ANEXO B2. PERFILES GEOTÉCNICOS

Ensayo de Penetración estándar S.P.T.

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	01 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509815.2132; Coordenada Y NORTE = 7988806.5586

S.P.T. Nº 01

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO								REGISTRO DE GABINETE																
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: $N_{g\ 60\text{-}prof.}$	$N_{g\ corr\text{-}presion}$	$N_{g\ corr\text{-}golpes}$	$N_{g\ calculo}$	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron oscuro.																									
0.40 0.60 0.80 1.00	1.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.04%		Muestra - 01 100.00	100.00	91.63	43.15	14.12%	4.04%	SM A-4 (2)	28	0.000	1.885	0.19	1.00	9	24	24	24.00	20	15	1.00		1.66
1.20 1.40 1.60	1.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.69%		Muestra - 02 100.00	100.00	93.66	21.25	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.885	0.38	1.33	10	29	29	38.51	27	24	2.00		2.60
1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80 3.00 3.20	3.30		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.46%		Muestra - 03 100.00	100.00	90.78	18.95	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	29	0.000	1.885	0.58	1.18	6	22	22	25.99	20	19	3.10		2.22
3.40 3.60 3.80 4.00 4.20 4.40	4.40		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.60%		Muestra - 04 100.00	100.00	92.39	9.30	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.885	0.79	1.08	7	27	27	29.16	22	21	4.20		2.49

4.60																													
4.80																													
5.00			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.91%		Muestra - 05	100.00	100.00	94.42	9.66	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	28	0.000	1.885	0.94	1.02	8	29	29	29.63	22	21	5.00					2.56
5.20																													
5.40																													
5.60																													
5.80																													
6.00	6.10															1.13	0.96	8	27	27	25.94	20	19	6.00					2.24
6.20			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.83%		Muestra - 06	100.00	100.00	92.73	11.94	0.00%	N.P.	SP-SM A-2-4 (0)	29	0.000	1.895														
6.40																													
6.60	6.60																												
6.80			Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta a dura de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.76%		Muestra - 07	100.00	100.00	93.08	55.76	22.48%	9.12%	CL A-4 (5)	8	0.420	1.860	1.32	0.91	7	42	42	38.17	27	25	7.10					2.92
7.00	7.10																												
			FIN DEL SONDEO																										

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$
LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 26/05/2011		**OBSERVACIONES:**
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 26/05/2011	**JEFE DE LABORATORIO**	**No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.**

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	02 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X **ESTE = 509798.0002**; Coordenada Y **NORTE = 7988655.2126**

S.P.T. Nº 02

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO / REGISTRO DE LABORATORIO / REGISTRO DE GABINETE

ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr-presion	Ng corr.-golpes	Ngcalculo	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20 0.40	0.40		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																							
0.60 0.80	0.90		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.90%	Muestra - 01	100.00	100.00	91.84	42.79	13.85%	3.77%	SM A-4 (2)	29	0.000	1.895	0.19	1.00	10	32	32	32.00	24	18	1.00		1.68
1.00 1.20 1.40	1.40		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in situ firme de una consistencia compacta a muy compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.76%	Muestra - 02	100.00	99.55	93.83	56.51	22.56%	9.18%	CL A-4 (5)	12	0.420	1.860	0.37	1.33	13	40	40	53.30	34	31	2.00		2.48
1.60 1.80 2.00 2.20 2.40	2.40		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta de estado parcialmente seco de coloracion rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.58%	Muestra - 03	100.00	100.00	95.31	62.84	25.74%	11.51%	CL A-6 (7)	12	0.470	1.860	0.58	1.19	22	70	70	82.95	49	47	3.10		3.11
2.60 2.80 3.00 3.20 3.40	3.40		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidado de estado parcialmente seco y de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.84%	Muestra - 04	100.00	100.00	97.25	78.81	34.55%	16.24%	CL A-6 (11)	12	0.490	1.865	0.80	1.08	10	37	37	39.86	27	26	4.20		2.85
3.60 3.80 4.00 4.20 4.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.20%	Muestra - 05	100.00	100.00	95.97	21.73	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.900											

4.60 / 4.80 / 5.00	5.00															0.95	1.02	11	39	39	39.74	27	26	5.00				2.87
5.20 / 5.40	5.50		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.69%		Muestra - 06	100.00	100.00	94.35	21.94	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.905													
5.60 / 5.80 / 6.00	6.20		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.13%		Muestra - 07	100.00	100.00	91.44	19.81	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.910	1.15	0.96	20	60	60	57.37	36	34	6.00				3.74
6.20 / 6.40 / 6.60	6.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.60%		Muestra - 08	100.00	100.00	92.97	28.72	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.915													
6.80 / 7.00	7.10		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidado de estado parcialmente seco y de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.46%		Muestra - 09	100.00	100.00	95.10	57.52	19.87%	8.58%	CL A-4 (5)	14	0.490	1.868	1.33	0.91	26	70	70	63.52	39	37	7.10				3.78
			FIN DEL SONDEO																									

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (\text{Ngreal-SPT}) - (1.06 - (0.003 * L))$

LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\text{corr.-presion} = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,\text{corr.-golpes} = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 25/05/2011		**OBSERVACIONES:**
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 25/05/2011	**JEFE DE LABORATORIO**	**No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.**

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	03 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509759.1382; Coordenada Y NORTE = 7988624.9956

