Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

Bogotá, 22 de Agosto de 2015
Ref. DGP 5449-15

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 tres (3) 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 254 – MUESTRA 5 - PROFUNDIAD 3.1 – 4.1 m**

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 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

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ENSAYO CORTE DIRECTO

TIPO: CU

Norma NTC 1917/00 INV E-154

Fecha inicio Ensayo:	15/08/2015
Fecha Fin Ensayo:	19/08/2015
Sondeo	254
Muestra	5
Profundidad (m)	3,1 - 4,1

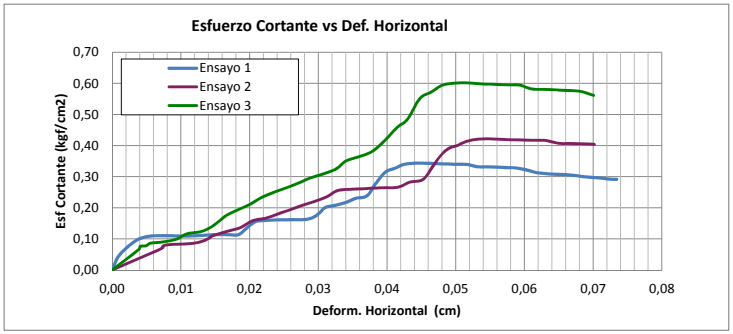
Puntos Máximos

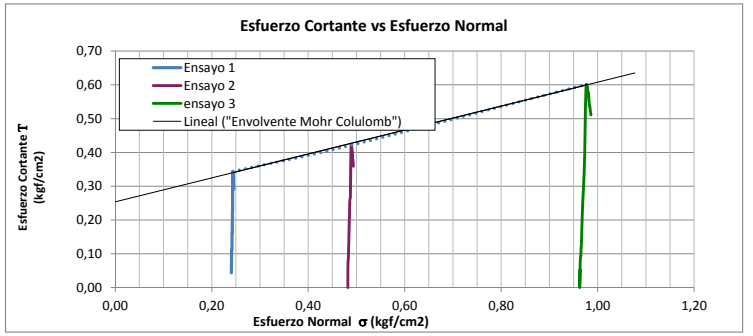
Ensayo	τ	σ	τ/σ
1	0,344	0,244	1,41
2	0,421	0,489	0,86
3	0,602	0,977	0,62

Resultados

item		Vr.	Unid.
Cohesión	C'	0,253	kgf/cm2
Ang. Resist.	ϕ'	19,5	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)	4,0	8,0	16,0
Gravedad especifica		2,60	2,60	2,60
Altura anillo	(cm)	3,230	3,230	3,230
Diámetro Anillo	(cm)	4,6	4,6	4,6
Peso anillo+muestra humeda antes de ensayo	(g)	153,5	153,7	155,2
Peso anillo+muestra humeda despues de ensayo	(g)	147,5	146,7	148,3
Peso del anillo	(g)	71,1	71,1	71,1
Humedad inicial	(%)	38,1	39,8	44,0
Área inicial de la muestra	(cm2)	16,62	16,62	16,62
Volumen	(cm3)	53,68	53,68	53,68
Consolidación	No	1	2	3
Lectura Deformación Inicial	(mm)	0,0	0,0	0,0
Lectura Deformación Final	(mm)	0,099	2,240	0,311
Tiempo total del ensayo	(min)	1440,0	720,0	320,0





Ensayo	No	1	2	3
Peso anillo+muestra seca	(g)	130,78	130,20	129,50
Peso del agua antes de ensayo	(g)	22,7	23,5	25,7
Peso del agua despues de ensayo	(g)	16,7	16,5	18,8
Peso suelo seco	(g)	59,7	59,1	58,4
Humedad final	(%)	28,0	27,9	32,2

Ensayo	No	1	2	3
Esfuerzo Normal	(Kg/cm2)	0,24	0,48	0,96
Altura de sólidos, Hs	(cm)	1,381	1,368	1,352
ΔH	(mm)	0,099	2,240	0,311
Relacion de vacios inicial	ei	1,34	1,36	1,39
Relación de vacios final	ef	1,33	1,20	1,37

Ensayo	No	1	2	3
Grado saturación inicial	%	74,0	75,9	82,3
Grado saturación final	%	54,7	60,6	61,2

