Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

Bogotá, 24 de Julio de 2015
Ref. DGP 4776-15

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 3, MUESTRA 2**

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

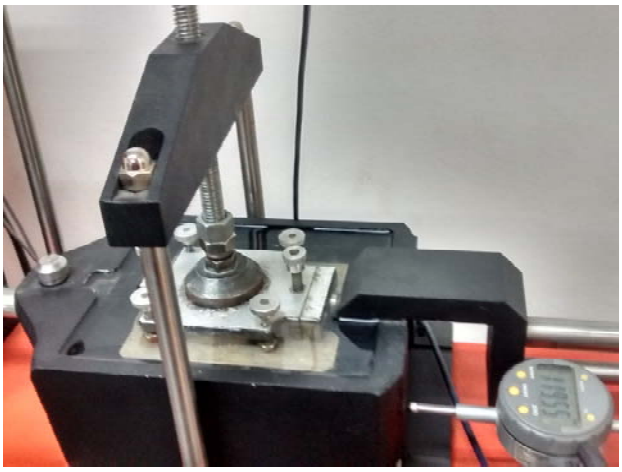
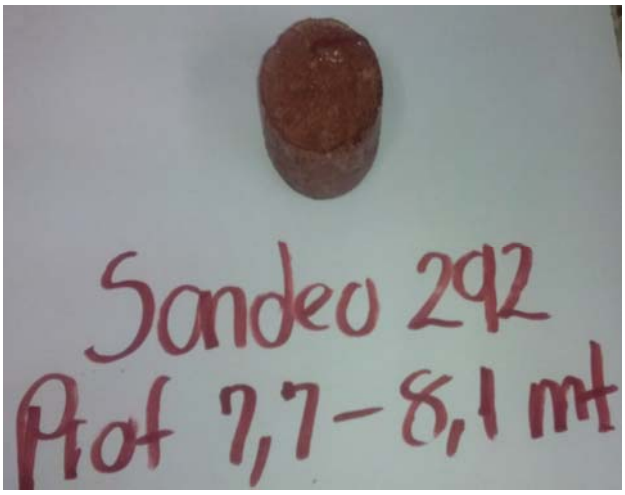
De acuerdo con la Norma INV E 154 – 13, este ensayo consiste en colocar el espécimen en un dispositivo de corte directo, aplicar luego un esfuerzo normal determinado, humedecer y drenar el espécimen de ensayo, consolidar la muestra bajo el esfuerzo normal, desbloquear las mitades (Marcos) de la caja 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:	17/07/2015
Fecha Fin Ensayo:	22/07/2015
Sondeo	292
Muestra	CAJA 3-MUESTRA 2
Profundidad (m)	7,7 - 8,1

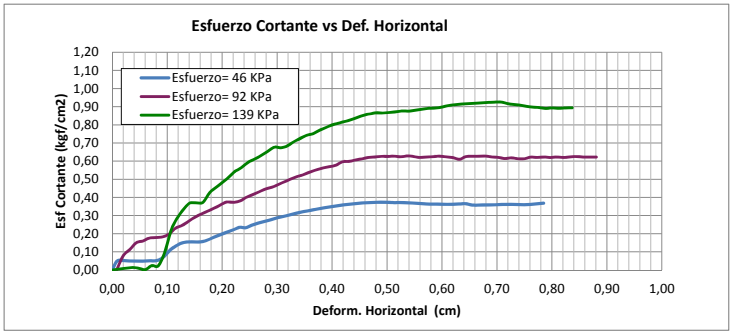
Puntos Máximos

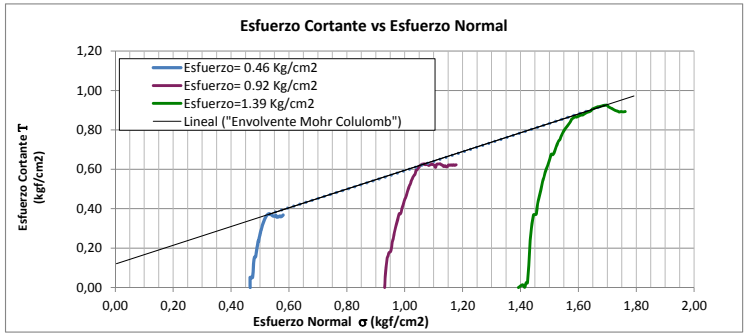
Ensayo	τ	σ	τ/σ
1	0,373	0,532	0,70
2	0,629	1,076	0,58
3	0,925	1,692	0,55