S.P.T. Nº 03

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO								REGISTRO DE GABINETE																
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: $N_{g\ 60\text{-}prof.}$	$N_{g\ corr\text{-}presion}$	$N_{g\ corr\text{-}golpes}$	$N_{g\ calculo}$	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20 0.40	0.40		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																									
0.60 0.80 1.00	1.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.57%	Muestra - 01	100.00	100.00	92.11	37.85	16.39%	N.P.	SM A-4 (1)	28	0.000	1.895	0.19	1.00	8	26	26	26.00	21	15	1.00		1.56
1.20 1.40 1.60 1.80 2.00	2.10		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco de coloracion marron rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.32%	Muestra - 02	100.00	99.68	94.46	55.60	20.83%	8.42%	CL A-4 (5)	12	0.430	1.860	0.37	1.33	11	32	32	42.64	29	26	2.00		2.64
2.20 2.40 2.60 2.80 3.00 3.20	3.30		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.20%	Muestra - 03	100.00	98.36	91.68	53.08	23.95%	10.35%	CL A-6 (4)	12	0.490	1.862	0.58	1.19	14	32	32	37.94	26	25	3.10		2.52
3.40 3.60 3.80 4.00 4.20 4.40	4.40		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.97%	Muestra - 04	100.00	100.00	89.58	14.28	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.900	0.80	1.08	9	40	40	43.09	29	28	4.20		2.87

4.60			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.10%	Muestra - 05	100.00	100.00	92.46	9.93	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.900	0.95	1.02	10	31	31	31.59	23	22	5.00			2.32
4.80																											
5.00																											
5.20	5.30																										
5.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.37%	Muestra - 06	100.00	100.00	97.76	16.55	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.900	1.14	0.96	13	38	38	36.40	26	24	6.00			2.88
5.60																											
5.80																											
6.00																											
6.20	6.20																										
6.40			Suelo Limo con arena muy finas de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.91%	Muestra - 07	100.00	100.00	98.09	71.74	18.41%	N.P.	ML A-4 (8)	18	0.180	1.855												
6.60	6.60																										
6.80			Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.76%	Muestra - 08	100.00	100.00	99.10	88.63	35.12%	17.99%	CL A-6 (12)	12	0.440	1.863	1.32	0.91	20	40	40	36.33	26	24	7.10			3.02
7.00	7.10																										
			FIN DEL SONDEO																								

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA

DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (\text{Ngreal-SPT}) - (1.06 - (0.003 * L))$

LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 23/05/2011

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 23/05/2011

JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES:

No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	04 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA
PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*
UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica
COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509787.7172; Coordenada Y NORTE = 7988612.6086

S.P.T. Nº 04

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO								REGISTRO DE GABINETE																
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr-presion	Ng corr.-golpes	Ngcalculo	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20 0.40	0.40		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																								
0.60 0.80 1.00	1.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.74%	Muestra - 01	100.00	100.00	91.47	30.46	18.72%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.895	0.19	1.00	7	23	23	23.00	19	14	1.00		1.56
1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40	2.40		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración gris claro con patinas de color rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.38%	Muestra - 02	100.00	100.00	94.21	48.46	14.12%	3.82%	SM A-4 (3)	29	0.000	1.900	0.38	1.33	17	46	46	60.97	38	34	2.00		2.50
2.60 2.80 3.00 3.20	3.20		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidado de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.37%	Muestra - 03	100.00	100.00	92.09	45.04	20.14%	5.63%	SM-SC A-4 (3)	24	0.280	1.880	0.58	1.18	23	75	75	88.68	52	29	3.10		2.29
3.40 3.60 3.80 4.00 4.20 4.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad densa a muy densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.18%	Muestra - 04	100.00	100.00	84.84	16.45	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.900	0.80	1.08	17	59	59	63.56	39	37	4.20		3.66

4.60	4.60																														
4.80			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.50%	Muestra - 05	100.00	100.00	83.97	7.67	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.900	0.95	1.02	15	54	54	55.02	35	33	5.00							3.36
5.00																															
5.20																															
5.40	5.40																														
5.60			Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta a dura de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.28%	Muestra - 06	100.00	100.00	96.95	60.48	18.33%	5.11%	ML-CL A-4 (6)	12	0.280	1.865	1.12	0.96	17	75	75	72.31	44	41	6.00							4.31
5.80																															
6.00																															
6.20																															
6.40																															
6.60	6.60																														
6.80			Suelo Limo con arena muy finas de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.84%	Muestra - 07	100.00	100.00	99.81	84.03	18.67%	N.P.	ML A-4 (8)	18	0.210	1.865	1.32	0.91	27	52	52	47.21	31	30	7.10							3.63
7.00	7.10																														

FIN DEL SONDEO

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$

LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 25/05/2011

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 25/05/2011

JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES:

No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	05 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509787.3722; Coordenada Y NORTE = 7988602.3846

S.P.T. Nº 05

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO								REGISTRO DE GABINETE															
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (°)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (m/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: $N_{g\ 60\text{-}prof.}$	$N_{g\ corr.\text{-}presion}$	$N_{g\ corr.\text{-}golpes}$	$N_{g\ calculo}$	PROF.(m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																							
0.40 0.60 0.80 1.00	1.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marron de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.08%		Muestra - 01: 100.00	100.00	90.60	30.11	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.890	0.19	1.00	4	15	15	15.00	15	14	1.00		1.43
1.20 1.40 1.60	1.60		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia media a compacta de estado seco y de coloración marron rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	5.82%		Muestra - 02: 100.00	100.00	92.01	40.47	17.13%	5.97%	SM-SC A-4 (2)	20	0.180	1.880											
1.80 2.00 2.20 2.40	2.40		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta a dura de estado parcialmente seco de coloracion marron de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.26%		Muestra - 03: 100.00	100.00	94.17	54.85	25.34%	11.60%	CL A-6 (5)	11	0.420	1.865	0.37	1.33	14	40	40	53.26	34	31	2.00		3.20
2.60 2.80 3.00 3.20 3.40	3.40		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidado de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.52%		Muestra - 04: 100.00	100.00	92.64	31.71	17.83%	7.43%	SC A-2-4 (0)	22	0.195	1.880	0.58	1.18	23	76	76	89.86	52	50	3.10		3.05
3.60 3.80 4.00 4.20	4.20		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad densa a muy densa de estado seco de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.54%		Muestra - 05: 100.00	100.00	93.46	10.31	0.00%	N.P.	SP-SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.900	0.80	1.08	12	52	52	56.02	36	34	4.20		3.85
4.40 4.60			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad densa a muy densa			Muestra - 06						SP-SM														

4.80			de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.74%		100.00	100.00	97.75	11.04	0.00%	N.P.	A-2-4 (0)	30	0.000	1.900	0.95	1.02	12	54	54	55.02	35	33	5.00	3.90
5.00																									
5.20	5.20																								
5.40			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad densa a muy densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.13%		Muestra - 07						SP-SM													
5.60						100.00	100.00	97.56	6.97	0.00%	N.P.	A-3 (0)	30	0.000	1.900	1.15	0.96	16	51	51	48.72	32	30	6.05	3.48
5.80																									
6.00																									
6.20																									
6.40	6.50																								
6.60			Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta a dura de estado parcialmente seco de coloracion rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.96%		Muestra - 08						CL													
6.80						100.00	100.00	98.61	78.08	24.94%	12.51%	A-6 (10)	8	0.520	1.855	1.32	0.91	18	55	55	50.05	33	31	7.00	3.06
6.90																									
7.00			Suelo Limo con arena muy finas de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidada de estado seco de coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.35%		Muestra - 09						ML													
7.20						100.00	100.00	98.73	76.36	19.29%	N.P.	A-4 (8)	18	0.180	1.880										
7.30																									
7.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.95%		Muestra - 10						SM													
7.60						100.00	99.99	95.12	39.61	13.94%	N.P.	A-4 (1)	30	0.000	1.905	1.54	0.86	40	75	75	64.26	40	38	8.10	4.26
7.80																									
8.00																									
8.20	8.30																								
8.40			Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidada de estado seco y de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.39%		Muestra - 11						SC													
8.60						100.00	100.00	95.56	46.07	18.61%	7.58%	A-4 (3)	18	0.360	1.860	1.67	0.83	30	76	76	63.04	39	37	9.00	4.54
8.80																									
9.00																									
9.20																									
9.40																									
9.60																									
9.80	9.90																								
10.00			Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia de sobreconsolidada a compacta de estado seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	5.55%		Muestra - 12						SM-SC													
10.20						99.62	99.37	88.27	46.11	18.53%	6.22%	A-4 (3)	19	0.350	1.860	1.86	0.79	40	77	77	61.16	38	36	10.00	4.79
10.40	10.40																								
10.60			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.28%		Muestra - 13						SP-SM													
10.80						100.00	100.00	84.85	9.52	0.00%	N.P.	A-3 (0)	29	0.000	1.895	2.08	0.76	20	35	35	26.47	21	20	11.00	2.40
11.00																									
11.20	11.20																								
			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-			Muestra - 14																			

11.40																								
11.60	11.60		situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.84%		Muestra - 14	100.00	100.00	96.82	25.26	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.895									
11.80																								
12.00	12.10		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco de coloracion rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.71%		Muestra - 15	100.00	100.00	97.20	90.90	34.84%	17.20%	CL A-6 (11)	8	0.550	1.855	2.24	0.73	15	25	25	18.29	17	16	12.10	1.99

FIN DEL SONDEO

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION	LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.
LA PRESION EFECTIVA	LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)
Factor de Correccion FC	FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA
Ng real-SPT	NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60} $F_c = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$
Ng 60-prof.	CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION $N60 - prof = (\text{Ng real-SPT}) - (1.06 - (0.003 * L))$ $Ng_{60}\ \text{corr.-presion} = N_{60} * Fc$
Ng corr.-presion	CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2)
Ng corr.-golpes	NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $\text{Ng corr.-golpes} = 15 + [(Nc - 15)/2]$
Ngcalculo	ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%
FATIGA ADMISIBLE	CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO:	**24/05/2011**		**OBSERVACIONES:**
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO:	**24/05/2011**	**JEFE DE LABORATORIO**	**No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.**

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	06 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509765.1192; Coordenada Y NORTE = 7988606.4006

S.P.T. Nº 06

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO / REGISTRO DE LABORATORIO / REGISTRO DE GABINETE

ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr-presion	Ng corr.-golpes	Ngcalculo	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20 0.40	0.40		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																							
0.60 0.80	0.80		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.64%		Muestra - 01 100.00	100.00	92.06	33.41	16.72%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.895											
1.00 1.20	1.20		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco y de coloración marron rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.65%		Muestra - 02 100.00	100.00	93.43	47.09	18.72%	7.54%	SC A-4 (3)	20	0.380	1.875	0.19	1.00	9	25	25	25.00	20	15	1.00		1.68
1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40	2.40		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.15%		Muestra - 03 100.00	100.00	93.68	48.96	20.57%	6.98%	SM-SC A-4 (3)	20	0.380	1.875	0.38	1.33	13	31	31	41.22	28	25	2.00		2.75
2.60 2.80 3.00 3.20	3.20		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta de estado parcialmente seco de coloracion marron de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.35%		Muestra - 04 100.00	99.87	94.50	50.97	24.06%	10.87%	CL A-6 (4)	10	0.470	1.860	0.58	1.19	14	41	41	48.62	32	30	3.10		2.90
3.40 3.60 3.80 4.00	4.00		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia my compacta de estado seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.96%		Muestra - 05 100.00	100.00	92.83	29.20	19.16%	5.75%	SM-SC A-2-4 (0)	20	0.380	1.875											
4.20 4.40	4.40		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretaciõn geológica-abanico aluvial.	2.02%		Muestra - 06 100.00	100.00	89.10	8.12	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	29	0.000	1.900	0.80	1.08	15	42	42	45.24	30	29	4.20		2.98

