. METODOLOGÍA MARSHALL PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

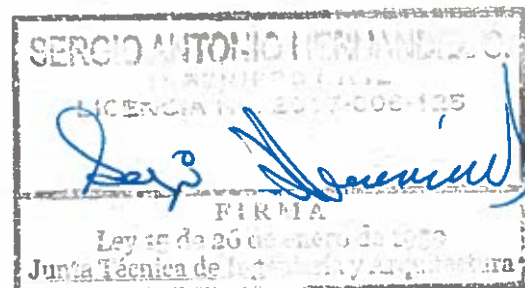


Metodología Marshall para el Diseño de Mezclas Asfálticas

000123

La metodología Marshall para el diseño de mezclas asfálticas calientes fue desarrollada por Bruce Marshall, cuando se desempeñaba como Ingeniero de materiales bituminoso en el Departamento de Carreteras del Estado de Mississippi. Los conceptos originales han sido mejorados por el Cuerpo de Ingenieros del ejército de Estados Unidos, y actualmente está estandarizada y descrita en detalle en la Norma D1559 de la ASTM.

Los prototipos de prueba en este método son de 4 pulgadas de diámetro y 2 ½" de altura. Se preparan mediante un procedimiento específico de calentamiento, mezclado y de compactación de la mezcla de asfalto con los agregados, la cual se sujeta entonces a una prueba de estabilidad – flujo y a un análisis de densidad – vacíos.





**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
DISEÑO POR EL METODO MARSHALL**

AASHTO T-24B: Standard Method of Test for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus
ASTM D-1585: Test Method for Resistance of Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus
ASTM D-6927: Standard Test Method for Marshall Stability and Flow of Asphalt Mixtures

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí

Tipo de Asfalto: Mezcla Asfáltica IVB (AC-30)

Diseño: **IIAIV-B**

Gravedad Especifica del Asfalto: 1.022

Gravedad Especifica del Agregado: 2.641

Fecha del Ensayo	A Muestra N°	B % AC 50	C		D Peso (g)	E En Agua	F Bulk Volumen (cc)	G Gravedad Especifica Bulk		H Ricc	I Densidad Bulk (lb/ps)		K Totales	L % Vacios		M V.F.A.	N Estabilidad (lbs)	N Flujo (1/100')
			S.S.S.	En Aire				Actual	Ricc		Actual	Teórica Máx		V.M.A.	V.F.A.			
08-07-21	1	5.00	1,222.00	1,218.00	687.80	534.20	2.280	2.441	142.39	152.42	6.58	17.98	63.40%	3,400.0	9.0			
08-07-21	2	5.00	1,222.60	1,219.60	687.00	535.60	2.277	2.441	142.20	152.42	6.70	18.09	62.94%	3,320.0	9.0			
08-07-21	1	5.50	1,222.300	1,218.800	687.400	534.900	2.279	2.441	142.30	152.42	6.64	18.03	63.17%	3,360.0	9.0			
08-07-21	2	5.50	1,222.50	1,219.70	692.80	529.70	2.303	2.423	143.80	151.31	4.97	17.60	71.79%	3,570.0	10.0			
08-07-21	2	5.50	1,221.30	1,218.90	692.00	529.30	2.303	2.423	143.81	151.31	4.96	17.59	71.83%	3,560.0	10.0			
08-07-21	1	5.50	1,221.900	1,219.300	692.400	529.500	2.303	2.423	143.81	151.31	4.96	17.60	71.81%	3,565.0	10.0			
08-07-21	2	5.70	1,221.80	1,220.40	692.30	529.50	2.305	2.416	143.94	150.87	4.60	17.70	74.01%	3,900.0	14.0			
08-07-21	2	5.70	1,221.20	1,219.80	691.50	529.70	2.303	2.416	143.81	150.87	4.68	17.77	73.65%	4,000.0	14.0			
08-07-21	1	6.00	1,222.00	1,220.90	698.80	523.20	2.334	2.405	145.73	150.22	2.99	16.94	82.34%	4,240.0	16.0			
08-07-21	2	6.00	1,220.60	1,220.30	699.40	521.20	2.341	2.405	146.22	150.22	2.67	16.66	83.99%	4,260.0	16.0			
08-07-21	1	6.50	1,221.20	1,220.80	704.00	517.20	2.360	2.388	147.41	149.15	1.17	16.43	92.89%	3,420.0	17.0			
08-07-21	2	6.50	1,220.60	1,220.00	703.40	517.20	2.359	2.388	147.31	149.15	1.23	16.48	92.52%	3,440.0	17.0			
		6.50	1,220.900	1,220.400	703.700	517.200	2.360	2.388	147.36	149.15	1.20	16.46	92.71%	3,430.0	17.0			
															DE 3.0% @ 5.0%	DE 65.0% @ 75%	> 1800	< 16