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	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,001	0,002	20,000	0,727	16,615	0,241	0,044	0,182
3	0,002	0,003	40,000	1,259	16,608	0,241	0,076	0,315
4	0,004	0,003	60,000	1,607	16,602	0,241	0,097	0,402
5	0,005	0,003	80,000	1,780	16,596	0,241	0,107	0,445
6	0,006	0,003	100,000	1,829	16,590	0,241	0,110	0,457
7	0,008	0,003	120,000	1,824	16,583	0,241	0,110	0,456
8	0,009	0,003	140,000	1,817	16,577	0,241	0,110	0,454
9	0,011	0,004	160,000	1,804	16,569	0,241	0,109	0,451
10	0,012	0,004	180,000	1,818	16,564	0,241	0,110	0,455
11	0,014	0,004	200,000	1,866	16,555	0,242	0,113	0,467
12	0,015	0,004	220,000	1,875	16,549	0,242	0,113	0,469
13	0,017	0,004	240,000	1,877	16,542	0,242	0,113	0,469
14	0,018	0,004	260,000	1,877	16,535	0,242	0,114	0,469
15	0,020	0,004	280,000	2,239	16,529	0,242	0,135	0,560
16	0,021	0,004	300,000	2,572	16,523	0,242	0,156	0,643
17	0,022	0,004	320,000	2,629	16,516	0,242	0,159	0,657
18	0,024	0,004	340,000	2,664	16,509	0,242	0,161	0,666
19	0,026	0,004	460,000	2,662	16,501	0,242	0,161	0,666
20	0,027	0,004	480,000	2,670	16,496	0,242	0,162	0,667
21	0,028	0,004	500,000	2,686	16,488	0,243	0,163	0,672
22	0,030	0,004	520,000	2,925	16,482	0,243	0,177	0,731
23	0,031	0,004	540,000	3,299	16,477	0,243	0,200	0,825
24	0,032	0,005	560,000	3,418	16,470	0,243	0,208	0,855
25	0,034	0,005	580,000	3,572	16,463	0,243	0,217	0,893
26	0,035	0,005	600,000	3,793	16,456	0,243	0,230	0,948
27	0,037	0,005	620,000	3,919	16,448	0,243	0,238	0,980
28	0,038	0,005	640,000	4,560	16,443	0,243	0,277	1,140
29	0,040	0,005	660,000	5,174	16,436	0,243	0,315	1,294
30	0,041	0,005	680,000	5,380	16,429	0,243	0,327	1,345
31	0,042	0,005	700,000	5,576	16,424	0,244	0,340	1,394
32	0,044	0,005	720,000	5,635	16,416	0,244	0,343	1,409
33	0,062	0,003	960,000	5,103	16,334	0,245	0,312	1,276
34	0,063	0,003	980,000	5,066	16,328	0,245	0,310	1,267
35	0,065	0,002	1000,000	5,015	16,322	0,245	0,307	1,254
36	0,066	0,002	1020,000	5,006	16,316	0,245	0,307	1,251
37	0,068	0,002	1040,000	4,950	16,309	0,245	0,304	1,238
38	0,069	0,001	1060,000	4,875	16,302	0,245	0,299	1,219
39	0,071	0,001	1080,000	4,829	16,294	0,245	0,296	1,207
40	0,072	0,000	1100,000	4,761	16,287	0,246	0,292	1,190

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	0,000	0,000	0,000
0,006	0,000	20,000	0,000	16,591	0,482	0,000	0,000
0,007	0,000	40,000	0,976	16,588	0,482	0,059	0,122
0,020	0,000	240,000	2,257	16,525	0,484	0,137	0,282
0,022	0,000	260,000	2,617	16,516	0,484	0,158	0,327
0,024	0,000	280,000	2,754	16,509	0,485	0,167	0,344
0,026	0,000	300,000	2,957	16,502	0,485	0,179	0,370
0,027	0,000	320,000	3,144	16,494	0,485	0,191	0,393
0,040	0,001	560,000	4,324	16,437	0,487	0,263	0,540
0,042	0,001	580,000	4,344	16,428	0,487	0,264	0,543
0,043	0,001	600,000	4,366	16,420	0,487	0,266	0,546
0,045	0,001	620,000	4,635	16,411	0,487	0,282	0,579
0,047	0,001	640,000	4,790	16,403	0,488	0,292	0,599
0,063	0,001	820,000	6,806	16,329	0,490	0,417	0,851
0,065	0,001	840,000	6,795	16,320	0,490	0,416	0,849
0,067	0,000	860,000	6,647	16,312	0,490	0,407	0,831
0,068	0,000	880,000	6,629	16,304	0,491	0,407	0,829
0,070	0,000	900,000	6,613	16,296	0,491	0,406	0,827
0,072	0,000	920,000	6,580	16,288	0,491	0,404	0,822
0,074	0,000	940,000	6,555	16,279	0,491	0,403	0,819
0,083	0,001	1040,000	6,118	16,240	0,493	0,377	0,765
0,084	0,001	1060,000	6,051	16,231	0,493	0,373	0,756
0,086	0,002	1080,000	5,959	16,221	0,493	0,367	0,745
0,088	0,002	1100,000	5,903	16,213	0,493	0,364	0,738
0,090	0,002	1120,000	5,820	16,206	0,494	0,359	0,727
0,065	0,010	1140,000	5,799	16,318	0,490	0,355	0,725
0,067	0,010	1160,000	4,629	16,312	0,490	0,284	0,579
0,068	0,010	1180,000	4,633	16,307	0,491	0,284	0,579
0,069	0,010	1200,000	4,633	16,300	0,491	0,284	0,579
0,071	0,010	1220,000	4,628	16,295	0,491	0,284	0,578
0,072	0,009	1240,000	4,633	16,289	0,491	0,284	0,579
0,073	0,009	1260,000	4,625	16,282	0,491	0,284	0,578
0,074	0,009	1280,000	4,607	16,276	0,492	0,283	0,576
0,076	0,009	1300,000	4,593	16,270	0,492	0,282	0,574
0,077	0,009	1320,000	4,583	16,264	0,492	0,282	0,573
0,078	0,009	1340,000	4,580	16,259	0,492	0,282	0,572
0,080	0,009	1360,000	4,573	16,253	0,492	0,281	0,572
0,081	0,009	1380,000	4,570	16,247	0,492	0,281	0,571
0,082	0,009	1400,000	4,575	16,241	0,493	0,282	0,572
0,083	0,009	1420,000	4,570	16,235	0,493	0,281	0,571

