



INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS  
 FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS

**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

I.S.R.

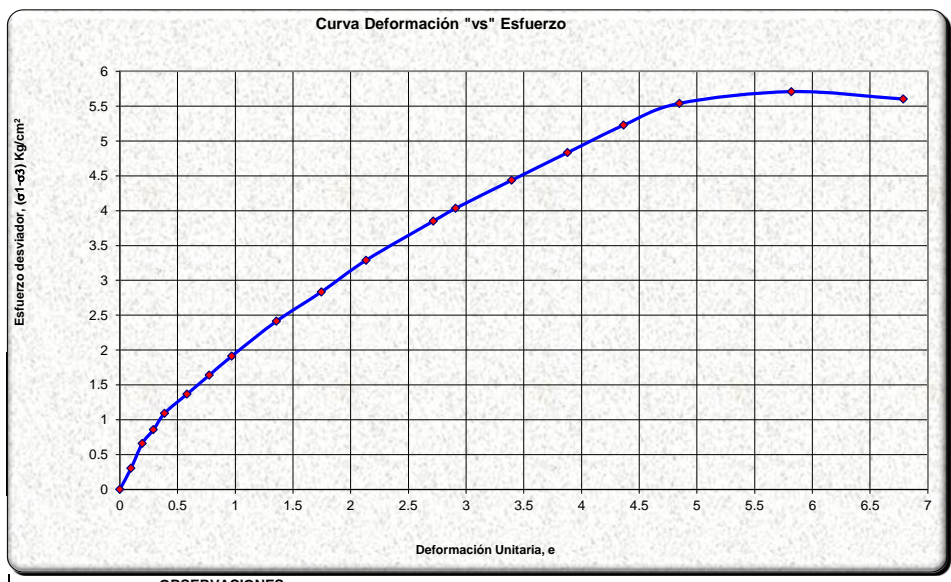
**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: **CORPOCHIVOR**      EMPRESA: \_\_\_\_\_      Consecutivo: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION: \_\_\_\_\_      CÉDULA: \_\_\_\_\_      NIT: \_\_\_\_\_  
 TELÉFONO: \_\_\_\_\_      Fax: \_\_\_\_\_      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: **ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA**      FECHA: **MARZO DEL 2013**

MUESTRA No:	<b>API - M1</b>	Profundidad(m):	0.90	<b>E 1,084,432</b>	<b>N 1,090,431</b>
<b>DIMENSIONES</b>				<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	
Diámetro prom., D (cm)	5.134			$W_{mst+}$ (g)	482.600
Altura, H (cm)	10.310			$W_{ms+}$ (g)	424.800
Área, $A_0$ (cm <sup>2</sup> )	20.70			$W_s$ (g)	0.00
Peso total, $W_T$ (g)	482.60			<b>w (%)</b>	<b>13.606%</b>
Volumen total, $V_T$ (cm <sup>3</sup> )	213.43				
Ecuación de Calibración Anillo de Carga: 1,4412+ (lectura*0,0822)				<b>PESO UNITARIO</b>	
				TOTAL(g/cm3):	<b>2,2611</b>
				SECO(g/cm3):	<b>1,9903</b>

Anillo de Carga		Carga	Deformímetro		Deformación	1 - Def.	Área Corr.	Esfuerzo Desviador, ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	
0,001"	mm	(kg)	0,01"	mm	Unitaria, e	Unitaria		kg/cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.00	0.00000	0.000	0.000	0.000
59	1.4986	6.291	10	0.1	0.10	0.99903	20.722	0.304	29.755
149	3.7846	13.689	20	0.2	0.19	0.99806	20.742	0.660	64.684
199	5.0546	17.799	30	0.3	0.29	0.99709	20.762	0.857	84.023
259	6.5786	22.731	40	0.4	0.39	0.99612	20.782	1.094	107.201
329	8.3566	28.485	60	0.6	0.58	0.99418	20.823	1.368	134.076
399	10.1346	34.239	80	0.8	0.78	0.99224	20.863	1.641	160.845
469	11.9126	39.993	100	1	0.97	0.99030	20.904	1.913	187.508
599	15.2146	50.679	140	1.4	1.36	0.98642	20.986	2.415	236.679
709	18.0086	59.721	180	1.8	1.75	0.98254	21.069	2.834	277.809
829	21.0566	69.585	220	2.2	2.13	0.97866	21.153	3.290	322.416
979	24.8666	81.915	280	2.8	2.72	0.97284	21.279	3.849	377.289
1029	26.1366	86.025	300	3	2.91	0.97090	21.322	4.035	395.429
1139	28.9306	95.067	350	3.5	3.39	0.96605	21.429	4.436	434.810
1249	31.7246	104.109	400	4	3.88	0.96120	21.537	4.834	473.775
1359	34.5186	113.151	450	4.5	4.36	0.95635	21.646	5.227	512.325
1449	36.8046	120.549	500	5	4.85	0.95150	21.757	5.541	543.054
1509	38.3286	125.481	600	6	5.82	0.94180	21.981	5.709	559.509
1496	37.9984	124.4124	700	7	6.79	0.93210	22.209	5.602	549.031



<b>Resistencia Máxima <math>q_u =</math></b>
<b>5.7087</b>
<b>Cohesión <math>= q_u/2 =</math></b>
<b>2.8543</b>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes

INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS  
 FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS  
**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

*I.S.R.*

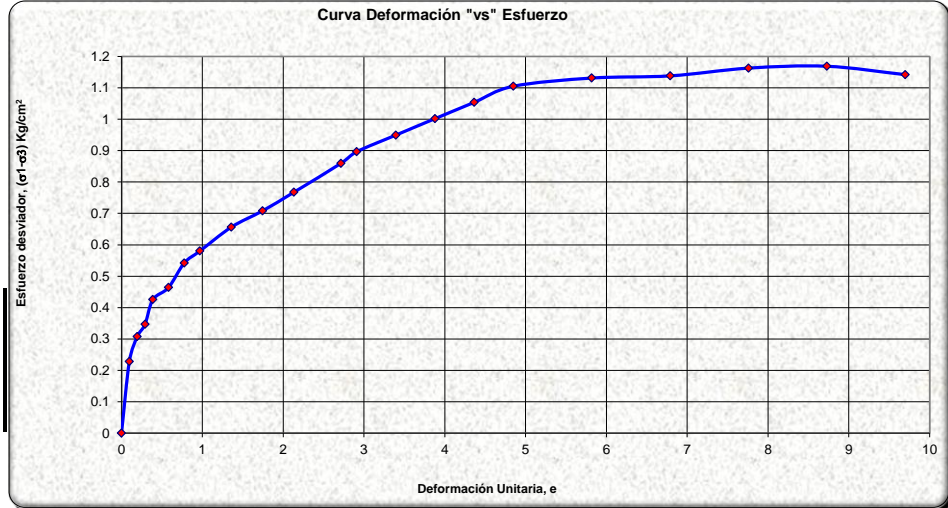
**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_  
 TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S1 M2</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,637</b> <b>N 1,090,471</b>	<b>H(msnm): 2340</b>
		Profundidad(m):	2.70	
<b>DIMENSIONES</b>		<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>		
Diámetro prom., D (cm)	5.000	$W_{m\text{h}\text{er}}$ (g)	490.400	
Altura, H (cm)	10.000	$W_{m\text{p}\text{ar}}$ (g)	405.900	
Área, $A_0$ (cm <sup>2</sup> )	19.63	$W_p$ (g)	0.00	
Peso total, $W_T$ (g)	490.40	<b>w (%)</b>	<b>20.818%</b>	
Volumen total, $V_T$ (cm <sup>3</sup> )	196.35			
Ecuación de Calibración Anillo de Carga: 1,4412* (lectura*0,0822)		<b>PESO UNITARIO</b>		
		TOTAL(g/cm3):	2.4976	
		SECO(g/cm3):	2.0672	

