ANEXO A-3 ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO: A-01
MUESTRA: M1

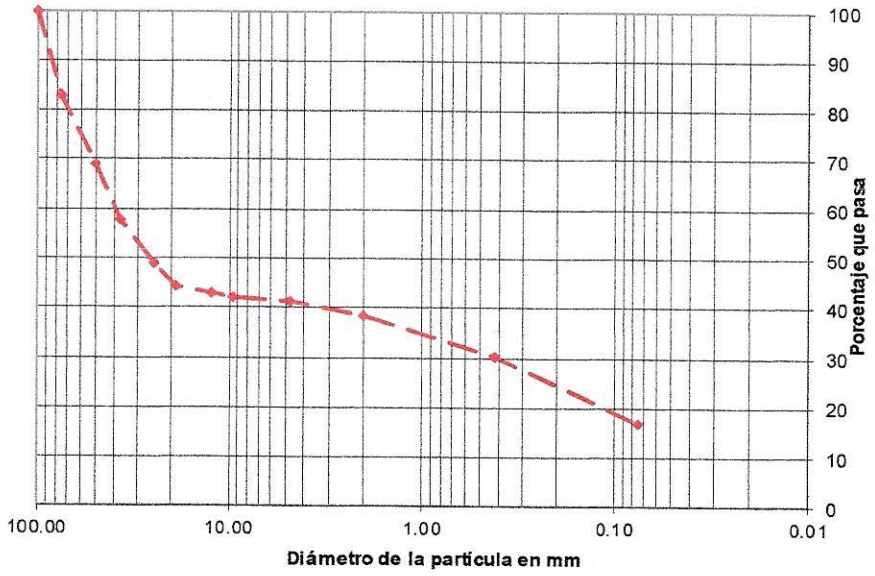
Peso Total 1 7,924.00 grs
Peso Total 2 6,582.00 grs
Pérdida por Lavado 1,342.00 grs

Descripción: GRAVA LIMOSA CON ARENA CON SOBRETAMAÑO HASTA DE 4"
Color café

LL: -
IP: -
USC: GM
AASHTO: A-1-b

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

CURVA GRANULOMETRICA



Ref: NTC 77-78

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum	% Pasa	NORMA
75.000 mm	3"	1,359.00	17.15	17.15	82.85	
50.000 mm	2"	1,110.00	14.01	31.16	68.84	-
37.500 mm	1 1/2"	897.00	11.32	42.48	57.52	-
25.000 mm	1"	680.00	8.58	51.06	48.94	-
19.000 mm	3/4"	360.00	4.54	55.60	44.40	-
12.500 mm	1/2"	128.00	1.62	57.22	42.78	-
9.500 mm	3/8"	68.00	0.86	58.08	41.92	-
4.750 mm	No. 4	52.00	0.66	58.73	41.27	-
2.000 mm	No. 10	228.00	2.88	61.61	38.39	-
0.420 mm	No. 40	660.00	8.33	69.94	30.06	-
0.075 mm	No. 200	1,040.00	13.12	83.06	16.94	-
Fondo		1,342.00	16.94	100.00	0.00	-
Suma=		7,924.00	100.0			

Cu=
Cc=

GRAVAS	58.73 %
ARENAS	24.33 %
FINOS	16.94 %

PROYECTO:
CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE:
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MATERIAL: GRAVA LIMOSA CON ARENA

LABORATORISTA: ENDERSON JADIR CACUA RICO

REVISO: ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS

CONTRATO No.:

FECHA: ABRIL DE 2026

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO: A-02
MUESTRA: M1

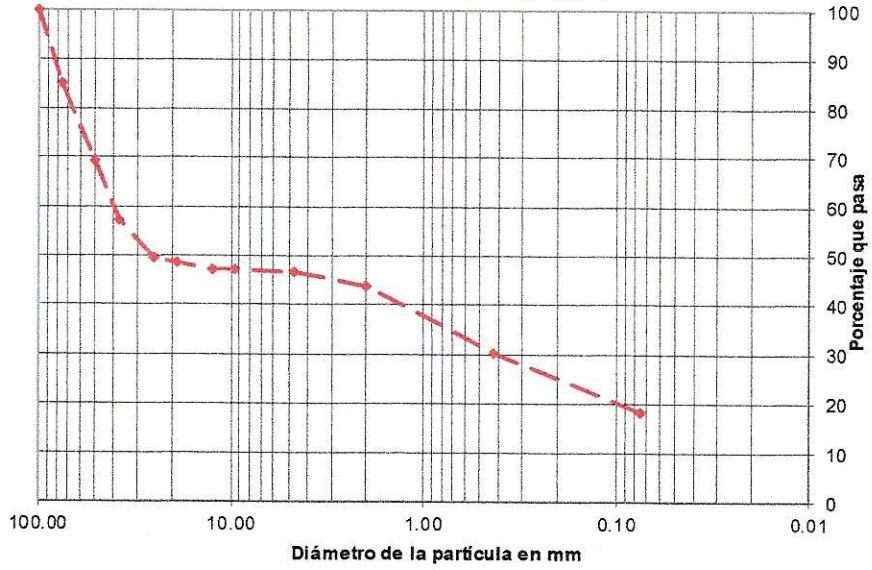
Peso Total 1 8,432.00 grs
Peso Total 2 6,904.00 grs
Pérdida por Lavado 1,528.00 grs

Descripción: GRAVA LIMOSA CON ARENA CON SOBRETAMAÑO HASTA DE 4"
Color café

LL: -
IP: -
USC: GM
AASHTO: A-1-b

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

CURVA GRANULOMETRICA



Ref: NTC 77-78

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum	% Pasa	NORMA
75.000 mm	3"	1,252.00	14.85	14.85	85.15	
50.000 mm	2"	1,348.00	15.99	30.83	69.17	-
37.500 mm	1 1/2"	1,024.00	12.14	42.98	57.02	-
25.000 mm	1"	632.00	7.50	50.47	49.53	-
19.000 mm	3/4"	88.00	1.04	51.52	48.48	-
12.500 mm	1/2"	116.00	1.38	52.89	47.11	-
9.500 mm	3/8"	0.00	0.00	52.89	47.11	-
4.750 mm	No. 4	52.00	0.62	53.51	46.49	-
2.000 mm	No. 10	232.00	2.75	56.26	43.74	-
0.420 mm	No. 40	1,152.00	13.66	69.92	30.08	-
0.075 mm	No. 200	1,008.00	11.95	81.88	18.12	-
Fondo		1,528.00	18.12	100.00	0.00	-
Suma=		8,432.00	100.0			

Cu=
Cc=

GRAVAS	53.51 %
ARENAS	28.37 %
FINOS	18.12 %

PROYECTO:
CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE:
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MATERIAL: GRAVA LIMOSA CON ARENA

LABORATORISTA: ENDERSON JABIR CACUA RICO

REVISO: ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS

CONTRATO No.:

FECHA: ABRIL DE 2026

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO: A-03
MUESTRA: M1

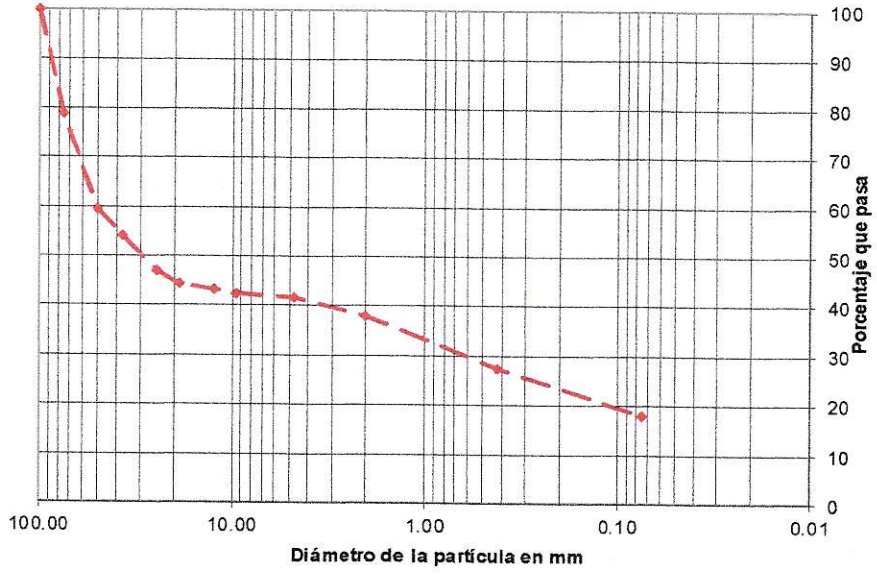
Peso Total 1 5,967.00 grs
Peso Total 2 4,902.00 grs
Pérdida por Lavado 1,065.00 grs

