Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

Bogotá, 24 de Julio de 2015
Ref. DGP 4775-15

Ingeniera
MARIA CAMILA ULLOA ABELLA
OHL COLOMBIA
OBRA: MAGDALENA II
Bogotá D.C.

Asunto: Informes de ensayos de laboratorio.

Apreciada Ingeniera:

El informe que presentamos a continuación consta de cuatro (4) páginas y contiene el resultado del ensayo de Corte Directo bajo condición Consolidada y No Drenada, efectuados sobre la muestra extraída de perforación en el sitio de obra.

- **SONDEO 292 – CAJA 2, MUESTRA 3**

Los ensayos se realizaron conforme a los procedimientos establecidos en la norma INV-E-154-13.

El resultado de los ensayos realizados corresponde exclusivamente a las características de las muestras ensayadas. Estos resultados reposan en los anexos a esta.

Atentamente,

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ING. HOLMAN ARIAS CAMACHO
Jefe División Geotécnia

LAB. J. SALAZAR
OTS- 25505
JFW

ENSAYO DE CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y NO DRENADO

OBJETO

El ensayo de corte directo tiene por objeto determinar la resistencia al corte de una muestra Consolidad y No Drenada siguiendo los procedimientos descritos en INV E – 154 -13. La prueba consiste en deformar una muestra a velocidad controlada cerca de un plano de corte determinado por la configuración del aparato de ensayo.

Las condiciones del ensayo, incluyendo los esfuerzos normales y la humedad, se escogen de manera que representen las condiciones de campo que se investigan. Por lo general se ensayan tres o más especímenes, cada uno bajo una carga normal diferente para determinar su efecto sobre la resistencia al corte y al desplazamiento. Finalmente los resultados de una serie de ensayos se combinan para determinar propiedades de resistencia del suelo tales como las envolventes de resistencia de Morh.

RESUMEN DEL METODO

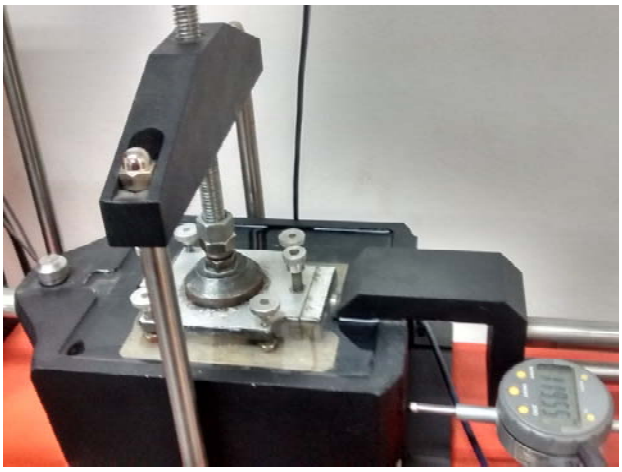
De acuerdo con la Norma INV E 154 – 13, este ensayo consiste en colocar el espécimen en un dispositivo de corte directo, aplicar luego un esfuerzo normal determinado, humedecer y drenar el espécimen de ensayo, consolidar la muestra bajo el esfuerzo normal, desbloquear las mitades (Marcos) de la caja de corte que contiene la muestra y desplazar horizontalmente una mitad respecto de la otra a una velocidad constante de deformación, mientras se miden la fuerza de corte y los desplazamientos normales y horizontales.

El nivel del esfuerzo normal, la velocidad de corte y las condiciones generales del ensayo, se deben seleccionar de manera que representen las condiciones específicas del suelo que se está investigando.

A continuación se presentan los resultados del ensayo y el registro fotográfico durante el desarrollo del ensayo.

Calle 63D No. 71A-52 · PBX y Fax: 2235656 · Bogotá, D.C. – Colombia
E-mail: geotecnia@concrelab.com · www.concrelab.com

REGISTRO FOTOGRAFICO

	
Máquina de ensayo	**Caja de corte**
	
Muestra	

Calle 63D No. 71A-52 · PBX y Fax: 2235656 · Bogotá, D.C. – Colombia
E-mail: geotecnia@concrelab.com · www.concrelab.com

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ENSAYO CORTE DIRECTO

TIPO: CU

Norma NTC 1917/00 INV E-154

Fecha inicio Ensayo:	11/07/2015
Fecha Fin Ensayo:	14/07/2015
Sondeo	292
Muestra	CAJA 2-MUESTRA 3
Profundidad (m)	5,0 - 5,6

