

ANEXO 4: ESTUDIO DE SUELOS



Registro de perforación
Resultados de ensayos

Estudio de patología Teatro Roberto Mac Douall
VUAD





Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

PROYECTO: Estudios y diseños para la restauración del teatro Mac Douall
LOCALIZACIÓN: Apique 2
SOLICITANTE: Ing. Maria Camila Briñez
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa café oscuro con oxido y raíces

SONDEO:
MUESTRA: 1
PROF (m): 0.50
FECHA: 12/02/2015

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

I.N.V.E - 125 - 07

No de Golpes		30	21	15
No del Recipiente		127	11	161
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	24,30	19,35	24,85
W. Muestra Seca + Rec.	g	20,08	15,77	19,46
W. Recipiente	g	8,57	6,60	6,35
Humedad	%	36,7	39,0	41,1

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO

I.N.V.E - 126 - 07

HUM. NAT

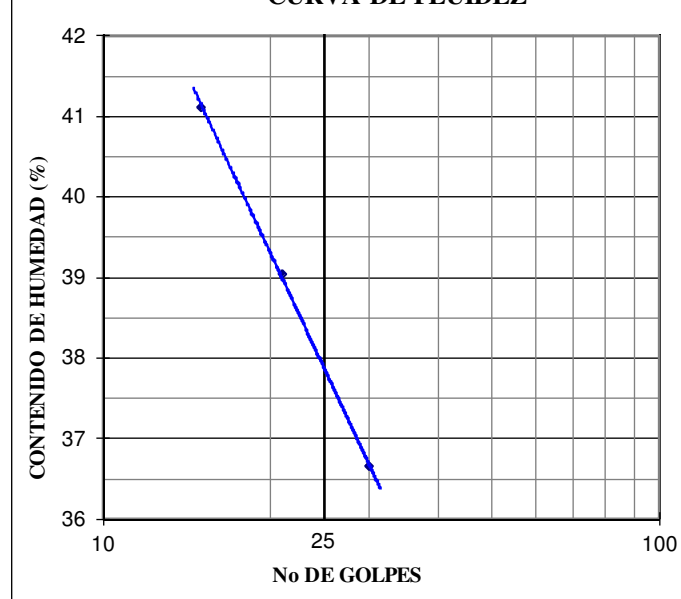
No del Recipiente		173	187	6
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	18,68	20,89	87,95
W. Muestra Seca + Rec.	g	16,36	18,11	72,58
W. Recipiente	g	6,70	6,78	16,74
Humedad	%	24,0	24,5	27,5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

I.N.V.E - 123 - 07

W.seco sin lavar		W.seco lavado	
TAMIZ in"	PESO RET.	% RET	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
10			
40			
100			
200			
FONDO			

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO 37,9
LIMITE PLÁSTICO 24,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 13,6
ÍNDICE DE GRUPO AASTHO
USC CL

OBSERVACIONES

JCZ
REALIZO

MCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

PROYECTO: Estudios y diseños para la restauración del teatro Mac Douall
LOCALIZACIÓN: Apique 2
SOLICITANTE: Ing. Maria Camila Briñez
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa café oscuro con oxido

SONDEO:
MUESTRA: 2
PROF (m): 1.00
FECHA: 12/02/2015

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

I.N.V.E - 125 - 07

No de Golpes	31	20	13
No del Recipiente	132	141	68
W. Muestra Hum.+ Rec. g	23,43	19,54	22,92
W. Muestra Seca + Rec. g	19,47	16,66	18,49
W. Recipiente g	8,03	8,93	7,35
Humedad %	34,6	37,3	39,8