Descripción: GRAVA LIMOSA CON ARENA
CON SOBRETAMAÑO HASTA DE 4"
Color café

LL: -
IP: -
USC: GM
AASHTO: A-1-b

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

CURVA GRANULOMETRICA



Ref: NTC 77-78

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum	% Pasa	NORMA
75.000 mm	3"	1,262.00	21.15	21.15	78.85	
50.000 mm	2"	1,158.00	19.41	40.56	59.44	-
37.500 mm	1 1/2"	330.00	5.53	46.09	53.91	-
25.000 mm	1"	420.00	7.04	53.13	46.87	-
19.000 mm	3/4"	156.00	2.61	55.74	44.26	-
12.500 mm	1/2"	63.00	1.06	56.80	43.20	-
9.500 mm	3/8"	47.00	0.79	57.58	42.42	-
4.750 mm	No. 4	62.00	1.04	58.62	41.38	-
2.000 mm	No. 10	221.00	3.70	62.33	37.67	-
0.420 mm	No. 40	623.00	10.44	72.77	27.23	-
0.075 mm	No. 200	560.00	9.38	82.15	17.85	-
Fondo		1,065.00	17.85	100.00	0.00	-
Suma=		5,967.00	100.0			

Cu=	GRAVAS	58.62 %
Cc=	ARENAS	23.53 %
	FINOS	17.85 %

PROYECTO:
CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE:
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MATERIAL: GRAVA LIMOSA CON ARENA

LABORATORISTA: ENDERSON JADIR CACUA RICO

REVISO: ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS

CONTRATO No.:

FECHA: ABRIL DE 2026

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO: A-04
MUESTRA: M1

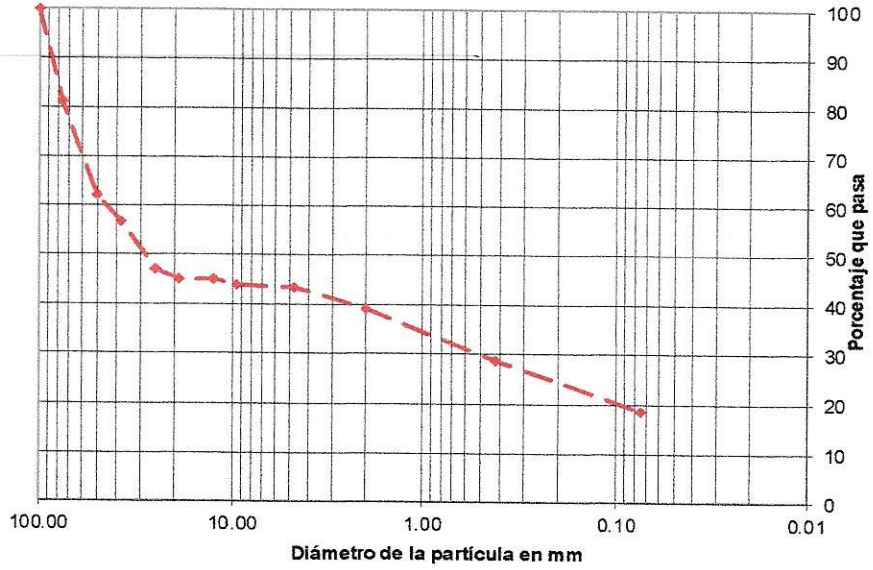
Peso Total 1	7,964.00 grs
Peso Total 2	6,492.00 grs
Pérdida por Lavado	1,472.00 grs