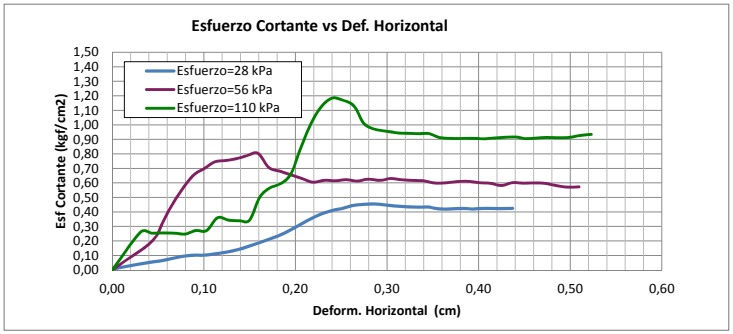
Puntos Máximos

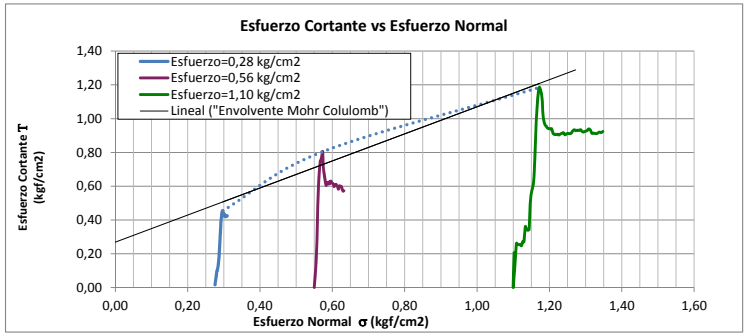
Ensayo	τ	σ	τ/σ
1	0,455	0,297	1,53
2	0,804	0,573	1,40
3	1,184	1,172	1,01

Resultados

item		Vr.	Unid.
Cohesión	C'	0,260	kgf/cm2
Ang. Resist.	ϕ'	38,7	grad

ENSAYO	No	1	2	3
DATOS INICIALES				
Muestra	No	Inalterada	Inalterada	Inalterada
Sección	Tipo	Circular	Circular	Circular
Estado	Tipo	Saturado	Saturado	Saturado
Velocidad	(mm/min)	0,7	0,7	0,7
Carga Normal	(Kg)	5,400	10,800	21,6
Gravedad especifica		2,6	2,6	2,6
Altura anillo	(cm)	3,230	3,230	3,230
Diámetro Anillo	(cm)	5,0	5,0	5,0
Peso anillo+muestra humeda antes de ensayo	(g)	155,7	158,9	161,5
Peso anillo+muestra humeda despues de ensayo	(g)	148,9	149,6	151,6
Peso del anillo	(g)	71,1	71,1	71,1
Humedad inicial	(%)	36,5	38,7	36,3
Área inicial de la muestra	(cm2)	19,64	19,64	19,64
Volumen	(cm3)	63,42	63,42	63,42
Consolidación	No	1	2	3
Lectura Deformación Inicial	(mm)	0,0	0,0	0,0
Lectura Deformación Final	(mm)	0,014	0,032	0,123
Tiempo total del ensayo	(min)	830,0	1280,0	1100,0





Ensayo	No	1	2	3
Peso anillo+muestra seca	(g)	133,10	134,40	137,40
Peso del agua antes de ensayo	(g)	22,6	24,5	24,1
Peso del agua despues de ensayo	(g)	15,8	15,2	14,2
Peso suelo seco	(g)	62,0	63,3	66,3
Humedad final	(%)	25,5	24,0	21,4

Ensayo	No	1	2	3
Esfuerzo Normal	(Kg/cm2)	0,28	0,55	1,10
Altura de sólidos, Hs	(cm)	1,210	1,240	1,284
ΔH	(mm)	0,014	0,032	0,123
Relacion de vacios inicial	ei	1,6	1,6	1,5
Relación de vacios final	ef	1,6	1,6	1,5

Ensayo	No	1	2	3
Grado saturación inicial	%	57,0	62,7	63,1
Grado saturación final	%	39,9	39,0	37,4

