Bogotá, 28 de Julio de 2015
Ref. DGP 4866-15

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 290 – C7 – M2**

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,

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

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

CORTE DIRECTO CONSOLIDADO NO DRENADO

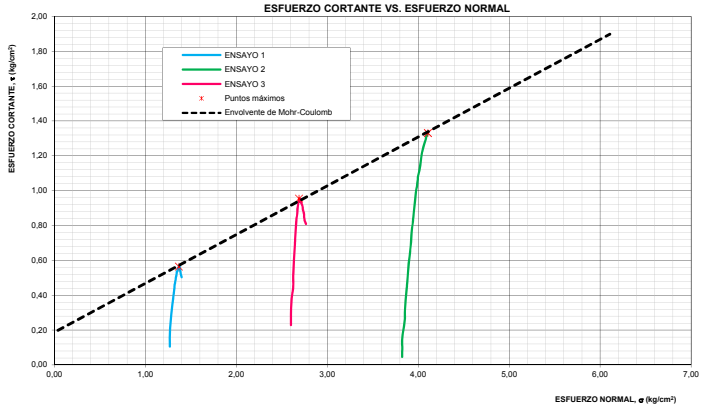
Compañía: OHL COLOMBIA
Atención: ING. MARIA ULLOA ABELLA
Proyecto: MAGDALENA II
Profundidad: 17.8 m a 18.0 m

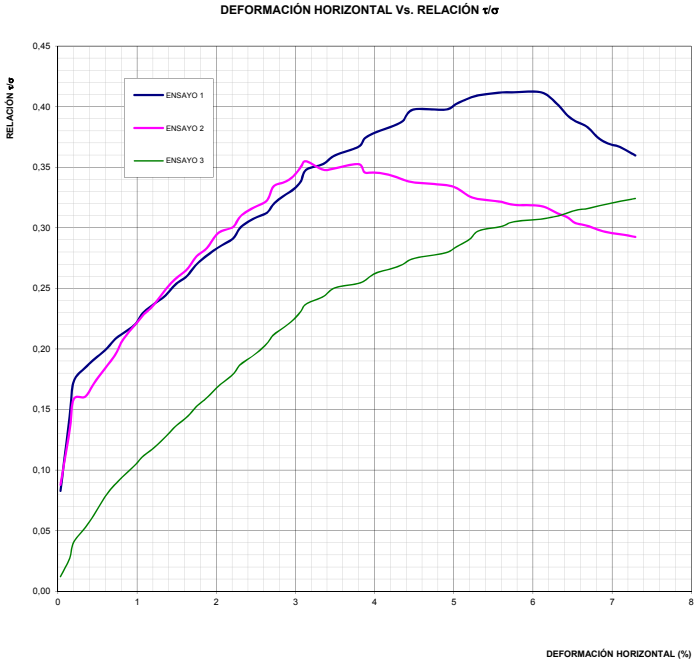
Referencia: ENS-1862-1463-15
Condición de Muestra: Inalterada
Sondeo: 290
Muestra: C7-M2
Descripción: Limo arcillosa de humedad natural media con algo de arena.
Observaciones: Se realizó la saturación de la muestra antes el ensayo

Norma: INVIAS E-154
Fecha de ensayo: 22-jul.-15
Fecha de informe: 25-jul.-15

PROPIEDAD		ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3
Diámetro de la muestra	cm	6,06	6,06	6,06
Área inicial	cm^2	28,84	28,84	28,84
Altura de la muestra	cm	2,46	2,46	2,46
Volumen de la muestra	cm^3	70,95	70,95	70,95
Masa de la muestra	g	128,70	132,00	134,40
Fuerza Normal	kg	36,63	74,99	109,60
Esfuerzo Normal Inicial	kg/cm^2	1,27	2,60	3,80
Humedad inicial	%	37,47	36,32	35,46
Humedad final	%	43,41	40,94	41,53
Etapa de Consolidación Tiempo		ASENTAMIENTO (mm)	ASENTAMIENTO (mm)	ASENTAMIENTO (mm)
0 hora 0 min 5 seg		0,320	1,110	0,036
0 hora 0 min 10 seg		0,320	1,120	0,036
0 hora 0 min 20 seg		0,320	1,120	0,036
0 hora 0 min 30 seg		0,320	1,120	0,036
0 hora 1 min 0 seg		0,320	1,120	0,036
0 hora 5 min 0 seg		0,320	1,120	0,036
0 hora 10 min 0 seg		0,320	1,120	0,036
0 hora 20 min 0 seg		0,320	1,120	0,036
0 hora 30 min 0 seg		0,320	1,120	0,040
1 hora 0 min 0 seg		0,330	1,120	0,040
2 hora 0 min 0 seg		0,330	1,130	0,040
3 hora 0 min 0 seg		0,330	1,130	0,040
5 hora 0 min 0 seg		0,360	1,130	0,040
6 hora 0 min 0 seg		0,360	1,130	0,040
Tiempo Final		min	min	min
Velocidad de corte		0,70 mm/min	0,70 mm/min	0,70 mm/min