Descripción: GRAVA LIMOSA CON ARENA
CON SOBRETAMAÑO HASTA DE 4"
Color café

LL: -
IP: -
USC: GM
AASHTO: A-1-b

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

CURVA GRANULOMETRICA



Ref: NTC 77-78

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum	% Pasa	NORMA
75.000 mm	3"	1,488.00	18.68	18.68	81.32	
50.000 mm	2"	1,536.00	19.29	37.97	62.03	-
37.500 mm	1 1/2"	440.00	5.52	43.50	56.50	-
25.000 mm	1"	760.00	9.54	53.04	46.96	-
19.000 mm	3/4"	160.00	2.01	55.05	44.95	-
12.500 mm	1/2"	0.00	0.00	55.05	44.95	-
9.500 mm	3/8"	76.00	0.95	56.00	44.00	-
4.750 mm	No. 4	48.00	0.60	56.60	43.40	-
2.000 mm	No. 10	336.00	4.22	60.82	39.18	-
0.420 mm	No. 40	836.00	10.50	71.32	28.68	-
0.075 mm	No. 200	812.00	10.20	81.52	18.48	-
Fondo		1,472.00	18.48	100.00	0.00	-
Suma=		7,964.00	100.0			

Cu=	GRAVAS	56.60 %
Cc=	ARENAS	24.91 %
	FINOS	18.49 %

PROYECTO:
CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE:
DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MATERIAL: GRAVA LIMOSA CON ARENA

LABORATORISTA: Enderson Cacua
ENDERSON JADIR CACUA RICO

REVISO:
ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS

CONTRATO No.:

FECHA: ABRIL DE 2026

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

SONDEO: A-05
MUESTRA: M1

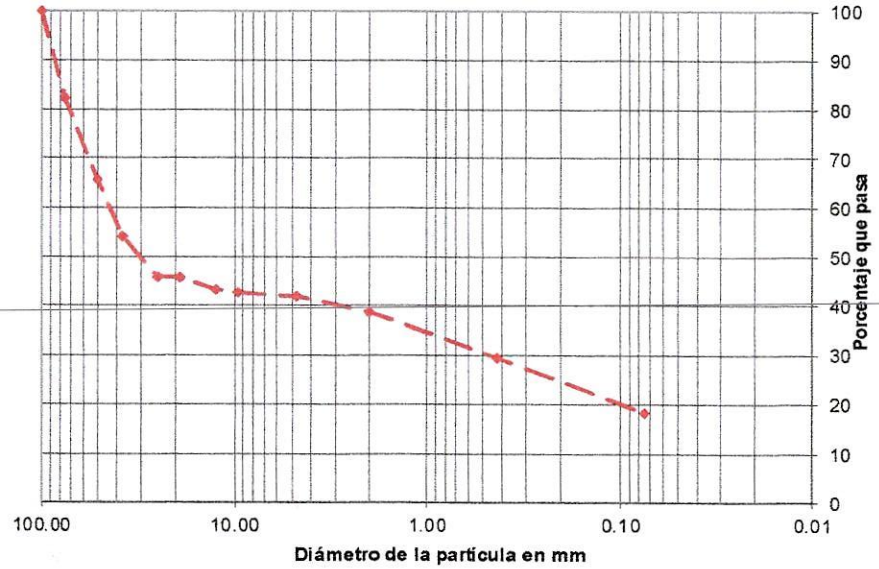
Peso Total 1	8,200.00 grs
Peso Total 2	6,694.00 grs
Pérdida por Lavado	1,506.00 grs