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO

I.N.V.E - 126 - 07

HUM. NAT

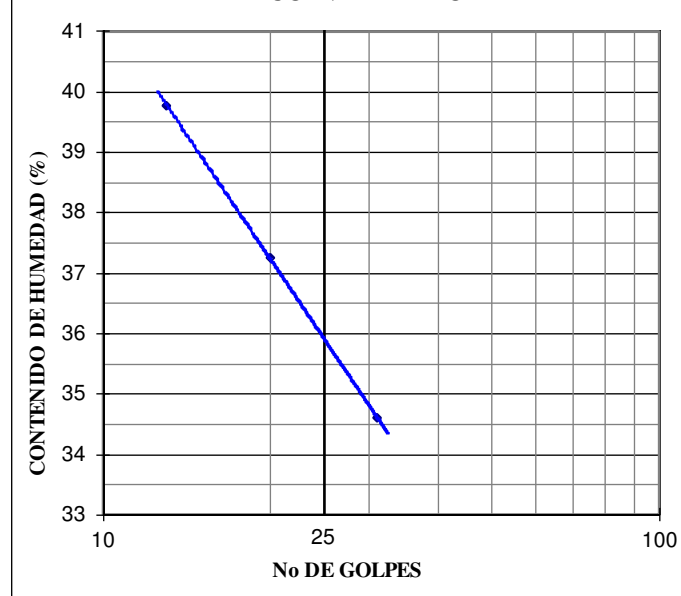
No del Recipiente	38	166	Z
W. Muestra Hum.+ Rec. g	18,47	20,67	94,41
W. Muestra Seca + Rec. g	16,23	18,22	78,87
W. Recipiente g	6,73	8,04	19,39
Humedad %	23,6	24,1	26,1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

I.N.V.E - 123 - 07

W.seco sin lavar	W.seco lavado		
TAMIZ in"	PESO RET.	% RET	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
10			
40			
100			
200			
FONDO			

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO 35,9
LIMITE PLÁSTICO 23,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 12,1

ÍNDICE DE GRUPO
AASTHO
USC CL

OBSERVACIONES

JCZ
REALIZO

MCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

PROYECTO: Estudios y diseños para la restauración del teatro Mac Douall
LOCALIZACIÓN: Apique 2
SOLICITANTE: Ing. Maria Camila Briñez
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa café oscuro con oxido

SONDEO:
MUESTRA: 3
PROF (m): 1.25
FECHA: 12-feb-15

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

I.N.V.E - 125 - 07

No de Golpes		32	22	15
No del Recipiente		111	153	33
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	20,99	23,73	20,48
W. Muestra Seca + Rec.	g	17,38	18,95	16,83
W. Recipiente	g	7,76	6,91	8,12
Humedad	%	37,5	39,7	41,9

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO

I.N.V.E - 126 - 07

HUM. NAT

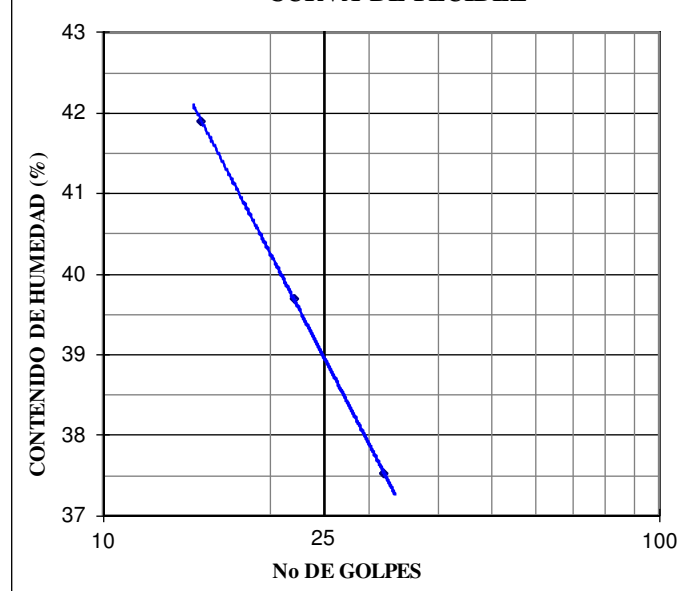
No del Recipiente		117	164	158
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	20,91	17,03	98,05
W. Muestra Seca + Rec.	g	18,44	15,23	82,69
W. Recipiente	g	8,66	7,69	26,63
Humedad	%	25,3	23,9	27,4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

I.N.V.E - 123 - 07

W.seco sin lavar		W.seco lavado	
TAMIZ in"	PESO RET.	% RET	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
10			
40			
100			
200			
FONDO			

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO 39,0
LIMITE PLÁSTICO 24,6
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 14,4
ÍNDICE DE GRUPO AASTHO
USC CL

OBSERVACIONES

JCZ
REALIZO

MCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

PROYECTO: Estudios y diseños para la restauración del teatro Mac Douall
LOCALIZACIÓN: Apique 2
SOLICITANTE: Ing. Maria Camila Briñez
DESCRIPCIÓN: Arena arcillo-limosa con gravas gris claro y vetas cafes