Resultados

item		Vr.	Unid.
Cohesión	C'	0,119	kgf/cm2
Ang. Resist.	ϕ'	25,5	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)	9,120	18,240	27,4
Gravedad especifica		2,62	2,62	2,61
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)	153,7	153,3	152,5
Peso anillo+muestra humeda despues de ensayo	(g)	148,2	147,4	146,3
Peso del anillo	(g)	71,1	71,1	71,1
Humedad inicial	(%)	36,5	35,9	38,2
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)	0,553	1,857	1,064
Tiempo total del ensayo	(min)	960,0	1320,0	1060,0





Ensayo	No	1	2	3
Peso anillo+muestra seca	(g)	131,60	131,60	130,00
Peso del agua antes de ensayo	(g)	22,1	21,7	22,5
Peso del agua despues de ensayo	(g)	16,6	15,8	16,3
Peso suelo seco	(g)	60,5	60,5	58,9
Humedad final	(%)	27,4	26,1	27,7

Ensayo	No	1	2	3
Esfuerzo Normal	(Kg/cm2)	0,46	0,93	1,39
Altura de sólidos, Hs	(cm)	1,176	1,176	1,149
ΔH	(mm)	0,553	1,857	1,064
Relacion de vacios inicial	ei	1,7	1,7	1,8
Relación de vacios final	ef	1,7	1,6	1,7

Ensayo	No	1	2	3
Grado saturación inicial	%	54,8	53,8	55,1
Grado saturación final	%	42,3	43,1	42,0

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	0,000	0,000	0,466	0,000	0,000
2	0,009	0,062	20,000	0,964	19,590	0,466	0,049	0,106
3	0,021	0,063	40,000	1,015	19,530	0,467	0,052	0,111
4	0,033	0,063	60,000	0,964	19,470	0,468	0,050	0,106
5	0,044	0,063	80,000	0,936	19,415	0,470	0,048	0,103
6	0,057	0,063	100,000	0,953	19,350	0,471	0,049	0,105
7	0,127	0,066	220,000	2,837	19,000	0,480	0,149	0,311
8	0,139	0,067	240,000	2,927	18,940	0,482	0,155	0,321
9	0,151	0,067	260,000	2,915	18,880	0,483	0,154	0,320
10	0,162	0,068	280,000	2,921	18,825	0,484	0,155	0,320
11	0,173	0,068	300,000	3,084	18,770	0,486	0,164	0,338
12	0,185	0,069	320,000	3,370	18,710	0,487	0,180	0,369
13	0,196	0,070	340,000	3,627	18,655	0,489	0,194	0,398
14	0,208	0,071	460,000	3,852	18,595	0,490	0,207	0,422
15	0,221	0,072	480,000	4,104	18,530	0,492	0,221	0,450
16	0,232	0,073	500,000	4,345	18,475	0,494	0,235	0,476
17	0,243	0,075	520,000	4,289	18,420	0,495	0,233	0,470
18	0,255	0,076	540,000	4,564	18,361	0,497	0,249	0,500
19	0,384	0,078	760,000	6,066	17,717	0,515	0,342	0,665
20	0,396	0,078	780,000	6,139	17,657	0,517	0,348	0,673
21	0,407	0,078	800,000	6,206	17,602	0,518	0,353	0,681
22	0,418	0,078	820,000	6,279	17,547	0,520	0,358	0,689
23	0,430	0,078	840,000	6,330	17,488	0,522	0,362	0,694
24	0,442	0,078	860,000	6,380	17,428	0,523	0,366	0,700
25	0,454	0,078	880,000	6,403	17,368	0,525	0,369	0,702
26	0,466	0,078	900,000	6,419	17,308	0,527	0,371	0,704
27	0,479	0,078	920,000	6,436	17,244	0,529	0,373	0,706
28	0,490	0,078	940,000	6,414	17,189	0,531	0,373	0,703
29	0,502	0,078	960,000	6,391	17,129	0,532	0,373	0,701
30	0,595	0,078	1120,000	6,044	16,667	0,547	0,363	0,663
31	0,607	0,078	1140,000	6,005	16,607	0,549	0,362	0,658
32	0,619	0,078	1160,000	5,993	16,548	0,551	0,362	0,657
33	0,631	0,078	1180,000	5,993	16,488	0,553	0,363	0,657
34	0,643	0,078	1200,000	6,005	16,429	0,555	0,365	0,658
35	0,655	0,078	1220,000	5,859	16,369	0,557	0,358	0,642
36	0,668	0,078	1240,000	5,831	16,305	0,559	0,358	0,639
37	0,680	0,078	1260,000	5,836	16,245	0,561	0,359	0,640
38	0,691	0,078	1280,000	5,797	16,191	0,563	0,358	0,636
39	0,703	0,078	1300,000	5,820	16,132	0,565	0,361	0,638
40								