Descripción: GRAVA LIMOSA CON ARENA
CON SOBRETAMAÑO HASTA DE 4"
Color café

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

LL: -
IP: -
USC: GM
AASHTO: A-1-b

CURVA GRANULOMETRICA



TAMIZ		Peso Ret.	% Ret.	% Reten Acum	% Pasa	NORMA
Normal	Alterno					
75.000 mm	3"	1,442.00	17.59	17.59	82.41	
50.000 mm	2"	1,382.00	16.85	34.44	65.56	-
37.500 mm	1 1/2"	944.00	11.51	45.95	54.05	-
25.000 mm	1"	688.00	8.39	54.34	45.66	-
19.000 mm	3/4"	0.00	0.00	54.34	45.66	-
12.500 mm	1/2"	202.00	2.46	56.80	43.20	-
9.500 mm	3/8"	56.00	0.68	57.49	42.51	-
4.750 mm	No. 4	64.00	0.78	58.27	41.73	-
2.000 mm	No. 10	248.00	3.02	61.29	38.71	-
0.420 mm	No. 40	772.00	9.41	70.71	29.29	-
0.075 mm	No. 200	896.00	10.93	81.63	18.37	-
Fondo		1,506.00	18.37	100.00	0.00	-
Suma=		8,200.00	100.0			

Cu=	GRAVAS	58.27 %
Cc=	ARENAS	23.37 %
	FINOS	18.36 %

Ref: NTC 77-78

PROYECTO: CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	**MATERIAL:** GRAVA LIMOSA CON ARENA
	LABORATORISTA: ENDERSON ADIR CACUA RICO
SOLICITANTE: DEPARTAMENTO DE ARAUCA	**REVISO:** ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS
	CONTRATO No.: / **FECHA:** ABRIL DE 2026

PESO UNITARIO

PROYECTO	CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.				
SOLICITANTE	DEPARTAMENTO DE ARAUCA			**APIQUE No.**	A-01
FECHA	ABRIL DE 2026	**PROFUNDIDAD**	0.00 - 2.00 m	**MUESTRA No.**	1
DESCRIPCION	GRAVA LIMOSA CON ARENA COLOR CAFÉ				

Diametro del molde (cm)	15.23		
Altura del molde (cm)	11.62		
Volumen del molde (cm3)	2117		
W suelo húmedo + molde (gr)	10403		
W molde (gr)	5948		
W suelo húmedo (gr)	4455		
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.105		
Humedad natural del suelo (%)	6.08		
Densidad seca (gr/cm3)	1.984		

OBSERVACIONES

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Vo.Bo. ING. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS

PESO UNITARIO

PROYECTO	CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.				
SOLICITANTE	DEPARTAMENTO DE ARAUCA			**APIQUE No.**	A-02
FECHA	ABRIL DE 2026	**PROFUNDIDAD**	0.00 - 2.00 m	**MUESTRA No.**	1
DESCRIPCION	GRAVA LIMOSA CON ARENA COLOR CAFÉ				

Diametro del molde (cm)	15.23		
Altura del molde (cm)	11.62		
Volumen del molde (cm3)	2117		
W suelo húmedo + molde (gr)	10348		
W molde (gr)	5948		
W suelo húmedo (gr)	4400		
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.079		
Humedad natural del suelo (%)	7.95		
Densidad seca (gr/cm3)	1.925		

OBSERVACIONES

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Vo.Bo. ING. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS

PESO UNITARIO

PROYECTO	CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.				
SOLICITANTE	DEPARTAMENTO DE ARAUCA			**APIQUE No.**	A-03
FECHA	ABRIL DE 2026	**PROFUNDIDAD**	0.00 - 2.00 m	**MUESTRA No.**	1
DESCRIPCION	GRAVA LIMOSA CON ARENA COLOR CAFÉ				

Diametro del molde (cm)	15.23		
Altura del molde (cm)	11.62		
Volumen del molde (cm3)	2117		
W suelo húmedo + molde (gr)	10364		
W molde (gr)	5948		
W suelo húmedo (gr)	4416		
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.086		
Humedad natural del suelo (%)	5.71		
Densidad seca (gr/cm3)	1.973		

OBSERVACIONES

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Vo.Bo. ING. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS

PESO UNITARIO

PROYECTO	CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.				
SOLICITANTE	DEPARTAMENTO DE ARAUCA			APIQUE No.	A-04
FECHA	ABRIL DE 2026	PROFUNDIDAD	0.00 - 2.00 m	MUESTRA No.	1
DESCRIPCION	GRAVA LIMOSA CON ARENA COLOR CAFÉ				