Anillo de Carga	Carga	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corr. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	
		0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.0000	0.000	0.000	0.000
40	1.016	4.7292	10	0.1	0.99903	20.722	0.228	22.368
60	1.524	6.3732	20	0.2	0.99806	20.742	0.307	30.115
70	1.778	7.1952	30	0.3	0.99709	20.762	0.347	33.966
90	2.286	8.8392	40	0.4	0.99612	20.782	0.425	41.686
100	2.54	9.6612	60	0.6	0.99418	20.823	0.464	45.474
120	3.048	11.3052	80	0.8	0.99224	20.863	0.542	53.108
130	3.302	12.1272	100	1	0.99030	20.904	0.580	56.859
150	3.81	13.7712	140	1.4	0.98642	20.986	0.656	64.314
164	4.1656	14.922	180	1.8	0.98254	21.069	0.708	69.414
180	4.572	16.2372	220	2.2	0.97866	21.153	0.768	75.234
205	5.207	18.2922	280	2.8	0.97284	21.279	0.860	84.251
215	5.461	19.1142	300	3	0.97090	21.322	0.896	87.862
230	5.842	20.3472	350	3.5	0.96605	21.429	0.950	93.062
245	6.223	21.5802	400	4	0.96120	21.537	1.002	98.206
260	6.604	22.8132	450	4.5	0.95635	21.646	1.054	103.294
275	6.985	24.0462	500	5	0.95150	21.757	1.105	108.324
285	7.239	24.8682	600	6	0.94180	21.981	1.131	110.885
290	7.366	25.2792	700	7	0.93210	22.209	1.138	111.557
300	7.62	26.1012	800	8	0.92241	22.443	1.163	113.986
305	7.747	26.5122	900	9	0.91271	22.681	1.169	114.563
301	7.6454	26.1834	1000	10	0.90301	22.925	1.142	111.940



<b>Resistencia Máxima <math>q_u</math> =</b>
<b>1.1689</b>
<b>Cohesión = <math>q_u/2</math> =</b>
<b>0.5844</b>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Realizó: Coordinador de Laboratorio Nombre: Rafael Pérez Espitia Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co	Vo. Bo. Directora IRME Nombre: María del Carmen Fuentes
--	--

**INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS**  
**FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS**  
**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_

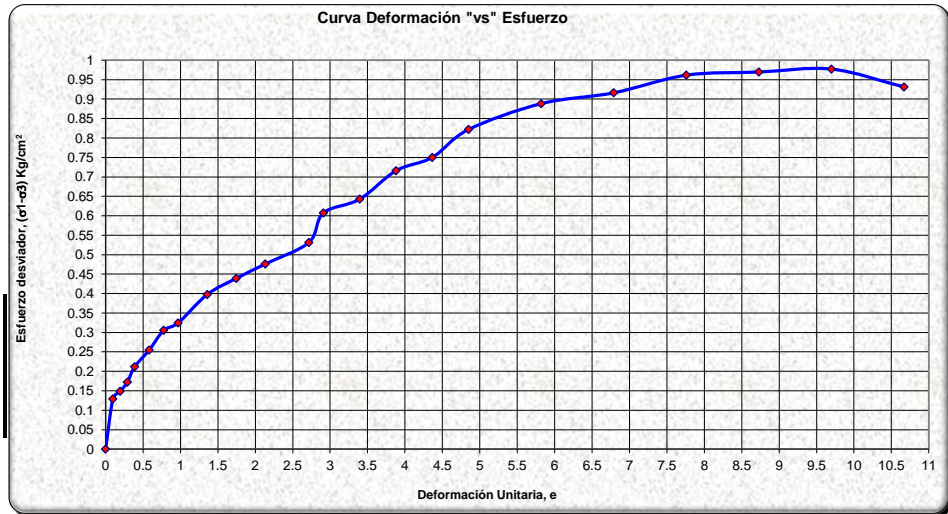
DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_

TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S1 M3</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,637</b> <b>N 1,090,471</b>	FECHA:	<b>ABRIL DEL 2013</b>
		Profundidad(m):	3.80		
<b>DIMENSIONES</b>			<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>		
Diámetro prom., D (cm)	5.000	W <sub>mhr</sub> (g)	521.200		
Altura, H (cm)	10.000	W <sub>msr</sub> (g)	435.100		
Área, A <sub>0</sub> (cm <sup>2</sup> )	19.63	W <sub>s</sub> (g)	0.00		
Peso total, W <sub>T</sub> (g)	521.20	w (%)	19.789%		
Volumen total, V <sub>T</sub> (cm <sup>3</sup> )	196.35				
Ecuación de Calibración Anillo de Carga: 1,4412+ (lectura*0,0822)			<b>PESO UNITARIO</b>		
			TOTAL(g/cm3):	2,6544	
			SECO(g/cm3):	2,2159	

