

An abstract graphic in the background consisting of three overlapping, semi-transparent, parallelogram shapes. The top shape is light blue, the middle one is a light orange or peach color, and the bottom one is a slightly darker light blue. They are arranged diagonally across the page.

ENSAYOS DE LABORATORIO

3974

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	CARACTERIZACIÓN AGREGADOS FINOS Y GRUESOS MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato 253 de 2025
	Página 1	

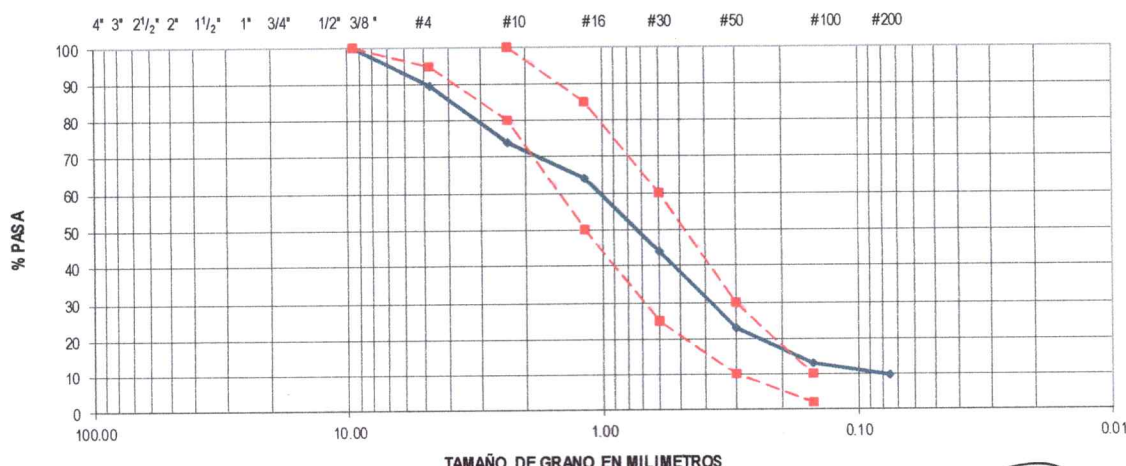
ENSAYO GRANULOMETRICO AGREGADOS PARA CONCRETO	MATERIAL: ARENA DE CANTERA
	FUENTE: CANTERA COOVOLSA LTDA

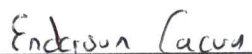
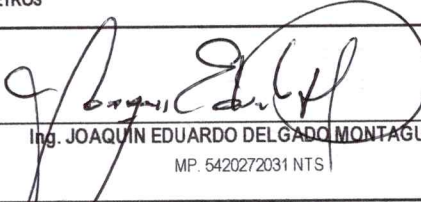
PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO:	253 DE 2025
INTERVENTORÍA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.	CONTRATO:	245 DE 2025
MATERIAL:	ARENA DE CANTERA (AGREGADO FINO)	FECHA:	04 DE NOVIEMBRE DE 2025

GRADACION					
TAMIZ		PESO	%	%	NORMA
Normal	Alterno	RETENIDO	RETENIDO	PASA	ICONTEC 174
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	-
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
25.000 mm	1"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
9.500 mm	3/8"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
4.750 mm	No. 4	302.0	10.63	89.37	95 - 100
2.360 mm	No.8	438.0	15.42	73.94	80 - 100
1.180 mm	No. 16	280.0	9.86	64.08	50 - 85
0.600 mm	No. 30	575.0	20.25	43.84	25 - 60
0.300 mm	No. 50	592.0	20.85	22.99	10 - 30
0.150 mm	No. 100	280.0	9.86	13.13	2 - 10
0.075 mm	No 200	96.0	3.38	9.75	-
FONDO		277.0	9.75	0.00	
TOTALES		2,840.0	100.00		

CARACTERISTICAS	
Tamaño máximo	19.0 mm
Tamaño máximo nominal TMN	-
Humedad	5.63%
Modulo de finura	2.93
Pasa 200	9.75%
M.U.S. (kg/m ³)	-
M.U.C. (kg/m ³)	-
Limite Líquido	NL
Indice de Plasticidad	NP
Partículas deleznales (F)	-
Partículas deleznales (G)	-
Humedad Óptima	-
Densidad Seca Máxima (kg/m ³)	-
Equivalente de arena (%)	-
Sulfato MgSO ₄ (Finos)	-
Sulfato MgSO ₄ (Grueso)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA



 ENDERSON JADIR CACUA RICO LABORATORISTA	 Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS
--	--



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha: 3975
Noviembre de 2025

CARACTERIZACIÓN AGREGADOS FINOS Y GRUESOS

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato
253 de 2025

Página 2

**ENSAYO GRANULOMETRICO AGREGADOS
PARA CONCRETO**

MATERIAL:
TRITURADO TMN 3/4"

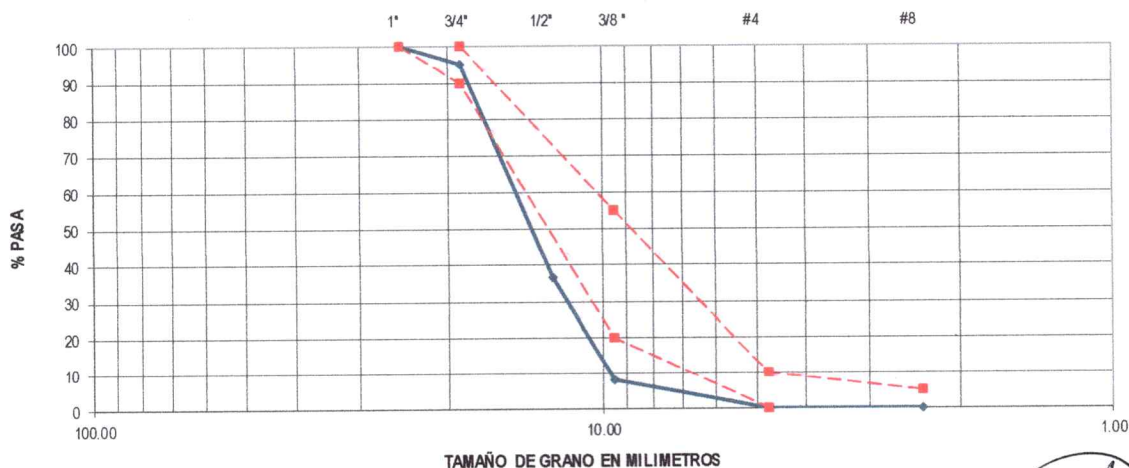
FUENTE: CANTERA COOVOLSA LTDA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEP S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO:	253 DE 2025
INTERVENTORÍA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.	CONTRATO:	245 DE 2025
MATERIAL:	TRITURADO TMN 3/4"	FECHA:	04 DE NOVIEMBRE DE 2025

GRADACION					
TAMIZ		PESO	%	%	NORMA
Normal	Alterno	RETENIDO	RETENIDO	PASA	ICONTEC 174
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	-
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
25.000 mm	1"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4"	302.0	4.79	95.21	90 - 100
12.500 mm	1/2"	3,697.0	58.62	36.59	-
9.500 mm	3/8"	1,806.0	28.63	7.96	20 - 55
4.750 mm	No. 4	502.0	7.96	0.00	0 - 10
2.360 mm	No. 8	0.0	0.00	0.00	0 - 5
1.180 mm	No. 16	0.0	0.00	0.00	-
0.600 mm	No. 30	0.0	0.00	0.00	-
0.300 mm	No. 50	0.0	0.00	0.00	-
0.150 mm	No. 100	0.0	0.00	0.00	-
0.075 mm	No. 200	0.0	0.00	0.00	-
FONDO		0.0	0.00	0.00	-
TOTALES		6,307.0	100.00		

CARACTERÍSTICAS	
Tamaño máximo	25.0 mm
Tamaño máximo nominal TMN	19 mm (3/4")
Humedad	0.87%
Modulo de finura	6.00
Pasa 200	0.00%
M.U.S. (kg/m ³)	
M.U.C. (kg/m ³)	
Límite Líquido	NL
Índice de Plasticidad	NP
Partículas delezables (F)	
Partículas delezables (G)	
Humedad Óptima	-
Densidad Seca Máxima (kg/m ³)	-
Abrasión Máq. Angeles % (500 rev)	-
Sulfato MgSO ₄ (Finos)	
Sulfato MgSO ₄ (Grueso)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA



Enderson Cacia
ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Joaquín Eduardo Delgado Montagut
Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: 3976 Noviembre de 2025
	CARACTERIZACIÓN AGREGADOS FINOS Y GRUESOS MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato 253 de 2025 Página 3

EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS (INV E-133)

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA		
CONTRATO No:	253 DE 2025	FECHA RECEPCIÓN:	4-nov-25
DESCRIPCIÓN:	ARENA DE CANTERA (AGREGADO FINO)	FECHA ENSAYO:	4-nov-25

DATOS DEL LABORATORIO				
PRUEBA	1	2	3	PROMEDIO
PROBETA				
A (cm)	8.64	8.38	9.14	8.72
B (cm)	10.67	11.43	10.67	10.92
C = (A / B) %	80.95	73.33	85.71	80

EQUIVALENTE DE ARENA = **80%**

ESPECIFICACIÓN (INV) = **≥60**

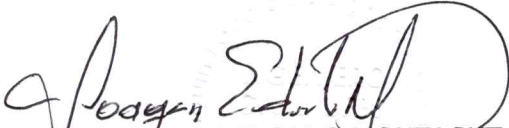
A: Lectura de arena

B: Lectura de arcilla + arena

C: Equivalente de arena

OBSERVACIONES ARENA PARA PAVIMENTO HIDRAULICO 60% MINIMO


 ENDERSON JADIR CACUA RICO
 LABORATORISTA


 Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 M.P. 5420272031 NTS - Jefe de Laboratorio

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
 Saravena-Arauca



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

CARACTERIZACIÓN MATERIAL GRANULAR TM 4"

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato
253 de 2025

Página 1

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO Y LAVADO

MATERIAL:

GRANULAR MAQUINADO TM 4"

FUENTE:

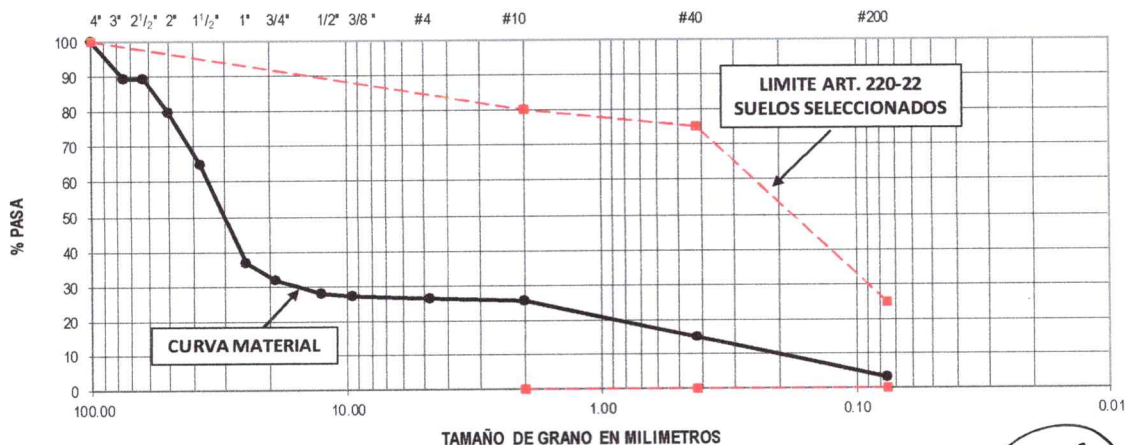
C. ALFONSO SARMIENTO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEPHEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO No.	253 DE 2025
INTERVENTORÍA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.	CONTRATO No.	245 DE 2025
MATERIAL:	GRANULAR MAQUINADO TM 4" PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	FECHA:	04 DE NOVIEMBRE DE 2025

GRADACION					
TAMIZ		PESO	%	%	NORMA INVIAS ART. 220-22
Normal	Alterno	RETENIDO	RETENIDO	PASA	
100.000 mm	4"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
75.000 mm	3"	1,254.0	10.56	89.44	-
62.500 mm	2 1/2"	0.0	0.00	89.44	-
50.000 mm	2"	1,142.0	9.61	79.83	-
37.500 mm	1 1/2"	1,774.0	14.94	64.89	-
25.000 mm	1"	3,336.0	28.09	36.81	-
19.000 mm	3/4"	608.0	5.12	31.69	-
12.500 mm	1/2"	446.0	3.75	27.93	-
9.500 mm	3/8"	82.0	0.69	27.24	-
4.750 mm	No. 4	114.0	0.96	26.28	-
2.000 mm	No.10	62.0	0.52	25.76	0 - 80
0.420 mm	No 40	1,266.0	10.66	15.10	0 - 75
0.075 mm	No 200	1,412.0	11.89	3.22	0 - 25
FONDO		382.0	3.22	0.00	
TOTALES		11,878.0	100.00		