SONDEO:
MUESTRA: 4
PROF (m): 1.50
FECHA: 12-feb-15

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

I.N.V.E - 125 - 07

No de Golpes	33	22	14
No del Recipiente	143	43	15
W. Muestra Hum.+ Rec. g	22,02	23,13	21,15
W. Muestra Seca + Rec. g	19,33	19,96	17,72
W. Recipiente g	8,57	8,59	6,51
Humedad %	25,0	27,9	30,6

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO

I.N.V.E - 126 - 07

HUM. NAT

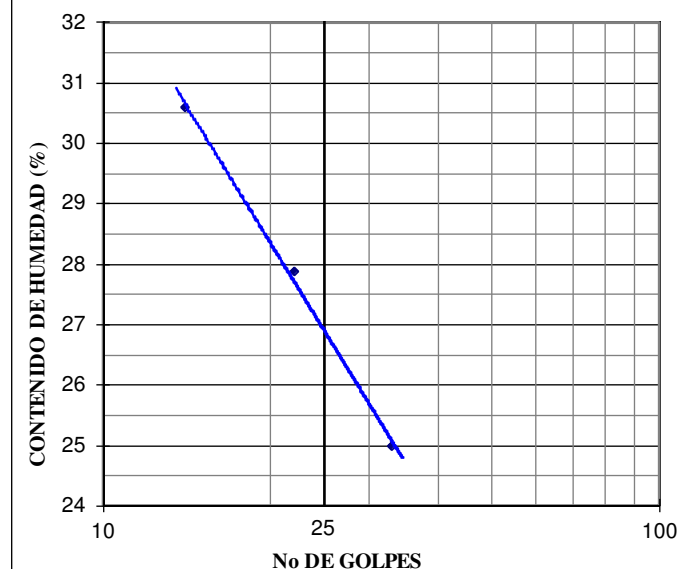
No del Recipiente	56	167	63
W. Muestra Hum.+ Rec. g	19,52	18,07	158,38
W. Muestra Seca + Rec. g	17,68	16,01	137,46
W. Recipiente g	8,54	6,11	25,39
Humedad %	20,1	20,8	18,7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

I.N.V.E - 123 - 07

W.seco sin lavar	224,51	W.seco lavado	157,93
TAMIZ in"	PESO RET.	% RET	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			100,00
1"	33,43	14,89	85,11
3/4"	11,92	5,31	79,80
1/2"	3,67	1,63	78,17
3/8"	6,99	3,11	75,05
4	16,92	7,54	67,52
10	21,73	9,68	57,84
40	31,82	14,17	43,66
100	16,84	7,50	36,16
200	14,61	6,51	29,66
FONDO	66,6	29,66	

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO 26,9
LIMITE PLÁSTICO 20,5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 6,4

ÍNDICE DE GRUPO
AASTHO
USC SC - SM

OBSERVACIONES

JCZ
REALIZO

MCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

PROYECTO: Estudios y diseños para la restauración del teatro Mac Douall
LOCALIZACIÓN: Apique 2
SOLICITANTE: Ing. Maria Camila Briñez
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa café claro con oxido y arena fina

SONDEO:
MUESTRA: 5
PROF (m): 1.75
FECHA: 12-feb-15

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

I.N.V.E - 125 - 07

No de Golpes		31	21	14
No del Recipiente		83	47	185
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	24,39	18,91	23,47
W. Muestra Seca + Rec.	g	19,69	15,70	18,60
W. Recipiente	g	7,62	7,95	7,49
Humedad	%	38,9	41,4	43,8

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO

I.N.V.E - 126 - 07

HUM. NAT

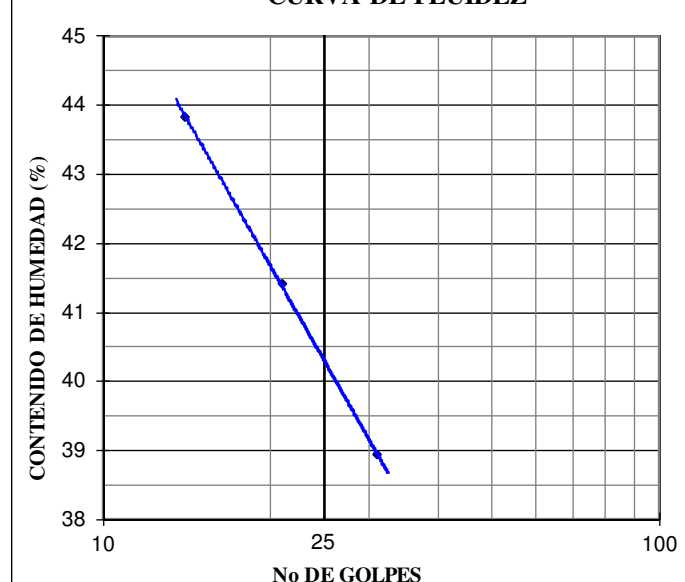
No del Recipiente		75	160	100
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	18,61	19,70	81,98
W. Muestra Seca + Rec.	g	16,47	17,04	69,44
W. Recipiente	g	8,16	6,31	26,63
Humedad	%	25,8	24,8	29,3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