4.60 4.80 5.00 5.20 5.40 5.60	5.60		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.46%	Muestra - 07	100.00	100.00	95.36	7.69	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.900	0.95	1.02	9	45	45	45.85	30	29	5.00						3.07
5.80 6.00 6.20 6.40 6.60 6.80 7.00	7.10		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.27%	Muestra - 08	100.00	100.00	96.23	28.47	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.910	1.15 1.36	0.96 0.90	15 30	65 75	65 75	62.15 67.49	39 41	37 39	6.00 7.10						3.83 3.86

FIN DEL SONDEO

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(grados) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L).
LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO:	**23/05/2011**	**OBSERVACIONES:**
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO:	**23/05/2011**	**No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.**
	JEFE DE LABORATORIO	

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	6-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	07 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509726.5012; Coordenada Y NORTE = 7988597.5936

S.P.T. Nº 07

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO / REGISTRO DE LABORATORIO / REGISTRO DE GABINETE

ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr-presion	Ng corr.-golpes	Ngcalculo	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron oscuro.																							
0.40 0.60 0.80	0.90		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	5.05%	Muestra - 01	100.00	100.00	94.91	48.00	13.89%	N.P.	SM A-4 (3)	29	0.000	1.900	0.18	1.00	8	30	30	30.00	23	17	1.00		1.95
1.00 1.20 1.40	1.40		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta a muy compacta de estado parcialmente saturado y de coloración marron rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	9.18%	Muestra - 02	100.00	99.75	94.91	62.67	37.58%	18.22%	CL A-6 (9)	11	0.430	1.840	0.37	1.34	13	39	39	52.11	34	30	2.00		2.97
1.60 1.80	1.80		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta de estado parcialmente seco de coloracion rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.94%	Muestra - 03	100.00	99.90	95.85	64.26	26.51%	12.64%	CL A-6 (7)	12	0.410	1.840	0.58	1.18	10	29	29	34.29	25	23	3.10		2.61
2.00 2.20 2.40 2.60 2.80 3.00	3.00		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco de coloracion rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.98%	Muestra - 04	100.00	99.82	96.44	72.80	27.17%	12.35%	CL A-6 (9)	12	0.420	1.840	0.80	1.08	11	48	48	51.62	33	32	4.20		3.81
3.20 3.40 3.60	3.60		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.06%	Muestra - 05	100.00	100.00	93.61	39.85	17.37%	6.27%	SM-SC A-4 (1)	22	0.130	1.880											
3.80 4.00 4.20 4.40			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad densa a muy densa de estado seco de coloración marron		Muestra - 06																					

4.60		claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.00%		100.00	100.00	92.42	9.66	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.910	0.96	1.02	8	50	50	50.86	33	31	5.00		3.60
4.80																									
5.00																									
5.20	5.20																								
5.40		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad densa a muy densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	0.67%	Muestra - 07	100.00	100.00	96.56	5.40	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.915	1.15	0.96	11	51	51	48.72	32	30	6.00		3.48
5.60																									
5.80																									
6.00																									
6.20																									
6.40	6.40																								
6.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.36%	Muestra - 08	100.00	100.00	97.76	49.11	14.55%	N.P.	SM A-4 (3)	30	0.000	1.920	1.36	0.90	30	56	56	50.30	33	31	7.10		3.62
6.80																									
7.00	7.10																								
		FIN DEL SONDEO																							

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L).
LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 19/05/2011

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 19/05/2011

JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES:

No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	6-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	08 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA
PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*
UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica
COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509778.8252; Coordenada Y NORTE = 7988588.5936

S.P.T. Nº 08

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO							REGISTRO DE GABINETE																
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: $N_{g\ 60\text{-}prof.}$	$N_{g\ corr\text{-}presion}$	$N_{g\ corr\text{-}golpes}$	$N_{g\ calculo}$	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																								
0.40 0.60 0.80 1.00	1.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.18%		Muestra - 01 100.00	100.00	91.08	32.07	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.895	0.19	1.00	6	20	20	20.00	18	13	1.00		1.39
1.20 1.40	1.50		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	5.12%		Muestra - 02 100.00	100.00	92.80	43.17	18.96%	N.P.	SM A-4 (2)	28	0.000	1.895	0.37	1.34	9	32	32	42.73	29	26	2.00		2.90
1.60 1.80 2.00 2.20 2.40	2.40		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco de coloracion marron de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.97%		Muestra - 03 100.00	100.00	94.15	60.75	39.08%	18.97%	CL A-6 (9)	11	0.425	1.845	0.59	1.18	11	47	47	55.36	35	33	3.10		3.54
2.60 2.80 3.00 3.20 3.40 3.60	3.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.17%		Muestra - 04 100.00	100.00	93.98	31.23	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.905	0.80	1.08	14	59	59	63.45	39	37	4.20		4.07
3.80 4.00 4.20 4.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.68%		Muestra - 05 100.00	100.00	83.75	14.30	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.910											

4.60																										
4.80																										
5.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.37%	Muestra - 06	100.00	100.00	96.68	19.75	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.905	0.95	1.02	10	40	40	40.72	28	26	5.00		2.84
5.20																										
5.40																										
5.60																										
5.80	5.80																									
6.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad densa de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.42%	Muestra - 07	100.00	100.00	95.96	24.65	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.900	1.14	0.96	18	43	43	41.19	28	27	6.00		2.97
6.20																										
6.40	6.40																									
6.60		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco de coloracion rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	7.08%	Muestra - 08	100.00	100.00	98.66	81.17	21.18%	9.49%	CL A-4 (8)	12	0.410	1.840	1.31	0.91	20	28	28	25.55	20	19	7.10		2.20
6.80																										
7.00	7.10																									

FIN DEL SONDEO

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(grados) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA

DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$

LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 16/05/2011		**OBSERVACIONES:**
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 16/05/2011	**JEFE DE LABORATORIO**	**No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.**

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	6-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	09 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509748.5792; Coordenada Y NORTE = 7988573.8036

S.P.T. Nº 09

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO / REGISTRO DE LABORATORIO / REGISTRO DE GABINETE

ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (m/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr.-presion	Ng corr.-golpes	Ngcalculo	PROF.(m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																							
0.40 0.60 0.80	0.90		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente saturado de coloracion marron de interpretación geológica-abanico aluvial.	9.53%	Muestra - 01	100.00	100.00	96.25	56.03	20.33%	8.08%	CL A-4 (5)	12	0.410	1.840	0.18	1.00	9	26	26	26.00	21	19	1.00		1.90
1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60	2.70		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente saturado de coloracion rojizo con lentes de clastos de interpretación geológica-abanico aluvial.	9.70%	Muestra - 02	100.00	99.59	96.85	67.05	27.17%	12.94%	CL A-6 (8)	12	0.420	1.845	0.37	1.34	11	30	30	40.06	28	25	2.00		2.42
2.80 3.00 3.20 3.40	3.50		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.44%	Muestra - 03	100.00	100.00	96.90	6.87	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	29	0.000	1.900	0.59	1.18	11	26	26	30.65	23	22	3.10		2.33
3.60 3.80 4.00 4.20 4.40 4.60			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial	0.75%	Muestra - 04	100.00	100.00	89.61	3.92	0.00%	N.P.	SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.905	0.80	1.08	12	35	35	37.67	26	25	4.20		2.88

4.80		abanico aluvial.																							
5.00																0.95	1.02	15	39	39	39.70	27	26	5.00	2.81
5.20																									
5.40	5.40																								
5.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración blanquesina de interpretación geológica-abanico aluvial.	0.80%	Muestra - 05	100.00	100.00	99.34	13.75	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.910											
5.80																1.16	0.95	17	69	69	65.79	40	38	6.05	4.23
6.00																									
6.20	6.30																								
6.40		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.28%	Muestra - 06	100.00	100.00	97.59	49.60	18.90%	7.88%	SC A-4 (3)	20	0.260	1.890											
6.60																1.31	0.91	23	47	47	42.89	29	27	7.00	2.97
6.80	6.90																								
7.00		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta a dura de estado parcialmente saturado de coloracion rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	9.52%	Muestra - 07	100.00	100.00	98.37	75.81	36.46%	21.06%	CL A-6 (13)	12	0.430	1.865											
7.20																									
7.40																									
7.60																									
7.80																									
8.00	8.00															1.53	0.86	13	55	55	47.27	31	30	8.10	3.13
8.20		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidado de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	5.36%	Muestra - 08	100.00	100.00	96.23	43.19	15.79%	5.29%	SM-SC A-4 (2)	20	0.260	1.890											
8.40																									
8.60																									
8.80																									
9.00																1.70	0.82	26	65	65	53.57	34	33	9.00	3.62
9.20	9.30																								
9.40		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy dura de estado parcialmente saturado de coloracion rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	9.72%	Muestra - 09	100.00	100.00	97.96	69.17	24.55%	11.24%	CL A-6 (8)	12	0.420	1.870											
9.60																									
9.80																									
10.00	10.00															1.87	0.79	21	55	55	43.59	29	28	10.00	3.51
10.20		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidado de estado parcialmente seco de coloracion marron con patinas de color rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.50%	Muestra - 10	100.00	100.00	98.49	75.86	18.20%	7.24%	CL A-4 (8)	13	0.410	1.870											
10.40	10.50																								
10.60		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in situ firme de una consistencia muy dura a sobreconsolidado de estado parcialmente seco de coloracion rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	8.25%	Muestra - 11	100.00	100.00	98.26	60.51	18.52%	7.64%	CL A-4 (6)	14	0.400	1.880											
10.80																2.07	0.76	23	66	66	50.08	33	31	11.00	3.94
11.00	11.00																								
11.20		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.87%	Muestra - 12	100.00	100.00	97.18	33.46	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.915											

11.40	11.40		geológica-abanico aluvial.											A-2-4 (0)										
11.60 11.80 12.00	12.10		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.62%					Muestra - 13	100.00	100.00	92.43	32.31	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.920	2.32	0.72	RECHAZO	12.10	R
			FIN DEL SONDEO																					

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA

DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_c = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$

LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO:	**18/05/2011**		**OBSERVACIONES:**
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO:	**18/05/2011**	**JEFE DE LABORATORIO**	**No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.**

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	6-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	10 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509730.9592; Coordenada Y NORTE = 7988566.1206

S.P.T. Nº 10

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO								REGISTRO DE GABINETE															
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: $N_{g\ 60\text{-}prof.}$	$N_{g\ corr.\text{-}presion}$	$N_{g\ corr.\text{-}golpes}$	$N_{g\ calculo}$	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron oscuro.																								
0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40	1.50		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco y de coloración marron de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.56%	Muestra - 01	100.00	100.00	94.95	48.11	18.25%	7.21%	SC A-4 (3)	20	0.210	1.860	0.19	1.00	4	17	17	17.00	16	15	1.00		1.69
1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80 3.00	3.00		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente saturado de coloracion rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	10.96%	Muestra - 02	100.00	100.00	98.16	81.36	33.43%	16.70%	CL A-6 (11)	12	0.430	1.845	0.37	1.34	10	30	30	40.06	28	25	2.00		2.64
3.20 3.40 3.60 3.80 4.00 4.20	4.20		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.68%	Muestra - 03	100.00	100.00	93.07	31.75	15.69%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.900	0.59	1.18	13	37	37	43.62	29	28	3.10		3.08
4.40																0.80	1.08	10	29	29	31.24	23	22	4.20		2.09

4.60																													
4.80																													
5.00			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad densa a muy densa de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	0.73%		Muestra - 04						SP-SM A-3 (0)	30	0.000	1.910	0.96	1.02	12	40	40	40.69	28	26	5.00						2.76
5.20						100.00	100.00	94.03	7.32	0.00%	N.P.																		
5.40																													
5.60																													
5.80																													
6.00	6.00															1.15	0.96	16	62	62	59.29	37	35	6.00					3.62
6.20																													
6.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.53%		Muestra - 05						SM A-2-4 (0)	29	0.000	1.900														
6.60						100.00	100.00	96.63	25.42	0.00%	N.P.																		
6.80																													
7.00	7.10															1.35	0.90	21	28	28	25.25	20	19	7.10					2.17

FIN DEL SONDEO

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (\text{Ngreal-SPT}) - (1.06 - (0.003 * L))$

LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\text{corr.-presion} = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,\text{corr.-golpes} = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 17/05/2011

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 17/05/2011

JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES:

No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	11 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X **ESTE = 509732.0692**; Coordenada Y **NORTE = 7988548.4456**

S.P.T. Nº 11

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO								REGISTRO DE GABINETE																
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr-presion	Ng corr-golpes	Ngcalculo	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																								
0.40 0.60 0.80 1.00 1.20	1.20		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.85%	Muestra - 01	100.00	100.00	87.33	39.02	0.00%	N.P.	SM A-4 (1)	28	0.000	1.890	0.19	1.00	9	22	22	22.00	19	14	1.00		1.59
1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40 2.60 2.80	2.80		Suelo Arcilla de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia muy compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo oscuro de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.46%	Muestra - 02	100.00	100.00	97.78	79.86	31.40%	13.72%	CL A-6 (10)	8	0.520	1.860	0.37	1.33	14	41	41	54.63	35	31	2.00		3.06
3.00 3.20 3.40 3.60	3.60		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.91%	Muestra - 03	100.00	100.00	92.37	47.16	24.50%	10.83%	SC A-6 (3)	18	0.260	1.855	0.58	1.19	10	29	29	34.42	25	23	3.10		2.59
3.80 4.00 4.20	4.20		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.05%	Muestra - 04	100.00	100.00	91.55	11.54	0.00%	N.P.	SP-SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.890	0.79	1.08	8	28	28	30.21	23	21	4.20		2.31
4.40			Arena Limosa sin plasticidad de		Muestra - 05																					

4.60			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.70%		Muestra - 05						SM A-2-4 (0)	29	0.000	1.900	0.95	1.02	8	29	29	29.55	22	21	5.00			2.17
4.80						100.00	100.00	89.56	15.05	0.00%	N.P.																
5.00																											
5.20	5.30																										
5.40			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.28%		Muestra - 06						SP-SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.905	1.14	0.96	11	42	42	40.20	28	26	6.00			3.03
5.60																											
5.80						100.00	100.00	89.42	10.81	0.00%	N.P.																
6.00	6.00																										
6.20			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media a densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.55%		Muestra - 07						SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.910	1.36	0.90	24	44	44	39.60	27	26	7.10			2.95
6.40																											
6.60						100.00	100.00	90.85	28.85	0.00%	N.P.																
6.80																											
7.00	7.10																										
			FIN DEL SONDEO																								

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L). $N60 - prof = (\text{Ngreal-SPT}) - (1.06 - (0.003 * L))$

LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\text{corr.-presion} = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,\text{corr.-golpes} = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 17/05/2011

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 17/05/2011

JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES:

No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	13-jun-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	12 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509792.2982; Coordenada Y NORTE = 7988559.9896

S.P.T. Nº 12

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO							REGISTRO DE GABINETE																
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Específico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr-presion	Ng corr.-golpes	Ngcalculo	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20 0.40	0.40		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																								
0.60 0.80 1.00	1.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marron de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.93%	Muestra - 01	100.00	100.00	88.09	38.19	0.00%	N.P.	SM A-4 (1)	29	0.050	1.985	0.20	1.00	5	26	26	26.00	21	15	1.00		1.60
1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20 2.40	2.40		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco de coloracion rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.36%	Muestra - 02	100.00	100.00	92.36	47.83	24.80%	11.06%	SC A-6 (3)	22	0.220	1.860	0.37	1.33	8	29	29	38.64	27	24	2.00		2.04
2.60 2.80 3.00 3.20	3.20		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.28%	Muestra - 03	100.00	100.00	92.73	25.82	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.905	0.59	1.18	16	52	52	61.25	38	36	3.10		3.63
3.40 3.60 3.80 4.00	4.00		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.36%	Muestra - 04	100.00	100.00	91.96	11.77	0.00%	N.P.	SP-SM A-2-4 (0)	29	0.000	1.900	0.80	1.08	9	31	31	33.39	24	23	4.20		2.49
4.20 4.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una		Muestra - 05																					

4.60			condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marron claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	0.99%		100.00	100.00	90.70	12.31	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.900	0.95	1.02	7	38	38	38.72	27	26	5.00		2.91
4.80																													
5.00																													
5.20	5.30																												
5.40			Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad densa de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.39%		Muestra - 06																						
5.60						100.00	100.00	90.00	11.43	0.00%	N.P.	SP-SM A-2-4 (0)	29	0.000	1.905	1.14	0.96	12	47	47	44.98	30	28	6.00		3.21
5.80																													
6.00	6.00																												
6.20			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.11%		Muestra - 07																						
6.40	6.40					100.00	100.00	87.49	31.43	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.910													
6.60			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa a sobreconsolidado de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.16%		Muestra - 08																						
6.80						100.00	100.00	90.47	32.55	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.910													
7.00	7.10															1.36	0.90	RECHAZO						7.10		R		
			FIN DEL SONDEO																									

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L).
LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 16/05/2011		**OBSERVACIONES:**
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 16/05/2011	**JEFE DE LABORATORIO**	**No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.**

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	20-may-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	13 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509815.0312; Coordenada Y NORTE = 7988560.0646

S.P.T. Nº 13

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO				REGISTRO DE LABORATORIO								REGISTRO DE GABINETE																
ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: Ng 60-prof.	Ng corr-presion	Ng corr.-golpes	Ngcalculo	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																								
0.40 0.60 0.80	0.80		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado parcialmente seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.93%		Muestra - 01 100.00	100.00	89.14	39.23	0.00%	N.P.	SM A-4 (1)	29	0.000	1.880												
1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00	2.00		Suelo Arena Arcillosa de baja plasticidad de condición in-situ firme de una consistencia compacta de estado parcialmente seco y de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	6.36%		Muestra - 02 100.00	100.00	91.13	46.58	26.32%	12.41%	SC A-6 (4)	20	0.220	1.840	0.18	1.00	3	19	19	19.00	17	16	1.00		1.74
																0.37	1.34	10	25	25	33.40	24	22	2.00		2.11
2.20 2.40 2.60	2.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.93%		Muestra - 03 99.00	98.85	88.82	30.90	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.890												
2.80 3.00 3.20 3.40 3.60 3.80 4.00 4.20 4.40	4.40		Arena mal Graduada con pocos finos de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	1.95%		Muestra - 04 100.00	100.00	90.90	11.33	0.00%	N.P.	SP-SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.860	0.58	1.19	7	21	21	24.90	20	19	3.10		2.00
																0.78	1.08	7	29	29	31.45	23	22	4.20		2.30

4.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	0.78%	Muestra - 05	100.00	100.00	92.63	14.68	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.920	0.96	1.02	7	24	24	24.37	20	19	5.00		2.16
4.80																												
5.00																												
5.20																												
5.40																												
5.60																												
5.80																												
6.00															1.15	0.95	9	35	35	33.41	24	23	6.00		2.54
6.20																												
6.40	6.40																											
6.60		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad muy densa de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.11%	Muestra - 06	100.00	100.00	87.49	31.43	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	30	0.000	1.920											
6.80																												
7.00	7.10														1.36	0.90	20	50	50	44.91	30	28	7.10		3.39

FIN DEL SONDEO

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

ANGULO DE FRICCION — LA FORMULA OCUPADA ES $\varphi(\text{grados}) = 27.10 + 0.3Ngcalc - 0.00054Ngcalc^2 =$ ANGULO MAXIMO DE FRICCION PARA SUELOS GRANULARES CON EL NUMERO DE GOLPES CORREGIDO
DEL LIBRO "PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES" AUTOR ING. BRAJA M. DAS Y PARA SUELOS COHESIVOS DEL LIBRO MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO V.

LA PRESION EFECTIVA — LA FORMULA OCUPADA ES $PresionEfectiva = (\gamma - 1) * h$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SUMERGIDA EN AGUA: $PresionEfectiva = (\gamma * h)$ CUANDO LA MUESTRA ESTA SECA
DONDE γ ES LA DENSIDAD NATURAL DEL SUELO (COMO EL MATERIAL SE ENCUENTRA SECO, NO SE CONSIDERA LA PRESION DE POROS)

Factor de Correccion FC — FACTOR DE CORRECCION HALLADO POR GRAFICO CON LA PRESION EFECTIVA DEL LIBRO "MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES" AUTOR: ING. CARLOS CRESPO VILLALAZ (CUARTA EDICION) PAG. 176, O APLICANDO ESTA FORMULA $F_C = 0.77 * \log(20/P_{efectiva})$

Ng real-SPT — NUMERO REAL DE GOLPES DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (S.P.T.), REALIZADO EN CAMPO, DONDE POR CONDICIONES DEL EQUIPO Y CAMPO, VIENE A SER N_{60}