CARACTERISTICAS	
Tamaño máximo	4 pulgadas
Porcentaje menor a 4"	100.00%
Humedad	1.03%
Modulo de finura	3.30
Pasa 200	3.22%
M.U.S. (kg/m ³)	-
M.U.C. (kg/m ³)	-
Límite Líquido	NL
Índice de Plasticidad	NP
Partículas delezables (F)	-
Partículas delezables (G)	-
Humedad Óptima	9.50%
Densidad Seca Máxima (g/cm ³)	1.997
Abrasión Máq. Angeles % (1000 rev)	-
Sulfato MgSO ₄ (Finos)	-
CBR 95%	-
Clasificación USC	GP
Clasificación AASHTO	A-1-a
Cu = 2.19	D60 35.00 D10 0.20
Cc = 36.57	D30 16.00

CURVA GRANULOMÉTRICA



Enderson Jacua
ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Joaquín Eduardo Delgado Montagut
Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

3978

CARACTERIZACIÓN MATERIAL GRANULAR TM 4"
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE
SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato
253 de 2025

Página 2

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

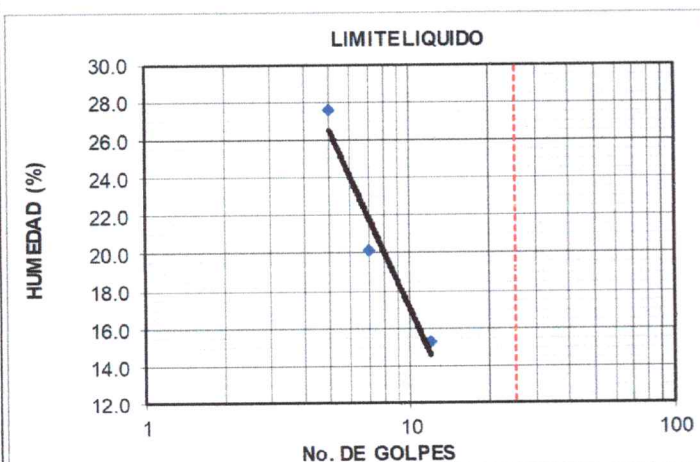
PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE :	HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	FECHA :	04/11/2025
		CONTRATO No.:	253 DE 2025
INTERVENTORIA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.	CONTRATO No.:	245 DE 2025
DESCRIPCIÓN :	GRANULAR MAQUINADO TM 4" CANTERA SARMIENTO		

LIMITE LIQUIDO

NUMERO DE GOLPES	12	7	5	
NUMERO DEL RECIPIENTE	5	3	2	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.31	7.51	7.34	NL
PESO HUMEDO (Gr.)	32.91	31.63	30.03	
PESO SECO (Gr.)	29.52	27.59	25.12	
HUMEDAD (%)	15.26	20.12	27.62	

LIMITE PLASTICO

NUMERO DEL RECIPIENTE				
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)				
PESO HUMEDO (Gr.)		NP		
PESO SECO (Gr.)				
HUMEDAD (%)				



LIMITE LIQUIDO (%)	-
LIMITE PLASTICO (%)	-
INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-1-a
I.G.	0
U.S.C.	GP

%GRAVA	73.72
%ARENA	23.07
%FINOS	3.22

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	CARACTERIZACIÓN MATERIAL GRANULAR TM 4" MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato 253 de 2025 Página 3

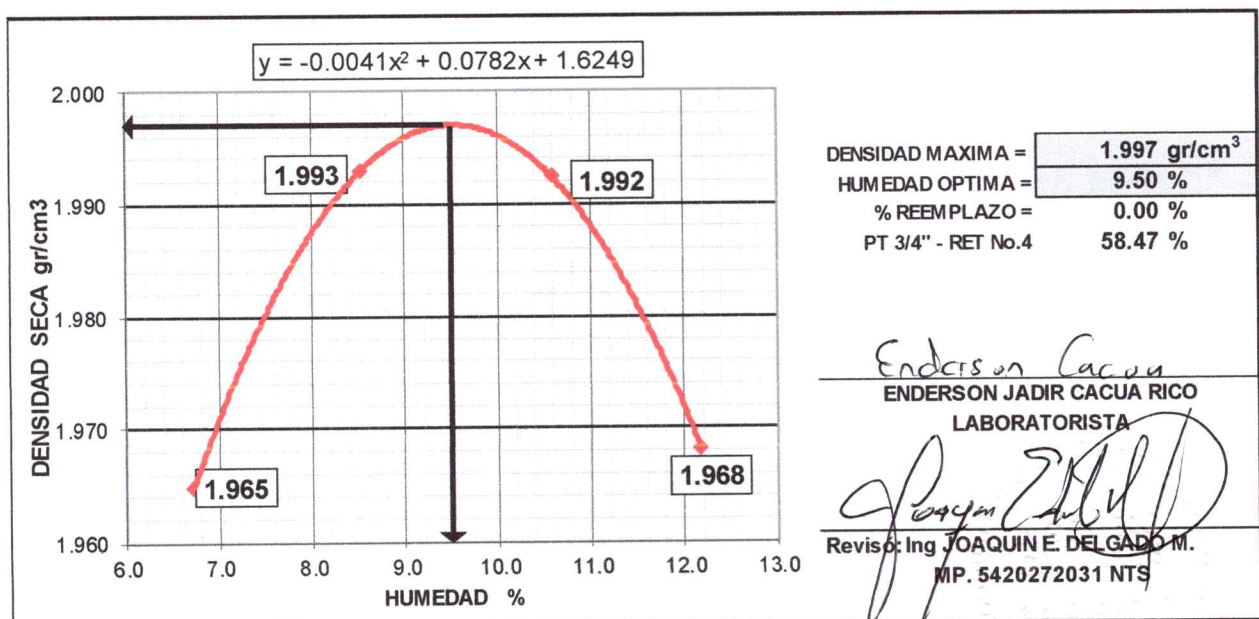
3979

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO INV E-142-13

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEPOL S.A.S - R/L FRANCISCO JAMER PINEDA CADENA		
INTERVENTOR:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIAN.		
CONTRATO DE OBRA No.:	253 DE 2025	CONTRATO DE CONSULTORÍA No.:	245 DE 2025
MATERIAL:	GRANULAR MAQUINADO TM 4"	FECHA:	4/11/2025
	CANTERA SARMIENTO		

RESULTADOS

No. de golpes	56	56	56	56
No. de capas	5	5	5	5
Molde	1	1	1	1
Peso molde + muestra húmeda (gr)	10,395	10,535	10,621	10,630
Peso molde (gr)	5,954	5,954	5,954	5,954
Peso muestra húmeda (gr)	4,441	4,581	4,667	4,676
Peso tara (gr)	72.70	73.40	63.00	56.80
Peso tara + muestra húmeda (gr)	347.50	386.40	426.30	352.5
Peso tara + muestra seca (gr)	330.20	361.80	391.50	320.4
% de humedad	6.72	8.53	10.59	12.18
Peso muestra seca	4,161	4,221	4,220	4,168
Volumen molde cm ³	2,118	2,118	2,118	2,118
Densidad seca gr./cm ³	1.965	1.993	1.992	1.968
HUMEDAD %	6.72	8.53	10.59	12.18
DENSIDAD SECA	1.965	1.993	1.992	1.968





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

DENSIDAD DE CAMPO CAPA DE MEJORAMIENTO TM 4"
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato 253 DE 2025
Página 1

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO MEJORAMIENTO TM 4"

PROYECTO: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA
SOLICITANTE : HOBEFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA
INTERVENTORIA : CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.
MATERIAL: MEJORAMIENTO TM 4"

CONTRATO DE OBRA: 253 DE 2025
CONTRATO DE CONSULTORÍA: 245 DE 2025
FECHA: NOVIEMBRE 04 DE 2025
NORMA ASOCIADA: INV. E-161 - E-228

No. Ensayo	1				
Abscisa/Eje	K0+050 MARGEN IZQUIERDA				
Profundidad hueco	12 cm				
Peso frasco y arena Inicial, Ws (g)	7234				
Peso frasco y arena restante, Wb (g)	3101				
Peso arena total usado, W1 = Ws - Wb (g)	4133				
Constante del cono, W7 (g)	1640				
Peso arena en el hueco, Ws = W1- W7 (g)	2493				
Peso unitario aparente arena (g/cm ³)	1.41				
Volumen del hueco, V (cm ³)	1768				
Peso material extraído húmedo PT3/4", M _{MF} (g)	1578				
Gravas retenidas tamiz 3/4" campo, M _{MC} (%)	2640				
Contenido de humedad partículas finas, MC _f (%)	7.2%				
Peso material extraído seco PT3/4", M _{DF} (g)	1472				
Peso material extraído seco RT3/4", M _{DC} (g)	2588				
Porcentaje partículas finas Pf (%)	36.25				
Porcentaje partículas de sobretamaño Pc (%)	63.75				
Contenido de humedad corregido, MC _r (g/cm ³)	3.9%				
Densidad Humeda Total de Campo, D (g/cm ³)	2.39				
Densidad seca Total de Campo, (g/cm ³)	2.30				
Densidad Seca Optima partículas finas, D _f (g/cm ³)	1.997				
Gravedad espec. Bulk partículas gruesas (g/cm ³)	2.60				
Densidad Seca Optima Corregida, D _d (g/cm ³)	2.34				
Compactación terreno (%)	98%				
Compactación especificada Gci (%) mínimo	95%				

OBSERVACIONES:

EQUIPO DE DENSIDADES #3

CONSTANTE DEL CONO = 1640 g

Dm = 2.30 g/cm³ k = n= 1 s=

Dm-(k*s) ≥ 0,95 De

GC(90): 2.30 ≥ 2.23

SI CUMPLE

Enderson CACUA

ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

Joaquin E. Delgado Montagut
JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - Ing. Civil M.P. 5420272031 NTS

REVISADO POR

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

3980

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	CARACTERIZACIÓN MATERIAL GRANULAR TM 4" MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato 253 de 2025 Página 1

3981

ENSAYO C.B.R (INV E148)	HOJA 1/2
--------------------------------	-----------------

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEPOL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO No. :	253 DE 2025
MATERIAL:	GRANULAR MAQUINADO TM 4" PARA MEJORAMIENTO	NORMA ASOCIADA:	INV. E-148
		FECHA ENSAYO:	10-nov-25

Método Ensayo	METODO I	Anillo de Carga No.	CELDA DIGITAL
Método Compactación	MODIFICADO	Ec. Calibración anillo de carga :	(kg)

PRUEBA No.	4				5				6			
UNIDADES	S. Inglés		S. I.		S. Inglés		S. I.		S. Inglés		S. I.	
Cont. Humedad Natural, w (%)												
Cont. Humedad óptimo, w _{opt}	9.50				9.50				9.50			
Peso Unitario Seco óptimo, G _{dopt.}	0.072	lb/pg ³	1.997	g/cm ³	0.072	lb/pg ³	1.997	g/cm ³	0.072		1.997	g/cm ³
No. De Golpes	65				25				10			
Peso muestra: húmeda+molde, W _{mh+m}	28.23	lb	12805	g	27.37	lb	12416	g	27.46	lb	12456	g
Peso molde, W _m	16.69	lb	7571	g	16.53	lb	7496	g	16.79	lb	7618	g
Volumen molde, V	145.36	pg ³	2382	cm ³	142.37	pg ³	2333	cm ³	144.38	pg ³	2366	cm ³
Peso Unitario húmedo, G _w	<u>0.079</u>	lb/pg ³	<u>2.197</u>	g/cm ³	<u>0.076</u>	lb/pg ³	<u>2.109</u>	g/cm ³	<u>0.074</u>	lb/pg ³	<u>2.045</u>	g/cm ³
C. de Hum. compactación, w _c (%)	9.46				9.58				9.60			
Peso Unit. seco compactación, G _{sc}	<u>0.073</u>	lb/pg ³	<u>2.007</u>	g/cm ³	<u>0.070</u>	lb/pg ³	<u>1.925</u>	g/cm ³	<u>0.067</u>	lb/pg ³	<u>1.866</u>	g/cm ³
Agua Absorbida (%)												
Días de inmersión	4				4				4			
Lect. Expansión Inicial (mm)	6.18				4.81				7.02			
Lect. Expansión Día 1 (mm)	6.22				4.88				7.09			
Lect. Expansión Día 2 (mm)	6.24				4.90				7.09			
Lect. Expansión Día 3 (mm)	6.24				4.90				7.09			
Lect. Expansión Día 4 (mm)	6.24				4.90				7.09			
Expansión Total (%)	<u>0.05</u>				<u>0.07</u>				<u>0.06</u>			