I.N.V.E - 123 - 07

W.seco sin lavar		W.seco lavado	
TAMIZ in"	PESO RET.	% RET	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
10			
40			
100			
200			
FONDO			

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO 40,3
LIMITE PLÁSTICO 25,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 15,0
ÍNDICE DE GRUPO
AASTHO
USC CL

OBSERVACIONES

JCZ
REALIZO

MCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

PROYECTO: Estudios y diseños para la restauración del teatro Mac Douall
LOCALIZACIÓN: Apique 2
SOLICITANTE: Ing. Maria Camila Briñez
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa café claro con oxido y arena fina

SONDEO:
MUESTRA: 6
PROF (m): 1.90
FECHA: 12-feb-15

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

I.N.V.E - 125 - 07

No de Golpes		35	22	14
No del Recipiente		129	136	93
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	22,13	18,72	23,93
W. Muestra Seca + Rec.	g	17,80	15,73	19,02
W. Recipiente	g	6,50	8,42	7,75
Humedad	%	38,3	40,9	43,6

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO

I.N.V.E - 126 - 07

HUM. NAT

No del Recipiente		36	156	61
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	18,13	18,67	80,82
W. Muestra Seca + Rec.	g	16,28	16,47	66,84
W. Recipiente	g	8,71	7,23	18,39
Humedad	%	24,4	23,8	28,9

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

I.N.V.E - 123 - 07

W.seco sin lavar		W.seco lavado	
TAMIZ in"	PESO RET.	% RET	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
10			
40			
100			
200			
FONDO			

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO 40,2
LIMITE PLÁSTICO 24,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 16,1
ÍNDICE DE GRUPO
AASTHO
USC CL

OBSERVACIONES

JCZ
REALIZO

MCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

PROYECTO: Estudios y diseños para la restauración del teatro Mac Douall
LOCALIZACIÓN: Apique 2
SOLICITANTE: Ing. Maria Camila Briñez
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa café oscuro con oxido

SONDEO:
MUESTRA: 7
PROF (m): 1.90
FECHA: 12-feb-15

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

I.N.V.E - 125 - 07

No de Golpes		35	23	15
No del Recipiente		114	146	84
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	24,65	22,84	22,73
W. Muestra Seca + Rec.	g	20,35	18,43	18,04
W. Recipiente	g	7,78	6,55	6,32
Humedad	%	34,2	37,1	40,0

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

I.N.V.E - 123 - 07

W.seco sin lavar		W.seco lavado	
TAMIZ in"	PESO RET.	% RET	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
10			
40			
100			
200			
FONDO			

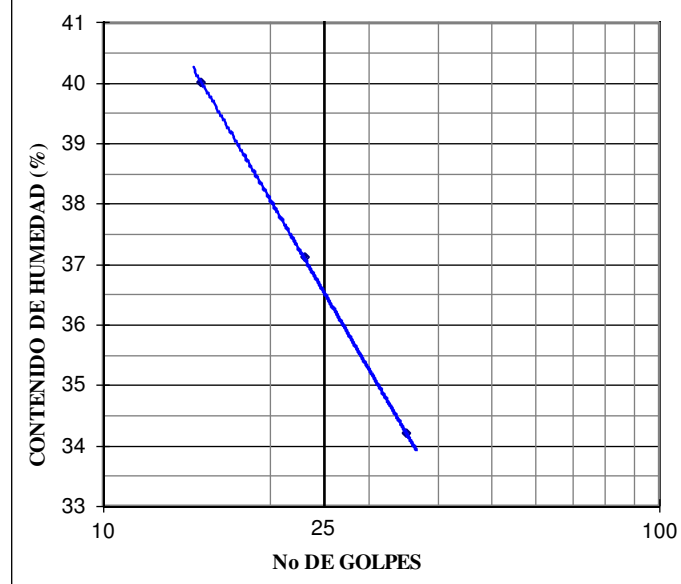
DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO

I.N.V.E - 126 - 07

HUM. NAT

No del Recipiente		155	177	154
W. Muestra Hum.+ Rec.	g	18,20	18,64	118,44
W. Muestra Seca + Rec.	g	16,17	16,53	97,84
W. Recipiente	g	7,19	7,57	23,72
Humedad	%	22,6	23,5	27,8

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO 36,5
LIMITE PLÁSTICO 23,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD 13,4
ÍNDICE DE GRUPO
AASTHO
USC CL

OBSERVACIONES

JCZ
REALIZO

MCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS INVIAS E-151 07**PROYECTO:** Estudios y diseños para la restauración del teatro Roberto Mac Douall**LOCALIZACIÓN:** Zipaquirá - Cundinamarca**SOLICITANTE:** Ing. Camila Briñez**DESCRIPCIÓN:** Arcilla limosa café oscuro con óxido**SONDEO:** 1**MUESTRA:** 3**PROFUNDIDAD. (m):** 2.50**FECHA RECEPCIÓN:** 12/02/2015**FECHA DE ENSAYO:** 12/04/2015

DIMENSIONES Y RESULTADOS ANTES DEL ENSAYO		
Diámetro, D.	(cm.)	5,09
Altura, H ₀	(cm)	2,054
W. del anillo, W _a	(gr)	56,51
W. Mues. hum.+ Anillo, W _{mh+a}	(gr)	138,94
W. de la Muestra Húmeda, W _{mh}	(gr)	82,43
Área, A.	(cm ²)	20,31
Volumen, V.	(cm ³)	41,71
Peso Unitario Total, γ _T	(gr/cm ³)	1,98
Peso Unitario Seco, γ _s	(gr/cm ³)	1,58
Altura de Sólidos, H _s	(cm)	1,246
Altura de vacíos, H _{v1}	(cm)	0,81
Relación de Vacíos, e ₁		0,648
Grado de saturación S ₁	%	100,00

DIMENSIONES Y RESULTADOS DESPUÉS DEL ENSAYO		
Altura Final de La muestra, H _f	(cm)	1,866
W. de la Muestra Húmeda, W _{mh}	(gr)	136,24
Altura de vacíos, H _{v2}	(cm)	0,620
Relación de Vacíos, e ₂		0,498
Grado de saturación S ₂	%	100,0

CONTENIDO DE HUMEDAD		
Recip. No	INICIAL	FINAL
W _{rmh} , (gr.)	160,64	136,24
W _{rms} , (gr.)	136,32	123,34
W _r , (gr.)	38,34	56,51
Hum. (%)	24,82	19,30

PESO ESPECIFICO DEL SUELO	
Temp. del ensayo (Tx) °C	18,6
W.Pic.+ agua Temp. Tx (Wa) gr.	363,4
W.Pic+Muestra+agua (Wb) gr.	383,2
Peso Muestra Seca (Wo) gr.	32,1
Peso Especifico de Sólidos, G _s gr/cm ³	2,61

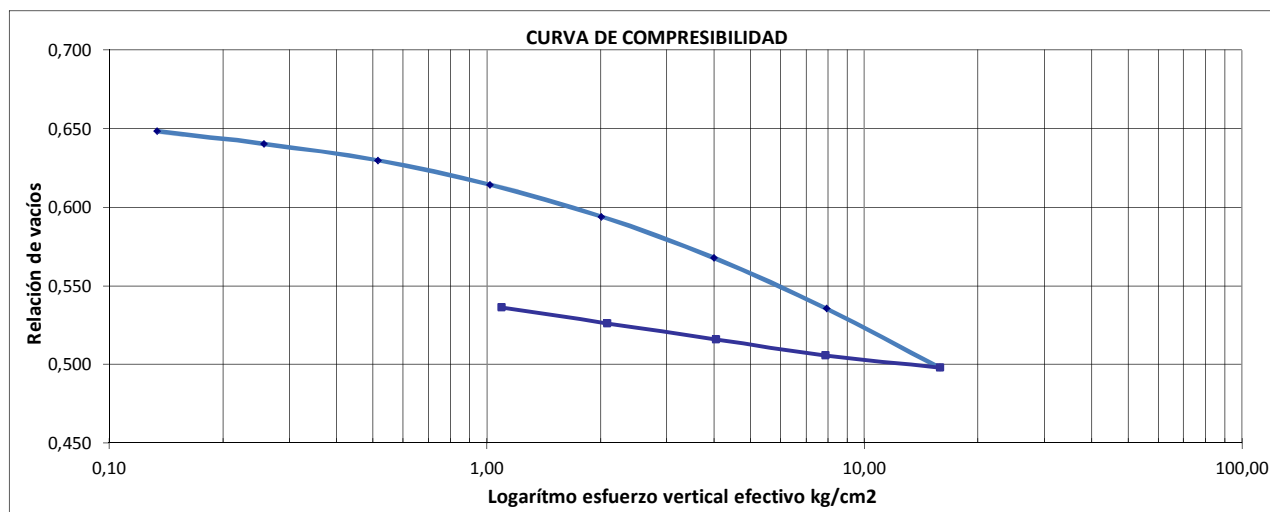
W. Piedra Porosa+ Bloqu (Kg.)	0,225
Relación de brazo 1:10	10