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	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,002	0,003	20,000	0,877	16,608	0,963	0,053	0,055
0,000	0,003	40,000	1,006	16,619	0,963	0,000	0,000
0,004	0,004	60,000	1,087	16,601	0,964	0,065	0,068
0,022	0,003	300,000	3,836	16,519	0,969	0,232	0,240
0,023	0,003	320,000	4,112	16,511	0,969	0,249	0,257
0,025	0,003	340,000	4,366	16,502	0,970	0,265	0,273
0,027	0,003	460,000	4,653	16,493	0,970	0,282	0,291
0,048	0,003	700,000	9,746	16,398	0,976	0,594	0,609
0,050	0,003	720,000	9,848	16,389	0,976	0,601	0,616
0,052	0,003	740,000	9,855	16,381	0,977	0,602	0,616
0,054	0,003	760,000	9,791	16,372	0,977	0,598	0,612
0,056	0,003	780,000	9,772	16,364	0,978	0,597	0,611
0,057	0,003	800,000	9,733	16,355	0,978	0,595	0,608
0,059	0,003	820,000	9,717	16,346	0,979	0,594	0,607
0,061	0,003	840,000	9,505	16,338	0,979	0,582	0,594
0,063	0,003	860,000	9,480	16,330	0,980	0,581	0,592
0,065	0,004	880,000	9,457	16,322	0,980	0,579	0,591
0,066	0,004	900,000	9,409	16,314	0,981	0,577	0,588
0,068	0,004	920,000	9,374	16,306	0,981	0,575	0,586
0,070	0,004	940,000	9,146	16,297	0,982	0,561	0,572
0,072	0,004	960,000	8,918	16,289	0,982	0,548	0,557
0,073	0,004	980,000	8,854	16,282	0,983	0,544	0,553
0,075	0,004	1000,000	8,765	16,273	0,983	0,539	0,548
0,077	0,005	1020,000	8,716	16,266	0,984	0,536	0,545
0,079	0,005	1040,000	8,652	16,257	0,984	0,532	0,541
0,080	0,005	1060,000	8,521	16,249	0,985	0,524	0,533
0,083	0,005	1080,000	8,441	16,239	0,985	0,520	0,528
0,084	0,006	1100,000	8,322	16,231	0,986	0,513	0,520
0,086	0,006	1120,000	8,293	16,224	0,986	0,511	0,518
0,068	0,013	1140,000	7,777	16,307	0,981	0,477	0,486
0,069	0,013	1160,000	7,783	16,301	0,982	0,477	0,486
0,076	0,014	1260,000	7,740	16,271	0,983	0,476	0,484
0,077	0,015	1280,000	7,715	16,265	0,984	0,474	0,482
0,078	0,015	1300,000	7,699	16,259	0,984	0,474	0,481
0,079	0,015	1320,000	7,694	16,254	0,984	0,473	0,481
0,081	0,015	1340,000	7,683	16,248	0,985	0,473	0,480
0,082	0,015	1360,000	7,678	16,242	0,985	0,473	0,480
0,083	0,015	1380,000	7,686	16,236	0,985	0,473	0,480
0,085	0,016	1400,000	7,678	16,230	0,986	0,473	0,480

Observaciones:

Revisó

Ing. Holman Arias Camacho
Jefe de División de Geotecnia