Penetración Pulgadas	mm	lectura de Carga 0,01 mm	pg	Carga Total kg	lb	Presión kgf/cm ²	psi	lectura de Carga 0,01 mm	pg	Carga Total kg	lb	Presión kgf/cm ²	psi	lectura de Carga 0,01 mm	pg	Carga Total kg	lb	Presión kgf/cm ²	psi
MOLDE No.																			
0,005	0,127			103		32.8		47		15.0		31		9.9					
0,025	0,630			345		109.9		209		66.6		177		56.4					
0,050	1,270			682		217.2		465		148.1		372		118.5					
0,075	1,900			993		316.2		721		229.6		595		189.5					
0,100	2,540			1287		409.9		981		312.4		812		258.6					
0,125	3,170			1511		481.2		1175		374.2		923		293.9					
0,150	3,810			1697		540.4		1345		428.3		1048		333.8					
0,200	5,080			1918		610.8		1629		518.8		1228		391.1					
0,300	7,620			2313		736.6		1911		608.6		1508		480.3					
0,400	10,160			2628		836.9		2133		679.3		1744		555.4					
0,500	12,700			2934		934.4		2299		732.2		1930		614.6					
Prueba No.		4				5				6									
Corrección 0.1" / 0.2"		409.9				312.4				258.6									
Cont. Hum. Penetración (%)		11.3				11.9				12.4									
Sobrecarga Saturación. (lb)		15.0				15.0				15.0									
Sobrecarga Penetración. (lb)		15.0				15.0				15.0									
C.B.R. Corregido a 0,1"		40.99				31.24				25.86									
C.B.R. Corregido a 0,2"		40.72				34.59				26.07									

ENDERSON JADIR CACUARICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL - M.P. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

CARACTERIZACIÓN MATERIAL GRANULAR TM 4"

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

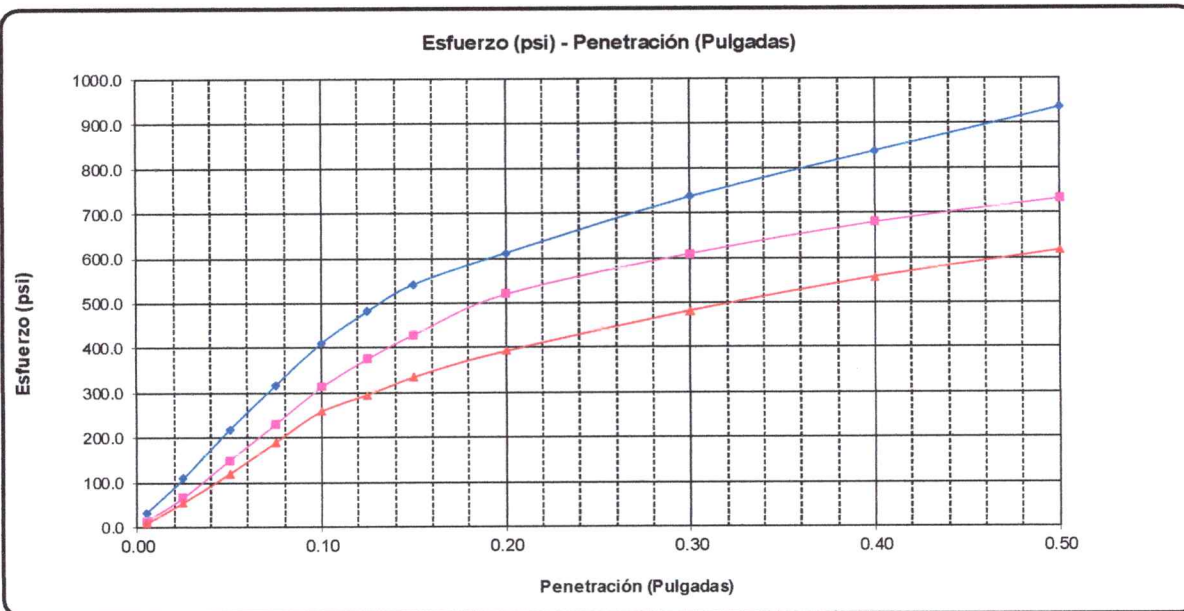
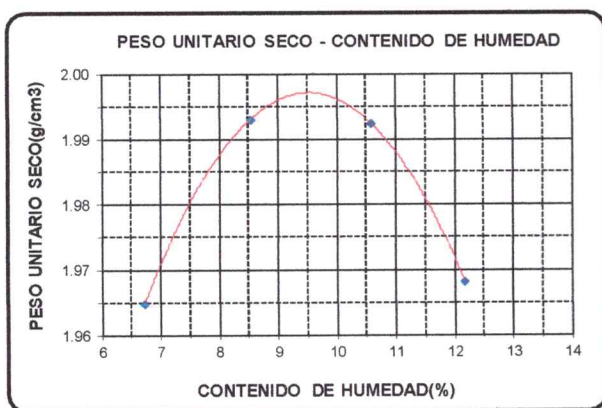
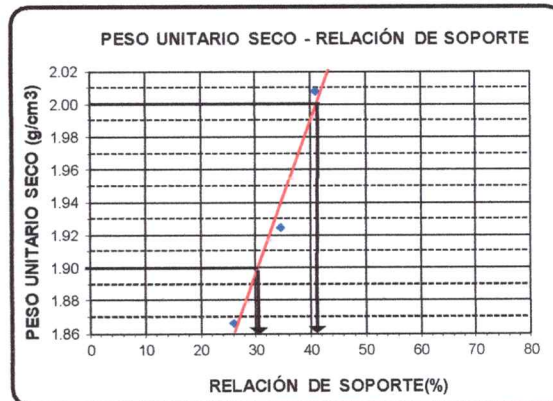
Contrato
253 de 2025

Página 2

ENSAYO C.B.R (INV E148)

HOJA 2/2

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBESFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAMER PINEDA CADENA	CONTRATO No. :	253 DE 2025
MATERIAL:	GRANULAR MAQUINADO TM 4" PARA MEJORAMIENTO	NORMA ASOCIADA:	INV. E-148
		FECHA ENSAYO:	10-nov-25



Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 65 Golpes(%)
Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 26 Golpes(%)
Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 12 Golpes(%)
CBR 100 %
CBR 95 %

41.0
34.6
26.1
41.0
30.0

Enderson Cacia
ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Joaquín Eduardo Delgado Montagut
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL - M.P. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 1

3983

Saravena, noviembre 10 de 2025

Señores:

HOBEL S.A.S

R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

Araucita

Asunto: DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO - MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

Cordial saludo.

Atendiendo su petición, estamos haciendo entrega del diseño de mezcla para concreto hidráulico para el proyecto en referencia empleando cemento CEMEX DE USO GENERAL (Portland Tipo I) de 42.5 kg/bulto, arena y triturado TMN ¾" de Cantera COOVOLSA LTDA.

A continuación, resumimos la dosificación en volumen de los diseños:

	Resistencia de diseño			
Material	MR = 3.8 Mpa 38 Kg/cm2		F'C= 3000 psi 21 Mpa	
Cemento CEMEX DE USO GENERAL	400 Kg	1 Bto.42.5 Kg	356 Kg	1 Bto.42.5 Kg
Arena COOVOLSA LTDA.	0.60 Kg	7 Balde 9 L	0.60 m3	8 Balde 9 L
Triturado COOVOLSA LTDA.	0.67 Kg	8 Balde 9 L	0.68 m3	9 Balde 9 L
Agua potable	157 Kg	17 L	161 L	19 L
	a/c = 0.45		a/c = 0.52	
Especificaciones Técnicas:				
Tipo de concreto	Convencional		Convencional	Unidad
Resistencia de especificación	3600		3000	psi
Edad de especificación	28		28	días
Tamaño máximo nominal de grava	3/4		3/4	pulgada
Tiempo de manejabilidad	1.5		1.5	horas
Asentamiento de diseño	5±1		8±1	cm
Densidad	2332		2310	Kg/m³

Agregados con humedad natural

Atentamente.

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Jefe de Laboratorio

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 2

3984

PRECAUCIONES

- ✦ Este concreto se especifica para obtener la resistencia de diseño a los 28 días.
- ✦ Como norma general se considera que el agua es adecuada para producir concreto si su composición química indica que es apta para el consumo humano.
- ✦ El agua empleada para concretos y morteros (amasar y curar) será de propiedades colorantes nulas, claras, libre de glúcidos (azúcares), ácidos, álcalis, materias orgánicas y de aceites, de preferencia debe ser agua potable.
- ✦ Para mejor acabado y evitar fisuras en el concreto se recomienda utilizar aditivo ANTISOL BLANCO. La aplicación del curador debe hacerse tan pronto desaparezca el agua de exudación del concreto, situación fácilmente detectable pues la superficie cambia de brillante a mate. Consumo: Aplicado con fumigadora agrícola, aproximadamente 200 gr/m².
- ✦ El momento de descimbrar los elementos debe estar de acuerdo con el criterio del calculista.
- ✦ Cualquier adición de agua, cemento o aditivo en obra alterará su diseño y puede ser perjudicial para la calidad del concreto.
- ✦ El concreto que haya empezado con el proceso de fraguado no debe vibrarse, ni mezclarse, ni utilizarse en caso de demoras en obra.
- ✦ Se debe mantener la superficie húmeda en las primeras horas para evitar retracciones por secado.
- ✦ Todo proceso de curado, especialmente en las primeras edades, trae como consecuencia mayor hidratación del cemento y mejor calidad de su obra.
- ✦ En conclusión, es importante conocer que el agua más recomendable en la fabricación del concreto es el agua potable, debido a que esta carece de impurezas que dañen o modifiquen sus propiedades internas, pudiendo ser estas muy perjudiciales en la construcción.



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	<u>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</u> MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 3

3985

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

CEMENTO CEMEX DE USO GENERAL- PORTLAND TIPO I
ARENA CANTERA COOVOLSA LTDA
TRITURADO TMN 3/4" CANTERA COOVOLSA LTDA





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE
SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato No. 253 - 2025

Página 4

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

MR = 3.8 Mpa (38 Kg/cm²)

PROYECTO: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

CONTRATISTA: HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

CONTRATO No. 253 DE 2025 **FECHA:** NOVIEMBRE DE 2025

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO:

Resistencia F'c: 252.0 Kg/cm² (3600 PSI)
Asentamiento: 5.0 cm
Coeficiente de variación: 10.0 %
Dimensión mín. elemento: 10.0 cm

MATERIALES A UTILIZAR

Cemento: CEMEX DE USO GENERAL (PORTLAND T
Agregado grueso: TRITURADO 3/4" COOVOLSA LTDA.
Agregado fino: ARENA CANTERA COOVOLSA LTDA.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Agregado Fino

Densidad aparente seca 2.587 gr/cm³
Modulo de finura 2.93
Absorción 1.54 %
Humedad natural 5.01 %
Partículas finas (0,074 mm) 9.75 %
Masa unitaria suelta 1.398 gr/cm³
Masa unitaria compacta 1.599 gr/cm³

Agregado Grueso

Densidad específico aparente 2.646 gr/cm³
Tamaño máximo nominal 3/4 "
Absorción 1.43 %
Humedad natural 0.83 %
Forma de las partículas Angular
Masa unitaria suelta 1.402 gr/cm³
Masa unitaria compacta 1.549 gr/cm³

DETERMINACIONES

Estimación del agua de la mezcla A = 180 Lts
Resistencia de diseño Fcr = 292 Kg/cm² 4171 PSI
Relación agua cemento A/C = 0.45
Contenido de cemento C = 400 Kg
Aire atrapado a = 0.020 m³
Contenido total de agregados V = 0.660
Contenido agregado grueso 54% 0.356 m³
Contenido agregado fino 46% 0.303 m³

PROPORCIONES INICIALES / METRO CUBICO

	En peso	Densidad	En volumen
Cemento	400 Kg	2850 Kg/m ³	0.140 m ³
Agregado fino	795.0 Kg	2619 Kg/m ³	0.307 m ³
Agregado grueso	933.0 Kg	2619 Kg/m ³	0.353 m ³
Agua	180.0 Kg	1000 Kg/m ³	0.180 m ³
Aire atrapado			0.020 m ³ 1.000 m ³

AJUSTE POR HUMEDAD AL PESO DE MEZCLADO/ METRO CUBICO

	HL	
Agregado fino	HL	3.48 %
Agregado grueso	HL	0.60 %
Agua de mezclado	Aa	156.59 Kg

PROPORCIONES EN VOLUMEN SUELTO

	En peso	Relación	En volumen	Relación
Cemento	400.0 Kg	1	9.410 Bulto	1
Agregado fino	834.9 Kg	2.09	0.597 m ³	1.88
Agregado grueso	940.8 Kg	2.35	0.671 m ³	2.11
Agua	156.6 Kg	0.39	0.157 m ³	0.49

REDUCCIÓN A UN BULTO DE CEMENTO

	En peso	En volumen
Cemento	42.5 Kg	1 Bulto 42.5 Kg
Agregado fino	88.7 Kg	63.440 L
Agregado grueso	100.0 Kg	71.300 L
Agua	16.6 Kg	16.684 L

NÚMERO DE BALDES PARA LA MEZCLA EN OBRA

	Mezcladora 1 Bulto	Carmix de 2,0 M3 - Capacidad cuchara 0,50 m ³ (0,48 m ³ efectiva)
VOLUMEN CONCRETO	0.11 m³	2.00 m³
Cemento:	1.0 Bulto (42.5 Kg)	19.0 Bultos (42.5 Kg)
Arena	7.0 Baldes 9 L	133.0 Baldes 9 L
Triturado	7.9 Baldes 9 L	150.1 Baldes 9 L
Agua	16.7 Lts	317.0 Lts

	Cuchara	Cuchara	Baldes
Carmix	Carmix	Carmix	9 L
2.5	2 +	27	
2.8	2 +	43	

NOTA: METODO DE DISEÑO L.C.P.C. / R.N.L.

ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 5

39187

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
F'c = 21 Mpa (3000 psi)

PROYECTO: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

CONTRATISTA: HOBEP S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

CONTRATO No. 253 DE 2025 **FECHA:** NOVIEMBRE DE 2025

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO:		MATERIALES A UTILIZAR	
Resistencia F'c:	210.0 Kg/cm ² (3000 PSI)	Cemento:	CEMEX DE USO GENERAL (PORTLAND T I)
Asentamiento:	8.0 cm	Agregado grueso:	TRITURADO 3/4" COOVOLSA LTDA.
Coeficiente de variación:	10.0 %	Agregado fino:	ARENA CANTERA COOVOLSA LTDA.
Dimensión mín. elemento:	5.0 cm		

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES			
Agregado Fino		Agregado Grueso	
Densidad aparente seca	2.587 gr/cm ³	Densidad específico aparente	2.646 gr/cm ³
Modulo de finura	2.93	Tamaño máximo nominal	3/4 "
Absorción	1.54 %	Absorción	1.43 %
Humedad natural	5.01 %	Humedad natural	0.83 %
Partículas finas (0,074 mm)	9.75 %	Forma de las partículas	Angular
Masa unitaria suelta	1.398 gr/cm ³	Masa unitaria suelta	1.402 gr/cm ³
Masa unitaria compacta	1.599 gr/cm ³	Masa unitaria compacta	1.549 gr/cm ³

DETERMINACIONES			
Estimación del agua de la mezcla	A =	185 Lts	
Resistencia de diseño	Fcr =	243.3 Kg/cm ²	3476 PSI
Relación agua cemento	A/C =	0.52	
Contenido de cemento	C =	355.8 Kg	
Aire atrapado	a =	0.020 m ³	
Contenido total de agregados	V =	0.666	
Contenido agregado grueso	54%	0.359 m ³	
Contenido agregado fino	46%	0.306 m ³	

PROPORCIONES INICIALES / METRO CUBICO			
	En peso	Densidad	En volumen
Cemento	355.8 Kg	2750 Kg/m ³	0.129 m ³
Agregado fino	802.0 Kg	2619 Kg/m ³	0.310 m ³
Agregado grueso	941.0 Kg	2619 Kg/m ³	0.356 m ³
Agua	185.0 Kg	1000 Kg/m ³	0.185 m ³
Aire atrapado			0.020 m ³ 1.000 m ³

AJUSTE POR HUMEDAD AL PESO DE MEZCLADO/ METRO CUBICO		
Agregado fino	HL	3.48 %
Agregado grueso	HL	-0.60 %
Agua de mezclado	Aa	161.38 Kg

PROPORCIONES EN VOLUMEN SUELTO				
	En peso	Relación	En volumen	Relación
Cemento	355.8 Kg	1	8.370 Bulto	1
Agregado fino	842.2 Kg	2.37	0.602 m ³	2.28
Agregado grueso	948.8 Kg	2.67	0.677 m ³	2.57
Plastocrete DM	1.8 Kg	0.5%	0.002 m ³	
Agua	161.4 Kg	0.45	0.161 m ³	0.61

REDUCCIÓN A UN BULTO DE CEMENTO			
	En peso	Densidad suelta	En volumen
Cemento	42.5 Kg	Kg/m ³	1 Bulto 42.5 Kg
Agregado fino	100.6 Kg	1398 Kg/m ³	71.935 L
Agregado grueso	113.3 Kg	1402 Kg/m ³	80.822 L
Agua	19.3 Kg	1000 Kg/m ³	19.277 L

NÚMERO DE BALDES PARA LA MEZCLA EN OBRA					
Mezcladora 1 Bulto		Carmix de 2,0 M3 - Capacidad cuchara 0,50 m ³ (0,48 m ³ efectiva)			
VOLUMEN CONCRETO	0.12 m ³	2.00 m ³	Cuchara	Cuchara	Baldes
Cemento:	1.0 Bulto (42.5 Kg)	17.0 Bultos (42.5 Kg)	Carmix	Carmix	9 L
Arena	8.0 Baldes 9 L	136.0 Baldes 9 L	2.5	2 +	29
Triturado	9.0 Baldes 9 L	153.0 Baldes 9 L	2.9	2 +	45
Agua	19.3 L	327.7 Lts			

NOTA: METODO DE DISEÑO I.C.P.C. / R.N.L.

ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
M.F. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 6

3988

DENSIDAD DEL CEMENTO HIDRÁULICO

PROYECTO : MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE : HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

MATERIAL : CEMENTO HIDRÁULICO GRIS CEMEX DE USO GENERAL (PORTLAND TIPO I)

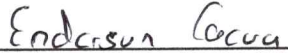
FECHA : NOVIEMBRE DE 2025

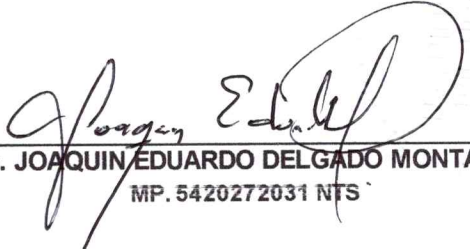
MUESTRA : N° 1

A	Peso cemento utilizado	58.25 gr
B	Volumen inicial del líquido	0.0 cm ³
C	Volúmen final del líquido	20.43 cm ³
	Temperatura	25.6 °C
V	Volúmen desplazado por el cemento= (C-B)	20.43 cm ³
D	Densidad del cemento = A / V	2.85 gr/cm ³
G	Gravedad específica del cemento = D / (1 gr/cm ³)	2.85

LIQUIDO UTILIZADO: KEROSENE

REF: INVIAS E-307 / ASTM C188-09


ENDERSON JADIR CACUA RICO
 Laboratorista


ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 MP. 5420272031 NTS



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	<u>DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</u> MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 7

3989

ENSAYOS A LOS AGREGADOS



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 8

3990

MODULO DE FINURA

OBRA : MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE: : HOBEFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

DESCRIPCIÓN : ARENA CANTERA COOVOLSA LTDA.

FECHA : NOVIEMBRE DE 2025

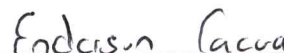
MUESTRA : N° 1

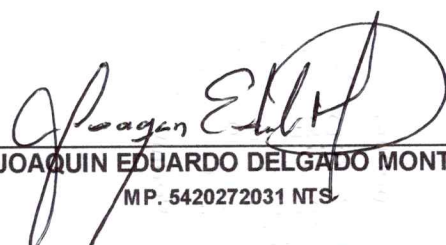
TAMIZ	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO
1"	0.0	0.0
3/4"	0.0	0.0
1/2"	0.0	0.0
3/8"	0.0	0.0
Nº 4	10.6	10.6
Nº 8	15.4	26.1
Nº 16	9.9	35.9
Nº 30	20.2	56.2
Nº 50	20.8	77.0
Nº 100	9.9	86.9
TOTAL		292.6

$$\text{MODULO DE FINURA} = \frac{\text{TOTAL ACUMULADO}}{100} = 2.93$$

REF. NORMA NTC 174

En la apreciación del módulo de finura, se estima que las arenas comprendidas entre los módulos 2.2 y 2.8 producen concretos de buena trabajabilidad y reducida segregación; y que las que se encunetran entre 2.8 y 3.2 son las más favorables para los concretos de alta resistencia.


ENDERSON JADIR CACUA RICO
 Laboratorista


ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 MP. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
 seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
 Saravena-Arauca



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 9

3991

DENSIDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN

PROYECTO : MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE : HOBEFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

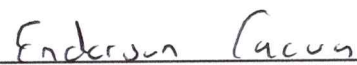
MATERIAL : ARENA CANTERA COOVOLSA LTDA.

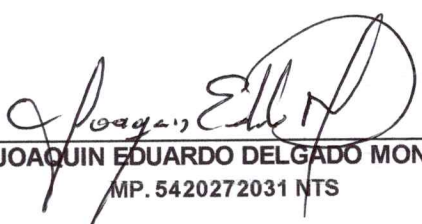
FECHA : NOVIEMBRE DE 2025

MUESTRA : N° 1

A	Peso al aire de la muestra desecada	495.1 gr
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua	670.8 gr
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	982.1 gr
S	Peso de la muestra saturada, con superficie seca	502.7 gr
Peso específico aparente = $A / (B+S-C)$		2.587
Peso específico aparente (S.S.S.) = $S / (B+S-C)$		2.626
Peso específico nominal = $A / (B+A-C)$		2.694
Absorción (%) = $(S-A) / A \times 100$		1.535

REF: INVIAS E-222 / NTC 237


ENDERSON JADIR CACUA RICO
 Laboratorista


ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 MP. 5420272031 NTS





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

3992

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE
SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato No. 253 - 2025
Página 10

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN
AGREGADO GRUESO**

OBRA : MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE
SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE : HOBEFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

DESCRIPCIÓN : TRITURADO 3/4" COOVOLSA LTDA.
FECHA : NOVIEMBRE DE 2025
MUESTRA : N° 1

PESO MUESTRA SECA	grs	5244.00
PESO MUESTRA SATURADA	grs	5319.00
PESO MUESTRA SUMERGIDA EN AGUA	grs	3337.00
PESO ESPECIFICO NOMINAL	gr/cm3	2.75
PESO ESPECIFICO APARENTE SECO	gr/cm3	2.65
PESO ESPECIFICO APARENTE SATURADO	gr/cm3	2.68
ABSORCIÓN	%	1.43

REF: INV. E-223 / NTC 176

Enderson Cagua
ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

Joaquín Eduardo Delgado Montagut
ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 11

3993

ENSAYO PESO UNITARIO

PROYECTO : MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA,
 DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE : HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

MATERIAL : ARENA CANTERA COOVOLSA LTDA.
FECHA : NOVIEMBRE DE 2025
MUESTRA : N° 1

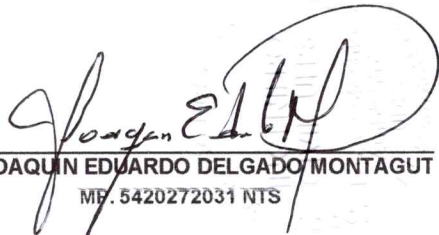
ENSAYO	SUELTO	APISONADO
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8920.00	9348.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8906.00	9326.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)		
PROMEDIO	8913.00	9337.00
PESO MOLDE (Gr.)	5951.00	5951.00
VOLUMEN MOLDE (Cm3)	2118.00	2118.00
PESO UNITARIO	1.398	1.599

PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO
PESO UNITARIO COMPACTO PROMEDIO

1.398 gr/cm3
 1.599 gr/cm3

REF. INVIAS E-217 / NTC 92


ENDERSON JADIR CACUA RICO
 Laboratorista


ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 M.F. 5420272031 NTS

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 - 2025 Página 12

3994

ENSAYO PESO UNITARIO

PROYECTO : MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE : HOBEFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

MATERIAL : TRITURADO 3/4" COOVOLSA LTDA.

FECHA : NOVIEMBRE DE 2025

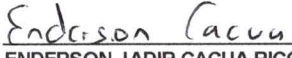
MUESTRA : N° 1

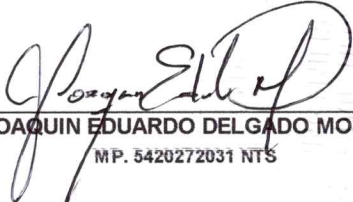
ENSAYO	SUELTO	APISONADO
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8925.00	9225.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)	8911.00	9233.00
1 PESO MOLDE + MATERIAL (Gr.)		
PROMEDIO	8918.00	9229.00
PESO MOLDE (Gr.)	5948.00	5948.00
VOLUMEN MOLDE (Cm3)	2118.00	2118.00
PESO UNITARIO	1.402	1.549

PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO
PESO UNITARIO COMPACTO PROMEDIO

1.402 gr/cm3
1.549 gr/cm3

REF. INVIAS E-217 / NTC 92


ENDERSON JADIR CACUA RICO
 Laboratorista


ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 M.P. 5420272031 NTS



ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO:
MUESTRA:

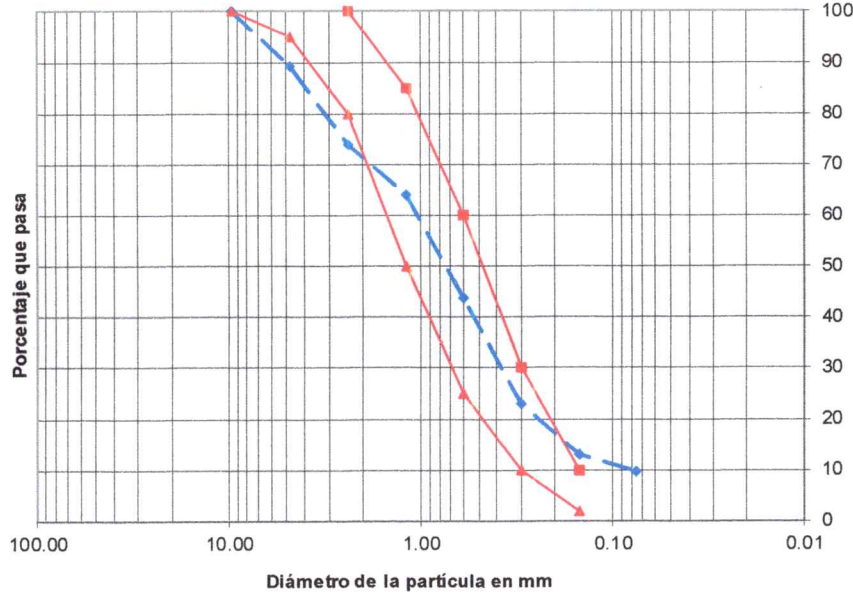
M1

Peso Total Lavado 2,840.0 grs
Peso Total Seco 2,563.0 grs
Perdida por lavado 277.0 grs

Descripción: ARENA MEDIA

GRAVAS		ARENAS			LIMO Y/O ARCILLA
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	

CURVA GRANULOMETRICA



Ref. NTC 77-78

LL: - USC: SW-SM
IP: - MODULO FINURA: 2.93

TAMIZ		Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum.	% Pasa	NORMA ICONTEC 174
Normal	Alterno					
25.000 mm	1"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
9.500 mm	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
4.750 mm	No. 4	302.00	10.63	10.63	89.37	95 - 100
2.360 mm	No. 8	438.00	15.42	26.06	73.94	80 - 100
1.180 mm	No. 16	280.00	9.86	35.92	64.08	50 - 85
0.600 mm	No. 30	575.00	20.25	56.16	43.84	25 - 60
0.300 mm	No. 50	592.00	20.85	77.01	22.99	10 - 30
0.150 mm	No. 100	280.00	9.86	86.87	13.13	2 - 10
0.075 mm	No. 200	96.00	3.38	90.25	9.75	-
Fondo		277.00	9.75	100.00	0.00	-
Suma=		2,840.0	100.0			
Cu= 13.33		GRAVAS		10.63 %		
Cc= 2.03		ARENAS		79.61 %		
		FINOS		9.75 %		

PROYECTO:

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE:

HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA

MATERIAL:

ARENA CANTERA COOVOLSA LTDA.

LABORATORISTA:

ENDERSON JACUA
ENDERSON JACUA RICO

REVISO:

ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS

FECHA:

NOVIEMBRE DE 2025



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Fecha:

Noviembre de 2025

Contrato No. 253 - 2025

Página 13





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

39196

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE
SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato No. 253 - 2025

Página 14

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

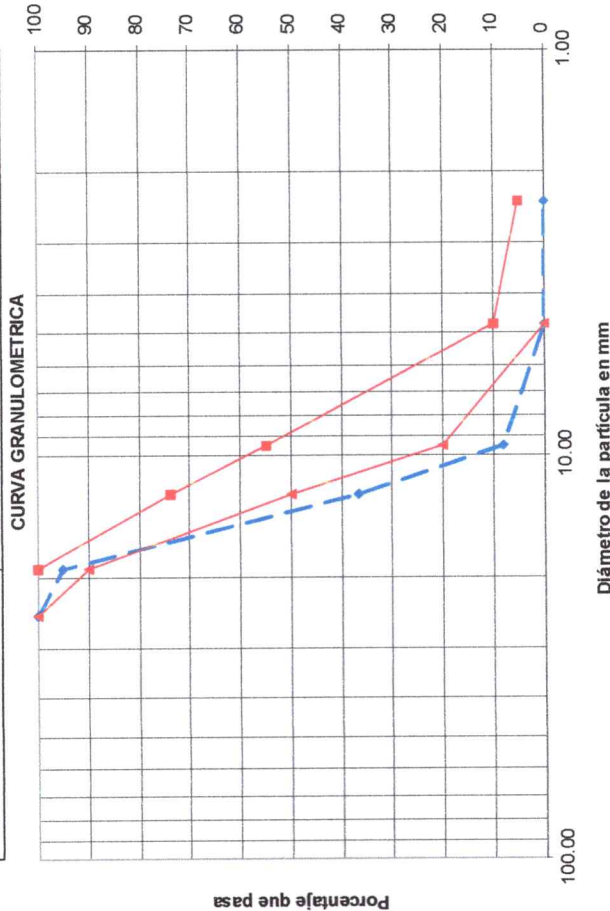
Descripción: GRAVA TRITURADA MAL GRADADA
TM = 1" - TMN = 3/4"

Peso Total Lavado 6,307.0 grs
Peso Total Seco 6,307.0 grs
Pérdida por lavado 0.0 grs

LL: - USC: GP
IP: - AASHO:

	GRAVAS		ARENAS	
	Gruesa	Fina	Gruesa	Media

TAMIZ		Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum	% Pasa	NORMA CONTEC 174
Normal	Alternativo					
37,500 mm	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100
25,000 mm	1"	0.0	0.00	0.00	100.00	100 - 100
19,000 mm	3/4"	302.0	4.79	4.79	95.21	90 - 100
12,500 mm	1/2"	3,697.0	58.62	63.41	36.59	-
9,500 mm	3/8"	1,806.0	28.63	92.04	7.96	20 - 55
4,750 mm	No. 4	502.0	7.96	100.00	0.00	0 - 10
2,360 mm	No. 8	0.0	0.00	100.00	0.00	0 - 5
1,180 mm	No. 16	0.0	0.00	100.00	0.00	-
0,600 mm	No. 30	0.0	0.00	100.00	0.00	-
0,300 mm	No. 50	0.0	0.00	100.00	0.00	-
0,150 mm	No. 100	0.0	0.00	100.00	0.00	-
Fondo		0.0	0.00	100.00	0.00	-
Suma=		6,307.0	100.0			
Cu=		1.55			GRAVAS	100.00 %
Cc=		0.99			ARENAS	0.00 %
					FINOS	0.00 %



MATERIAL:

TRITURADO 3/4" COOVOLSA LTDA

LABORATORISTA:

ENDERSON CACUA RICO
ENDERSON LADIR CACUA RICO

REVISO:

ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS

FECHA:

NOVIEMBRE DE 2025

PROYECTO:

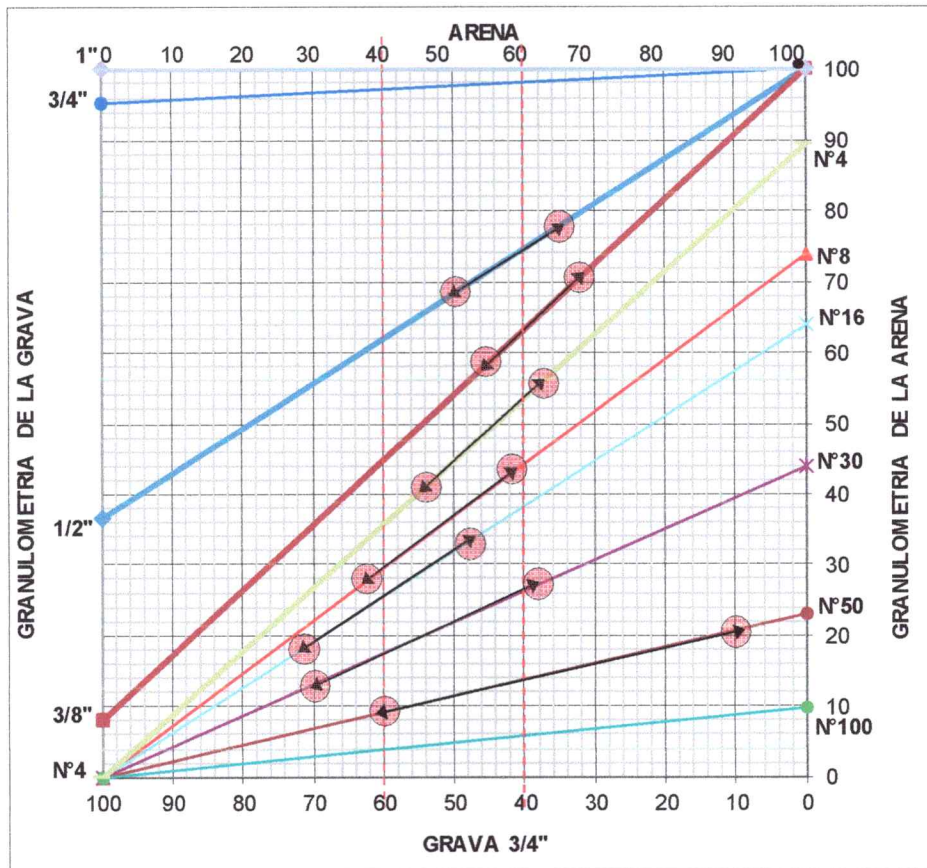
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE

HOBEPHEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA



OPTIMIZACIÓN GRANULOMÉTRICA





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

CARACTERIZACIÓN MATERIAL GRANULAR TM 4"

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE
SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato
253 de 2025

Página 1

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO INV E-142-13

PROYECTO: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA,
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

CONTRATISTA: HOBEPOL S.A.S - R/L FRANCISCO JAMER PINEDA CADENA

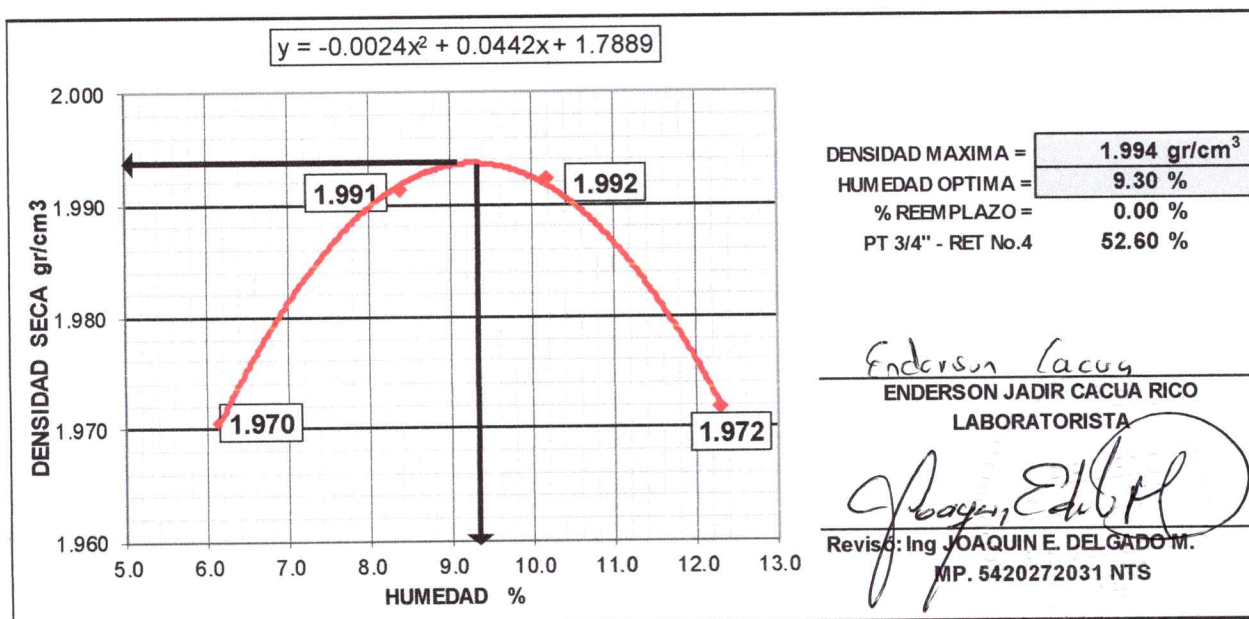
INTERVENTOR: CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.

CONTRATO DE OBRA No.: 253 DE 2025 **CONTRATO DE CONSULTORÍA No.:** 245 DE 2025

MATERIAL: GRANULAR MAQUINADO TM 4" **FECHA:** 12/11/2025
CANTERA SARMIENTO

RESULTADOS

No. de golpes	56	56	56	56
No. de capas	5	5	5	5
Molde	1	1	1	1
Peso molde + muestra húmeda (gr)	10,384	10,525	10,603	10,644
Peso molde (gr)	5,954	5,954	5,954	5,954
Peso muestra húmeda (gr)	4,430	4,571	4,649	4,690
Peso tara (gr)	70.62	56.80	75.19	60.26
Peso tara + muestra húmeda (gr)	298.60	312.90	355.60	265.7
Peso tara + muestra seca (gr)	285.40	293.10	329.70	243.2
% de humedad	6.15	8.38	10.18	12.30
Peso muestra seca	4,174	4,218	4,220	4,176
Volumen molde cm ³	2,118	2,118	2,118	2,118
Densidad seca gr./cm ³	1.970	1.991	1.992	1.972
HUMEDAD %	6.15	8.38	10.18	12.30
DENSIDAD SECA	1.970	1.991	1.992	1.972





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

DENSIDAD DE CAMPO CAPA DE MEJORAMIENTO TM 4"
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato 253 DE 2025

Página 1

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO MEJORAMIENTO TM 4"

PROYECTO: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA
SOLICITANTE : HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA
INTERVENTORIA : CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.
MATERIAL: MEJORAMIENTO TM 4"

CONTRATO DE OBRA: 253 DE 2025
CONTRATO DE INTERVENTORIA: 245 DE 2025
NORMA ASOCIADA: INV. E-161 - E-228
FECHA: NOVIEMBRE 12 DE 2025

No. Ensayo	2				
Abscisa/Eje	K0+030 MARGEN DERECHA				
Profundidad hueco	12 cm				
Peso frasco y arena Inicial, Ws (g)	6990				
Peso frasco y arena restante, Wb (g)	3634				
Peso arena total usado, W1 = Ws - Wb (g)	3356				
Constante del cono, W7 (g)	1640				
Peso arena en el hueco, Ws = W1 - W7 (g)	1716				
Peso unitario aparente arena (g/cm ³)	1.41				
Volumen del hueco, V (cm ³)	1217				
Peso material extraído húmedo PT3/4", M _{Mf} (g)	1472				
Gravas retenidas tamiz 3/4" campo, M _{MC} (%)	1354				
Contenido de humedad partículas finas, MC _f (%)	8.5%				
Peso material extraído seco PT3/4", M _{DF} (g)	1357				
Peso material extraído seco RT3/4", M _{DC} (g)	1327				
Porcentaje partículas finas Pf (%)	50.54				
Porcentaje partículas de sobretamaño Pc (%)	49.46				
Contenido de humedad corregido, MC _T (g/cm ³)	5.3%				
Densidad Humeda Total de Campo, D (g/cm ³)	2.32				
Densidad seca Total de Campo, (g/cm ³)	2.21				
Densidad Seca Optima partículas finas, D _f (g/cm ³)	1.994				
Gravedad espec. Bulk partículas gruesas (g/cm ³)	2.60				
Densidad Seca Optima Corregida, D _d (g/cm ³)	2.25				
Compactación terreno (%)	97.9%				
Compactación especificada Gci (%) mínimo	95%	95%			

OBSERVACIONES: Dm = 2.21 g/cm³ k = n= 1 s=

EQUIPO DE DENSIDADES #3 Dm-(k*s) ≥ 0.95 De

CONSTANTE DEL CONO = 1640 g GC(90): 2.21 ≥ 2.14 **SI CUMPLE**

ENDERSON CACUA

ENDERSON JADIR CACUA RICO

Laboratorista

JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - Ing. Civil M.P. 5420272031 NTS

REVISADO POR

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo

seincojedm@gmail.com

Cel. 3132635714

Saravena-Arauca

399

CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR GB-38

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato
253 de 2025

Página 1

ANALISIS GRANULOMETRICO

MATERIAL:

BASE GRANULAR BG-38

FUENTE:

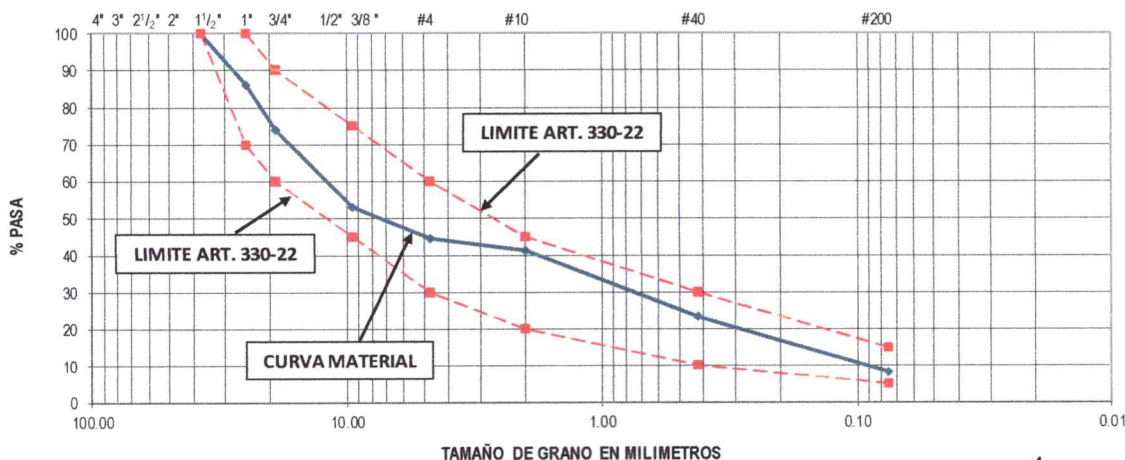
CANtera COOVOLSA LTDA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO:	253 DE 2025
INTERVENTORÍA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.	CONTRATO:	245 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANtera COOVOLSA	FECHA:	13 DE NOVIEMBRE DE 2025

GRADACION					
TAMIZ		PESO	%	%	NORMA INVIAS
Normal	Alterno	RETENIDO	RETENIDO	PASA	ART. 330-22
100.000 mm	4"	0.0	0.00	100.00	-
75.000 mm	3"	0.0	0.00	100.00	-
62.500 mm	2 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1"	1,652.0	13.99	86.01	70 - 100
19.000 mm	3/4"	1,428.0	12.09	73.92	60 - 90
12.500 mm	1/2"	-	-	-	- - -
9.500 mm	3/8"	2,448.0	20.72	53.20	45 - 75
4.750 mm	No. 4	1,012.0	8.57	44.63	30 - 60
2.000 mm	No. 10	380.0	3.22	41.42	20 - 45
0.420 mm	No 40	2,152.0	18.22	23.20	10 - 30
0.075 mm	No 200	1,740.0	14.73	8.47	5 - 15
FONDO		1,000.0	8.47	0.00	
TOTALES		11,812.0	100.00		

CARACTERISTICAS	
Tamaño máximo	37.5 mm
Porcentaje menor a 1 1/2"	100.00%
Humedad	1.59%
Modulo de finura	1.78
Pasa 200	8.47%
Límite Líquido	NL
Índice de Plasticidad	NP
Humedad Óptima	9.40%
Densidad Seca Máxima (g/cm ³)	2.153
Abrasión Máq. Angeles % (500 rev)	
Sulfato MgSO ₄ (Finos)	
Sulfato MgSO ₄ (Grueso)	
CBR al 100% de la densidad máx.	
CBR al 98% de la densidad máx.	
Equivalente de arena	
Clasificación USC	GP-GM
Clasificación AASHTO	A-1-a
Cu = 17.33	D60 13.00 D10 0.10
Cc = 0.43	D30 0.75

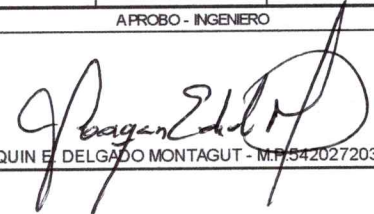
CURVA GRANULOMÉTRICA



Enderson Cacia
ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Joaquín Eduardo Delgado Montagut
Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR GB-38 MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato 253 de 2025 Página 2

PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO INV E-227-13							
PROYECTO:		MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
SOLICITANTE:		HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA			Contrato No.	253 DE 2025	
INTERVENTORIA:		CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.			Contrato No.	245 DE 2025	
MATERIAL:		BASE GRANULAR BG-38 CANTERA COOVOLSA			Fecha de ensayo	13-nov-2025	
UNA O MAS CARAS FRACTURADAS							
Tamaño de tamices		Gradación muestra original (%)		Peso total (g)	Peso caras fracturadas (g)	Porcentaje caras fracturadas %	Porcentaje caras fracturadas corregido %
Pasa	Retenido						
2"	1 1/2"	0.0	0	-	-	-	-
1 1/2"	1"	13.99	30	1,562.0	1,298.0	83.1	24.93
1"	3/4"	12.09	26	1,086.0	868.0	79.9	20.78
3/4"	1/2"	9.53	20	1,139.0	856.0	75.2	15.03
1/2"	3/8"	11.19	24	786.0	704.0	89.6	21.5
Totales		46.80	100	4573.00	3726.00		82.24
						% CARAS FRACTURADAS UNA O MAS CARAS	
						82%	
DOS O MAS CARAS FRACTURADAS							
Tamaño de tamices		Gradación muestra original (%)		Peso total (g)	Peso caras fracturadas (g)	Porcentaje caras fracturadas %	Porcentaje caras fracturadas corregido %
Pasa	Retenido						
2"	1 1/2"	0.0	0	-	-	-	-
1 1/2"	1"	13.99	30	1,562.0	786.0	50.3	15.05
1"	3/4"	12.09	26	1,086.0	859.0	79.1	20.41
3/4"	1/2"	9.53	20	1,139.0	684.0	60.1	12.25
1/2"	3/8"	11.19	24	786.0	396.0	50.4	12.04
Totales		46.80	100	4573.00			59.75
						% CARAS FRACTURADAS DOS O MAS CARAS	
						60%	
OBSERVACIONES:							
GRAVA TRITURADA PARA FABRICACION DE BASE GRANULAR							
NORMA ASOCIADA: INV. E-227							
ESPECIFICACION INV. ART. 330-13							
				BASE GRANULAR			
				CLASE C	CLASE B	CLASE A	
				UNA CARA	MIN. 50%	MIN. 70%	MIN. 100%
				DOS CARAS	-	MIN. 50%	MIN. 70%
PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO		LABORATORISTA			APROBO - INGENIERO		
INV E-227		ENDERSON JADIR CACUA RICO 			JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - M.P. 3420272031 NTS 		

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR GB-38 MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato 253 de 2025 Página 3