ESFUERZO DE PRECONSOLIDACION

CARGA BRAZO P (Kg.)	ESFUERZO EFECTIVO (Kg/cm ²)	ΔH (L _f) 1x10 ⁻³ (pulg.) (cm)	ALTURA MUESTRA Hm., (cm)	DEFORMACIÓN VERTICAL UNITARIA, e	RELACIÓN VACÍOS e	COEFICIENTE CONSOLIDACIÓN C _v (cm ² /s x 10 ⁻²)
0,250	0,134	0,00000	0,000	2,054	0,00	0,648
0,500	0,257	0,00395	0,010	2,044	0,49	0,640
0,500	0,515	0,00910	0,023	2,031	1,13	0,630
1,000	1,018	0,01670	0,042	2,012	2,07	0,614
2,000	2,014	0,02670	0,068	1,986	3,30	0,594
4,000	3,995	0,03955	0,100	1,954	4,89	0,568
8,000	7,945	0,05545	0,141	1,913	6,86	0,535
16,00	15,835	0,07385	0,188	1,866	9,13	0,498

DESCARGA

16,00	7,89	700	0,178	1,876	8,66	0,506
8,00	4,05	650	0,165	1,889	8,04	0,516
4,00	2,08	600	0,152	1,902	7,42	0,526
2,00	1,10	550	0,140	1,914	6,80	0,536

**Observaciones:**JCZ
EJECUTOMCB
REVISO



Sociedad cundinamarquesa de ingenieros

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS INVIAS E-151 07**PROYECTO:** Estudios y diseños para la restauración del teatro Roberto Mac Douall**LOCALIZACIÓN:** Zipaquirá - Cundinamarca**SOLICITANTE:** Ing. Camila Briñez**DESCRIPCIÓN:** Arcilla limosa café oscuro con arena fina y raíces**SONDEO:** 2**MUESTRA:** 7**PROFUNDIDAD. (m):** 1.50**FECHA RECEPCIÓN:** 12/02/2015**FECHA DE ENSAYO:**

DIMENSIONES Y RESULTADOS ANTES DEL ENSAYO		
Diámetro, D.	(cm.)	5,05
Altura, H ₀	(cm)	2,171
W. del anillo, W _a	(gr)	121,20
W. Mues. hum.+ Anillo, W _{mh} +a	(gr)	206,77
W. de la Muestra Húmeda, W _{mh}	(gr)	85,57
Área, A.	(cm ²)	20,00
Volumen, V.	(cm ³)	43,42
Peso Unitario Total, γ _T	(gr/cm ³)	1,97
Peso Unitario Seco, γ _s	(gr/cm ³)	1,54
Altura de Sólidos, H _s	(cm)	1,292
Altura de vacíos, H _{v1}	(cm)	0,88
Relación de Vacíos, e ₁		0,680
Grado de saturación S ₁	%	100,00

DIMENSIONES Y RESULTADOS DESPUÉS DEL ENSAYO		
Altura Final de La muestra, H _f	(cm)	1,950
W. de la Muestra Húmeda, W _{mh}	(gr)	204,31
Altura de vacíos, H _{v2}	(cm)	0,657
Relación de Vacíos, e ₂		0,508
Grado de saturación S ₂	%	100,0