PROPIEDAD	ENSAYO 1		ENSAYO 2		ENSAYO 3	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Recipiente No.	66	3	79	7	60	15
P rec.+ P humedo (g)	180,48	243,76	192,11	246,64	200,28	253,28
P rec.+ P seco (g)	160,75	203,99	170,95	208,39	176,25	213,51
P recipiente (g)	108,10	112,38	112,69	114,97	108,49	117,74
HUMEDAD (%)	37,47	43,41	36,32	40,94	35,46	41,53
Densidad total (g/cm^3)	1,814		1,860		1,894	
Peso específico G_s	2,408		2,408		2,408	
	0,83		0,76		0,72	





Lectura	Deformación horizontal		Ac	T	τ/σ	σ	τ	Deformación horizontal		Ac	T	τ/σ	σ	τ	Deformación horizontal		Ac	T	τ/σ	σ	τ
	mm	(%)	(cm^2)	(N)		(Kg/cm^2)	(Kg/cm^2)	mm	(%)	(cm^2)	(N)		(Kg/cm^2)	(Kg/cm^2)	mm	(%)	(cm^2)	(N)		(Kg/cm^2)	(Kg/cm^2)
1	0,02	0,03	28,83	29,75	0,08	1,271	0,11	0,03	0,05	28,82	64,60	0,09	2,602	0,23	0,29	0,48	28,67	13,00	0,01	3,823	0,05
2	0,09	0,15	28,79	51,85	0,14	1,272	0,18	0,08	0,13	28,79	97,75	0,13	2,604	0,35	0,32	0,53	28,65	29,25	0,03	3,826	0,10
3	0,12	0,20	28,77	62,05	0,17	1,273	0,22	0,33	0,54	28,64	116,45	0,16	2,618	0,41	0,31	0,51	28,65	43,29	0,04	3,825	0,15
4	0,21	0,35	28,72	66,30	0,18	1,276	0,24	0,38	0,63	28,61	118,15	0,16	2,621	0,42	0,44	0,73	28,58	56,55	0,05	3,835	0,20
5	0,28	0,46	28,67	68,85	0,19	1,278	0,24	0,49	0,81	28,55	126,65	0,17	2,627	0,45	0,64	1,06	28,45	68,25	0,06	3,852	0,24
6	0,36	0,59	28,62	71,40	0,20	1,280	0,25	0,49	0,81	28,55	135,15	0,18	2,627	0,48	0,66	1,09	28,44	83,85	0,08	3,853	0,30
7	0,44	0,73	28,58	74,80	0,21	1,282	0,27	0,49	0,81	28,55	143,65	0,20	2,627	0,51	0,71	1,17	28,41	94,90	0,09	3,858	0,34
8	0,50	0,83	28,54	76,50	0,21	1,283	0,27	0,55	0,91	28,51	153,00	0,21	2,630	0,55	0,77	1,27	28,38	102,05	0,09	3,862	0,37
9	0,59	0,97	28,49	79,05	0,22	1,286	0,28	0,54	0,89	28,52	161,50	0,22	2,630	0,58	0,82	1,35	28,35	111,80	0,10	3,867	0,40
10	0,65	1,07	28,45	82,45	0,23	1,288	0,30	0,64	1,06	28,45	167,45	0,23	2,635	0,60	0,88	1,45	28,31	119,60	0,11	3,872	0,43
11	0,73	1,20	28,40	85,00	0,24	1,290	0,31	0,68	1,12	28,43	173,40	0,24	2,638	0,62	0,95	1,57	28,27	126,75	0,12	3,877	0,46
12	0,82	1,35	28,35	87,55	0,24	1,292	0,31	0,73	1,20	28,40	182,75	0,25	2,640	0,66	1,02	1,68	28,22	136,50	0,13	3,883	0,49
13	0,90	1,49	28,30	90,95	0,25	1,294	0,33	0,78	1,29	28,37	189,55	0,26	2,643	0,68	1,09	1,80	28,18	146,25	0,14	3,889	0,53
14	0,99	1,63	28,24	93,50	0,26	1,297	0,34	0,83	1,37	28,34	195,50	0,27	2,646	0,70	1,10	1,82	28,18	154,70	0,14	3,890	0,56