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
0,008	0,187	20,000	0,000	19,595	0,931	0,000	0,000
0,020	0,188	40,000	0,849	19,535	0,934	0,078	0,084
0,032	0,191	60,000	1,527	19,475	0,937	0,112	0,120
0,044	0,193	80,000	2,191	19,415	0,939	0,150	0,160
0,056	0,195	100,000	2,918	19,355	0,942	0,160	0,169
0,092	0,199	160,000	3,439	19,175	0,951	0,183	0,192
0,104	0,199	180,000	3,504	19,115	0,954	0,199	0,209
0,115	0,200	200,000	3,810	19,060	0,957	0,230	0,240
0,127	0,203	220,000	4,381	19,000	0,960	0,245	0,255
0,138	0,205	240,000	4,660	18,945	0,963	0,266	0,277
0,150	0,208	260,000	5,045	18,885	0,966	0,290	0,300
0,162	0,209	280,000	5,480	18,825	0,969	0,308	0,318
0,196	0,214	340,000	6,358	18,655	0,978	0,357	0,365
0,208	0,215	460,000	6,657	18,595	0,981	0,375	0,382
0,220	0,217	480,000	6,964	18,535	0,984	0,373	0,379
0,233	0,217	500,000	6,907	18,470	0,988	0,381	0,386
0,244	0,218	520,000	7,036	18,415	0,990	0,401	0,405
0,255	0,220	540,000	7,385	18,361	0,993	0,414	0,417
0,293	0,222	600,000	8,156	18,171	1,004	0,458	0,457
0,303	0,223	620,000	8,327	18,121	1,007	0,473	0,469
0,314	0,224	640,000	8,563	18,066	1,010	0,487	0,482
0,326	0,224	660,000	8,791	18,006	1,013	0,502	0,496
0,338	0,225	680,000	9,048	17,946	1,016	0,516	0,508
0,395	0,227	780,000	9,968	17,662	1,033	0,569	0,551
0,407	0,228	800,000	10,054	17,602	1,036	0,577	0,557
0,419	0,228	820,000	10,161	17,542	1,040	0,596	0,574
0,431	0,229	840,000	10,461	17,483	1,043	0,598	0,574
0,570	0,229	1080,000	10,432	16,791	1,086	0,623	0,573
0,583	0,229	1100,000	10,454	16,727	1,090	0,624	0,572
0,595	0,229	1120,000	10,432	16,667	1,094	0,628	0,574
0,608	0,229	1140,000	10,461	16,602	1,099	0,623	0,567
0,691	0,229	1280,000	10,197	16,191	1,127	0,623	0,553
0,703	0,229	1300,000	10,083	16,132	1,131	0,621	0,549
0,714	0,229	1320,000	10,011	16,077	1,135	0,614	0,541
0,727	0,229	1340,000	9,876	16,013	1,139	0,618	0,543
0,996	0,233	1800,000	9,376	14,688	1,242	0,646	0,520
1,009	0,233	1820,000	9,483	14,624	1,247	0,655	0,525
1,021	0,233	1840,000	9,583	14,566	1,252	0,654	0,522
1,033	0,234	1860,000	9,519	14,507	1,257	0,647	0,514

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	-0,285	0,000	0,000	0,000	0,000
0,013	0,156	20,000	-0,200	19,570	1,393	0,000	0,000
0,000	0,158	40,000	0,271	19,635	1,393	0,000	0,000
0,036	0,158	60,000	0,264	19,455	1,406	0,014	0,010
0,048	0,158	80,000	0,178	19,395	1,411	0,009	0,007
0,060	0,158	100,000	0,029	19,335	1,415	0,001	0,001
0,188	0,173	320,000	8,477	18,695	1,463	0,453	0,310
0,200	0,175	340,000	8,955	18,635	1,468	0,481	0,327
0,211	0,177	460,000	9,455	18,580	1,473	0,509	0,346
0,223	0,179	480,000	10,047	18,520	1,477	0,542	0,367
0,295	0,188	600,000	12,287	18,161	1,507	0,677	0,449
0,307	0,188	620,000	12,195	18,101	1,512	0,674	0,446
0,319	0,188	640,000	12,345	18,041	1,517	0,684	0,451
0,330	0,189	660,000	12,708	17,986	1,521	0,707	0,464
0,399	0,194	780,000	14,093	17,642	1,551	0,799	0,515
0,411	0,196	800,000	14,214	17,582	1,556	0,808	0,520
0,422	0,196	820,000	14,335	17,527	1,561	0,818	0,524
0,435	0,196	840,000	14,478	17,463	1,567	0,829	0,529
0,540	0,199	1020,000	14,835	16,940	1,615	0,876	0,542
0,552	0,199	1040,000	14,871	16,881	1,621	0,881	0,544
0,695	0,199	1280,000	14,956	16,171	1,692	0,925	0,547
0,708	0,199	1300,000	14,906	16,107	1,699	0,925	0,545
0,719	0,199	1320,000	14,728	16,052	1,704	0,917	0,538
0,978	0,202	1760,000	13,515	14,776	1,852	0,915	0,494
0,989	0,202	1780,000	13,479	14,722	1,858	0,916	0,493
1,002	0,202	1800,000	13,515	14,659	1,866	0,922	0,494
1,014	0,203	1820,000	13,529	14,600	1,874	0,927	0,494
1,276	0,209	2260,000	12,830	13,325	2,053	0,963	0,469
1,287	0,209	2280,000	12,830	13,272	2,062	0,967	0,469
1,300	0,209	2300,000	12,801	13,209	2,071	0,969	0,468
1,395	0,210	2460,000	12,580	12,752	2,146	0,987	0,460
1,407	0,211	2480,000	12,609	12,694	2,155	0,993	0,461
1,419	0,211	2500,000	12,566	12,636	2,165	0,994	0,459
1,492	0,211	2620,000	12,430	12,287	2,227	1,012	0,454
1,504	0,212	2640,000	12,487	12,230	2,237	1,021	0,456
1,516	0,212	2660,000	12,352	12,173	2,248	1,015	0,451
1,528	0,212	2680,000	12,252	12,116	2,258	1,011	0,448
1,539	0,212	2700,000	12,180	12,063	2,268	1,010	0,445

Observaciones:

Hoja 4 de 4

Revisó

Ing. Holman Arias Camacho
Jefe de División de Geotecnia