Diametro del molde (cm)	15.23		
Altura del molde (cm)	11.62		
Volumen del molde (cm3)	2117		
W suelo húmedo + molde (gr)	10216		
W molde (gr)	5948		
W suelo húmedo (gr)	4268		
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.016		
Humedad natural del suelo (%)	8.01		
Densidad seca (gr/cm3)	1.867		

OBSERVACIONES

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Vo.Bo. ING. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP 5420272031 NTS

PESO UNITARIO

PROYECTO	CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.				
SOLICITANTE	DEPARTAMENTO DE ARAUCA			**APIQUE No.**	A-05
FECHA	ABRIL DE 2026	**PROFUNDIDAD**	0.00 - 2.00 m	**MUESTRA No.**	1
DESCRIPCION	GRAVA LIMOSA CON ARENA COLOR CAFÉ				

Diametro del molde (cm)	15.23		
Altura del molde (cm)	11.62		
Volumen del molde (cm3)	2117		
W suelo húmedo + molde (gr)	10230		
W molde (gr)	5948		
W suelo húmedo (gr)	4282		
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.023		
Humedad natural del suelo (%)	6.49		
Densidad seca (gr/cm3)	1.900		

OBSERVACIONES

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Vo.Bo. ING. JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

LOCALIZACIÓN :	RED DE ACUEDUCTO ÁREA URBANA MUNICIPIO DE SARAVENA				
APIQUE No. :	A-02				
MUESTRA No. :	1 (Grava limosa con arena, color café)				
PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.00 m				
Ao (cm^2):	17.40	Peso humedo(W1):	58.21	CONSTANTE ANILLO(Kg/div) :	0.081
CARGA NORMAL (Kg):	8	Peso seco(W2):	48.94		
		Peso tara(W3):	7.10	σn (Kg/cm^2) :	0.46
		Humedad (%):	22.16		

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	τ = Q/A (Kg/cm^2)	TAN ϕ = τ / σn
0	0	500	0.00	0.00	0.0000
8	10	475	0.65	0.04	0.0810
16	20	472	1.30	0.07	0.1620
22	29	471	1.78	0.10	0.2228
27	39	470	2.19	0.13	0.2734
30	49	469	2.43	0.14	0.3038
34	59	468	2.75	0.16	0.3443
40	78	467	3.24	0.19	0.4050
44	98	468	3.56	0.20	0.4455
48	118	468	3.89	0.22	0.4860
52	137	469	4.21	0.24	0.5265
56	157	470	4.54	0.26	0.5670
59	176	473	4.78	0.27	0.5974
62	196	475	5.02	0.29	0.6278
66	245	478	5.35	0.31	0.6683
70	294	481	5.67	0.33	0.7088
71	343	483	5.75	0.33	0.7189
72	392	483	5.83	0.34	0.7290
71	441	484	5.75	0.33	0.7189
68	490	484	5.51	0.32	0.6885

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

LOCALIZACIÓN :	RED DE ACUEDUCTO ÁREA URBANA MUNICIPIO DE SARAVENA				
APIQUE No. :	A-02				
MUESTRA No. :	1 (Grava limosa con arena, color café)				
PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.00 m				
Ao (cm^2):	17.40	Peso humedo(W1):	59.77	CONSTANTE ANILLO(Kg/div) :	0.081
CARGA NORMAL (Kg):	12	Peso seco(W2):	50.26		
		Peso tara(W3):	7.06	σn (Kg/cm^2) :	0.69
		Humedad (%):	22.02		