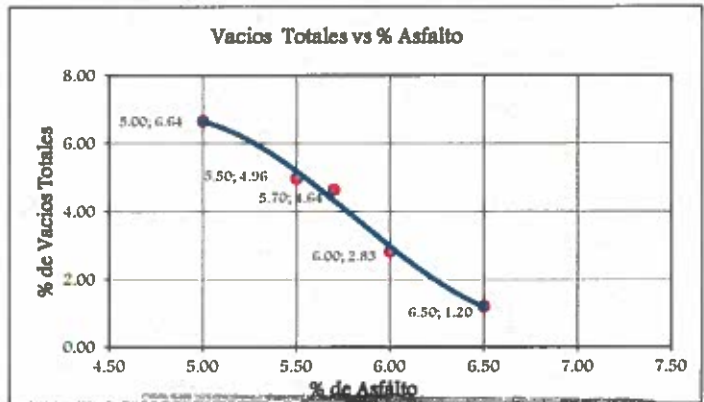
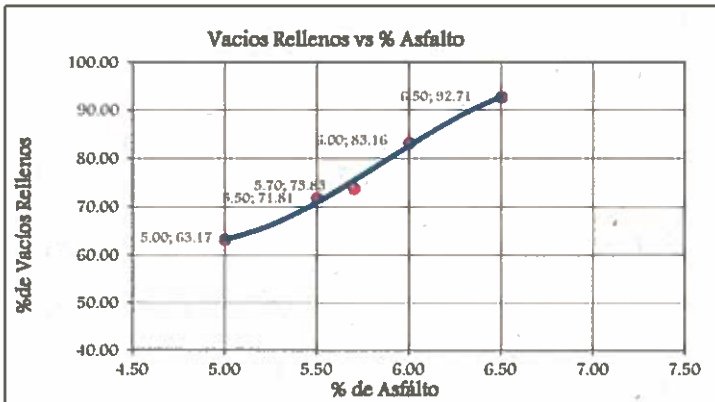
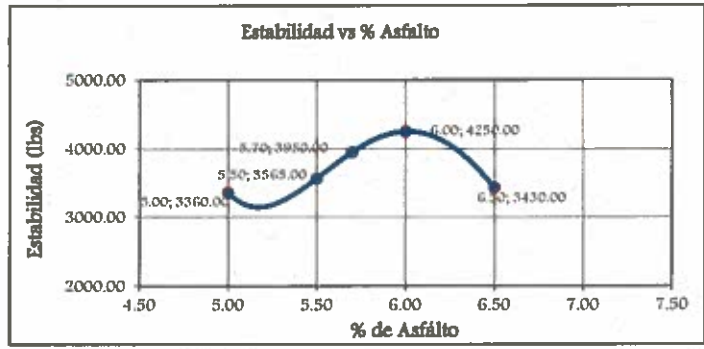
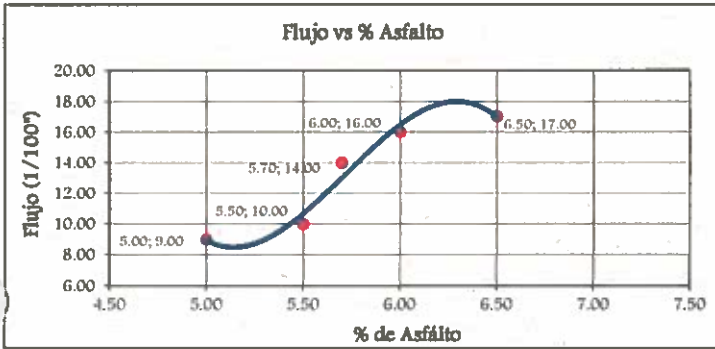
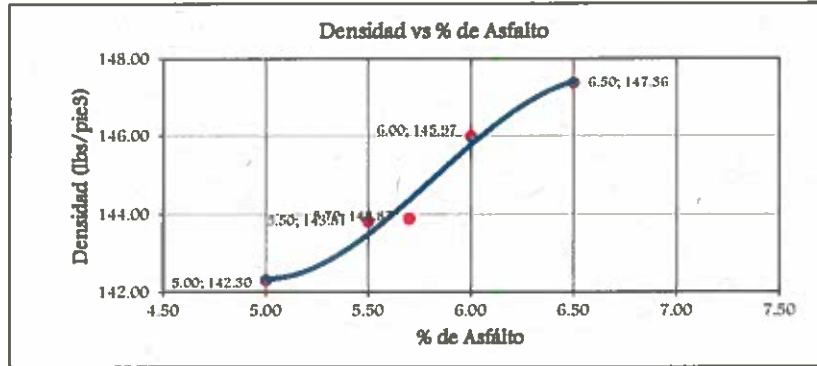
SERGIO ANTONIO HERNANDEZ CORTES
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2017-006-125

Sergio Hernandez Cortes
 Ing. Sergio Hernandez Cortes
 Revisado por: **FRMA**
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Sergio Hernandez Cortes
 Ensayado por

000125

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Tipo de Mezcla: Mezcla Asfáltica IVB (AC- 30)
Diseño: HAIV-B

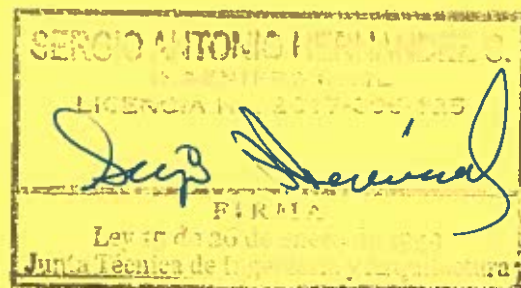


Carlos Gonzalez
Carlos Gonzalez
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2017-006-125
Sergio Hernandez
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Ing. Sergio Hernandez
Revisado por

000126

E. CONSIDERACIONES FINALES



Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Fuente: Río Chico, Cantera Varital de Boquerón
Fecha: 7 de julio de 2021

000127

Propiedades de la Mezcla	Unidad	Resultado	Requisitos Físicos de la Mezcla Asfáltica
Contenido de Asfalto	%	5.7	de 5.40% a 6.00%
Densidad	Ton/m ³	2.304	2.304
Estabilidad Marshall Mínima	Lb	3,950.0	1,800 Lb (8kN)Mínimo
Flujo, 0.25mm	Unidades	14.0	de 8 a 14
Vacios Totales en la Mezcla (VT)	%	4.6	de 3.0 a 5.0
Vacios Llenos con Cemento Asfáltico (VFA)	%	73.8	de 65.0 a 75.0
Relación Estabilidad / Flujo (E/F)	Unidades	5.0	de 2.3 kN/mm a 5.1 kN/mm
Relación Polvo / Asfalto	Unidades	1.0	de 0.8 a 1.3
Agente Antistripping	%	0.5	Pavegrip 519
Energía Aplicada	Golpes/lado	75.0	75 golpes/lado

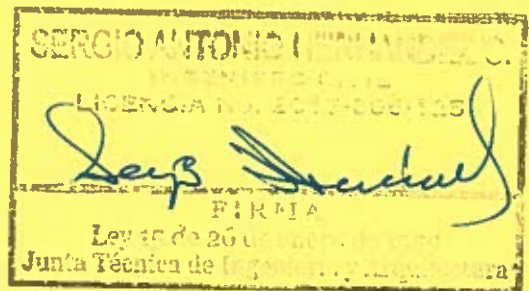
Por Bagatrac, S.A.

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Responsable Idóneo

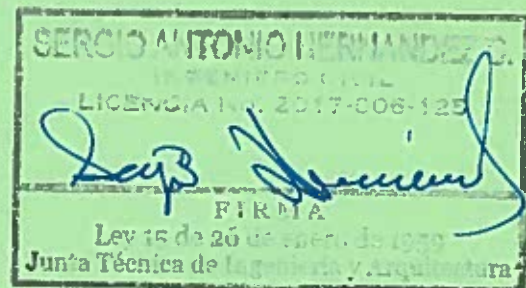
000128

F. MEJORADOR DE ADHERENCIA



000129

F.1 Ficha Técnica de Pavegrip 519



AASHTO T 283

Pavegrip 519
High Performance
Antistripping Additive

SUPERPAVE 00130

**Pavegrip – GET A GRIP ON THE REQUIRED TSR OF
TODAYS TOUGH MIX DESIGNS**

Product: Pavegrip 519 is a concentrated 100% active liquid antistripping additive. It's 100% active formulation makes this low odor, heat stable product a high performance additive that can help with even the most difficult mix designs.