Ng 60-prof. — CORRECCION HECHA AL NUMERO DE GOLPES "Ng real-SPT" POR LA LONGITUD DE LAS CAÑERÍAS DE PERFORACION (L).
LA CORRECCIÓN SÓLO ES APLICADA PARA LONGITUDES DE PERFORACION MAYORES O IGUALES A 20 mts (L>=20). POR LA EXPRESION $N60 - prof = (Ng\,real\text{-}SPT) - (1.06 - (0.003 * L))$

Ng corr.-presion — CORRECCION DEBIDO A LA PRESION INTERSTICIAL O GEOSTATICA CAUSADA POR LOS COMPONENTES SOLIDOS DEL SUELO QUE ESTAN ARRIBA DEL PUNTO CONSIDERADO, CON LA EXPRESION, (Ecuación valida para Po≥ 0.25 kg/m2) $Ng_{60}\,corr.\text{-}presion = N_{60} * Fc$

Ng corr.-golpes — NUMERO DE GOLPES ES CORREGIDO SI LA MUESTRA ES SUELO GRANULAR CON PRESENCIA DE AGUA Y SI LOS GOLPES ES MAYOR O IGUA A 15, SERA CORREGIDO POR LA EXPRESION $Ng\,corr.\text{-}golpes = 15 + [(Nc - 15)/2]$

Ngcalculo — ES EL VALOR CORREGIDO "Ng real-SPT" FINAL EL CUAL SERA USADO PARA EL CALCULO DEL VALOR ADMISIBLE DEL SUELO, POR SEGURIDAD SE CONSIDERA EL MENOR CALCULADO, Y EFICIENCIA SE APLICA SOLO EL 95%

FATIGA ADMISIBLE — CARGAS ADMISIBLES

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 14/05/2011

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ENSAYO: 14/05/2011

JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES:

No se evidencio la presencia del Nivel Freatico hasta la profundidad final del estudio. Considerando nivel 0,00 m. la cota de boca de pozo.

REGISTRO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

(PERFIL GEOTÉCNICO)

REV:	00
FECHA:	20-may-11
REPORTE:	SITECAL 56/11
PAG:	14 de 28

CLIENTE / Client: Empresa de Construccion y Servicios AESA

PROYECTO / Project: *Planta de Separacion de Liquidos de Rio Grande*

UBICACIÓN / Location: Bloque de Rio Grande, 3º Sección Municipal de Cabezas de la Provincia Cordillera.

ALTURA / Height: No Aplica

COORDENADAS / Coordinated: Coordenada X ESTE = 509844.0312; Coordenada Y NORTE = 7988540.8876

S.P.T. Nº 14

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACION

DIAMETRO EXTERNO	2 PULG.	PESO DEL MARTINETE	140 LB
DIAMETRO INTERNO	1 3/8 PULG.	ALTURA DE CAIDA LIBRE	30 PULG.

REGISTRO DE CAMPO / REGISTRO DE LABORATORIO / REGISTRO DE GABINETE

ESCALA	PROF. (m)	PERFIL GEOTEC.	DESCRIPCION VISUAL DEL MATERIAL	% HUMEDAD NATURAL	GRAFICO DE VARIACION % HUM. Vs. PROF.	ANALISIS GRANULOMETRICO: % MAS FINO T/Nº4	% MAS FINO T/Nº10	% MAS FINO T/Nº40	% MAS FINO T/Nº200	LIMITES DE CONSISTENCIA: % DE LIMITE LIQUIDO	INDICE PLASTICO	CLASIF. DE SUELOS SISTEMA S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O.	PARAMETROS DE RESIS.DE LOS SUELOS: ANG. FRICC. (º)	COHESION (kg/cm²)	Peso Especifico del Suelo γ_d (tn/m³)	Presion Efectiva (kg/cm²)	Factor de Correccion FC	Numero de Golpes: 15 cm Iniciales	30 cm Finales	Indice de Resistencia a la Penetracion: $N_{g\ 60\text{-}prof.}$	$N_{g\ corr\text{-}presion}$	$N_{g\ corr\text{-}golpes}$	$N_{g\ calculo}$	PROF. (m)	GRAFICO DE RESIS. A LA PENETRACION NUM DE GOLPES Vs PROF.	TENSION ADMISIBLE (Kg/cm²)
	0.00				0 5 10 15 20 25 30																				0 4 8 12 16 20 24	
0.20	0.30		Capa Vegetal, mezclada con material orgánico con arena limosa de color marron.																							
0.40 0.60 0.80 1.00	1.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración marrón de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.32%		Muestra - 01 100.00	100.00	90.15	31.68	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.890	0.19	1.00	5	14	14	14.00	14	13	1.00		1.43
1.20 1.40 1.60 1.80 2.00 2.20	2.30		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	4.25%		Muestra - 02 100.00	100.00	88.36	32.00	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	29	0.000	1.910	0.38	1.32	12	34	34	45.00	30	27	2.00		2.68
2.40 2.60 2.80 3.00	3.00		Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ parcialmente firme, de una compacidad floja de estado seco de coloración rojizo claro de interpretación geológica-abanico aluvial.	3.97%		Muestra - 03 100.00	100.00	90.69	33.25	0.00%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.880	0.59	1.18	5	7	7	8.26	8	8	3.10		0.99
3.20 3.40 3.60 3.80 4.00 4.20 4.40			Arena Limosa sin plasticidad de condición in-situ firme, de una compacidad media de estado seco de coloración rojizo de interpretación geológica-abanico aluvial.	2.11%		Muestra - 04 100.00	99.97	90.87	15.56	19.62%	N.P.	SM A-2-4 (0)	28	0.000	1.890	0.79	1.08	5	17	17	18.34	17	16	4.20		1.80