ENSAYO N° 1

Lect No.	Def. Hz (cm)	Def. Vert (cm)	Tiemp (s)	Fuerza (Kg-f)	Area corr (cm2)	σ (Kg/cm2)	τ (Kg/cm2)	τ/σ (adim)
1	0,000	0,000	0,000	-0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,008	0,000	20,000	0,316	19,595	0,276	0,016	0,059
3	0,019	0,001	40,000	0,550	19,540	0,276	0,028	0,102
4	0,030	0,001	60,000	0,795	19,485	0,277	0,041	0,147
5	0,043	0,001	80,000	1,060	19,420	0,278	0,055	0,196
6	0,054	0,001	100,000	1,233	19,365	0,279	0,064	0,228
7	0,066	0,002	120,000	1,549	19,305	0,280	0,080	0,287
8	0,077	0,002	140,000	1,804	19,250	0,281	0,094	0,334
9	0,088	0,002	160,000	1,947	19,195	0,281	0,101	0,361
10	0,100	0,002	180,000	1,947	19,135	0,282	0,102	0,361
11	0,112	0,002	200,000	2,110	19,075	0,283	0,111	0,391
12	0,124	0,003	220,000	2,345	19,015	0,284	0,123	0,434
13	0,136	0,003	240,000	2,620	18,955	0,285	0,138	0,485
14	0,147	0,003	260,000	2,977	18,900	0,286	0,157	0,551
15	0,159	0,003	280,000	3,466	18,840	0,287	0,184	0,642
16	0,171	0,003	300,000	3,986	18,780	0,288	0,212	0,738
17	0,184	0,004	320,000	4,526	18,715	0,289	0,242	0,838
18	0,195	0,004	340,000	5,158	18,660	0,289	0,276	0,955
19	0,206	0,004	460,000	5,882	18,605	0,290	0,316	1,089
20	0,217	0,004	480,000	6,544	18,550	0,291	0,353	1,212
21	0,228	0,005	500,000	7,125	18,495	0,292	0,385	1,320
22	0,241	0,007	520,000	7,574	18,430	0,293	0,411	1,403
23	0,252	0,010	540,000	7,808	18,375	0,294	0,425	1,446
24	0,263	0,014	560,000	8,145	18,321	0,295	0,445	1,508
25	0,274	0,018	580,000	8,247	18,266	0,296	0,451	1,527
26	0,286	0,023	600,000	8,277	18,206	0,297	0,455	1,533
27	0,298	0,028	620,000	8,135	18,146	0,298	0,448	1,506
28	0,309	0,033	640,000	7,951	18,091	0,298	0,440	1,472
29	0,321	0,038	660,000	7,880	18,031	0,299	0,437	1,459
30	0,333	0,043	680,000	7,757	17,971	0,300	0,432	1,437
31	0,345	0,047	700,000	7,768	17,911	0,301	0,434	1,438
32	0,357	0,052	720,000	7,503	17,851	0,302	0,420	1,389
33	0,369	0,057	740,000	7,472	17,792	0,304	0,420	1,384
34	0,382	0,062	760,000	7,523	17,727	0,305	0,424	1,393
35	0,393	0,067	780,000	7,421	17,672	0,306	0,420	1,374
36	0,404	0,071	800,000	7,472	17,617	0,307	0,424	1,384
37	0,415	0,075	820,000	7,441	17,562	0,307	0,424	1,378
38	0,428	0,079	840,000	7,401	17,498	0,309	0,423	1,370
39	0,437	0,082	860,000	7,411	17,453	0,309	0,425	1,372

ENSAYO N° 2

Def. Hz (cm)	Def. Vert (cm)	Tiemp (s)	Fuerza (Kg-f)	Area corr (cm2)	σ (Kg/cm2)	τ (Kg/cm2)	τ/σ (adim)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,550	0,000	0,000
0,043	0,007	20,000	0,285	19,420	0,556	0,195	0,350
0,055	0,011	40,000	3,782	19,360	0,558	0,327	0,586
0,066	0,013	60,000	6,330	19,305	0,559	0,455	0,814
0,077	0,017	80,000	8,787	19,250	0,561	0,561	1,000
0,089	0,021	100,000	10,805	19,190	0,563	0,654	1,163
0,101	0,024	120,000	12,559	19,130	0,565	0,701	1,241
0,112	0,027	140,000	13,405	19,075	0,566	0,745	1,316
0,123	0,033	160,000	14,210	19,020	0,568	0,754	1,327
0,135	0,039	180,000	14,332	18,960	0,570	0,766	1,344
0,147	0,046	200,000	14,516	18,900	0,571	0,787	1,377
0,159	0,052	220,000	14,873	18,840	0,573	0,804	1,403
0,171	0,059	240,000	15,148	18,780	0,575	0,706	1,227
0,183	0,063	260,000	13,252	18,720	0,577	0,681	1,180
0,195	0,065	280,000	12,742	18,660	0,579	0,656	1,133
0,207	0,067	300,000	12,232	18,600	0,581	0,630	1,085
0,219	0,069	320,000	11,723	18,540	0,583	0,605	1,038
0,232	0,071	340,000	11,213	18,475	0,585	0,618	1,057
0,243	0,073	460,000	11,417	18,420	0,586	0,614	1,048
0,256	0,075	480,000	11,315	18,358	0,588	0,622	1,057
0,268	0,077	500,000	11,417	18,298	0,590	0,613	1,038
0,280	0,080	520,000	11,213	18,237	0,592	0,626	1,057
0,292	0,082	540,000	11,417	18,177	0,594	0,617	1,038
0,304	0,084	560,000	11,213	18,116	0,596	0,630	1,057
0,316	0,086	580,000	11,417	18,056	0,598	0,621	1,038
0,328	0,088	600,000	11,213	17,996	0,600	0,617	1,029
0,340	0,090	620,000	11,111	17,935	0,602	0,614	1,019
0,352	0,093	640,000	11,009	17,875	0,604	0,599	0,991
0,364	0,095	660,000	10,703	17,815	0,606	0,601	0,991
0,377	0,097	680,000	10,703	17,754	0,608	0,609	1,000
0,389	0,099	700,000	10,805	17,694	0,610	0,611	1,000
0,401	0,101	720,000	10,805	17,634	0,612	0,601	0,982
0,413	0,103	740,000	10,601	17,573	0,615	0,597	0,972
0,461	0,112	820,000	10,398	17,332	0,623	0,600	0,963
0,473	0,114	840,000	10,398	17,272	0,625	0,596	0,953
0,485	0,116	860,000	10,296	17,212	0,627	0,580	0,925
0,498	0,119	880,000	9,990	17,152	0,630	0,571	0,906
0,510	0,121	900,000	9,786	17,091	0,632	0,573	0,906