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	$\tau = Q/A$ (Kg/cm^2)	TAN ϕ = $\tau / \sigma n$
0	0	500	0.00	0.00	0.0000
12	10	434	0.97	0.06	0.0810
24	20	432	1.94	0.11	0.1620
28	29	429	2.27	0.13	0.1890
33	39	427	2.67	0.15	0.2228
40	49	425	3.24	0.19	0.2700
46	59	423	3.73	0.21	0.3105
54	78	422	4.37	0.25	0.3645
62	98	421	5.02	0.29	0.4185
69	118	419	5.59	0.32	0.4658
76	137	419	6.16	0.35	0.5130
84	157	419	6.80	0.39	0.5670
92	176	420	7.45	0.43	0.6210
98	196	422	7.94	0.46	0.6615
107	245	424	8.67	0.50	0.7223
111	294	426	8.99	0.52	0.7493
113	343	427	9.15	0.53	0.7628
114	392	427	9.23	0.53	0.7695
114	441	426	9.23	0.53	0.7695
114	490	425	9.23	0.53	0.7695

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

LOCALIZACIÓN :	RED DE ACUEDUCTO ÁREA URBANA MUNICIPIO DE SARAVENA				
APIQUE No. :	A-02				
MUESTRA No. :	1 (Grava limosa con arena, color café)				
PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.00 m				
Ao (cm^2):	17.40	Peso humedo(W1):	60.12	CONSTANTE ANILLO(Kg/div) :	0.081
CARGA NORMAL (Kg):	20	Peso seco(W2):	50.21		
		Peso tara(W3):	6.89	σn (Kg/cm^2) :	1.15
		Humedad (%):	22.89		

CARGA (Lbs)	DEFORMACIÓN H (0,001 mm)	DEFORMACIÓN V (0,001 mm)	CARGA (Kg)	$\tau = Q/A$ (Kg/cm^2)	TAN ϕ = τ / σn
0	0	500	0.00	0.00	0.0000
24	10	416	1.94	0.11	0.0972
39	20	415	3.16	0.18	0.1580
50	29	414	4.05	0.23	0.2025
65	39	412	5.27	0.30	0.2633
75	49	411	6.08	0.35	0.3038
86	59	410	6.97	0.40	0.3483
97	78	409	7.86	0.45	0.3929
109	98	408	8.83	0.51	0.4415
117	118	407	9.48	0.54	0.4739
126	137	406	10.21	0.59	0.5103
135	157	407	10.94	0.63	0.5468
141	176	409	11.42	0.66	0.5711
147	196	411	11.91	0.68	0.5954
157	245	412	12.72	0.73	0.6359
163	294	414	13.20	0.76	0.6602
166	343	415	13.45	0.77	0.6723
168	392	415	13.61	0.78	0.6804
169	441	414	13.69	0.79	0.6845
164	490	413	13.28	0.76	0.6642