Anillo de Carga	Carga	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corr. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, (σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub> )	
		0,01"	mm				kg/cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.0000	0.000	0.000	0.000
15	0.381	2.6742	10	0.1	0.99903	20.722	0.129	12.649
20	0.508	3.0852	20	0.2	0.99806	20.742	0.149	14.578
26	0.6604	3.5784	30	0.3	0.99709	20.762	0.172	16.892
36	0.9144	4.4004	40	0.4	0.99612	20.782	0.212	20.753
47	1.1938	5.3046	60	0.6	0.99418	20.823	0.255	24.968
60	1.524	6.3732	80	0.8	0.99224	20.863	0.305	29.939
65	1.651	6.7842	100	1	0.99030	20.904	0.325	31.808
84	2.1336	8.346	140	1.4	0.98642	20.986	0.398	38.977
95	2.413	9.2502	180	1.8	0.98254	21.069	0.439	43.030
105	2.667	10.0722	220	2.2	0.97866	21.153	0.476	46.669
120	3.048	11.3052	280	2.8	0.97284	21.279	0.531	52.070
140	3.556	12.9492	300	3	0.97090	21.322	0.607	59.523
150	3.81	13.7712	350	3.5	0.96605	21.429	0.643	62.986
170	4.318	15.4152	400	4	0.96120	21.537	0.716	70.151
180	4.572	16.2372	450	4.5	0.95635	21.646	0.750	73.519
200	5.08	17.8812	500	5	0.95150	21.757	0.822	80.552
220	5.588	19.5252	600	6	0.94180	21.981	0.888	87.061
230	5.842	20.3472	700	7	0.93210	22.209	0.916	89.792
245	6.223	21.5802	800	8	0.92241	22.443	0.962	94.242
250	6.35	21.9912	900	9	0.91271	22.681	0.970	95.027
255	6.477	22.4022	1000	10	0.90301	22.925	0.977	95.775
245	6.223	21.5802	1100	11	0.89331	23.174	0.931	91.269



<b>Resistencia Máxima qu =</b>
<b>0.9772</b>
<b>Cohesión = qu/2=</b>
<b>0.4886</b>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Realizó: Coordinador de Laboratorio Nombre: Rafael Pérez Espitia Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co	Vo. Bo. Directora IRME Nombre: María del Carmen Fuentes
--	--

**INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS**  
**FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS**  
**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

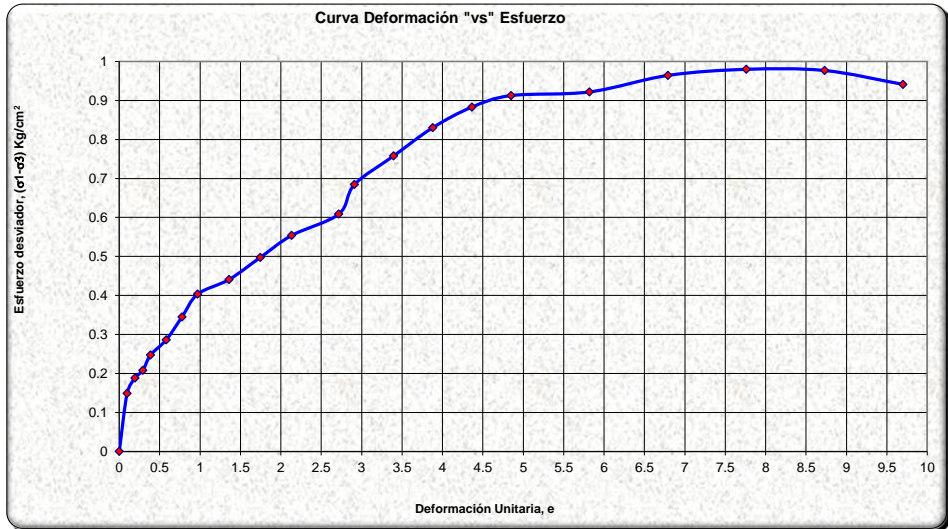
**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_  
 TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S1 M4</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,637</b> <b>N 1,090,471</b>	FECHA:	<b>ABRIL DEL 2013</b>
		Profundidad(m):	4.75		
<b>DIMENSIONES</b>			<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>		
Diámetro prom., D (cm)	5.100			$W_{mber.}$ (g)	560.800
Altura, H (cm)	10.000			$W_{msar.}$ (g)	478.000
Área, $A_0$ (cm <sup>2</sup> )	20.43			$W_s$ (g)	0.00
Peso total, $W_T$ (g)	560.80			<b>w (%)</b>	<b>17.322%</b>
Volumen total, $V_T$ (cm <sup>3</sup> )	204.28				
Ecuación de Calibración Anillo de Carga: 1,4412+ (lectura*0,0822)			<b>PESO UNITARIO</b>		
			TOTAL(g/cm3): 2.7452		
			SECO(g/cm3): 2.3399		

Anillo de Carga	Carga (kg)	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corr. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	
		0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.0000	0.000	0.000	0.000
20	0.508	3.0852	10	0.10	0.99903	20.722	0.149	14.593
30	0.762	3.9072	20	0.2	0.99806	20.742	0.188	18.463
35	0.889	4.3182	30	0.3	0.99709	20.762	0.208	20.385
45	1.143	5.1402	40	0.4	0.99612	20.782	0.247	24.242
55	1.397	5.9622	60	0.6	0.99418	20.823	0.286	28.063
70	1.778	7.1952	80	0.8	0.99224	20.863	0.345	33.801
85	2.159	8.4282	100	1	0.99030	20.904	0.403	39.516
95	2.413	9.2502	140	1.4	0.98642	20.986	0.441	43.200
110	2.794	10.4832	180	1.8	0.98254	21.069	0.498	48.766
125	3.175	11.7162	220	2.2	0.97866	21.153	0.554	54.286
140	3.556	12.9492	280	2.8	0.97284	21.279	0.609	59.642
160	4.064	14.5932	300	3	0.97090	21.322	0.684	67.080
180	4.572	16.2372	350	3.5	0.96605	21.429	0.758	74.264
200	5.08	17.8812	400	4	0.96120	21.537	0.830	81.373
215	5.461	19.1142	450	4.5	0.95635	21.646	0.883	86.545
224	5.6896	19.854	500	5	0.95150	21.757	0.913	89.439
229	5.8166	20.265	600	6	0.94180	21.981	0.922	90.360
243	6.1722	21.4158	700	7	0.93210	22.209	0.964	94.508
250	6.35	21.9912	800	8	0.92241	22.443	0.980	96.037
252	6.4008	22.1556	900	9	0.91271	22.681	0.977	95.738
245	6.223	21.5802	1000	10	0.90301	22.925	0.941	92.260



<b>Resistencia Máxima qu =</b>
<b>0.9799</b>
<b>Cohesión = qu/2=</b>
<b>0.4899</b>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes





Código: A-GL-E01-F03

Versión: 03

Página 1 de 2

INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS

FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO

LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS

**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

*I.S.R.*

**DATOS DEL CLIENTE**

Consecutivo:

NOMBRE: CORPOCHIVOR

EMPRESA:

DIRECCION:

CÉDULA:

NIT:

TELÉFONO:

Fax:

E-mail:

PROYECTO :

ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA

FECHA:

ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:

**S1 M5**

Profundidad(m):

5.65

E 1,084,637

N 1,090,471

H(msnm): 2340

**DIMENSIONES**

Diámetro prom., D (cm)	5.200
Altura, H (cm)	10.400
Área, A <sub>0</sub> (cm <sup>2</sup> )	21.24
Peso total, W <sub>T</sub> (g)	561.70
Volumen total, V <sub>T</sub> (cm <sup>3</sup> )	220.87