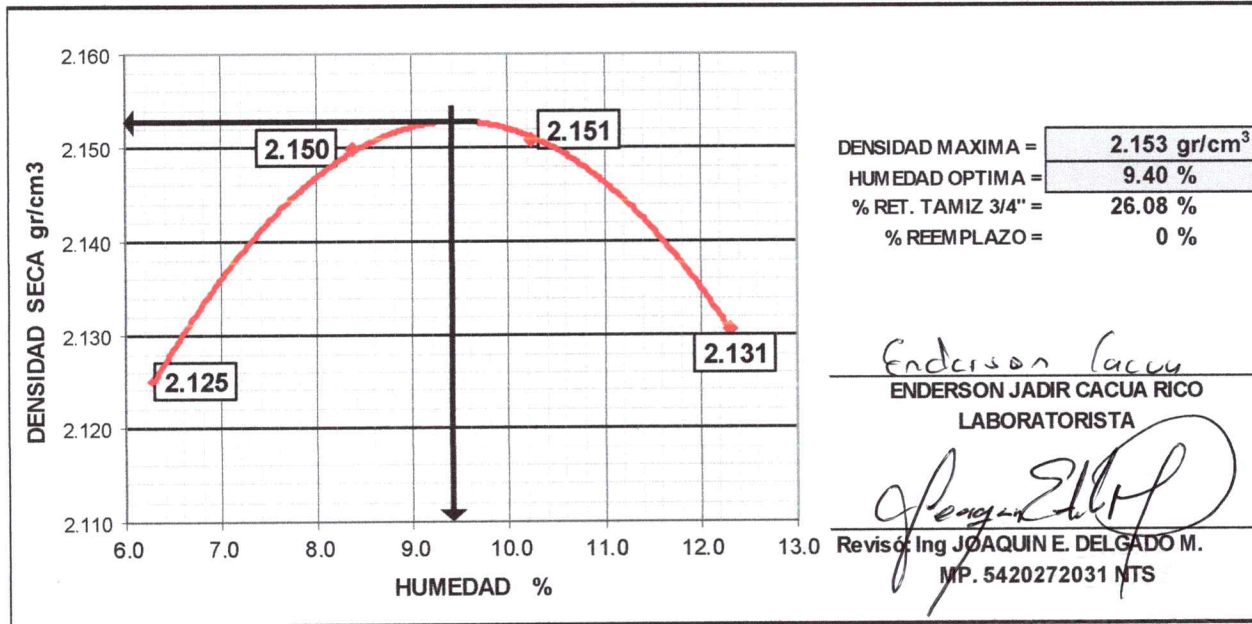
4002

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO - INV. E-142

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	HOBEFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAMER PINEDA CADENA		
INTERVENTORÍA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIAN.		
CONTRATO DE OBRA No.:	253 DE 2025	CONTRATO DE INTERVENTORIA No.:	245 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA COOVOLSA	FECHA:	15/11/2025

RESULTADOS

No. de golpes	56	56	56	56
No. de capas	5	5	5	5
Molde	1	1	1	1
Peso molde + muestra húmeda (gr)	10,732	10,882	10,970	11,016
Peso molde (gr)	5,948	5,948	5,948	5,948
Peso muestra húmeda (gr)	4,784	4,934	5,022	5,068
Peso tara (gr)	62.90	72.40	72.60	62.90
Peso tara + muestra húmeda (gr)	367.00	396.40	551.60	418.80
Peso tara + muestra seca (gr)	349.00	371.40	507.10	379.80
% de humedad	6.29	8.36	10.24	12.31
Peso muestra seca	4,501	4,553	4,555	4,513
Volumen molde cm ³	2,118	2,118	2,118	2,118
Densidad seca gr./cm ³	2.125	2.150	2.151	2.131
HUMEDAD %	6.29	8.36	10.24	12.31
DENSIDAD SECA	2.125	2.150	2.151	2.131



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2025
	CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR GB-38 MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato 253 de 2025 Página 4

4003

ENSAYO C.B.R (INV E148)	HOJA 1/2
--------------------------------	-----------------

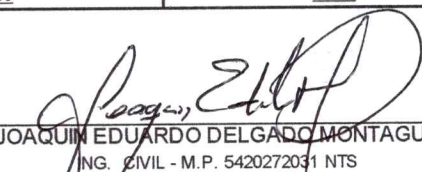
PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	HOBEPOL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO No. :	253 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA COOVOLSA	NORMA ASOCIADA:	INV. E-148
		FECHA ENSAYO:	19-nov-25

Método Ensayo	METODO I	Anillo de Carga No.	CELDA DIGITAL
Método Compactación	MODIFICADO	Ec. Calibración anillo de carga :	(kg)

MOLDE No.	1				2				3			
UNIDADES	S. Inglés		S. I.		S. Inglés		S. I.		S. Inglés		S. I.	
Cont. Humedad Natural, w (%)												
Cont. Humedad Óptimo, w _{opt}	9.40				9.40				9.40			
Peso Unitario Seco óptimo, G _{sopt}	0.078	lb/pg ³	2.153	g/cm ³	0.078	lb/pg ³	2.153	g/cm ³	0.078	lb/pg ³	2.153	g/cm ³
No. De Golpes	65				25				10			
Peso muestra húmeda+molde, W _{m+h+m}	20.25	lb	9185	g	19.52	lb	8856	g	18.92	lb	8581	g
Peso molde, W _m	9.24	lb	4189	g	8.91	lb	4041	g	8.44	lb	3829	g
Volumen molde, V	129.13	pg ³	2116	cm ³	127.97	pg ³	2097	cm ³	127.97	pg ³	2097	cm ³
Peso Unitario húmedo, G _w	<u>0.085</u>	lb/pg ³	<u>2.361</u>	g/cm ³	<u>0.083</u>	lb/pg ³	<u>2.296</u>	g/cm ³	<u>0.082</u>	lb/pg ³	<u>2.266</u>	g/cm ³
C. de Hum. compactación, w _c (%)	9.44				9.61				9.52			
Peso Unit. seco compactación, G _{dc}	<u>0.078</u>	lb/pg ³	<u>2.157</u>	g/cm ³	<u>0.076</u>	lb/pg ³	<u>2.095</u>	g/cm ³	<u>0.075</u>	lb/pg ³	<u>2.069</u>	g/cm ³
Agua Absorbida (%)												
Días de inmersión	4				4				4			
Lect. Expansión Inicial (mm)	2.36				4.22				3.57			
Lect. Expansión Día 1 (mm)	2.38				4.25				3.61			
Lect. Expansión Día 2 (mm)	2.41				4.27				3.63			
Lect. Expansión Día 3 (mm)	2.41				4.27				3.63			
Lect. Expansión Día 4 (mm)	2.41				4.27				3.63			
Expansión Total (%)	<u>0.04</u>				<u>0.04</u>				<u>0.05</u>			

Penetración	lectura de Carga	Carga Total	Presión	lectura de Carga	Carga Total	Presión	lectura de Carga	Carga Total	Presión
Pulgadas mm	0,01 mm pg	kg lb	kgf/cm ² psi	0,01 mm pg	kg lb	kgf/cm ² psi	0,01 mm pg	kg lb	kgf/cm ² psi
MOLDE No.									
0,005 0,127		208	66.2		156	49.7		136	43.3
0,025 0,630		862	274.5		624	198.7		424	135.0
0,050 1,270		1639	522.0		1246	396.8		962	306.4
0,075 1,900		2418	770.1		1896	603.8		1506	479.6
0,100 2,540		3082	981.5		2502	796.8		2010	640.1
0,125 3,170		3616	1151.6		2912	927.4		2426	772.6
0,150 3,810		4028	1282.8		3246	1033.8		2716	865.0
0,200 5,080		4602	1465.6		3658	1165.0		3118	993.0
0,300 7,620		5236	1667.5		4129	1315.0		3492	1112.1
0,400 10,160		5624	1791.1		4602	1465.6		3816	1215.3
0,500 12,700		6039	1923.2		4926	1568.8		4128	1314.6
MOLDE No.									
Corrección 0.1" / 0.2"	981.5	1465.6		796.8	1165.0		640.1	993.0	
Cont. Hum. Penetración (%)	10.4			10.9			11.2		
Sobrecarga Saturación. (lb)	15.0			15.0			15.0		
Sobrecarga Penetración. (lb)	15.0			15.0			15.0		
C.B.R. Corregido a 0,1"	98.15			79.68			64.01		
C.B.R. Corregido a 0,2"	97.71			77.66			66.20		


 ENDERSON JADIR CACUARICO
 LABORATORISTA


 JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
 ING. CIVIL - M.P. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
 seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
 Saravena-Arauca



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

4004

CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR GB-38

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

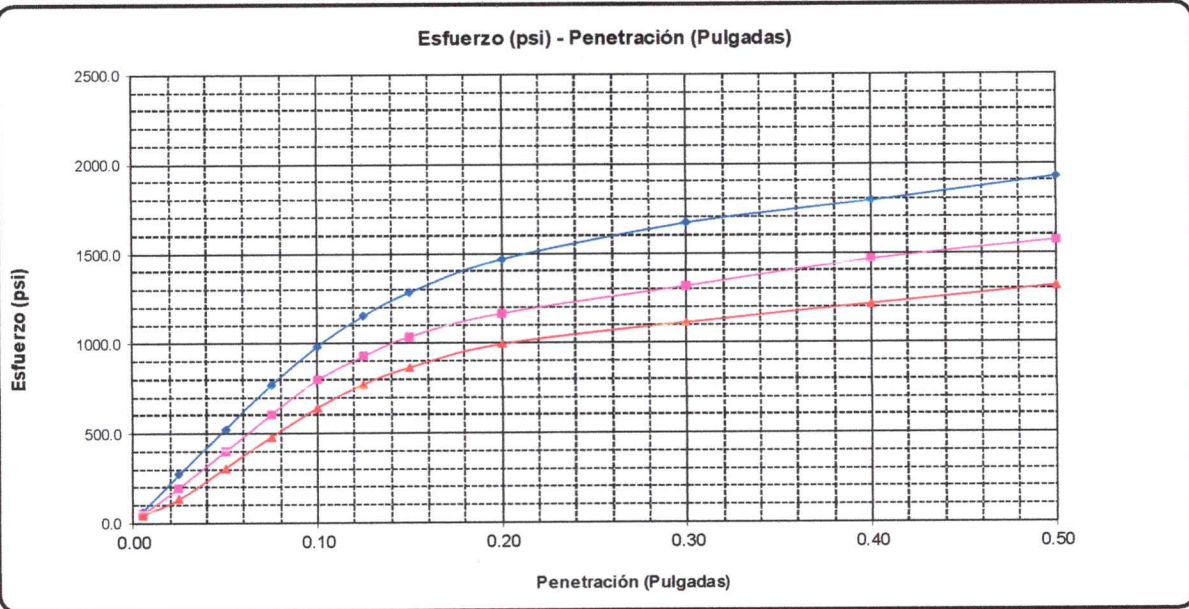
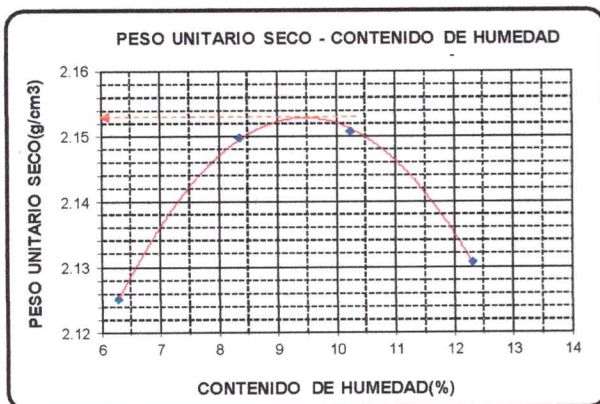
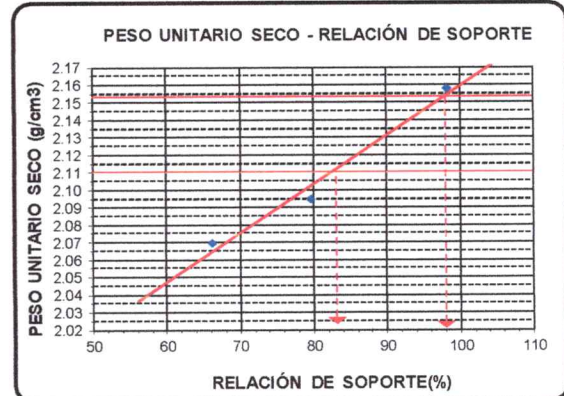
Contrato
253 de 2025

Página 5

ENSAYO C.B.R (INV E148)

HOJA 2/2

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	HOBEFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO No. :	253 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA COOVOLSA	NORMA ASOCIADA:	INV. E-148
		FECHA ENSAYO:	19-nov-25



Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 65 Golpes(%)
Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 26 Golpes(%)
Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 12 Golpes(%)
CBR 100 %
CBR 98 %

98.2
79.7
66.2
98.0
83.0

Enderson Jacua
ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Joaquin Eduardo Delgado Montagut
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL - M.P. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca





JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

DENSIDAD DE CAMPO CAPA DE MEJORAMIENTO TM 4"
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato 253 DE 2025

Página 1

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO CAPA DE BASE

PROYECTO: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA
SOLICITANTE : HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA
INTERVENTORIA : CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.
MATERIAL: BASE GRANULAR BG-38

CONTRATO DE OBRA: 253 DE 2025
CONTRATO DE INTERVENTORIA: 245 DE 2025
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2025
NORMA ASOCIADA: INV. E-161 - E-228