15	1,06	1,75	28,20	96,90	0,27	1,299	0,35	0,87	1,44	28,32	203,15	0,28	2,648	0,73	1,22	2,01	28,10	163,80	0,15	3,900	0,59
16	1,14	1,88	28,15	99,45	0,28	1,301	0,36	0,92	1,52	28,29	208,25	0,28	2,651	0,75	1,30	2,15	28,05	171,60	0,16	3,907	0,62
17	1,23	2,03	28,10	102,00	0,28	1,304	0,37	0,99	1,63	28,24	217,60	0,30	2,655	0,79	1,37	2,26	28,01	182,00	0,17	3,913	0,66
18	1,34	2,21	28,03	104,55	0,29	1,307	0,38	1	1,65	28,24	221,00	0,30	2,656	0,80	1,46	2,41	27,96	192,40	0,18	3,920	0,70
19	1,40	2,31	27,99	107,95	0,30	1,308	0,39	1,08	1,78	28,19	227,80	0,31	2,660	0,82	1,53	2,52	27,92	201,50	0,19	3,926	0,74
20	1,50	2,48	27,93	110,50	0,31	1,311	0,40	1,14	1,88	28,15	232,90	0,32	2,664	0,84	1,54	2,54	27,91	209,30	0,19	3,927	0,76
21	1,60	2,64	27,87	112,20	0,31	1,314	0,41	1,26	2,08	28,08	237,15	0,32	2,671	0,86	1,68	2,77	27,82	219,70	0,20	3,939	0,81
22	1,65	2,72	27,84	114,75	0,32	1,316	0,42	1,27	2,10	28,07	245,65	0,33	2,671	0,89	1,74	2,87	27,79	227,50	0,21	3,944	0,83
23	1,73	2,85	27,79	117,30	0,33	1,318	0,43	1,34	2,21	28,03	248,20	0,34	2,675	0,90	1,79	2,95	27,76	234,00	0,22	3,948	0,86
24	1,80	2,97	27,75	119,00	0,33	1,320	0,44	1,41	2,33	27,99	251,60	0,34	2,679	0,92	1,86	3,07	27,72	240,50	0,22	3,955	0,88
25	1,86	3,07	27,72	121,55	0,34	1,322	0,45	1,54	2,54	27,91	257,55	0,35	2,687	0,94	1,92	3,17	27,68	248,30	0,23	3,960	0,91
26	1,90	3,14	27,69	124,95	0,35	1,323	0,46	1,6	2,64	27,87	260,95	0,35	2,690	0,95	1,98	3,27	27,64	254,80	0,24	3,965	0,94
27	2,03	3,35	27,61	126,65	0,35	1,327	0,47	1,64	2,71	27,85	255,85	0,35	2,693	0,94	2,04	3,37	27,61	261,30	0,24	3,970	0,97
28	2,12	3,50	27,56	129,20	0,36	1,329	0,48	1,74	2,87	27,79	256,70	0,35	2,699	0,94	2,11	3,48	27,56	269,10	0,25	3,976	1,00
29	2,30	3,80	27,45	131,75	0,37	1,334	0,49	1,83	3,02	27,73	259,25	0,35	2,704	0,95	2,16	3,56	27,53	273,00	0,25	3,981	1,01
30	2,35	3,88	27,42	134,30	0,37	1,336	0,50	1,88	3,10	27,70	254,15	0,35	2,707	0,94	2,22	3,66	27,50	275,60	0,26	3,986	1,02
31	2,43	4,01	27,37	136,00	0,38	1,338	0,51	1,99	3,28	27,64	254,15	0,35	2,713	0,94	2,28	3,76	27,46	282,10	0,26	3,991	1,05
32	2,55	4,21	27,30	137,70	0,38	1,342	0,51	2,	3,30	27,63	252,45	0,34	2,714	0,93	2,33	3,84	27,43	286,00	0,27	3,996	1,06
33	2,64	4,36	27,24	139,40	0,39	1,345	0,52	2,09	3,45	27,58	249,90	0,34	2,719	0,92	2,34	3,86	27,42	289,90	0,27	3,996	1,08
34	2,72	4,49	27,19	142,80	0,40	1,347	0,54	2,15	3,55	27,54	248,20	0,34	2,723	0,92	2,45	4,04	27,36	295,10	0,27	4,006	1,10
35	2,97	4,90	27,04	142,80	0,40	1,354	0,54	2,22	3,66	27,50	246,50	0,34	2,727	0,91	2,56	4,22	27,29	300,30	0,28	4,016	1,12
36	3,05	5,03	27,00	144,50	0,40	1,357	0,55	2,26	3,73	27,47	244,80	0,33	2,730	0,91	2,64	4,36	27,24	305,50	0,28	4,023	1,14
37	3,15	5,20	26,93	146,20	0,41	1,360	0,55	2,31	3,81	27,44	239,70	0,33	2,733	0,89	2,71	4,47	27,20	312,00	0,29	4,029	1,17
38	3,22	5,32	26,89	147,05	0,41	1,362	0,56	2,37	3,91	27,41	238,00	0,32	2,736	0,89	2,78	4,59	27,16	319,80	0,30	4,036	1,20
39	3,40	5,61	26,78	147,90	0,41	1,368	0,56	2,41	3,98	27,38	236,30	0,32	2,739	0,88	2,84	4,69	27,12	323,70	0,30	4,041	1,22
40	3,48	5,74	26,73	147,90	0,41	1,370	0,56	2,46	4,06	27,35	234,60	0,32	2,742	0,87	2,93	4,83	27,07	327,60	0,30	4,049	1,23
41	3,70	6,11	26,60	147,90	0,41	1,377	0,57	2,5	4,13	27,33	233,75	0,32	2,744	0,87	3,00	4,95	27,03	330,20	0,31	4,056	1,25
42	3,82	6,30	26,53	144,50	0,40	1,381	0,56	2,54	4,19	27,30	229,50	0,31	2,747	0,86	3,07	5,07	26,98	332,80	0,31	4,062	1,26
43	3,90	6,44	26,48	141,10	0,39	1,383	0,54	2,54	4,19	27,30	226,95	0,31	2,747	0,85	3,15	5,20	26,93	335,40	0,31	4,069	1,27
44	3,96	6,53	26,44	139,40	0,39	1,385	0,54	2,6	4,29	27,27	223,55	0,30	2,750	0,84	3,21	5,30	26,90	338,00	0,31	4,075	1,28
45	4,05	6,68	26,39	137,70	0,38	1,388	0,53	2,61	4,31	27,26	221,85	0,30	2,751	0,83	3,27	5,40	26,86	339,30	0,32	4,080	1,29
46	4,14	6,83	26,34	134,30	0,37	1,391	0,52	2,72	4,49	27,19	219,30	0,30	2,758	0,82	3,33	5,50	26,83	341,90	0,32	4,086	1,30
47	4,22	6,96	26,29	132,60	0,37	1,393	0,51	2,76	4,55	27,17	217,60	0,30	2,760	0,82	3,34	5,51	26,82	343,85	0,32	4,087	1,31
48	4,30	7,10	26,24	131,75	0,37	1,396	0,51	2,82	4,65	27,13	216,75	0,29	2,764	0,81	3,47	5,73	26,74	345,80	0,32	4,099	1,32
49	4,42	7,29	26,17	129,20	0,36	1,400	0,50	2,87	4,74	27,10	215,05	0,29	2,767	0,81	3,55	5,86	26,69	348,40	0,32	4,106	1,33

PUNTOS MÁXIMOS

ENSAYO	t/s	t (Kg/cm^2)	s (Kg/cm^2)
ENSAYO 1	0,41	0,56	1,37
ENSAYO 2	0,35	0,95	2,69
ENSAYO 3	0,32	1,33	4,11

RESULTADOS

ÁNGULO DE RESISTENCIA AL CORTE:	15,65	º
COHESIÓN:	0,19	kg/cm^2
DENSIDAD TOTAL PROMEDIO:	1,86	g/cm^3
HUMEDAD INICIAL PROMEDIO:	36,42	%

CONVENCIONES

Ac:	Área corregida
T:	Fuerza tangencial
τ/σ:	Relación de falla
τ:	Esfuerzo cortante
σ:	Esfuerzo normal

IMPORTANTE: Este reporte se entrega en original. Prohibida su reproduccion parcial o total, sin excepción; sin aprobacion escrita del laboratorio

Revisó

Ing. Holman Arias Camacho
Jefe de División de Geotecnia