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

W <sub>mbter.</sub> (g)	561.700
W <sub>msar.</sub> (g)	483.700
W <sub>t</sub> (g)	0.00
w (%)	16.126%

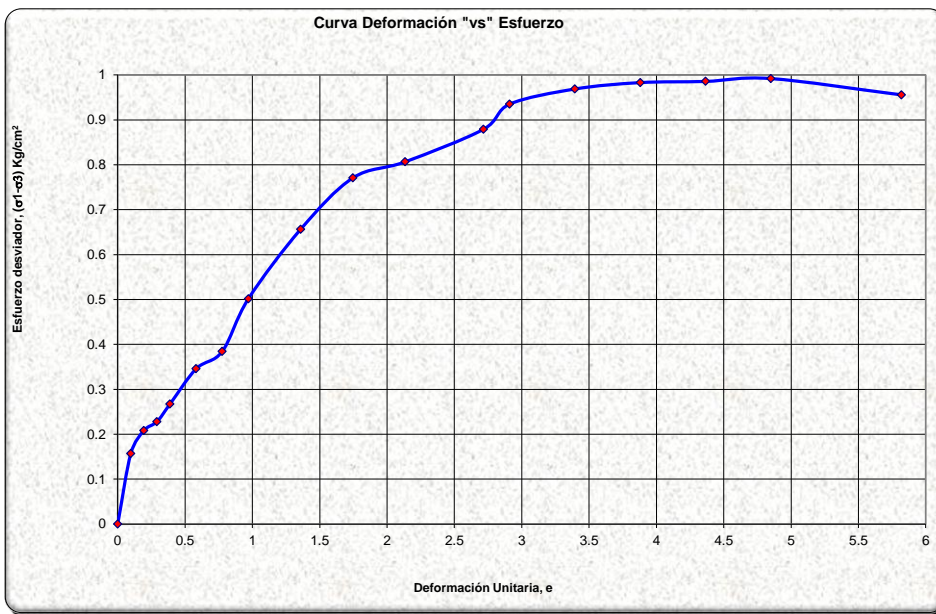
Ecuación de Calibración Anillo de Carga:

1,4412+ (lectura\*0,0822)

**PESO UNITARIO**

TOTAL(g/cm3):	2.5432
SECO(g/cm3):	2.1900

Anillo de Carga	Carga (kg)	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corr. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, (σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub> )	
		0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.0000	0.000	0.000	0.000
22	0.5588	3.2496	10	0.1	0.99903	20.722	0.157	15.370
35	0.889	4.3182	20	0.2	0.99806	20.742	0.208	20.405
40	1.016	4.7292	30	0.3	0.99709	20.762	0.228	22.325
50	1.27	5.5512	40	0.4	0.99612	20.782	0.267	26.180
70	1.778	7.1952	60	0.6	0.99418	20.823	0.346	33.867
80	2.032	8.0172	80	0.8	0.99224	20.863	0.384	37.662
110	2.794	10.4832	100	1	0.99030	20.904	0.501	49.151
150	3.81	13.7712	140	1.4	0.98642	20.986	0.656	64.314
180	4.572	16.2372	180	1.8	0.98254	21.069	0.771	75.532
190	4.826	17.0592	220	2.2	0.97866	21.153	0.806	79.042
210	5.334	18.7032	280	2.8	0.97284	21.279	0.879	86.144
225	5.715	19.9362	300	3	0.97090	21.322	0.935	91.640
235	5.969	20.7582	350	3.5	0.96605	21.429	0.969	94.942
240	6.096	21.1692	400	4	0.96120	21.537	0.983	96.336
242	6.1468	21.3336	450	4.5	0.95635	21.646	0.986	96.594
245	6.223	21.5802	500	5	0.95150	21.757	0.992	97.215
238	6.0452	21.0048	600	6	0.94180	21.981	0.956	93.659



<b>Resistencia Máxima qu =</b>
<b>0.9919</b>
<b>Cohesión = qu/2=</b>
<b>0.4959</b>

OBSERVACIONES:

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes

**INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS**  
**FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS**  
**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_

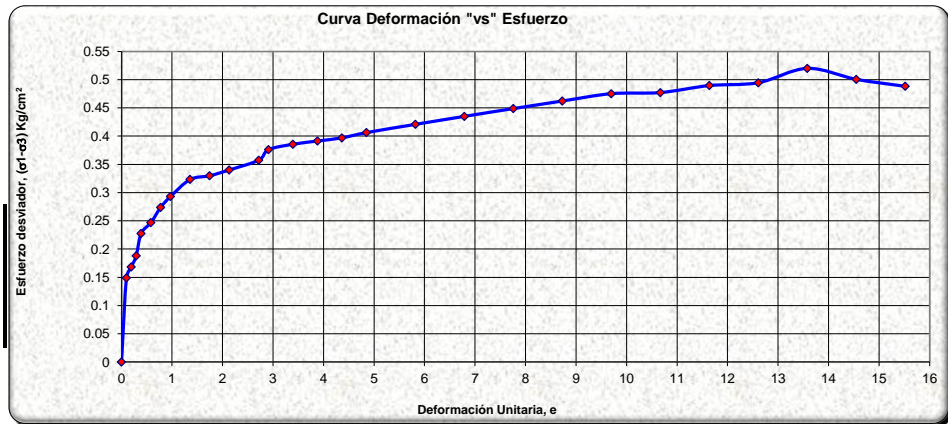
DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_

TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S1 M7</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,637</b> <b>N 1,090,471</b>	<b>H(msnm): 2340</b>
		Profundidad(m):	8.50	
<b>DIMENSIONES</b>				
Diámetro prom., D (cm)	4.300			
Altura, H (cm)	8.600			
Área, A <sub>0</sub> (cm <sup>2</sup> )	14.52			
Peso total, W <sub>T</sub> (g)	265.70			
Volumen total, V <sub>T</sub> (cm <sup>3</sup> )	124.89			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>				
W <sub>mhr</sub> (g)	265.700			
W <sub>msar</sub> (g)	223.600			
W <sub>s</sub> (g)	0.00			
w (%)	18.828%			
<b>Ecuación de Calibración Anillo de Carga:</b> 1,4412* (lectura*0,0822)				
<b>PESO UNITARIO</b>				
TOTAL(g/cm3):	2.1275			
SECO(g/cm3):	1.7904			