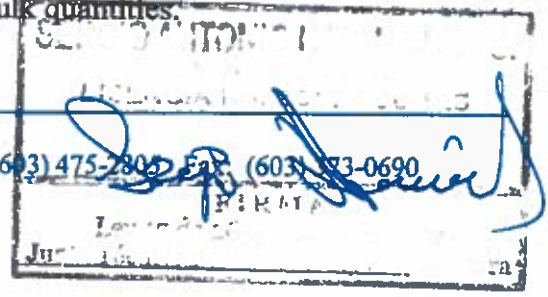
Benefits: SUPERPAVE Moisture Sensitivity Testing - Significantly improves Tensile Strength Ratio results in the AASHTO T-283 test procedure

Easy to use liquid – Unlike lime, it does not increase dust content and lower the voids in the mineral aggregate (VMA). Also, being a liquid it can be metered or pumped using a gear or displacement pump.

Properties:

Viscosity @ 77°F cs	100- 200
Specific Gravity @ 77°F	1.00 ± 0.04
Weight, lbs/gal @ 77°F	8.33 ± 0.33
Flash Point (ASTM D92)	342°F
Pour Point (ASTM D97)	0°C/32°F

Storage and Handling Always refer to the product MSDS prior to handling. Pavegrip 519 is a DOT regulated product. Pavegrip 519 can be stored in a mild steel tank. The recommended storage temperature is 100° to 120° F. Packaging includes 55 gallon drums (440 pounds net), 275 gallon totes (2,205 pounds net) or in various bulk quantities.



000131

C.8 Especificaciones Técnicas Cemento Gris Tipo I



Planta: Quebrancha, Colón
Tipo de Cemento: GU

Mes: Mayo 2021

CEMENTO USO GENERAL TIPO GU
DGNTI-COPANIT 5-2019

Requisitos	Método de ensayo	Especificación DGNTI-COPANIT 5-2019	Especificación Argos	Resultados Argos Panamá	
Requerimientos químicos					
Dióxido de Sílice (SiO ₂), %		A	A	21.6	
Óxido de Aluminio (Al ₂ O ₃), %		A	A	5.5	
Óxido de Hierro (Fe ₂ O ₃), %		A	A	3	
Óxido de Calcio (CaO), %		A	A	52.3	
Óxido de Magnesio (MgO), %	ASTM C114	A	A	1.6	
Trióxido de Sulfuro (SO ₃), %		A	A	2.4	
Óxido de Sodio (Na ₂ O), %		A	A	0.6	
Óxido de Potasio (K ₂ O), %		A	A	0.4	
Residuo insoluble, %		A	A	13.0	
Pérdida por Ignición (PI), %		A	A	9.7	
Requerimientos físicos					
Finura Blaine, cm ² /g		ASTM C 204	A	A	4760
Finura malla 325, %		ASTM C 430	A	A	96.1
Tiempo de Fraguado Inicial, min		ASTM C 191	mín. 45	mín. 80	139
Tiempo de Fraguado Final, min	máx. 420		máx. 420	206	
Expansión al Autoclave, %	ASTM C 151	máx. 0.8	máx. 0.8	0.002	
Expansión de barra de mortero 14d, %	ASTM C 1038	máx. 0.02	máx. 0.02	En proceso	
Contenido de Aire, %	ASTM C 185	máx. 12	máx. 12	En proceso	
Resistencia a Compresión:					
1 día, Mpa (psi)	ASTM C 109	A	A	8 (1156)	
3 días, Mpa (psi)		mín. 13 (1890)	mín. 13 (1890)	16 (2300)	
7 días, Mpa (psi)		mín. 20 (2900)	mín. 20 (2900)	22 (3255)	
28 días, Mpa (psi)		mín. 28 (4060)	mín. 28 (4060)	En proceso	

A: La Norma no especifica límites para esta propiedad del cemento Tipo GU.
Se suministra los resultados del análisis con carácter informativo

Aprueba:

Lic. Lanyvel Nelson
Directora de Calidad

000133

C.9 Especificaciones Técnicas Arena

Requisitos para el Agregado Fino			000134
Ensayo	Resultado	Norma	Especificaciones
Granulometría Arena	Cumple	AASHTO M6	
Módulo de Fineza	2.8		2.3 a 3.1
Desgaste por Sulfato de Sodio (5 Ciclos)	3.7%	AASHTO T104	10% Máximo
Densidad Especifica Bruta	2.649	AASHTO T84	
Gravedad Especifica Aparente	2.749	AASHTO T84	
Porcentaje de Absorción	1.4%	AASHTO T84	

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125



FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**AASHTO M6: Standard Specification for Fine Aggregate for Hydraulic Cement Concrete
ASTM C33: Standard Specification for Concrete Aggregates**

000135

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí

Material: Arena

Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón

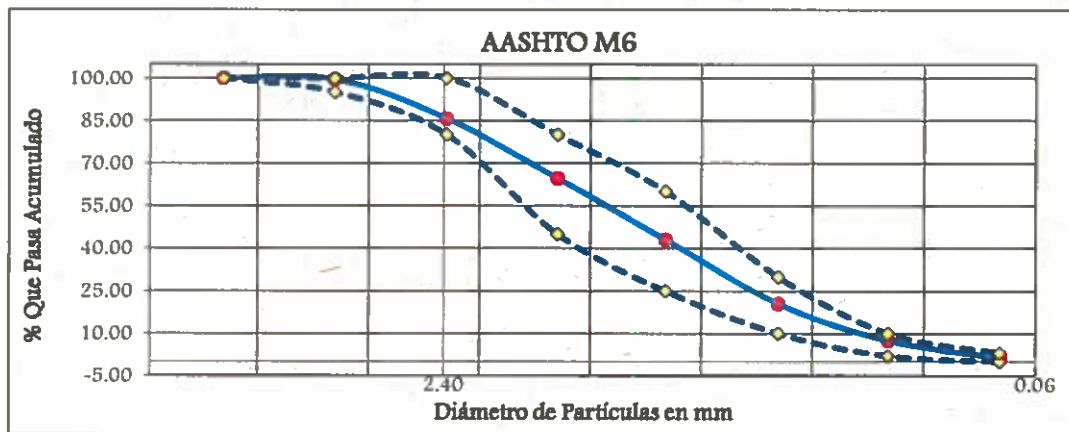
Fecha: 2 de agosto de 2021

Peso de la Muestra Sucia: 2,270.1g

Muestra N° M1

Peso de la Muestra Lavada: 2,253.9g

Granulometría de Agregado Fino							
Peso de la Muestra (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz (mm)	Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	Especificación AASHTO M6	
						Límite Inferior	Límite Superior
2,270.1	3/8"	9.50	0.0	0.0	100	100	100
	N°4	4.75	9.2	0.4	100	95	100
	N°8	2.36	326.1	14.4	86	80	100
	N°16	1.18	803.3	35.4	65	45	80
	N°30	0.60	1,292.4	56.9	43	25	60
	N°50	0.30	1,803.5	79.4	21	10	30
	N° 100	0.15	2,099.8	92.5	8	2	10
	N°200	0.08	2,241.6	98.7	1.3	0	3
Fondo			9.7				
Total			2,251.3	MF= 2.8	Limites MF:	2.3 a 3.1	



Michael Ramirez
Michael Ramirez
Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2017-006-125

Sergio Hernandez

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitect

Ing. Sergio Hernández
Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PRUEBA DE ESTABILIDAD POR SULFATOS DE SODIO

AASHTO T104: Standard Method of Test for Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
ASTM C88: Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

000136

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí

Material: Arena

Peso Original de la Muestra: 1,000.00gr

Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón

Fecha: 2 de agosto de 2021

Ensayo de Solidez de Agregados Finos

Tamaño de los Tamices		Peso Retenido Individual (g)	% Retenido	Peso de Fracciones Antes del Ensayo (g)	Peso de Fracciones Después del Ensayo (g)	Pérdida de Peso (g)	% De Pérdida	% De Pérdida Corregido
Pasa por	Retenido en							
1/2"	3/8"	94.0	9.4	295.0	289.0	6.0	2.0	0.2
3/8"	Nº 4	296.4	29.6	302.5	299.4	3.1	1.0	0.3
Nº 4	Nº 8	203.5	20.4	100.4	96.1	4.3	4.3	0.9
Nº 8	Nº 16	131.6	13.2	100.9	94.2	6.7	6.6	0.9
Nº 16	Nº 30	138.2	13.8	100.5	93.2	7.3	7.3	1.0
Nº 30	Nº 50	121.8	12.2	100.7	92.8	7.9	7.8	1.0
Fondo		14.5					%	<u>3.7</u>
Total		906.0						

Observaciones: Máximo 10%


Michael Ramirez
Ensayado por


FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Ing. Sergio Hernandez
Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
DENSIDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS

AASHTO T84: Standard Method of Test for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate
ASTM C128: Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

000137

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Arena
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
Fecha: 2 de agosto de 2021

Gravedad Específica del Agregado Fino

Peso del Material (P)	g	500.0
Peso del Frasco	g	1,071.3
Volumen del Frasco (V)	ml	2,201.1
Peso del Frasco + Material + Agua	g	3,584.0
Peso del Material Secado al Horno (A)	g	493.2
Peso del Agua (W)	g	2,014.9

Densidad Específica Bruta	2.649
Densidad Específica Bruta (S.S.S)	2.685
Gravedad Específica Aparente	2.749
Porcentaje de Absorción	1.4%

Michael Ramirez
Ensayado por



Ing. Sergio Hernandez

Revisado por

000138

C.10 Especificaciones Técnicas Piedra N° 4

000139

Requisitos para el Agregado Grueso

Ensayo	Resultado	Norma	Especificaciones
Granulometría Piedra #4	Cumple	AASHTO M43	
Abrasión de Los Angeles	22.3%	AASHTO T96	40% Máximo
Desgaste por Sulfato de Sodio (5 Ciclos)	2.6%	AASHTO T104	12% Máximo
Densidad Específica Bruta	2.568	AASHTO T85	
Gravedad Específica Aparente	2.756	AASHTO T85	
Porcentaje de Absorción	2.7%	AASHTO T85	

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA NO. 2017-008-125

FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



**LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

AASHTO M80: Standard Specification for Coarse Aggregate for Hydraulic Cement Concrete
 ASTM C33: Standard Specification for Concrete Aggregates
 AASHTO M43: Standard Specification for Sizes of Aggregate for Road and Bridge Construction
 ASTM D448: Standard Classification for Sizes of Aggregate for Road and Bridge Construction

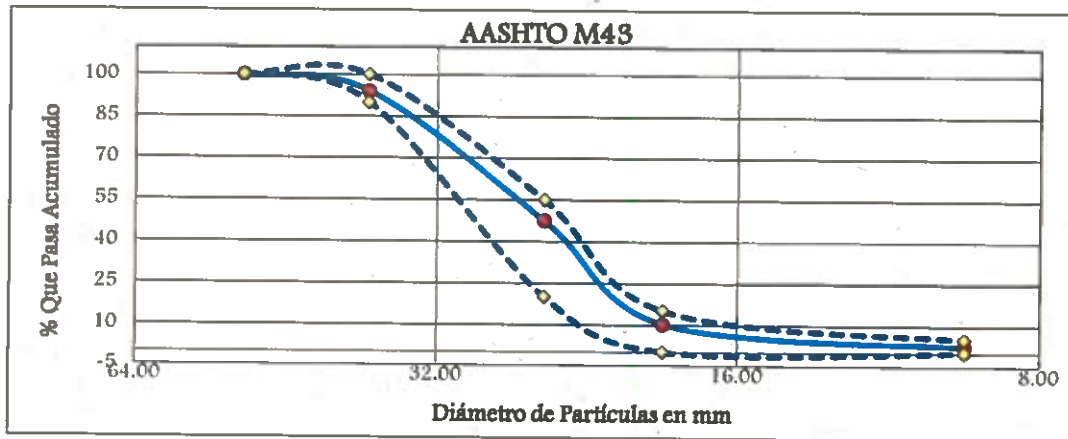
000140

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriqui
 Material: Piedra #4
 Fuente: Rio Chico, Cantera Varital, Boquerón
 Fecha: 2 de agosto de 2021
 Muestra N° MI

Peso de la Muestra Sucia: 5,000.0g
 Peso de la Muestra Lavada: 4,872.1g

AGREGADO GRUESO / ASTM C33-03 / AASHTO M 43-05 / Size Number #4

Peso de la Muestra (g)	Tamiz	Apertura del Tamiz	Retenido Acumulado (g)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	1-1/2" a 3/4"	
						Límite Inferior	Límite Superior
5,000.0	2	50.00	0.0	0	100	100	100
	1 1/2	37.50	299.9	6	94	90	100
	1	25.00	2,622.6	52	48	20	55
	3/4	19.00	4,490.2	90	10	0	15
	1/2	12.50	4,580.7	92	#N/A	#N/A	#N/A
	3/8	9.50	4,885.1	98	2	0	5
	N°4	4.75	4,875.4	98	#N/A	#N/A	#N/A
	Fondo			50.6			
Total			4,926.0				



Michael Ramirez
 Michael Ramirez
 Ensayado por

SERGIO ANTONIO HERNANDEZ C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2017-006-125
Sergio Hernandez
 FIRMA
 Ley 15 de 26 de enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
 Ing. Sergio Hernandez
 Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
PRUEBA DE ESTABILIDAD POR SULFATOS DE SODIO

AASHTO T104: Standard Method of Test for Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

ASTM C88: Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

000141

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí

Material: Piedra #4

Peso Original de la Muestra: 1,000.00gr

Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón

Fecha: 2 de agosto de 2021

Ensayo de Solidez de Agregados Gruesos

Tamaño de los Tamices		Peso Retenido Individual (g)	% Retenido	Peso de Fracciones Antes del Ensayo (g)	Peso de Fracciones Después del Ensayo (g)	Pérdida de Peso (g)	% De Pérdida	% De Pérdida Corregido
Pasa por	Retenido en							
1-1/2"	1							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"	225.4	22.5	415.0	400.0	15.0	3.6	0.8
1/2"	3/8"	190.9	19.1	275.0	250.0	25.0	9.1	1.7
3/8"	Nº 4							
Fondo		43.5					%	2.6
Total		459.8						

Observaciones: Máximo 12%


Michael Ramirez
Ensayado por


FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Ing. Sergio Hernandez
Revisado por

AASHTO T85: Standard Method of Test for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate
ASTM C127: Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate

000142

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Vía Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Piedra #4
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón
Fecha: 2 de agosto de 2021

Gravedad Específica del Agregado Grueso

Peso del Material Secado al Horno (A)	g	2,444.8
Peso del Material Saturado SSS (B)	g	2,509.9
Peso del Material Sumergido en Agua (C)	g	1,557.7

Densidad Específica Bruta	2.568
Densidad Específica Bruta (S.S.S)	2.636
Gravedad Específica Aparente	2.756
Porcentaje de Absorción	2.7%


Michael Ramirez
Ensayado por



Ing. Sergio Hernández
Revisado por



LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

AASHTO T96: Standard Method of Test for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
ASTM C131: Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine

000143

Proyecto: Suministro de Materiales para el Camino Via Volcán - El Salto, Provincia de Chiriquí
Material: Piedra #4 Muestra N°: M1
Fuente: Río Chico, Cantera Varital, Boquerón Modelo Equipo: H-3860A
Fecha: 2 de agosto de 2021

DATOS

N° de Esferas: 12 Diámetro: 1 27/32" Peso: 5000 ± 25
Revoluciones: 500 Revoluciones por Minuto: 33 Método: "A"

Tamaño de Tamices		Peso Original de la Muestra
Pasa	Retiene	
1 - 1/2"	1"	1,250.0
1"	3/4"	1,250.1
3/4"	1/2"	1,249.5
1/2"	3/8"	1,250.4
3/8"	1/4"	
1/4"	N°4	
N°4	N°8	
Total		5,000.0

a. Peso Original de la Muestra	5,000.0	g
b. Peso de la muestra seca después de lavar sobre el Tamiz N° 12	3,884.0	g
c. Perdida de Peso (a-b)	1,116.0	g
d. Porcentaje de desgaste	22.3	%


Michael Ramirez
Ensayado por


Ing. Sergio Hernandez
Revisado por