CONTENIDO DE HUMEDAD		
	INICIAL	FINAL
Recip. No	154	G
W _{mh} , (gr.)	118,44	204,31
W _{rms} , (gr.)	97,84	188,29
W _r , (gr.)	23,72	121,2
Hum. (%)	27,79	23,88

PESO ESPECIFICO DEL SUELO	
Temp. del ensayo (Tx) °C	19,4
W.Pic.+ agua Temp. Tx (Wa) gr.	344,87
W.Pic.+Muestra+agua (Wb) gr.	367,95
Peso Muestra Seca (Wo) gr.	37,59
Peso Especifico de Sólidos, G _s gr/cm ³	2,59

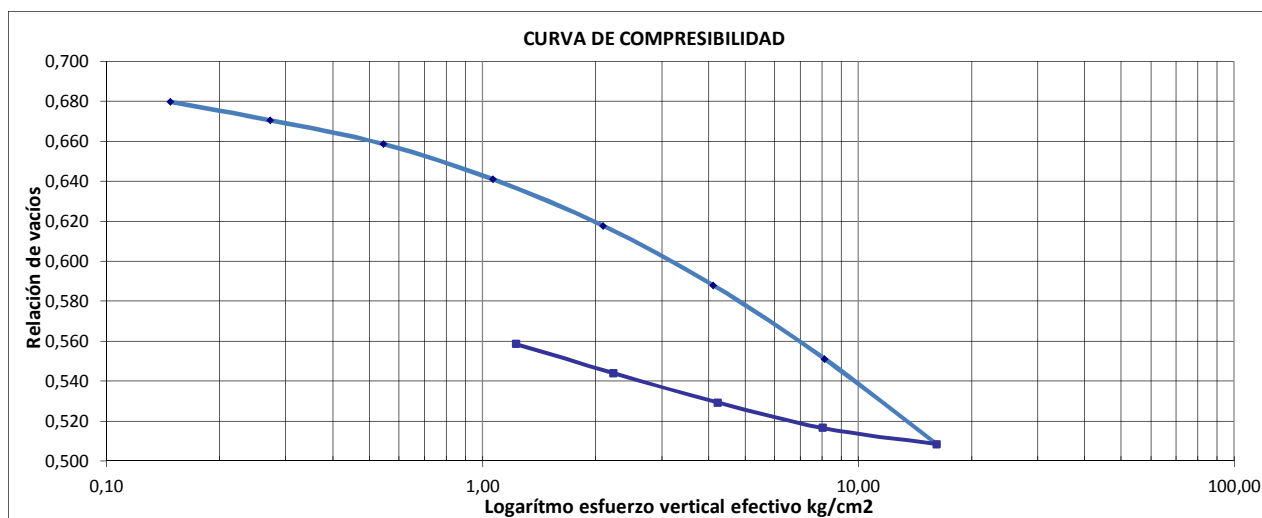
W. Piedra Porosa+ Bloqu (Kg.)	0,455
Relación de brazo 1:10	10

ESFUERZO DE PRECONSOLIDACION

CARGA BRAZO P (Kg.)	ESFUERZO EFECTIVO (Kg/cm ²)	ΔH (L _r) 1x10 ⁻³ (pulg.) (cm)	ALTURA MUESTRA Hm., (cm)	DEFORMACIÓN VERTICAL UNITARIA, e	RELACIÓN VACÍOS e	COEFICIENTE CONSOLIDACIÓN C _v (cm ² /s x 10 ⁻²)
0,250	0,148	0,00000	0,000	2,171	0,00	0,680
0,500	0,273	0,00466	0,012	2,159	0,55	0,671
0,500	0,546	0,01074	0,027	2,144	1,26	0,659
1,000	1,068	0,01971	0,050	2,121	2,31	0,641
2,000	2,091	0,03151	0,080	2,091	3,69	0,618
4,000	4,114	0,04667	0,119	2,052	5,46	0,588
8,000	8,137	0,06543	0,166	2,005	7,66	0,551
16,00	16,161	0,08714	0,221	1,950	10,20	0,508

DESCARGA

16,00	8,02	830	0,211	1,960	9,71	0,517
8,00	4,23	765	0,194	1,977	8,95	0,529
4,00	2,23	690	0,175	1,996	8,07	0,544
2,00	1,23	616	0,156	2,015	7,21	0,559

**Observaciones:**JCZ
EJECUTOMCB
REVISOR