Anillo de Carga	mm	Carga (kg)	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corrg. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, (σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub> )	
			0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.00	0.0000	0.000	0.000	0.000
20	0.508	3.0852	10	0.1	0.10	0.99903	20.722	0.149	14.593
25	0.635	3.4962	20	0.2	0.19	0.99806	20.742	0.169	16.520
30	0.762	3.9072	30	0.3	0.29	0.99709	20.762	0.188	18.445
40	1.016	4.7292	40	0.4	0.39	0.99612	20.782	0.228	22.303
45	1.143	5.1402	60	0.6	0.58	0.99418	20.823	0.247	24.194
52	1.3208	5.7156	80	0.8	0.78	0.99224	20.863	0.274	26.850
57	1.4478	6.1266	100	1	0.97	0.99030	20.904	0.293	28.725
65	1.651	6.7842	140	1.4	1.36	0.98642	20.986	0.323	31.683
67	1.7018	6.9486	180	1.8	1.75	0.98254	21.069	0.330	32.323
70	1.778	7.1952	220	2.2	2.13	0.97866	21.153	0.340	33.338
75	1.905	7.6062	280	2.8	2.72	0.97284	21.279	0.357	35.033
80	2.032	8.0172	300	3	2.91	0.97090	21.322	0.376	36.852
83	2.1082	8.2638	350	3.5	3.39	0.96605	21.429	0.386	37.796
85	2.159	8.4282	400	4	3.88	0.96120	21.537	0.391	38.355
87	2.2098	8.5926	450	4.5	4.36	0.95635	21.646	0.397	38.906
90	2.286	8.8392	500	5	4.85	0.95150	21.757	0.406	39.819
95	2.413	9.2502	600	6	5.82	0.94180	21.981	0.421	41.246
100	2.54	9.6612	700	7	6.79	0.93210	22.209	0.435	42.635
105	2.667	10.0722	800	8	7.76	0.92241	22.443	0.449	43.986
110	2.794	10.4832	900	9	8.73	0.91271	22.681	0.462	45.300
115	2.921	10.8942	1000	10	9.70	0.90301	22.925	0.475	46.575
117	2.9718	11.0586	1100	11	10.67	0.89331	23.174	0.477	46.770
122	3.0988	11.4696	1200	12	11.64	0.88361	23.428	0.490	47.982
125	3.175	11.7162	1300	13	12.61	0.87391	23.688	0.495	48.475
134	3.4036	12.456	1400	14	13.58	0.86421	23.954	0.520	50.964
130	3.302	12.1272	1500	15	14.55	0.85451	24.226	0.501	49.062
128	3.2512	11.9628	1600	16	15.52	0.84481	24.504	0.488	47.848



**Resistencia Máxima qu =**  
0.5200

**Cohesión = qu/2=**  
0.2600

OBSERVACIONES:

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes

INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS  
 FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS

**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_

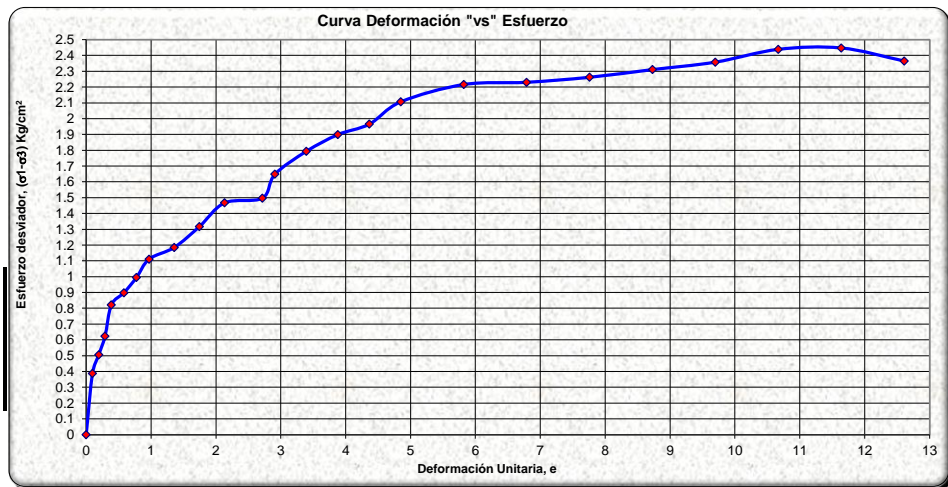
DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_

TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S2M1</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,422</b> <b>N 1,090,367</b>	<b>H(msnm): 2267</b>
		Profundidad(m):	1.80	
<b>DIMENSIONES</b>		<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>		
Diámetro prom., D (cm)	5.400	$W_{mber}$ (g)	516.800	
Altura, H (cm)	10.800	$W_{msar}$ (g)	428.100	
Área, $A_0$ (cm <sup>2</sup> )	22.90	$W_s$ (g)	0.00	
Peso total, $W_T$ (g)	516.80	<b>w (%)</b>	<b>20.719%</b>	
Volumen total, $V_T$ (cm <sup>3</sup> )	247.34			
Ecuación de Calibración Anillo de Carga: 1,4412+ (lectura*0,0822)		<b>PESO UNITARIO</b>		
		TOTAL(g/cm3):	2,0894	
		SECO(g/cm3):	1,7308	

Anillo de Carga	Carga	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corr. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	
		mm	0,01"				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0,001"	0	1.4412	0	0.00	0.0000	0.000	0.000	0.000
80	2.032	8.0172	10	0.1	0.99903	20.722	0.387	37.920
110	2.794	10.4832	20	0.2	0.99806	20.742	0.505	49.536
140	3.556	12.9492	30	0.3	0.99709	20.762	0.624	61.129
190	4.826	17.0592	40	0.4	0.99612	20.782	0.821	80.452
210	5.334	18.7032	60	0.6	0.99418	20.823	0.898	88.034
235	5.969	20.7582	80	0.8	0.99224	20.863	0.995	97.516
265	6.731	23.2242	100	1	0.99030	20.904	1.111	108.887
285	7.239	24.8682	140	1.4	0.98642	20.986	1.185	116.138
320	8.128	27.7452	180	1.8	0.98254	21.069	1.317	129.065
360	9.144	31.0332	220	2.2	0.97866	21.153	1.467	143.790
370	9.398	31.8552	280	2.8	0.97284	21.279	1.497	146.721
410	10.414	35.1432	300	3	0.97090	21.322	1.648	161.542
450	11.43	38.4312	350	3.5	0.96605	21.429	1.793	175.773
480	12.192	40.8972	400	4	0.96120	21.537	1.899	186.113
500	12.7	42.5412	450	4.5	0.95635	21.646	1.965	192.618
540	13.716	45.8292	500	5	0.95150	21.757	2.106	206.453
575	14.605	48.7062	600	6	0.94180	21.981	2.216	217.177
585	14.859	49.5282	700	7	0.93210	22.209	2.230	218.568
600	15.24	50.7612	800	8	0.92241	22.443	2.262	221.678
620	15.748	52.4052	900	9	0.91271	22.681	2.310	226.451
640	16.256	54.0492	1000	10	0.90301	22.925	2.358	231.073
670	17.018	56.5152	1100	11	0.89331	23.174	2.439	239.020
680	17.272	57.3372	1200	12	0.88361	23.428	2.447	239.864
664	16.8656	56.022	1300	13	0.87391	23.688	2.365	231.789



**Resistencia Máxima qu =**  
2.4473

**Cohesión = qu/2=**  
1.2237

OBSERVACIONES:

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes



Código: A-GL-E01-F03

Versión: 03

Página 1 de 2

INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS

FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO

LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS

**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

*I.S.R.*

**DATOS DEL CLIENTE**

Consecutivo:

NOMBRE: CORPOCHIVOR

EMPRESA:

DIRECCION:

CÉDULA:

NIT:

TELÉFONO:

Fax:

E-mail:

PROYECTO :

ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA

FECHA:

ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:

**S2M2**

Profundidad(m):

COORDENADAS:

**E 1,084,422**

**H(msnm): 2267**

**N 1,090,367**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

$W_{mber}$  (g) 485.800

$W_{msar}$  (g) 395.700

$W_r$  (g) 0.00

**w (%) 22.770%**

**DIMENSIONES**

Diámetro prom., D (cm)	5.400
Altura, H (cm)	10.800
Área, $A_0$ (cm <sup>2</sup> )	22.90
Peso total, $W_T$ (g)	485.80
Volumen total, $V_T$ (cm <sup>3</sup> )	247.34

Ecuación de Calibración Anillo de Carga:

1,4412+ (lectura\*0,0822)

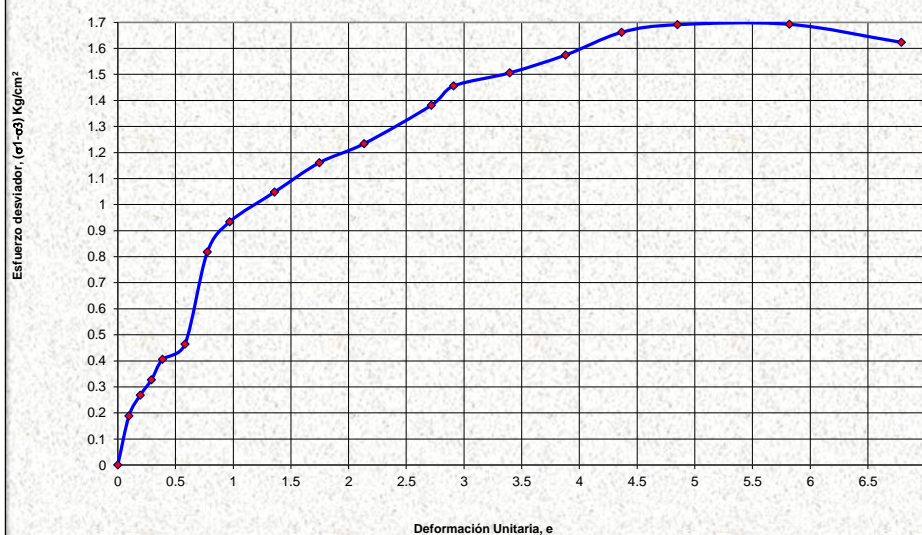
**PESO UNITARIO**

TOTAL(g/cm3): 1.9641

SECO(g/cm3): 1.5998

Anillo de Carga	Carga	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corrg. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	
		0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.0000	0.000	0.000	0.000
30	0.762	3.9072	10	0.1	0.99903	20.722	0.189	18.480
50	1.27	5.5512	20	0.2	0.99806	20.742	0.268	26.231
65	1.651	6.7842	30	0.3	0.99709	20.762	0.327	32.026
85	2.159	8.4282	40	0.4	0.99612	20.782	0.406	39.748
100	2.54	9.6612	60	0.6	0.99418	20.823	0.464	45.474
190	4.826	17.0592	80	0.8	0.99224	20.863	0.818	80.139
220	5.588	19.5252	100	1	0.99030	20.904	0.934	91.544
250	6.35	21.9912	140	1.4	0.98642	20.986	1.048	102.702
280	7.112	24.4572	180	1.8	0.98254	21.069	1.161	113.770
300	7.62	26.1012	220	2.2	0.97866	21.153	1.234	120.938
340	8.636	29.3892	280	2.8	0.97284	21.279	1.381	135.363
360	9.144	31.0332	300	3	0.97090	21.322	1.455	142.650
375	9.525	32.2662	350	3.5	0.96605	21.429	1.506	147.577
395	10.033	33.9102	400	4	0.96120	21.537	1.575	154.317
420	10.668	35.9652	450	4.5	0.95635	21.646	1.661	162.843
430	10.922	36.7872	500	5	0.95150	21.757	1.691	165.720
435	11.049	37.1982	600	6	0.94180	21.981	1.692	165.864
421	10.6934	36.0474	700	7	0.93210	22.209	1.623	159.077

Curva Deformación "vs" Esfuerzo



Resistencia Máxima  $q_u =$

**1.6923**

Cohesión =  $q_u/2 =$

**0.8462**

OBSERVACIONES:

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes



**INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS**  
**FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS**  
**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

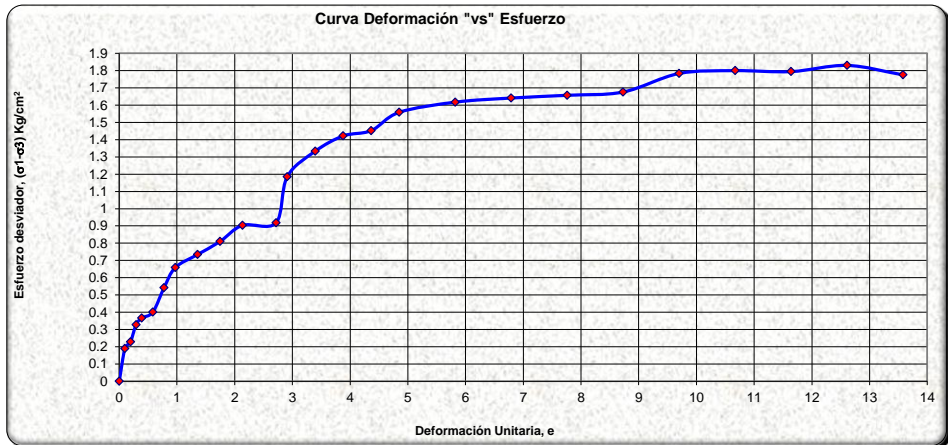
**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_  
 TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S2M3</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,422</b> <b>N 1,090,367</b>	<b>H(msnm): 2267</b>
		Profundidad(m):	4.50	
<b>DIMENSIONES</b>				
Diámetro prom., D (cm)	5.400			
Altura, H (cm)	9.900			
Área, A <sub>0</sub> (cm <sup>2</sup> )	22.90			
Peso total, W <sub>T</sub> (g)	442.60			
Volumen total, V <sub>T</sub> (cm <sup>3</sup> )	226.73			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>				
W <sub>mhr</sub> (g)	442.600			
W <sub>msar</sub> (g)	364.500			
W <sub>s</sub> (g)	0.00			
w (%)	21.427%			
<b>Ecuación de Calibración Anillo de Carga:</b> 1,4412+ (lectura*0,0822)				
<b>PESO UNITARIO</b>				
TOTAL(g/cm3):		1.9521		
SECO(g/cm3):		1.6076		

Anillo de carga	mm	Carga (kg)	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corr. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, (σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub> )	
			0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.00	0.0000	0.000	0.000	0.000
30	0.762	3.9072	10	0.1	0.10	0.99903	20.722	0.189	18.480
40	1.016	4.7292	20	0.2	0.19	0.99806	20.742	0.228	22.347
65	1.651	6.7842	30	0.3	0.29	0.99709	20.762	0.327	32.026
75	1.905	7.6062	40	0.4	0.39	0.99612	20.782	0.366	35.871
84	2.136	8.346	60	0.6	0.58	0.99418	20.823	0.401	39.284
120	3.048	11.3052	80	0.8	0.78	0.99224	20.863	0.542	53.108
150	3.81	13.7712	100	1	0.97	0.99030	20.904	0.659	64.567
170	4.318	15.4152	140	1.4	1.36	0.98642	20.986	0.735	71.991
190	4.826	17.0592	180	1.8	1.75	0.98254	21.069	0.810	79.356
215	5.461	19.1142	220	2.2	2.13	0.97866	21.153	0.904	88.564
220	5.588	19.5252	280	2.8	2.72	0.97284	21.279	0.918	89.930
290	7.366	25.2792	300	3	2.91	0.97090	21.322	1.186	116.200
330	8.382	28.5672	350	3.5	3.39	0.96605	21.429	1.333	130.658
365	9.017	30.6222	400	4	3.88	0.96120	21.537	1.422	139.354
365	9.271	31.4442	450	4.5	4.36	0.95635	21.646	1.453	142.373
395	10.033	33.9102	500	5	4.85	0.95150	21.757	1.559	152.760
415	10.541	35.5542	600	6	5.82	0.94180	21.981	1.618	158.533
426	10.8204	36.4584	700	7	6.79	0.93210	22.209	1.642	160.891
435	11.049	37.1982	800	8	7.76	0.92241	22.443	1.657	162.447
445	11.303	38.0202	900	9	8.73	0.91271	22.681	1.676	164.291
480	12.192	40.8972	1000	10	9.70	0.90301	22.925	1.784	174.845
490	12.446	41.7192	1100	11	10.67	0.89331	23.174	1.800	176.444
494	12.5476	42.048	1200	12	11.64	0.88361	23.428	1.795	175.903
510	12.954	43.3632	1300	13	12.61	0.87391	23.688	1.831	179.414
500	12.7	42.5412	1400	14	13.58	0.86421	23.954	1.776	174.059



<b>Resistencia Máxima qu =</b>
<b>1.8306</b>
<b>Cohesión = qu/2=</b>
<b>0.9153</b>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes

INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS  
 FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO  
 LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS  
**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

I.S.R.

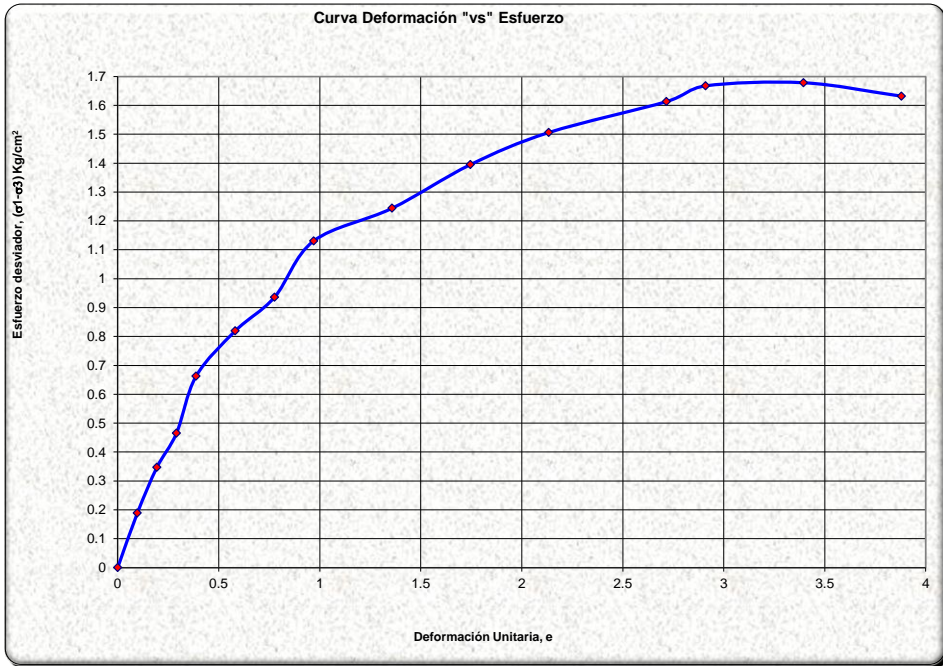
**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_  
 DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_  
 TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S2M5</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,422</b> <b>N 1,090,367</b>	<b>H(msnm): 2267</b>
		Profundidad(m):	5.80	
<b>DIMENSIONES</b>				
Diámetro prom., D (cm)	5.400			
Altura, H (cm)	10.800			
Área, A <sub>0</sub> (cm <sup>2</sup> )	22.90			
Peso total, W <sub>T</sub> (g)	486.10			
Volumen total, V <sub>T</sub> (cm <sup>3</sup> )	247.34			
Ecuación de Calibración Anillo de Carga: 1,4412+ (lectura*0,0822)				
<b>PESO UNITARIO</b>				
TOTAL(g/cm3):			1.9653	
SECO(g/cm3):			1.6297	

Anillo de Carga	Carga (kg)	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corrg. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, (σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub> )	
		0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.0000	0.000	0.000	0.000
30	0.762	3.9072	10	0.1	0.99903	20.722	0.189	18.480
70	1.778	7.1952	20	0.2	0.99806	20.742	0.347	33.999
100	2.54	9.6612	30	0.3	0.99709	20.762	0.465	45.607
150	3.81	13.7712	40	0.4	0.99612	20.782	0.663	64.946
190	4.826	17.0592	60	0.6	0.99418	20.823	0.819	80.296
220	5.588	19.5252	80	0.8	0.99224	20.863	0.936	91.724
270	6.858	23.6352	100	1	0.99030	20.904	1.131	110.814
300	7.62	26.1012	140	1.4	0.98642	20.986	1.244	121.897
340	8.636	29.3892	180	1.8	0.98254	21.069	1.395	136.712
370	9.398	31.8552	220	2.2	0.97866	21.153	1.506	147.598
400	10.16	34.3212	280	2.8	0.97284	21.279	1.613	158.079
415	10.541	35.5542	300	3	0.97090	21.322	1.667	163.431
420	10.668	35.9652	350	3.5	0.96605	21.429	1.678	164.495
410	10.414	35.1432	400	4	0.96120	21.537	1.632	159.928



<b>Resistencia Máxima qu =</b>
<b>1.6783</b>
<b>Cohesión = qu/2=</b>
<b>0.8392</b>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes



**INSTITUTO DE RECURSOS MINEROS Y ENERGETICOS**  
**FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ROCAS**

**ENSAYO DE COMPRESION INCONFINADA PARA SUELOS - (ASTM D 2166-91)**

I.S.R.

**DATOS DEL CLIENTE**

NOMBRE: CORPOCHIVOR      EMPRESA:      Consecutivo: \_\_\_\_\_

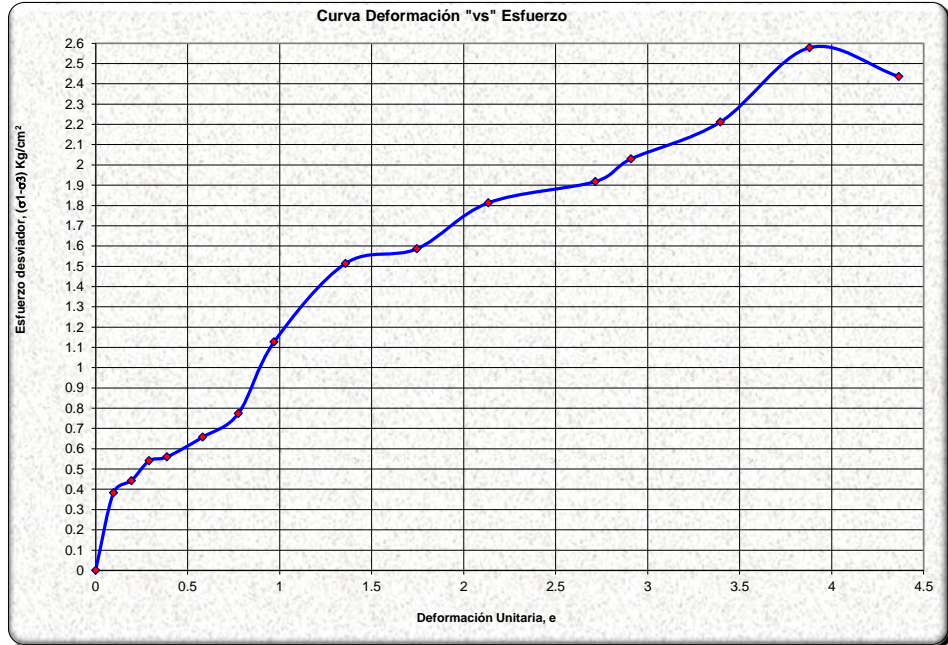
DIRECCION:      CÉDULA:      NIT: \_\_\_\_\_

TELÉFONO:      Fax:      E-mail: \_\_\_\_\_

PROYECTO: ESTUDIO DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD MUNICIPIO DE CIENEGA      FECHA: ABRIL DEL 2013

MUESTRA No:	<b>S2M5</b>	COORDENADAS:	<b>E 1,084,422</b> <b>N 1,090,367</b>	FECHA:	<b>ABRIL DEL 2013</b>
		Profundidad(m):	7.50		
<b>DIMENSIONES</b>			<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>		
Diámetro prom., D (cm)	5.300			$W_{mbr.}$ (g)	498.600
Altura, H (cm)	10.050			$W_{msr.}$ (g)	400.000
Área, $A_0$ (cm <sup>2</sup> )	22.06			$W_s$ (g)	0.00
Peso total, $W_T$ (g)	498.60			<b>w (%)</b>	<b>24.650%</b>
Volumen total, $V_T$ (cm <sup>3</sup> )	221.72				
Ecuación de Calibración Anillo de Carga: 1,4412+ (lectura*0,0822)			<b>PESO UNITARIO</b>		
			TOTAL(g/cm3): <b>2.2488</b>		
			SECO(g/cm3): <b>1.8041</b>		

Anillo de Carga	Carga (kg)	Deformimetro		Deformación Unitaria, e	1 - Def. Unitaria	Área Corrg. cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Desviador, ( $\sigma_1 - \sigma_3$ )	
		0,01"	mm				kg/ cm <sup>2</sup>	kPa
0	0	1.4412	0	0	0.0000	0.000	0.000	0.000
79	2.0066	7.935	10	0.1	0.99903	20.722	0.383	37.531
94	2.3876	9.168	20	0.2	0.99806	20.742	0.442	43.321
119	3.0226	11.223	30	0.3	0.99709	20.762	0.541	52.980
124	3.1496	11.634	40	0.4	0.99612	20.782	0.560	54.867
149	3.7846	13.689	60	0.6	0.99418	20.823	0.657	64.433
179	4.5466	16.155	80	0.8	0.99224	20.863	0.774	75.891
269	6.8326	23.553	100	1	0.99030	20.904	1.127	110.429
369	9.3726	31.773	140	1.4	0.98642	20.986	1.514	148.385
389	9.8806	33.417	180	1.8	0.98254	21.069	1.586	155.449
449	11.4046	38.349	220	2.2	0.97866	21.153	1.813	177.687
479	12.1666	40.815	280	2.8	0.97284	21.279	1.918	187.988
509	12.9286	43.281	300	3	0.97090	21.322	2.030	198.949
559	14.1986	47.391	350	3.5	0.96605	21.429	2.212	216.753
658	16.7132	55.5288	400	4	0.96120	21.537	2.578	252.698
624	15.8496	52.734	450	4.5	0.95635	21.646	2.436	238.769



<b>Resistencia Máxima <math>q_u</math> =</b>
<b>2.5783</b>
<b>Cohesión = <math>q_u/2</math> =</b>
<b>1.2891</b>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Realizó: Coordinador de Laboratorio  
 Nombre: Rafael Pérez Espitia  
 Calle 4 Sur No. 15- 133, Tels: 7723537/18 – 7705450 – 7707721, Exts: 2634 – 2635, Email: irme@uptc.edu.co

Vo. Bo. Directora IRME  
 Nombre: María del Carmen Fuentes