No. Ensayo	1	2	3	4	5
Abscisa/Eje	K0+020 MARGEN IZQUIERDA	K0+060 MARGEN IZQUIERDA	K0+090 MARGEN IZQUIERDA	K0+130 MARGEN IZQUIERDA	K0+160 MARGEN IZQUIERDA
Profundidad hueco	12 cm	12 cm	12.00	12.00	12.00
Peso frasco y arena Inicial, Ws (g)	7296	7272	7234	7208	7177
Peso frasco y arena restante, Wb (g)	3218	3192	3028	3114	2982
Peso arena total usado, W1 = Ws - Wb (g)	4078	4080	4206	4094	4195
Constante del cono, W7 (g)	1640	1640	1640	1640	1640
Peso arena en el hueco, Ws = W1 - W7 (g)	2438	2440	2566	2454	2555
Peso unitario aparente arena (g/cm ³)	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
Volumen del hueco, V (cm ³)	1729	1730	1820	1740	1812
Peso material extraído húmedo PT3/4", M _{MF} (g)	3118	3138	3174	3350	3129
Gravas retenidas tamiz 3/4" campo, M _{MC} (%)	1032	984	1116	856	1208
Contenido de humedad partículas finas, MC _f (%)	8.4%	8.6%	8.2%	8.4%	8.6%
Peso material extraído seco PT3/4", M _{DF} (g)	2876	2890	2933	3090	2881
Peso material extraído seco RT3/4", M _{DC} (g)	1012	965	1094	839	1184
Porcentaje partículas finas Pf (%)	73.98	74.97	72.83	78.64	70.87
Porcentaje partículas de sobretamaño Pc (%)	26.02	25.03	27.17	21.36	29.13
Contenido de humedad corregido, MC _T (g/cm ³)	6.7%	6.9%	6.5%	7.0%	6.7%
Densidad Humeda Total de Campo, D (g/cm ³)	2.40	2.38	2.36	2.42	2.39
Densidad seca Total de Campo, (g/cm ³)	2.25	2.23	2.21	2.26	2.24
Densidad Seca Optima partículas finas, D _f (g/cm ³)	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153
Gravedad espec. Bulk partículas gruesas (g/cm ³)	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Densidad Seca Optima Corregida, D _d (g/cm ³)	2.25	2.25	2.26	2.24	2.27
Compactación terreno (%)	100%	99%	98%	101%	99%
Compactación especificada Gci (%) mínimo	95%	95%	95%	95%	95%

OBSERVACIONES:

EQUIPO DE DENSIDADES #3
CONSTANTE DEL CONO = 1640 g

$D_m = 2.24 \text{ g/cm}^3$
 $D_m - (k \cdot s) \geq 0.98 D_e$
 $G_c(90) = 2.23 \geq 2.21$

$k = 0.686$
 $n = 5$
 $s = 0.0178$

SI CUMPLE

Enderson Cacia

ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - Ing. Civil M.P. 5420272031 NTS

REVISADO POR

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

11005



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2025

DENSIDAD DE CAMPO CAPA DE MEJORAMIENTO TM 4"
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Contrato 253 DE 2025

Página 2

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO CAPA DE BASE

PROYECTO: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA
SOLICITANTE : HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA
INTERVENTORIA : CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.
MATERIAL: BASE GRANULAR BG-38

CONTRATO DE OBRA: 253 DE 2025
CONTRATO DE INTERVENTORIA: 245 DE 2025
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2025
NORMA ASOCIADA: INV. E-161 - E-228

No. Ensayo	6	7	8	9	10
Abscisa/Eje	K0+010 MARGEN DERECHA	K0+050 MARGEN DERECHA	K0+090 MARGEN DERECHA	K0+140 MARGEN DERECHA	K0+170 MARGEN DERECHA
Profundidad hueco	12 cm	12.00	12.00	12.00	12.00
Peso frasco y arena Inicial, Ws (g)	7149	7114	7088	7057	7030
Peso frasco y arena restante, Wb (g)	2861	2796	2840	2684	3002
Peso arena total usado, W1 = Ws - Wb (g)	4288	4318	4248	4373	4028
Constante del cono, W7 (g)	1640	1640	1640	1640	1640
Peso arena en el hueco, Ws = W1 - W7 (g)	2648	2678	2608	2733	2388
Peso unitario aparente arena (g/cm ³)	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
Volumen del hueco, V (cm ³)	1878	1899	1850	1938	1694
Peso material extraído húmedo PT3/4", M _{mf} (g)	3252	3324	3214	3509	3026
Gravas retenidas tamiz 3/4" campo, M _{MC} (%)	1204	1136	1208	1152	991
Contenido de humedad partículas finas, MC _f (%)	8.6%	8.2%	8.0%	8.2%	8.2%
Peso material extraído seco PT3/4", M _{DF} (g)	2994	3072	2976	3243	2797
Peso material extraído seco RT3/4", M _{DC} (g)	1180	1114	1184	1129	972
Porcentaje partículas finas Pf (%)	71.73	73.39	71.53	74.17	74.22
Porcentaje partículas de sobretamaño Pc (%)	28.27	26.61	28.47	25.83	25.78
Contenido de humedad corregido, MC _T (g/cm ³)	6.7%	6.6%	6.3%	6.6%	6.6%
Densidad Humeda Total de Campo, D (g/cm ³)	2.37	2.35	2.39	2.40	2.37
Densidad seca Total de Campo, D _r (g/cm ³)	2.22	2.20	2.25	2.26	2.22
Densidad Seca Optima partículas finas, D _r (g/cm ³)	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153
Gravedad espec. Bulk partículas gruesas (g/cm ³)	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Densidad Seca Optima Corregida, D _d (g/cm ³)	2.26	2.26	2.26	2.25	2.25
Compactación terreno (%)	98%	98%	99%	100%	99%
Compactación especificada G _{ci} (%) mínimo	95%	95%	95%	95%	95%

OBSERVACIONES:

EQUIPO DE DENSIDADES #3

CONSTANTE DEL CONO = 1640 g

Dm = 2.23 g/cm³ k = 0.686 n = 5 s = 0.0211

Dm-(k*s) ≥ 0.98 De

GC(90): 2.22 ≥ 2.21

SI CUMPLE

ENDERSON JADIR CACUA RICO

Laboratorista

JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - Ing. Civil M.P. 5420272031 NTS

REVISADO POR

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

4006

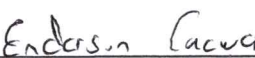
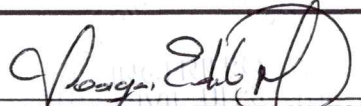
	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Diciembre de 2025
	ROTURA DE CILINDROS DE CONCRETO MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 de 2025 Página 1

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO INV E-410-13

OBJETO :	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA :	HOBESFEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO DE OBRA No. :	253 DE 2025
INTERVENTORIA :	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIAN.	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. :	245 DE 2025

FECHA DE TOMA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	SECTOR	REF. CILINDRO	SLUMP (CM)	EDAD CILINDRO (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA		DIMENSION CILINDRO (cm)		RESISTENCIA PSI					FALLA	OBSERVACIONES
											Nominal		Resultado		MR		
							KN	Lb	D	H	PSI	Kg/cm2	PSI	Kg/cm2	Kg/cm2		
17/11/2025	PLACA PAVIMENTO E: 0.18 M	K0+020 TRAMO 1 CARRIL DERECHO	1	4.8	7	24/11/2025	137.2	30,849	10.0	20.0	3600	252	2534	177	33.3	Corte	
			1		14	1/12/2025	170.2	38,268	10.0	20.0	3600	252	3144	220	37.1	Corte	
			1		28	15/12/2025	189.2	42,540	10.0	20.0	3600	252	3494	245	39.1	Corte	
			1		28	15/12/2025	190.6	42,855	10.0	20.0	3600	252	3520	246	39.2	Corte	
28/11/2025	PLACA PAVIMENTO E: 0.18 M	K0+130 TRAMO 1 CARRIL DERECHO	2	5.1	7	5/12/2025	122.1	27,453	10.0	20.0	3600	252	2255	158	31.4	Corte	
			2		14	12/12/2025	163.1	36,672	10.0	20.0	3600	252	3012	211	36.3	Corte	
			2		28	26/12/2025	184.5	41,484	10.0	20.0	3600	252	3408	239	38.6	Columnar	
			2		28	26/12/2025	186.4	41,911	10.0	20.0	3600	252	3443	241	38.8	Columnar	

OBSERVACIONES	CILINDROS SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA Y ENSAYADOS EN EL LABORATORIO	
    	MÓDULO DE ROTURA : $MR = 2.5\sqrt{f'c}$	
REF: NTC 673		

 ENDERSON JADIR CAGUA RICO LABORATORISTA	 ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 5420272031 NTS
--	--



1007

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES		Fecha: Enero de 2026
	RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXIÓN MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		Contrato No. 253 de 2025 Página 1

RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXION

INV E-414-13 / NTC 2871

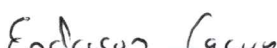
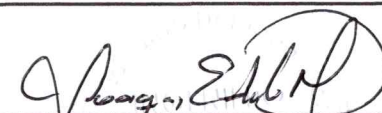
OBJETO	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA	HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAMER PINEDA CADENA	CONTRATO DE OBRA No.:	253 DE 2025
INTERVENTORÍA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.	CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.:	245 DE 2025

FECHA DE TOMA	ELEMENTO	REF DE VIGUETA	SLUMP (CM)	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA		DIMENSION ELEMENTO (cm)			DISTANCIA SOPORTES DE APOYO	MODULO DE ROTURA							OBSERVACIONES
												Nominal			Resultado Ensayo			%	
						KN	KG	B	L	D		cm	Kg/cm²	Mpa	PSI	Kg/cm²	Mpa		
17/11/2025	K0+020 TRAMO 1 CARRIL DERECHO	V1	4.8	7	24/11/2025	21.4	2182	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	30.4	3.0	432	78%	
		V1		14	1/12/2025	26.2	2672	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	37.2	3.6	529	96%	
		V1		28	15/12/2025	28.5	2906	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	40.5	4.0	575	104%	
		V1		28	15/12/2025	28.9	2947	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	41.0	4.0	584	106%	
28/11/2025	K0+130 TRAMO 1 CARRIL DERECHO	V2	5.1	7	5/12/2025	19.6	1999	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	27.8	2.7	396	72%	
		V2		14	12/12/2025	25.1	2559	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	35.6	3.5	507	92%	
		V2		28	26/12/2025	27.7	2825	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	39.3	3.9	559	102%	
		V2		28	26/12/2025	28.1	2865	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	39.9	3.9	567	103%	
4/12/2025	K0+080 TRAMO 2 CARRIL IZQUIERDO	V3	5.3	7	11/12/2025	20.8	2121	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	29.5	2.9	420	76%	
		V3		14	18/12/2025	25.9	2641	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	36.8	3.6	523	95%	
		V3		28	1/01/2026	28.2	2876	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	40.0	3.9	569	103%	
		V3		28	1/01/2026	27.9	2845	15.0	50.0	15.0	47.0	38	3.8	540	39.6	3.9	563	102%	

OBSERVACIONES

METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ

REF: NTC 2871

 ENDERSON JADIR CACA RICO LABORATORISTA	 ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO M. M.P. 5420272031 NTS
---	--

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
 Saravena-Arauca



400h

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Enero de 2026
	RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXIÓN MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Contrato No. 253 de 2025 Página 2

RESISTENCIA DEL CONCRETO A FLEXION

INV E-414-13 / NTC 2871

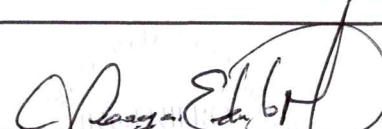
OBJETO	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA	HOBEL S.A.S - R/L FRANCISCO JAVIER PINEDA CADENA	CONTRATO DE OBRA No.:	253 DE 2025
INTERVENTORÍA:	CUBIKO OBRAS Y CONSULTORÍAS S.A.S - R/L ADRIANA CAROLINA SANABRIA N.	CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.:	245 DE 2025

FECHA DE TOMA	ELEMENTO	REF DE VIGUETA	SLUMP (CM)	EDAD (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA		DIMENSION ELEMENTO (cm)			DISTANCIA SOPORTES DE APOYO	MODULO DE ROTURA							OBSERVACIONES
												Nominal			Resultado Ensayo			%	
						KN	KG	B	L	D		cm	Kg/cm²	Mpa	PSI	Kg/cm²	Mpa		
9/12/2025	K0+150 TRAMO 2 CARRIL IZQUIERDO	V4	5.6	7	16/12/2025	19.9	2029	15.0	50.0	15.0	47.0	39	3.8	551	28.3	2.8	402	73%	
		V4		14	23/12/2025	25.6	2610	15.0	55.0	15.0	47.0	39	3.8	551	36.4	3.6	517	94%	
		V4		28	6/01/2026	27.3	2784	15.0	55.0	15.0	47.0	39	3.8	551	38.8	3.8	551	100%	
		V4		28	6/01/2026	27.5	2804	15.0	55.0	15.0	47.0	39	3.8	551	39.1	3.8	555	101%	

OBSERVACIONES

METODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ

REF: NTC 2871

 ENDERSON JADIR CACUA RICO LABORATORISTA	 ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO M. M.P. 5420272031 NTS
--	--

4009