ENSAYO N° 3

Def. Hz (cm)	Def. Vert (cm)	Tiemp (s)	Fuerza (Kg-f)	Area corr (cm2)	σ (Kg/cm2)	τ (Kg/cm2)	τ/σ (adim)
0,000	0,000	0,000	0,334	0,000	0,000	0,000	0,000
0,008	0,018	20,000	4,045	19,595	1,102	0,206	0,187
0,000	0,019	40,000	5,138	19,635	1,100	0,000	0,000
0,031	0,019	60,000	5,089	19,480	1,109	0,261	0,236
0,043	0,020	80,000	4,926	19,420	1,112	0,254	0,228
0,055	0,020	100,000	4,934	19,360	1,116	0,255	0,228
0,068	0,020	120,000	4,893	19,295	1,119	0,254	0,227
0,080	0,020	140,000	4,762	19,235	1,123	0,248	0,220
0,091	0,020	160,000	5,211	19,180	1,126	0,272	0,241
0,103	0,020	180,000	5,187	19,120	1,130	0,271	0,240
0,228	0,036	500,000	20,762	18,495	1,168	1,123	0,961
0,240	0,036	520,000	21,831	18,435	1,172	1,184	1,011
0,252	0,036	540,000	21,480	18,375	1,175	1,169	0,994
0,264	0,036	560,000	20,689	18,316	1,179	1,130	0,958
0,275	0,036	580,000	18,398	18,261	1,183	1,007	0,852
0,288	0,033	600,000	17,607	18,196	1,187	0,968	0,815
0,299	0,030	620,000	17,346	18,141	1,191	0,956	0,803
0,313	0,028	640,000	17,044	18,071	1,195	0,943	0,789
0,325	0,026	660,000	16,954	18,011	1,199	0,941	0,785
0,335	0,024	680,000	16,864	17,961	1,203	0,939	0,781
0,346	0,023	700,000	16,824	17,906	1,206	0,940	0,779
0,357	0,021	720,000	16,302	17,851	1,210	0,913	0,755
0,370	0,020	740,000	16,122	17,787	1,214	0,906	0,746
0,440	0,014	860,000	15,984	17,438	1,239	0,917	0,740
0,452	0,012	880,000	15,715	17,378	1,243	0,904	0,728
0,463	0,011	900,000	15,755	17,323	1,247	0,909	0,729
0,475	0,009	920,000	15,764	17,264	1,251	0,913	0,730
0,486	0,007	940,000	15,674	17,209	1,255	0,911	0,726
0,499	0,006	960,000	15,657	17,144	1,260	0,913	0,725
0,511	0,005	980,000	15,837	17,084	1,264	0,927	0,733
0,523	0,004	1000,000	15,902	17,025	1,269	0,934	0,736
0,639	0,010	1200,000	15,339	16,449	1,313	0,933	0,710
0,650	0,011	1220,000	14,964	16,394	1,318	0,913	0,693
0,663	0,013	1240,000	14,932	16,330	1,323	0,914	0,691
0,675	0,014	1260,000	14,826	16,270	1,328	0,911	0,686
0,687	0,015	1280,000	14,793	16,211	1,332	0,913	0,685
0,700	0,015	1300,000	14,858	16,146	1,338	0,920	0,688
0,712	0,017	1320,000	14,760	16,087	1,343	0,918	0,683

Observaciones:

Revisó

Ing. Holman Arias Camacho

Jefe de División de Geotecnia