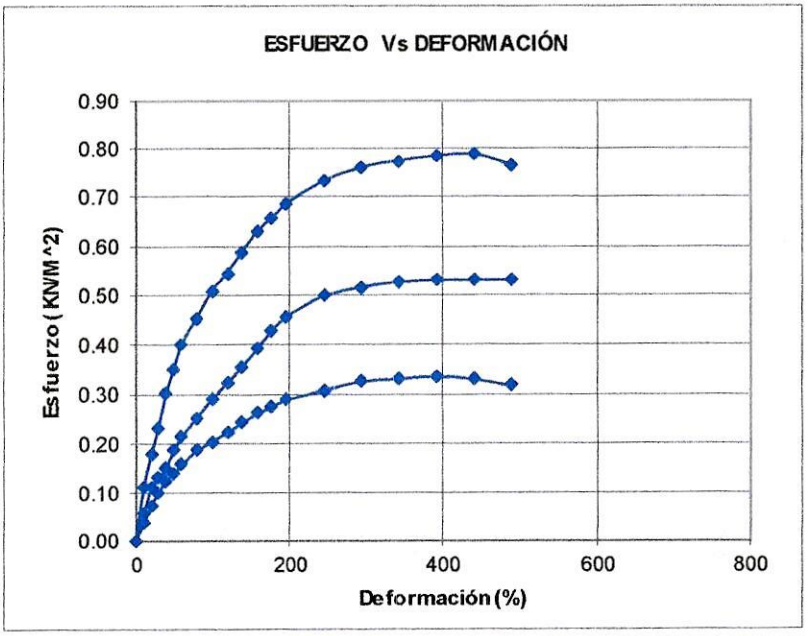
Enderson Cacua

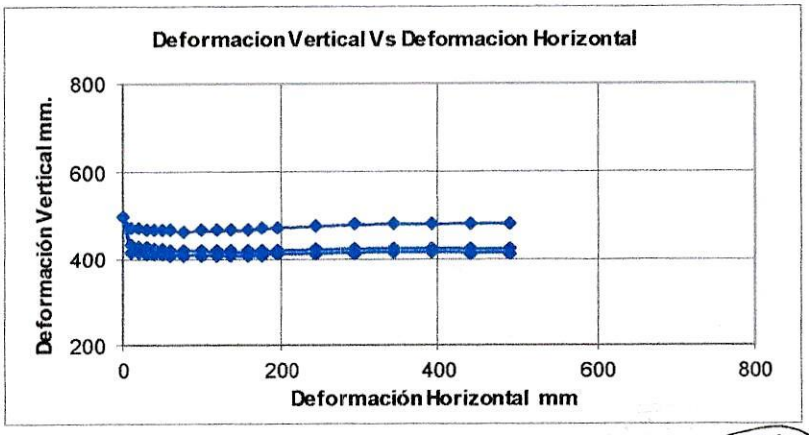
ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

LOCALIZACIÓN :	RED DE ACUEDUCTO ÁREA URBANA MUNICIPIO DE SARAVENA
APIQUE No. :	A-02
MUESTRA No. :	1 (Grava limosa con arena, color café)
PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.00 m





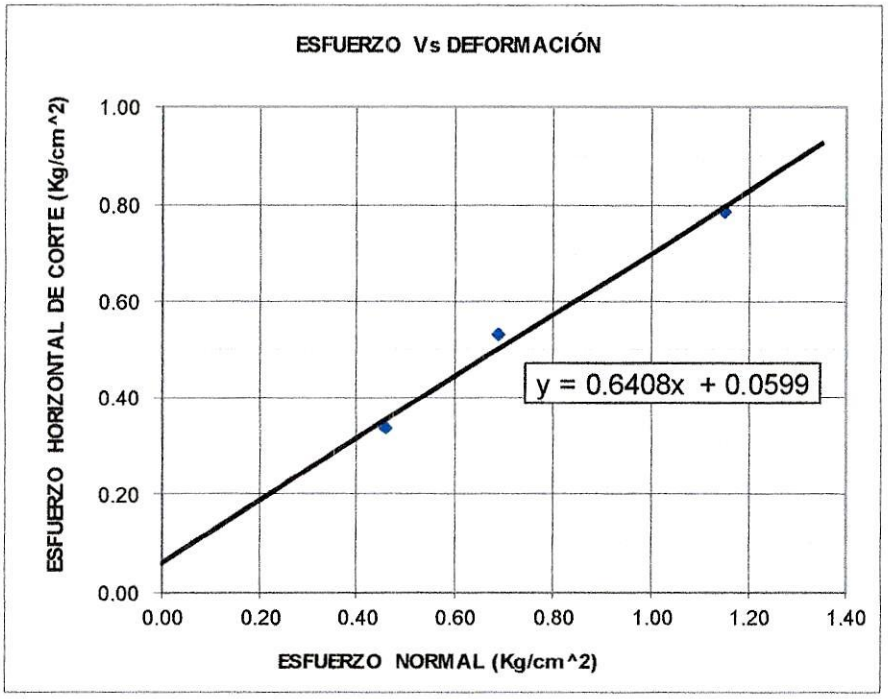
Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

LOCALIZACION :	RED DE ACUEDUCTO ÁREA URBANA MUNICIPIO DE SARAVENA
APIQUE No. :	A-02
MUESTRA No. :	1 (Grava limosa con arena, color café)
PROFUNDIDAD :	0.00 - 2.00 m



Cohesión (C) :	0.06 Kg/cm^2
Angulo de fricción (ϕ):	32.7°
Peso Unitario Húmedo (γ):	Kg/cm3
Condición del ensayo	Remoldeado a hum. de saturación
Peso Unitario Seco(γ):	Kg/cm3
Humedad de Saturación	22.29%

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS