INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN E-06, LOS ALCARRIZOS SANTO DOMINGO OESTE. R.D.

GARAJE Y ESTACIÓN MACIZOS Y PILONA

Ingeniería Global Especializada, S.A.

Preparado para:

J FORTUNA

MARZO 11/2021

Rev	Fecha	Descripción	Prep.	Rev.	Aprob.
00	13/03/2020	Informe preliminar	EBD	ACC	ACC
01	11/03/2021	Informe definitivo para revisión	MOF	HSJ	ACC

TABLA DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
INFORME GEOTÉCNICO	5
1 DESCRIPCION DEL PROYECTO	6
1.1 Introducción	6
1.2 Alcance de la investigación geotécnica	7
1.3 Limitaciones	7
2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	8
3 TIPO DE OBRA	9
4 CONDICIONES GEOLOGICAS GENERALES DEL SITIO	10
5 ENSAYOS DE CAMPO REALIZADOS	12
6 ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS	14
6.1 Clasificación de materiales según resultados de laboratorio	14
7 CONDICIONES GEOTÉCNICAS DEL SITIO	30
7.1 Estratigrafía de sondeos realizados	30
7.2 Nivel freático	30
7.3 Evaluación del potencial de licuefacción	31
7.4 Clasificación sísmica	31
8 ANÁLISIS GEOTÉCNICO. Capacidad portante asentamientos y pilotes	31
8.1 Análisis de capacidad portante por cortante general en cimentaciones superficiales	31
8.2 Análisis de asentamientos en cimentaciones superficiales	32
8.3 Análisis de cimentaciones profundas	33
8.4 Caracterización de los materiales	33
8.4.1 Consideraciones para el ángulo de fricción interna (ø) y cohesión (C)	33
8.4.2 Obtención del módulo de Young para análisis de asentamientos	35
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44

TABLA DE CONTENIDOS

CONTENIDO **PÁGINA**

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Información de ensayos realizados 13
Tabla 2 Resumen de clasificación de materiales 29
Tabla 3 Clasificación sísmica 31
Tabla 4 Estimación de módulo de Young para suelo granular 36
Tabla 5 Estratigrafía considerada. Macizos y Pilonas 36
Tabla 6 Estratigrafía considerada. Garaje y estación 37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización del área de estudio 8
Figura 2 Foto del entorno del proyecto (vista 1) 9
Figura 3 Foto del entorno del proyecto (vista 2) 9
Figura 4 Mapa Geológico 10
Figura 5 Planta de ubicación de ensayos 14
Figura 6 Esquema de falla por cortante considerado 32
Figura 7 Esquema de falla por asentamiento considerado 33
Figura 8 Correlación Nspt vs Qu 35

TABLA DE CONTENIDOS

CONTENIDO **PÁGINA**

ANEXOS

ANEXO A Planta de ubicación del sitio de estudio 46
ANEXO B Planta de ubicación de ensayos 48
ANEXO C Perfiles estratigráficos 50
ANEXO D Memoria de cálculos 63
ANEXO E Reporte de laboratorio 293
ANEXO F Figuras geológicas 442
ANEXO G Reporte fotográfico 445
ANEXO H Listado de abreviaturas 665

ESTACIÓN E-06, LOS ALCARRIZOS
TELEFÉRICO LÍNEA 2
SANTO DOMINGO OESTE, R.D.

INFORME GEOTÉCNICO

INFORME FINAL

Arístides Carrasco C., MS.c
Especialista en Ingeniería Geotécnica

Hipólito Soler Jiménez, MSc
Consultor Geotécnico

J. G. Paniagua, PhD, P.E.
Consultor Geotécnico

INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN E-06, LOS ALCARRIZOS. TELEFÉRICO LÍNEA 2. MUNICIPIO SANTO DOMINGO OESTE, R.D.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Introducción

A solicitud de **J Fortuna**, la empresa **Ingeniería Global Especializada, SRL (INGESA)** ha realizado una investigación geotécnica realizada para el Teleférico Línea 2, en el área de construcción de la estación E-06, la cual está ubicada en el km 14 de la Autopista Duarte, en la entrada de Los Alcarrizos, municipio de Santo Domingo Oeste, provincia Santo Domingo, R.D., aproximadamente en las coordenadas 393331.00 m E/ 2047961.00 m N UTM/WGS-84.

En este informe se presentan los resultados de los trabajos de campo y de gabinete, los cuales tienen como finalidad evaluar las características geotécnicas del área de estudio, determinar la capacidad admisible del terreno, evaluar los asentamientos esperados y proponer recomendaciones de fundación para el proyecto.

La investigación geotécnica incluye la realización de 22 sondeos geotécnicos de los cuales cuatro (04) fueron ejecutados en el área donde se proyectan los macizos y pilonas a profundidades que varían de 30.00 a 30.15 m por debajo del nivel actual del terreno y dieciocho (18) en el área donde se proyecta la ubicación de garaje y estación a profundidades que varían de 10.35 a 20.35 m por debajo del nivel actual del terreno. En adición se realizaron 7 calicatas a profundidades variables de 4.5 m a 4.70 m.

Los sondeos geotécnicos fueron ejecutados con una sonda equipada con martillo automático y al mismo tiempo con capacidad de realizar rotación. Los sondeos son del

tipo SPT con recuperación de testigo y se ejecutaron siguiendo norma ASTM D-1586 (Diámetro 2" Nominal) con golpeos para los suelos y según el ASTM D-2113 para extraer testigos de rocas a rotación en los casos donde existiese rechazo mediante uso de muestreo con HQ3.

1.2 Alcance de la investigación geotécnica

El alcance del estudio aquí presentado fue propuesto por el cliente y se limita a la una investigación geotécnica realizada para el Teleférico Línea 2, en el área de construcción de la estación E-06, la cual está ubicada en el KM 14 de la Autopista Duarte, en la entrada de Los Alcarrizos, municipio de Santo Domingo Oeste, provincia Santo Domingo, R.D.

El estudio incluye lo siguiente:

- Realización de sondeos geotécnicos tipo SPT
- Realización de ensayos de laboratorio
- Calicatas de 4.50 a 4.70 m aprox.
- Análisis de capacidad admisible y asentamiento de los suelos
- Descripción de la geología regional
- Ubicación de los ensayos realizados
- Perfiles estratigráficos y descripción estratigráfica
- Identificación de datos relevantes de la zona investigada
- Ubicación del nivel freático
- Recomendaciones de fundación

1.3 Limitaciones

En general, en las investigaciones geotécnicas existen ciertas incertidumbres y limitaciones debido a que las propiedades geotécnicas de los materiales pueden variar entre los puntos explorados, además las condiciones de agua y la humedad de los

materiales pueden cambiar de acuerdo a la variación de las condiciones climáticas. Debido a esto, no se puede tener una total certeza de los estratos subyacentes en el área de estudio. Toda la información incluida en el presente informe está basada en los puntos explorados y están sujetas a confirmación.

2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sitio de estudio se localiza en el km 14 de la Autopista Duarte, en la entrada de Los Alcarrizos, municipio de Santo Domingo Oeste, provincia Santo Domingo, R.D., aproximadamente en las coordenadas 393331.00 m E/ 2047961.00 m N UTM/WGS-84. Al momento de los trabajos de campo en el área presentaba escasa vegetación y topografía con elevaciones variables de 52.845 a 54.623 msnm aproximadamente. (Ver figura 2 y 3).

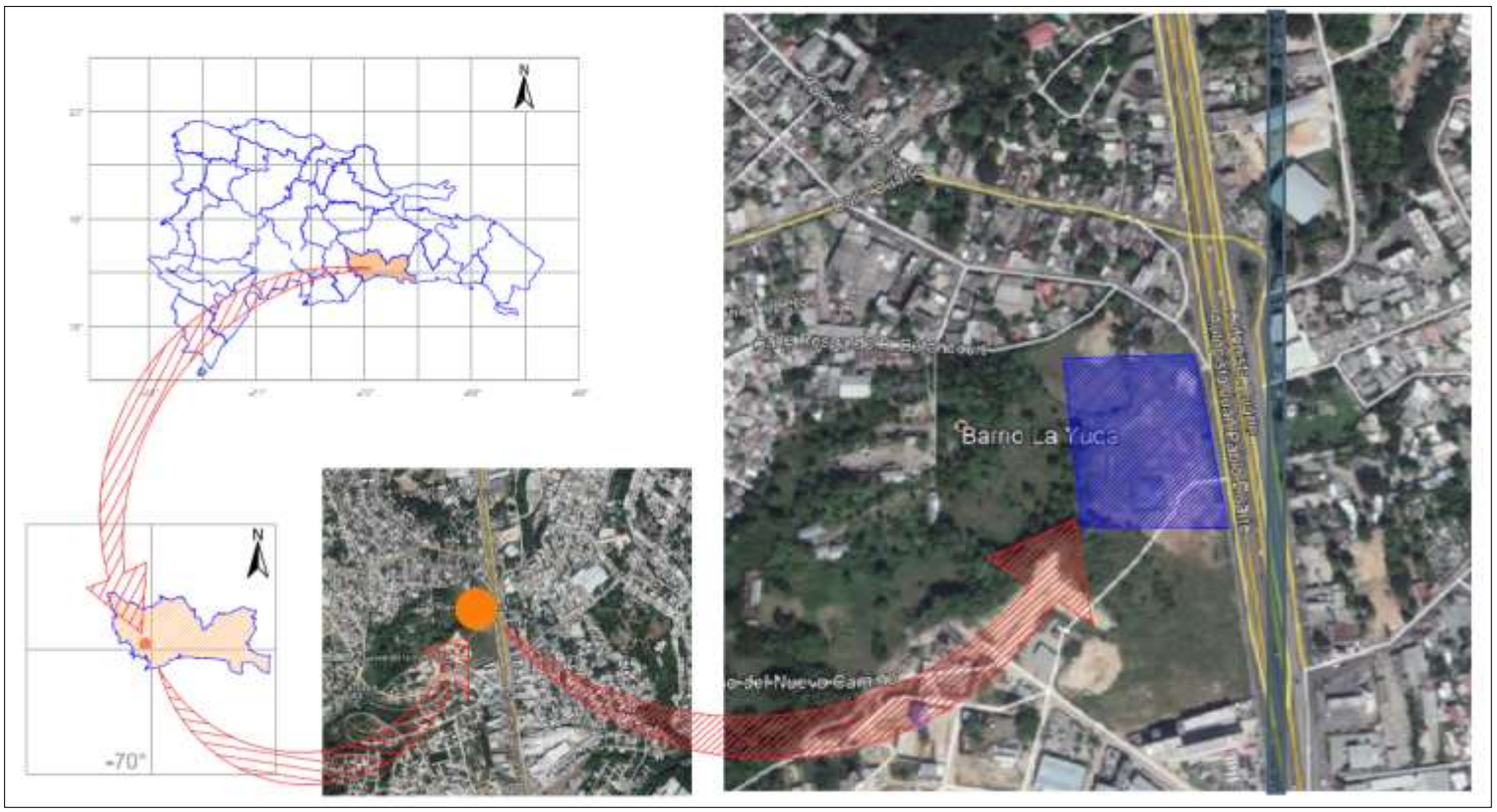


Figura 1 Localización del área de estudio



Figura 2 Foto del entorno del proyecto (vista 1)



Figura 3 Foto del entorno del proyecto (vista 2)

3 TIPO DE OBRA

El proyecto consiste en la construcción de la estación E-06 para el teleférico línea 2, la cual estará desarrollada principalmente sobre macizos y pilonas y consistirá en la construcción de área de estación y garaje para las cabinas de transporte.

4 CONDICIONES GEOLOGICAS GENERALES DEL SITIO

Geología Regional (Fuente: Servicio Geológico Nacional, R.D)

4.1 Ubicación

El lugar donde se ubicará la estación E-06, teleférico línea 2, se localiza en el sector meridional de la República Dominicana, en el ámbito de Santo Domingo. Su fisiografía queda definida por la presencia de la Cordillera Central en el extremo noroccidental y, sobre todo, por la Llanura Costera del Caribe en las demás zonas; dos de los principales dominios fisiográficos de la República Dominicana.

En la zona de estudio, la fisonomía de la Llanura Costera del Caribe se caracteriza por pequeños contrastes altimétricos con altitud máxima cercana a +100 m en el borde de la Cordillera Central, y alcanza cotas mínimas ligeramente inferiores a +10 m. A grandes rasgos, estos pequeños desniveles confieren al paisaje una fisonomía de gran planicie.

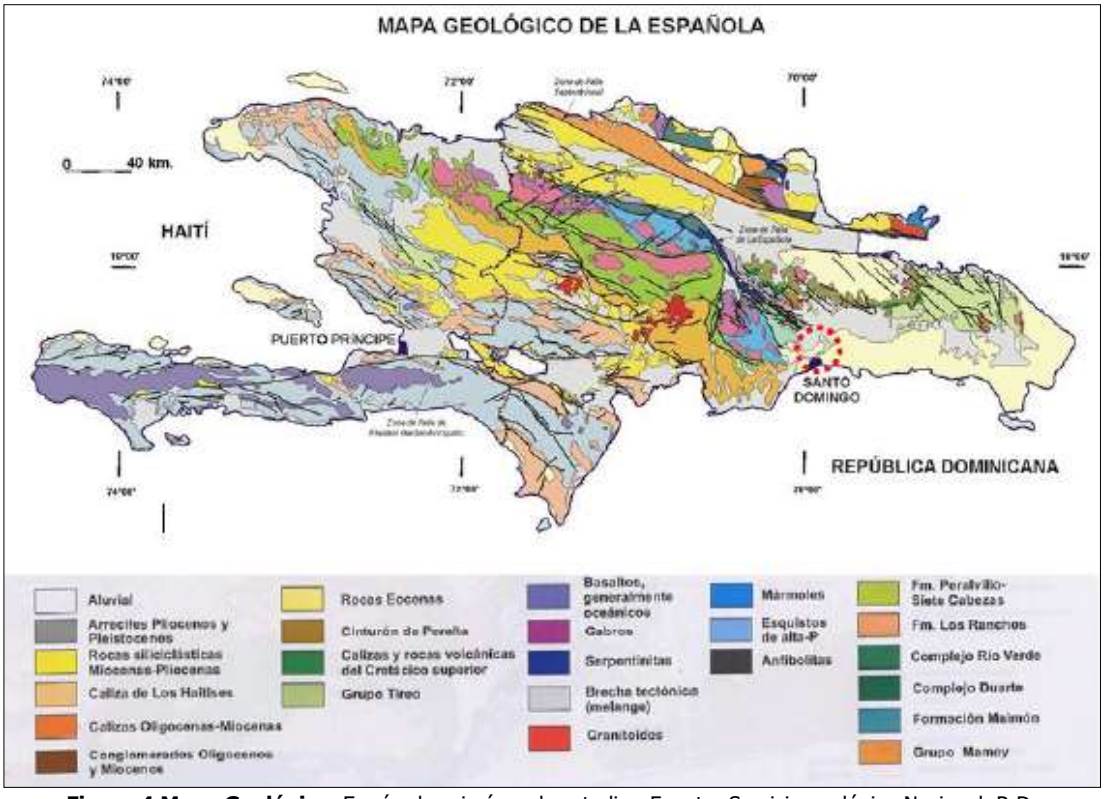


Figura 4 Mapa Geológico. En círculo rojo área de estudio. Fuente: Servicio geológico Nacional, R.D.

4.1 Marco geológico

En la zona de estudio se reconocen materiales mesozoicos de ambientes geodinámicos totalmente diferentes. Su flaco nororiental constituye un dominio con características específicas denominado Cinturón Intermedio. Uno de sus rasgos principales es la presencia de la Zona de Falla de La Española, accidente geodinámico de primer orden que favorece la extrusión de la Peridotita de Loma Caribe a favor de desgarres de dirección NO-SE, flanqueada en la región por materiales de arco insular, al noreste, y de meseta oceánica del Cretácico Inferior, al suroeste. Más recientemente, se han individualizado tres bloques tectónicos o corticales en la cordillera, en base a sus diferencias estratigráficas y geoquímicas.

4.2 Estratigrafía y petrografía

La banda nororiental está constituida por la Zona de Falla de La Española, caracterizada por la extrusión de la Peridotita de Loma Caribe. El límite nororiental de esta banda se encuentra oculto bajo sedimentos cuaternarios algunos kilómetros al noreste de los afloramientos peridotíticos de la zona, limitados a su vez por una falla de dirección NNO-SSE. Dentro de estas bandas, la tectónica de desgarre se ha resuelto en la zona mediante dos franjas que configuran sendas alineaciones morfológicas, mucho más pronunciada la nororiental, además trastocada por fallas de orientación NNO-SSE.

A tenor del carácter frágil de estas fábricas, de su asociación con los contactos por falla de la peridotita y de los sentidos de movimiento deducidos, la mayoría de ellas se correlacionan bien con la tectónica de desgarres. No obstante, tanto petrográficamente como a escala de afloramiento es posible identificar una fábrica previa de tipo dúctil y carácter no coaxial, relacionada con el metamorfismo retrógrado descrito en el apartado correspondiente.

5 ENSAYOS DE CAMPO REALIZADOS

5.1 Sondeos Geotécnicos tipo SPT

Se realizaron en el sitio sondeos geotécnicos con recuperación de testigos, utilizando el método de Prueba de Penetración Estándar "SPT" según las especificaciones del ASTM D-1586 del tipo HQ (Diámetro 2" Nominal) con golpeos para los suelos y el ASTM D-2113 para rotación en los casos donde exista rechazo. Una sonda con martillo automático fue utilizada en este estudio. Se extrajeron muestras de suelo para fines de identificación y para medir la resistencia a la penetración de la cuchara normal de muestreo.

En el anexo B se muestra la ubicación de los ensayos realizados. La investigación de campo consistió en lo siguiente:

- Realización de 22 sondeos geotécnicos de los cuales tres (4) fueron ejecutados en el área donde se proyectan los macizos y pilonas a profundidades que varían de 30.00 a 30.15 m por debajo del nivel actual del terreno y dieciocho (18) en el área donde se proyecta la ubicación de garaje y estación a profundidades que varían de 10.35 a 20.35 m por debajo del nivel actual del terreno.
- Realización de 7 calicatas a profundidades variables de 4.5 m a 4.70 m.

En la tabla 1 se presenta la información de los sondeos realizados y en la figura 5 se presenta la planta de ubicación de los mismos.

ÁREA	ID.	Prof. (m)	COORDENADAS UTM-WGS 84		Elevación (m.s.n.m.)	Nivel freático (m)
			Este (m)	Norte (m)		
Macizos y Pilonas	**BH-01**	30.10	393300.00	2048001.00	53.455	Seco
	BH-02	30.00	393326.00	2047994.00	53.546	Seco
	BH-03	30.15	393344.00	2047976.00	53.851	Seco
	BH-T6-102	30.00	393308.73	2048000.12	53.032	Seco
Garaje y Estación	**BH-04**	15.05	393342.00	2047993.00	53.768	Seco
	BH-05	15.30	393361.00	2047972.00	54.022	Seco
	BH-06	15.30	393320.00	2047985.00	53.389	Seco
	BH-07	15.10	393343.00	2047962.00	53.986	Seco
	BH-08	15.00	393365.00	2047940.00	54.554	Seco
	BH-09	12.25	393301.00	2047986.00	52.845	Seco
	BH-10	20.25	393323.00	2047964.00	53.628	Seco
	BH-11	10.35	393345.00	2047942.00	54.431	Seco
	BH-12	15.30	393303.00	2047967.00	53.392	Seco
	BH-13	20.35	393325.00	2047944.00	54.009	Seco
	BH-14	20.20	393347.00	2047922.00	54.623	Seco
	BH-M6-101	20.35	393311.84	2048052.05	53.379	Seco
	BH-M6-102	15.00	393331.40	2048048.50	53.376	Seco
	BH-M6-103	20.35	393350.03	2048044.48	53.095	Seco
	BH-M6-104	15.05	393315.21	2048032.77	53.609	Seco
	BH-M6-105	15.25	393337.29	2048029.39	53.642	Seco
	BH-M6-106	20.25	393302.11	2048017.80	52.439	Seco
	BH-M6-107	20.00	393343.15	2048010.32	53.894	Seco

Tabla 1 Información de ensayos realizados



Figura 5 Planta de ubicación de ensayos (ver anexo B)

6 ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

6.1 Clasificación de materiales según resultados de laboratorio

Se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio con los estándares mostrados a continuación:

- 67 unidades por el método de prueba estándar para la determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) de suelos y rocas por masa **(ASTM D 2216).**
- 99 unidades de ensayo limite líquido y límite e índice plástico **(ASTM D 4318).**
- 99 unidades de ensayo granulométrico por tamizado **(ASTM - D 6913).**

En la tabla 2 mostrada a continuación se presenta un resumen de los resultados de laboratorio y la densidad y/o consistencia de los materiales muestreados.

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
BH-01	0.00-2.70	Relleno no calificado	--	--	--	18
	2.70-4.05	Arena arcillosa	G=13.64 A= 55.12 F=31.23	LL=36 LP=23 IP=13 W=15	SC	8
	4.05-5.85					25
	5.85-7.20	Arena limosa	--	--	--	24
	7.20-8.55	Arena limosa	G=0.53 A= 64.97 F=34.49	NP W=15	SM	19
	8.55-9.45					7
	9.45-9.90	Arena limosa	--	--	--	21
	9.90-11.25	Arena arcillosa con grava	G=29.48 A=52.54 F=17.99	LL=26 LP=19 IP=7 W=8	SC	64
	11.25-11.65	Arcilla calcárea, recuperada en rotación	--	--	--	>50
	11.65-13.00	Sin recuperación	--	--	--	--
	13.00-13.45	Arcilla calcárea	--	--	--	33
	13.45-16.60	Limo arenoso	G=0.00 A=36.5 F=63.48	LL=43 LP=28 IP=15 W=35	ML	50
	16.60-19.65	Arcilla calcárea	--	--	--	>30
	19.65-20.10	Arena arcillosa con grava	G=19.68 A=34.08 F=46.24	LL=36 LP=17 IP=19 W=18	SC	74
	20.10-20.35					>50
	20.35-21.50	Arena arcillosa con grava, recuperada en rotación	--	---	--	--
	21.50-25.35	Arena arcillosa con grava	G=19.68 A=34.08 F=46.24	LL=36 LP=17 IP=19 W=18	SC	>50
	25.35-26.35	Sin recuperación	--	--	--	--
	26.35-26.80	Arcilla calcárea	--	--	--	47

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	26.80-27.70	Arena limosa	G=2.11 A=80.86 F=17.03	NP W=20	SM	70
	27.70-29.20	Arena limosa, recuperad en rotación	--	--	--	--
	29.20-	Arena limosa	G=2.11 A=80.86 F=17.03	NP W=20	SM	69
BH-02	0.00-3.60	Relleno no calificado	--	--	--	
	3.60-4.05	Arcilla arenosa	--	--	--	15
	4.05-5.85	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=0.00 A=43.17 F=56.83	LL=45 LP=25 IP=20 W=23	CL	26
	5.85-6.30	Arena arcillosa	G=3.15 A=67.35 F=29.51	LL=28 LP=20 IP=20 W=8	SC	31
	6.30-7.65					25
	7.65-8.10					36
	8.10-8.55					23
	8.55-10.45					>50
	10.45-11.35	Arena arcillosa	--	--	--	66
	11.35-11.80					49
	11.80-15.85	Limo de baja plasticidad arenoso	G=0.40 A=31.63 F=67.9	LL=42 LP=26 IP=16 W=24	ML	56
	15.85-16.30	Limo con arena	--	--	--	81
	16.30-17.65	Lutita	--	--	--	--
	17.65-19.15	Grava, recuperada en rotación	--	--	--	--
	19.15-22.75	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=9.02 A=30.74 F=60.24	LL=37 LP=18 IP=19 W=15	CL	66
	22.75-23.75	Lutita	--	--	--	--
	23.75-24.20	Grava arcillosa con arena	G=61.64 A=22.50 F=15.86	LL=35 LP=20 IP=15	GC	86

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
				W=27		
	24.20-25.20	Lutita	--	--	--	--
	25.20-25.65	Grava arcillosa	--	--	--	83
	25.65-27.15	Lutita	--	--	--	--
	27.15-27.60	Grava arcillosa	--	--	--	90
	27.60-28.65	Lutita	--	--	--	--
	28.65-29.10	Arena limosa	G= 0.07 A= 86.43 F= 13.49	NP W=16	SM	39
	29.10-30.00					67
BH-03	0.00-3.15	Relleno no calificado	--	--	--	23
	3.15-5.40	Arena arcillosa con grava	G=16.31 A=54.34 F=29.34	LL=36 LP=18 IP=18 W=35	SC	33
	5.40-5.85	Arena arcillosa con grava	G=3.08 A=57.24 F=39.69	LL=30 LP=17 IP=13 W=20	SC	37
	5.85-6.30					29
	6.30-8.10					43
	8.10-8.55					68
	8.55-10.55	Arcilla calcárea				72
	10.55-11.00	Arena arcillosa con grava	--	--	SC	>50
	11.00-11.50	Sin recuperación	--	--	--	--
	11.50-14.20	Arena arcillosa con grava	G=16.97 A=42.62 F=40.41	LL=29 LP=17 IP=12 W=15	SC	39
	14.20-14.65					90
	14.65-16.55	Arcilla calcárea, en ocasiones recuperada en rotación	--	--	--	--
	16.55-20.15	Arcilla de alta plasticidad arenosa con grava	G=17.55 A=23.45 F=59.00	LL=82 LP=32 IP=50 W=36	CH	83

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	20.15-26.90	Arcilla calcárea, en ocasiones recuperada en rotación	--	--	--	--
	26.90-27.35	Arena limosa	--	-	--	71
	27.35-28.25	Arena limosa	G=6.22 A=70.57 F=23.21	NP W=19	SM	98
	28.25-29.25	Fragmentos de roca arenisca	--	--	--	0%
	29.25-29.70	Arena arcillosa con grava	G=39.97 A=47.06 F=12.98	LL=37 LP=16 IP=21 W=27	SC	29
	29.70-30.15	Arena limosa	G=0.00 A=62.39 F=37.61	LL=99 LP=47 IP=52 W=48	SM	45
BH-04	0.00-6.75	Relleno no calificado	--	--	--	22
	6.75-8.10	Arena arcillosa	G=0.88 A=76.17 F=22.95	LL=31 LP=16 IP=15 W=8	SC	26
	8.10-10.80	Arena arcillosa	--	--	--	36
	10.80-11.25	Arena arcillosa	G= 0.00 A=66.26 F=33.74	LL=30 LP=18 IP=12 W=8	SC	39
	11.25-13.05	Limo arenoso	G= 10.83 A=32.59 F=56.58	LL=43 LP=30 IP=13 W=34	ML	90
	13.05-13.95	Limo	--	--	--	95
	13.95-15.05	Lutita	--	--	--	--
BH-05	0.00-3.60	Relleno no calificado	--	-	--	23
	3.60-5.40	Arcilla con arena	--	--	--	13
	5.40-8.55	Arena limosa	G= 2.78 A=47.32 F=49.90	LL=44 LP=31 IP=13 W=22	SM	14
	8.55-9.00	Arena limosa	--	--	--	16

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	9.00-12.15	Arena arcillosa	G=11.36 A=69.92 F=18.72	LL=44 LP=31 IP=13 W=22	SC	21
	12.15-13.05					8
	13.05-13.95					21
	13.95-15.30					59
BH-06	0.00-7.20	Relleno no calificado	--	--	--	25
	7.20-9.00	Arena arcillosa	--	--	--	38
	9.00-10.50	Arena arcillosa con grava	G=16.29 A=47.87 F=35.84	LL=27 LP=19 IP=18 W=11	SC	37
	10.50-10.95					27
	10.95-12.40					38
	12.40-13.75					63
	13.75-16.45	Grava	--	--	--	73
BH-07	0.00-2.70	Relleno no calificado	--	--	--	34
	2.70-5.40	Arena con arcilla	--	--	--	31
	5.40-6.30	Arena limosa	G=12.27 A=48.12 F=39.61	NP W=11	SM	35
	6.30-7.20					86
	7.20-7.70	Sin recuperación	--	--	--	--
	7.70-8.60	Arena limosa	G=12.27 A=48.12 F=39.61	NP W=11	SM	76
	8.60-9.05	Arena con arcilla	--	--	--	103
	9.05-10.05	Grava, recuperada en rotación	--	--	--	--
	10.05-11.40	Arcilla de alta plasticidad arenosa	G=4.00 A=37.80 F=58.20	LL=52 LP=29 IP=23 W=29	CH	69
	11.40-12.40	Grava, recuperada en rotación	--	---	--	--

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	12.40-15.10	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=0.33 A=40.85 F=58.83	LL=40 LP=23 IP=17 W=24	CL	84
BH-08	0.00-9.00	Relleno no calificado	--	--	--	27
	9.00-9.45	Arena arcillosa con grava	G=22.60 A=52.69 F=24.71	LL=34 LP=19 IP=15 W=12	SC	26
	9.45-10.35					41
	10.35-12.60					69
	12.60-13.50	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=1.18 A=42.20 F=56.62	LL=48 LP=26 IP=22 W=32	CL	93
	13.50-15.00	Lutita	--	--	--	--
BH-09	0.00-4.05	Relleno no calificado	--	--	--	13
	4.05-7.20	Arena arcillosa	G=0.76 A=58.79 F=40.45	LL=36 LP=21 IP=15 W=317	SC	15
	7.20-7.65					8
	7.65-8.10					25
	8.10-8.55	Arena arcillosa con grava	G=22.71 A=46.10 F=31.19	LL=28 LP=19 IP=9 W=12	SC	20
	8.55-9.00					46
	9.00-9.90					73
	9.90-10.90	No recuperado	--	--	--	--
	10.90-12.25	Arena arcillosa con grava	G=22.71 A=46.10 F=31.19	LL=28 LP=19 IP=9 W=12	SC	45
BH-10	0.00-4.05	Relleno no calificado	--	--	--	19
	4.05-6.75	Arena arcillosa	G=4.53 A=55.00 F=40.47	LL=30 LP=18 IP=12 W=15	SC	19
	6.75-7.20					35
	7.20-7.65					51
	7.65-8.55					49
	8.55-9.00	Arena limosa	G=0.49 A=55.88 F=43.63	LL=29 LP=23 IP=6 W=13	SM	46
	9.00-10.80					25

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	10.80-11.25	Grava arcillosa con arena	G=34.85 A=26.30 F=38.85	LL=30 LP=17 IP=13 W=15	GC	32
	11.25-12.15					58
	12.15-15.30					38
	15.30-16.20	Arena con arcilla	--	--	--	44
	16.20-17.10					53
	17.10-18.00					42
	18.00-18.45					67
	18.45-20.25					41
BH-11	0.00-4.50	Relleno no calificado	--	--	--	28
	4.50-4.95	Arena arcillosa	G=0.17 A=70.83 F=29.00	LL=27 LP=19 IP=8 W=13	SC	18
	4.95-10.35					39
BH-12	0.00-5.40	Relleno no calificado	--	--	--	13
	5.40-5.85	Arcilla de alta plasticidad arenosa			CH	18
	5.85-7.65					27
	7.65-15.30					59
BH-13	0.00-4.50	Relleno no calificado	--	--	--	14
	4.50-7.65	Arena limo arcillosa	G=1.53 A=75.52 F=22.95	LL=27 LP=19 IP=7 W=11	SC-SM	16
	7.65-8.10					50
	8.10-8.50					>50
	8.50-9.50	No recuperado	--	--	--	--
	9.50-9.95	Arena limosa	G=8.03 A=58.71 F=33.26	NP W=17	SM	28
	9.95-11.30					69
	11.30-12.30	Grava, recuperada en rotación	--	--	--	--
	12.30-12.75	Arena arcillosa	G=14.23 A=71.97 F=13.81	LL=25 LP=16 IP=9	SC	29
	12.75-13.65					64

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	13.65-13.90			W=13		>50
	13.90-14.90	Arena con arcilla, recuperada en rotación	--	--	--	--
	14.90-15.35	Grava limosa con arena	G=46.82 A=23.50 F=29.69	LL=20 LP=17 IP=3 W=15	GM	21
	15.35-16.25	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=2.11 A=44.91 F=52.98	LL=34 LP=21 IP=13 W=22	CL	45
	16.25-17.60					57
	17.60-17.70	Arcilla, en ocasiones con arena y grava	--	--	--	>50
	17.70-19.00	Lutita	--	--	--	--
	19.00-20.35	Limo de alta plasticidad o elástico arenoso	G=0.45 A=44.60 F=54.95	LL=71 LP=35 IP=36 W=28	MH	61
BH-14	0.00-0.45	Arena arcillosa con grava	G=26.54 A= 53.54 F=19.93	LL=40 LP=18 IP=22 W=8	SC	33
	0.45-0.90					87
	0.90-1.90	Fragmentos de roca arenisca	--	--	--	0%
	1.90-4.60	Relleno no calificado	--	--	--	42
	4.60-5.60	Fragmentos de roca arenisca	--	--	--	0%
	5.60-7.85	Relleno no calificado	--	--	--	15
	7.85-8.30	Arena arcillosa con grava	G=26.71 A=33.13 F=40.15	LL=28 LP=18 IP=10 W=15	SC	37
	8.30-9.65					87
	9.65-10.65	Fragmentos de roca arenisca	--	--	--	0%
	10.65-11.10	Arena limosa con grava	G=19.82 A=68.08 F=12.10	NP W=13	SM	65
	11.10-13.80					42
	13.80-14.70	Arena arcillosa	G=6.22	LL=37	SC	39

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	14.70-15.15		A=52.97 F=40.81	LP=22 IP=15 W=12		73
	15.15-16.15	Lutita	--	--	--	--
	16.15-20.20	Arcilla de alta plasticidad arenosa	G=5.80 A=33.90 F=60.30	LL=67 LP=30 IP=37 W=25	CH	83
BH-M6 -101	0.00-1.35	Relleno	--	--	--	9
	1.35-1.80	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=0.34 A=42.09 F=57.58	LL=39.34 LP=22.53 IP=16.81 W=	CL	9
	1.80-3.15					20
	3.15-4.05					36
	4.05-4.50	Arena limosa	G=2.61 A=72.25 F=25.14	NP W=	SM	30
	4.50-4.95					62
	4.95-5.40					93
	5.40-6.40	Arena limosa, recuperada en rotación	--	--	--	--
	6.40-6.85	Arena limosa	G=2.87 A=62.65 F=34.48	NP W=	SM	21
	6.85-8.20					44
	8.20-9.10					60
	9.10-10.45					44
	10.45-10.90					27
	10.90-12.25					46
	12.25-12.70					52
	12.70-13.15					75
	13.15-14.15	Lutita	--	--	--	--
	14.15-15.05	Arcilla de alta plasticidad	G=0.70 A=0.84 F=98.47	LL=76.64 LP=32.85 IP=43.79 W=	CH	70
	15.05-16.05	Arcilla de alta plasticidad, recuperada en rotación	--	--	--	--

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	16.05-17.40	Arcilla de alta plasticidad	G=0.70 A=0.84 F=98.47	LL=76.64 LP=32.85 IP=43.79 W=	CH	45
	17.40-17.85					84
	17.85-19.00	Arcilla de alta plasticidad, recuperada en rotación	--	--	--	--
	19.00-20.35	Arcilla de alta plasticidad	G=0.70 A=0.84 F=98.47	LL=76.64 LP=32.85 IP=43.79 W=	CH	49
BH-M6 -102	0.00-1.80	Relleno	--	--	--	--
	1.80-2.70	Arena arcillosa	G=6.24 A=44.23 F=49.52	LL=47.17 LP=22.27 IP=24.90 W=	SC	23
	2.70-3.60					41
	3.60-4.05	Arena arcillosa	G=5.28 A=67.97 F=26.76	LL=37.60 LP=21.67 IP=15.94 W=	SC	51
	4.05-5.40					40
	5.40-5.85					52
	5.85-6.30					28
	6.30-8.10					41
	8.10-9.00	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=1.74 A=43.65 F= 54.61	LL=39.66 LP=20.42 IP=19.25 W=	CL	43
	9.00-9.45					85
	9.45-10.45	Arcilla de baja plasticidad arenosa, recuperada en rotación	--	--	--	--
	10.45-10.90	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=1.74 A=43.65 F= 54.61	LL=39.66 LP=20.42 IP=19.25 W=	CL	21
	10.90-12.25					50
	12.25-12.65					>50
	12.65-13.65	No recuperado	--	--	--	--
	13.65-15.00	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=1.74 A=43.65 F= 54.61	LL=39.66 LP=20.42 IP=19.25 W=	CL	54
BH-M6	0.00-1.80	Relleno	--	--	--	--

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
-103	1.80-3.60	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=1.87 A=41.53 F=56.60	LL=37.29 LP=17.76 IP=19.53 W=	CL	43
	3.60-5.85					72
	5.85-6.75	Arena arcillosa	G=20.12 A=46.99 F=32.89	LL=31.16 LP=16.39 IP=14.76 W=	SC	24
	6.75-7.20					67
	7.20-8.20	No recuperado	--	--	--	--
	8.20-8.65	Arena arcillosa	G=20.12 A=46.99 F=32.89	LL=31.16 LP=16.39 IP=14.76 W=	SC	43
	8.65-9.10					57
	9.10-9.55					11
	9.55-10.00					30
	10.00-10.40					>50
	10.40-11.60	No recuperado	--	--	--	--
	11.60-12.05	Arena arcillosa	G=20.12 A=46.99 F=32.89	LL=31.16 LP=16.39 IP=14.76 W=	SC	45
	12.05-12.50					90
	12.50-13.50	No recuperado	--	--	--	--
	13.50-13.95	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=0.00 A=35.74 F=64.26	LL=37.71 LP=22.25 IP=15.45 W=	CL	36
	13.95-14.40					67
	14.40-14.85					92
	14.85-15.85	Lutita	--	--	--	--
	15.85-18.10	Arcilla de alta plasticidad	G=1.20 A=1.44 F=97.37	LL=72.75 LP=33.53 IP=39.22 W=	CH	40
	18.10-20.35					67
BH-M6 -104	0.00-2.70	Relleno	--	--	--	--
	2.70-4.05	Arcilla de alta plasticidad arenosa	G=1.88 A=41.27 F=56.85	LL=54.62 LP=22.39 IP=32.23 W=	CH	20
	4.05-6.30	Arena limosa con grava	G=11.03 A=66.22 F=22.75	NP W=	SM	25
	6.30-6.75					30
	6.75-7.65					17
	7.65-9.45					22

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	9.45-9.90					42
	9.90-10.35					85
	10.35-11.35	No recuperado	--	--	--	--
	11.35-11.80	Arena limosa con grava	G=11.03 A=66.22 F=22.75	NP W=	SM	31
	11.80-12.25					64
	12.25-13.25	Grava, recuperada en rotación	--	--	--	--
	13.25-13.70	Limo de baja plasticidad con arena	G=2.09 A=15.47 F=82.43	LL=48.16 LP=29.04 IP=19.13 W=	ML	22
	13.70-14.60					35
	14.60-15.05					69
BH-M6 -105	0.00-1.35	Relleno	--	--	--	-
	1.35-1.80	Arcilla de baja plasticidad con arena	G=0.42 A=22.72 F=76.86	LL=44.46 LP=25.07 IP=19.39 W=	CL	19
	1.80-2.70					27
	2.70-4.05					32
	4.05-4.95					57
	4.95-5.40					85
	5.40-6.40	No recuperado	--	--	--	--
	6.40-6.85	Arena arcillosa con grava	G=14.08 A=48.33 F=37.59	LL=32.44 LP=22.37 IP=10.08 W=	SC	16
	6.85-8.65					34
	8.65-9.10					91
	9.10-10.10	Grava, recuperada en rotación	--	--	--	--
	10.10-10.55	Arena arcillosa con grava	G=14.97 A=49.87 F=35.17	LL=27.60 LP=15.88 IP=11.72 W=	SC	32
	10.55-11.00					85
	11.00-12.00	No recuperado	--	--	--	--
	12.00-12.45	Arena arcillosa con grava	G=14.97 A=49.87 F=35.17	LL=27.60 LP=15.88 IP=11.72 W=	SC	42
	12.45-12.90					81
	12.90-13.90	No recuperado	--	--	--	--

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	13.90-14.80	Arena arcillosa con grava	G=14.97 A=49.87 F=35.17	LL=27.60 LP=15.88 IP=11.72 W=	SC	48
	14.80-15.25					78
BH-M6 -106	0.00-2.25	Relleno	--	--	--	--
	2.25-3.15	Arcilla de alta plasticidad arenosa	G=0.08 A=30.07 F=69.84	LL=54.29 LP=23.65 IP=30.65 W=	CH	13
	3.15-3.60					27
	3.60-4.05	Arena arcillosa	G=2.42 A=69.71 F=27.87	LL=36.21 LP=21.47 IP=14.75 W=	SC	32
	4.05-7.20					20
	7.20-8.10					13
	8.10-8.55					24
	8.55-9.00	Grava arcillosa con arena	G=27.91 A=24.93 F=47.16	LL=30.65 LP=21.55 IP=9.10 W=	GC	21
	9.00-9.45					44
	9.45-9.90					87
	9.90-10.90	Grava, recuperada en rotación	--	--	--	--
	10.90-11.35	Arena arcillosa	G=3.75 A=54.68 F=41.58	LL=28.89 LP=14.97 IP=13.93 W=	SC	39
	11.35-11.80					54
	11.80-12.70					45
	12.70-13.15					61
	13.15-13.60					94
	13.60-14.60	Lutita	--	--	--	--
	14.60-15.05	Arena arcillosa	--	--	SC	49
	15.05-15.50					88
	15.50-16.10	Lutita	--	--	--	--
	16.10-16.55	Arena arcillosa	--	--	SC	38
	16.55-17.00					65
	17.00-17.45					>50
	17.45-18.45	Lutita	--	--	--	--
	18.45-19.35		G=0.75	LL=84.06	CH	46

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	19.35-20.25	Arcilla de alta plasticidad	A=2.30 F=96.95	LP=29.46 IP=54.60 W=		63
BH-M6 -107	0.00-0.90	Relleno	--	--	--	--
	0.90-1.35	Arcilla de baja plasticidad con arena	G=1.58 A=28.78 F=69.64	LL=43.61 LP=26.39 IP=17.21 W=	CL	19
	1.35-3.15					13
	3.15-4.05					26
	4.05-5.85	Arena limosa	G=4.25 A=68.98 F=26.77	LL=26.28 LP=24.16 IP=2.12 W=	SM	27
	5.85-9.00					37
	9.00-9.45	Arena arcillosa con grava	G=23.96 A=32.05 F=43.99	LL=30.46 LP=18.39 IP=12.07 W=	SC	54
	9.45-9.90					47
	9.90-10.35					87
	10.35-11.35	Lutita	--	--	--	--
	11.35-11.80	Arcilla de alta plasticidad con arena	G=4.85 A=14.26 F=80.89	LL=63.08 LP=31.12 IP=31.96 W=	CH	36
	11.80-12.20					>50
	12.20-13.70	No recuperado	--	--	--	--
	13.70-14.15	Arcilla de alta plasticidad con arena	G=4.85 A=14.26 F=80.89	LL=63.08 LP=31.12 IP=31.96 W=	CH	18
	14.15-18.20					49
	18.20-18.65					22
	18.65-20.00	Arcilla de baja plasticidad arenosa	G=9.13 A=25.22 F=65.65	LL=34.93 LP=17.39 IP=17.54 W=	CL	51
BH-T6 -102	0.00-5.40	Relleno	--	--	--	--
	5.40-5.85	No recuperado	--	--	--	--
	5.85-6.85	Grava, recuperada en rotación	--	--	--	--
	6.85-7.30	Arena arcillosa con grava	G=12.81 A=51.10 F=36.10	LL=30.31 LP=22.23 IP=8.08 W=	SC	27
	7.30-8.20					84
	8.20-9.20	No recuperado	--	--	--	--
	9.20-9.65		G=14.64	LL=32.69	SC	49

SOND	Prof. (m)	Estratigrafía	Granulom. (%)	Prop. Índices (%)	Clasif. SUCS	Valor Nprom/ %RQD
	9.65-10.10	Arena arcillosa con grava	A=46.69 F=38.67	LP=22.71 IP=9.98 W=		67
	10.10-10.55					94
	10.55-11.55	Lutita	--	--	--	--
	11.55-12.00	Limo de baja plasticidad con arena	G=0.00 A=22.69 F=77.31	NP W=	ML	38
	12.00-15.15					61
	15.15-15.55					>50
	15.55-17.05	Lutita	--	--	--	--
	17.05-17.50	Arena arcillosa con grava	G=11.75 A=40.98 F=47.27	LL=44.58 LP=20.93 IP=23.66 W=	SC	28
	17.50-18.40					90
	18.40-19.40	Lutita	--	--	--	--
	19.40-19.85	Arena arcillosa con grava	--	--	SC	34
	19.85-20.15					>50
	20.15-21.15	Arena arcillosa con grava, recuperada en rotación	--	--	SC	--
	21.15-22.50	Arena arcillosa con grava	--	--	SC	87
	22.50-23.50	Arena arcillosa con grava, recuperada en rotación	--	--	SC	--
	23.50-23.95	Arena arcillosa con grava	--	--	SC	28
	23.95-25.30					76
	25.30-26.50	Lutita	--	--	--	--
	26.50-26.95	Arena limosa	G=0.00 A=74.67 F=25.33	NP W=	SM	60
	26.95-27.05					>50
	27.05-30.00	Lutita	--	--	--	--

Tabla 2 Resumen de clasificación de materiales. G=Grava, S=Arena, F=Fino, LL=Limite líquido, LP=Limite plástico, IP=Índice de plasticidad

7 CONDICIONES GEOTÉCNICAS DEL SITIO

7.1 Estratigrafía de sondeos realizados

En el área de estudio se encontró superficialmente material de rellenos ‘’antrópicos” compuesto mayormente por una mezcla heterogénea de escombros, “blockes”, ladrillos, telas, troncos de madera, varillas, plásticos, arena, limos y arcillas con bolos de origen predominantemente calcáreo, textura mayormente arcillosa y en ocasiones arenosa, los cuales se encontraron hasta profundidades variables de 2.70 a 7.85 m. Estos estratos tienen valores de N_{SPT} entre 15 y 32 lo que muestra material granular con compacidad de media a densa, sin embargo, estos estratos se consideran no competentes para la fundación de estructuras.

Luego de estos estratos de rellenos antrópicos se encontró arena arcillosa o limosa (SC/SM) con valores de N_{SPT} superiores a 50 indicando materiales granulares muy densos, en ocasiones recuperados a rotación, los cuales se extienden hasta profundidades variables de 8.60 a 11.60 m. Por debajo de estos materiales se encontraron arcillas de alta y baja plasticidad (CL/CH), en ocasiones con grava o arena, también se encontró limo de baja y alta plasticidad (ML/MH), estos materiales finos presentaron valores de N_{SPT} superiores a 50, indicando materiales cohesivos de consistencia dura. A los materiales antes descritos se le intercalan algunos fragmentos de calizas y margosas hasta la profundidad estudia.

La descripción estratigráfica detallada se presenta en tabla 2 y en las columnas estratigráficas presentadas en el Anexo C**.**

7.2 Nivel freático

En esta investigación geotécnica no se encontró presencia de nivel freático hasta la profundidad estudiada.

7.3 Evaluación del potencial de licuefacción

Hasta la profundidad investigada la posibilidad de ocurrencia de licuefacción es inexistente debido a que no se detectó la presencia de nivel freático.

7.4 Clasificación sísmica

De acuerdo con el Reglamento Para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras (R-001) del MOPC de la República Dominicana, para las consideraciones sísmicas se recomienda lo siguiente:

ZONA SISMICA	CLASE DE SITIO	CAMPO CERCANO
II	D	NO

Tabla 3 Clasificación sísmica

8 ANÁLISIS GEOTÉCNICO. Capacidad portante asentamientos y pilotes

8.1 Análisis de capacidad portante por cortante general en cimentaciones superficiales

En el análisis de las cimentaciones superficiales para la falla por resistencia al cortante se han considerado las cimentaciones sobre un suelo granular con un Angulo $\emptyset$ y sobre un suelo cohesivo con una cohesión C. Para los parámetros se ha tomado un valor representativo de acuerdo a los valores calculados como se detalla en el acápite 8.4.1. Se ha considerado falla por capacidad portante general mediante la ecuación de Terzaghi modificada por Meyerhof la cual incluye factores de forma (Sc. Sq y Sɣ), factores de profundidad (dc, dq y dɣ) y factores de inclinación (Ic, Iq e Iɣ).

El esquema de falla y su correspondiente modelo geo mecánico es el presentado a continuación en la fig. 6:

Falla por Cortante General

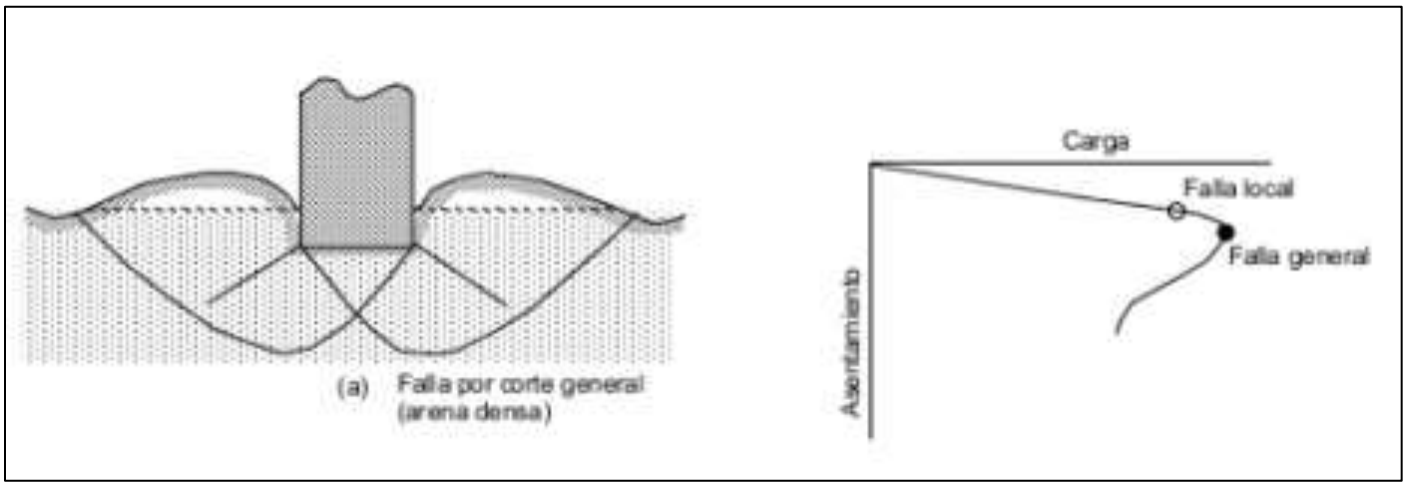


Figura 6 Esquema de falla por cortante considerado

8.2 Análisis de asentamientos en cimentaciones superficiales

Para el análisis del asentamiento se ha utilizado el software Settle 3D V2.016 de Rocscience, el cual considera las fórmulas de Schmertmann, Peck, Hanson, entre otros, tomando en cuenta la disminución de esfuerzo con la profundidad según Boussinesq, Westergaard, entre otros.

El mecanismo geotécnico considerado se muestra a continuación en la figura 7:

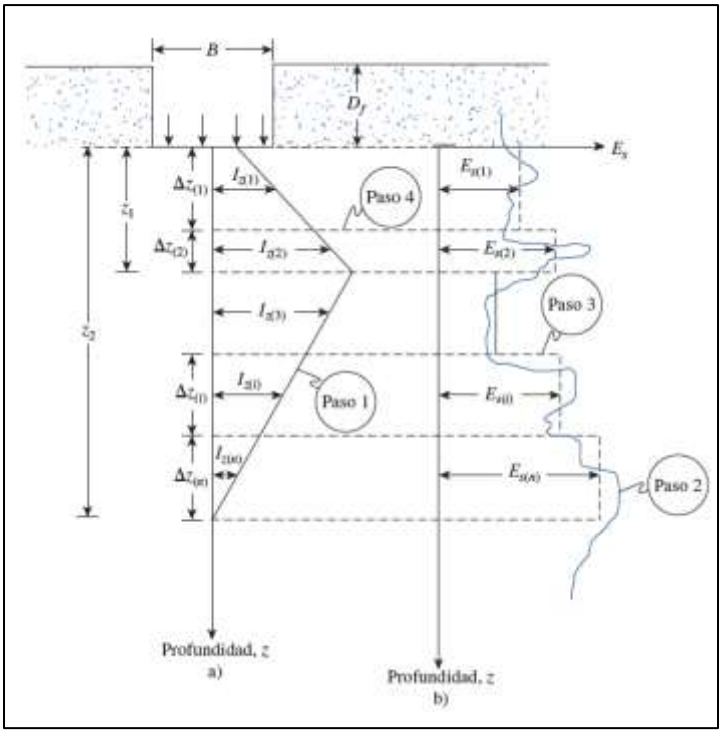


Figura 7 Esquema de falla por asentamiento considerado

8.3 Análisis de cimentaciones profundas

El diseño se realizó utilizando el programa SHAFT versión 2017.8.2 para el cálculo de la capacidad axial y el programa LPILE versión 2017.8.2 para el cálculo de la capacidad lateral, ambos programas de Ensoft, Inc. Esto análisis se realizaron siguiendo las especificaciones LRFD ("Load and Resístance Factor Design") para puentes de la AASHTO. Los cálculos y resultados se pueden encontrar en los anexos. Los resultados de cálculos realizados se pueden encontrar en los anexos.

8.4 Caracterización de los materiales

8.4.1 Consideraciones para el ángulo de fricción interna (∅) y cohesión (C)

En el área de estudio se encontró tanto suelos cohesivos como suelos granulares. Para el análisis de los materiales granulares, se han caracterizado tomando al ángulo de

fricción interna (∅) como único parámetro de resistencia y se ha considerado la cohesión (C) igual a cero.

Los valores del ángulo de fricción han sido calculados de la manera Según Kulhawy y Mayne, 1990, de la manera siguiente:

$$\varphi = \mathrm{tg}^{-1}\left[\frac{\mathrm{Nf}}{12.2+20.3(\frac{\sigma'\mathrm{v}}{p\mathrm{a}})}\right]^{0.34}$$ Según Kulhawy y Mayne, 1990.

$\varphi = 15+\sqrt{18.Nf}$ Según Kishida. (Parámetros más conservadores que otros autores y tomando el valor del N de campo).

Nf= Numero de penetración estándar en campo
σ´v= Presión efectiva por sobre carga
Pa=Presión Atmosférica en las mismas unidades de σ´v
φ= Ángulo de fricción del suelo
C'= K.Nf, Según Stroud (1974)
Donde K = constante = 3.5 @ 6.5 KN/m²

Los valores fueron obtenidos de Terzaghi, peck y Mesri (1993)[1], peck, Hanson & thornburn (1974), Kishida, así como Kulhawy y Mayne, (1990) y Stroud (1974)[3], Muromachi (1974) y Schmertmann.

Para los suelos cohesivos se han caracterizado tomando la cohesión como único parámetro de resistencia y se ha considerado el ángulo de fricción interna (∅) igual a cero.

Los parámetros asignados a la cohesión son basados en los valores a partir del gráfico presentado por NAVFAC y que incluye una gráfica propuesta por Terzaghi, la cual se muestra a continuación.

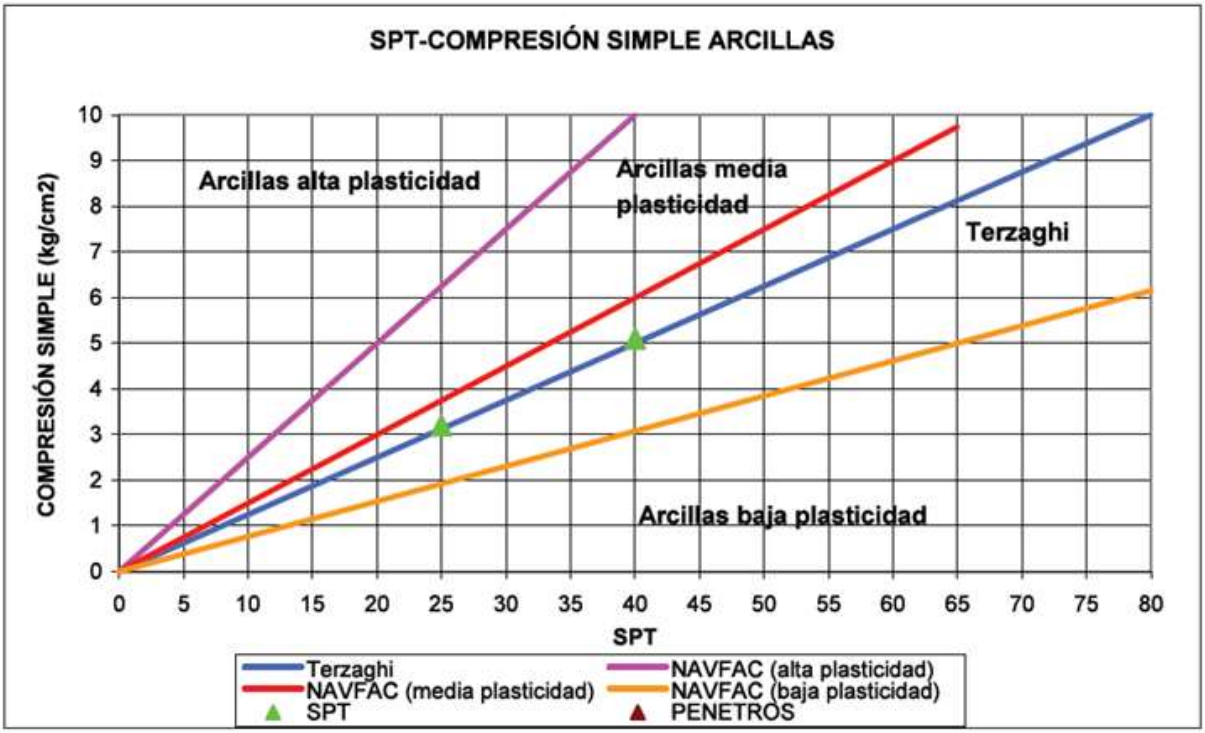


Figura 8 Correlación Nspt vs Qu

Este valor se ha comparado con la expresión propuesta por Stroud (1974), en la que C=K.Nf, Donde K = constante = 3.5 @ 6.5 KN/m².

8.4.2 Obtención del módulo de Young para análisis de asentamientos

El módulo de Young fue considerado tomando en cuenta diferentes formulaciones propuestas por Joseph Bowles según tipo de suelo las cuales se recopilan en el libro "Foundation Analysis and Design".

En la tabla 4 mostrada a continuación se presentan las correlaciones en base a $N_{SPT.}$

Tipo de suelo	Fórmula
Arena (normalmente consolidada)	$E_s = 500(N15)+15)$
	$E_s = 7000\sqrt{N}$
	$E_s = 6000N$
	E_s = (15000 a 22000) x ln N
Arena (saturada)	$E_s = 250(N+15)$
Arena (normalmente consolidada)	E_s = (2600 a 2900)N
Arena (sobreconsolidada)	$E_s = 40000+1050N$
Grava arenosa	$E_s = 1200(N+6)$
	$E_{sv} = 600(N+6)$, Para $N \leq 15$
	$E_s = 600(N+6)+2000$, Para $N>15$
Arcilla arenosa	$E_s = 300(N+15)$
Limo, arena limosa, o arcilla limosa	$E_{sv} = 300(N+6)$

Tabla 4 Estimación de módulo de Young para suelo granular en función de NSPT. ES en KPa

Para el análisis de capacidad de pilotes en el **área de macizos y pilonas**, como caso más desfavorable se consideró la estratigrafía del sondeo BH-01. Los valores se muestran a continuación en la **tabla 5**:

Estratigrafía considerada. Macizos y Pilonas (BH-01)

No.	Prof (m)	Tipo de material considerado	N_{SPT} Consi_ derado	Cohesion (Kpa)	Angulo Phi (Grados)	Peso especifico (KN/m3)
1	0.00-5.70	Material de relleno no calificado	15	0	28.0	16.0
2	5.70-8.50	Arena densidad media	20	0	33.0	17.5
3	8.50-9.50	Arena suelta	8	0	25.0	15.0
4	9.50-11.20	Arena	45	0	38.0	20.0
5	11.20-19.50	Arcilla/limo consistente	40	300	0	20.0
6	19.50-30.0	Arena arcillosa/limosa	>50	0	40	20.0

Tabla 5 Estratigrafía considerada. Macizos y Pilonas

Para el análisis de capacidad portante y asentamientos esperados en el **área de estación y garaje**, como caso más desfavorable se consideró la estratigrafía del sondeo E8-05. Los valores se muestran a continuación en la **tabla 6:**

Estratigrafía considerada. Garaje y Estación						
No.	**Prof (m)**	**Tipo de material considerado**	**N_{SPT} Consi_derado**	**Cohesion (Kpa)**	**Angulo Phi (Grados)**	**Peso especifico (KN/m3)**
1	0.00-5.50	Relleno no calificado	19	0	29.0	16.0
2	5.50-9.50	Arena limosa	15	0	31.0	17.0
3	9.50-11.50	Arena Arcillosa	24	0	34.0	17.5
4	11.50-13.50	Arena Arcillosa	10	0	19.0	15.0
5	13.50-20.00	Arena Arcillosa	50	0	38.0	20.0

Tabla 6 Estratigrafía considerada. Garaje y estación

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación geotécnica presentada en este informe fue realizada con la finalidad de identificar las características del suelo de fundación, determinar la capacidad portante del terreno y asentamientos según las condiciones actuales del terreno en el área de construcción de la estación E-06 para el Teleférico Línea 2, ubicada en el km 14 de la autopista duarte, en la entrada de los Alcarrizos, municipio de Santo Domingo Oeste, provincia Santo Domingo, R.D. Los resultados de este estudio solo aplican para este informe y no podrán ser extrapolados para otro tipo de proyecto.

De acuerdo a los resultados de la investigación realizada, se concluye y recomienda lo siguiente:

En el área de estudio se encontró superficialmente material de rellenos ‘’antrópicos” compuesto mayormente por una mezcla heterogénea de escombros, “blockes”, ladrillos, telas, troncos de madera, varillas, plásticos, arena, limos y arcillas con bolos

de origen predominantemente calcáreo, textura mayormente arcillosa y en ocasiones arenosa, los cuales se encontraron hasta profundidades variables de 2.70 a 7.85 m. Estos estratos tienen valores de N_{SPT} entre 15 y 32 lo que muestra material granular con compacidad de media a densa, sin embargo, estos estratos se consideran no competentes para la fundación de estructuras.

Luego de estos estratos de rellenos antrópicos se encontró arena arcillosa o limosa (SC/SM) con valores de N_{SPT} superiores a 50 indicando materiales granulares muy densos, en ocasiones recuperados a rotación, los cuales se extienden hasta profundidades variables de 8.60 a 11.60 m. Por debajo de estos materiales se encontraron arcillas de alta y baja plasticidad (CL/CH), en ocasiones con grava o arena, también se encontró limo de baja y alta plasticidad (ML/MH), estos materiales finos presentaron valores de N_{SPT} superiores a 50, indicando materiales cohesivos de consistencia dura. A los materiales antes descritos se le intercalan algunos fragmentos de calizas y margosas hasta la profundidad estudia.

De acuerdo a los resultados de los análisis realizados según la estratigrafía del área, se concluye y recomienda lo siguiente:

- Debido al tipo de solicitaciones que tendrá la estructura proyectada y a la presencia de rellenos antrópicos, lo cuales se extienden hasta profundidades variables de 2.0 a 7.85 m, para toda el área de construcción que incluye los macizos, pilonas, área de estación y garajes, se recomienda el uso de cimentaciones profundas mediante el uso de pilotes hormigonados in situ tipo "Drill Shaft" o CFA según lo descrito a continuación para cada área.

FUNDACIÓN EN ÁREA DE MACIZOS Y PILONAS

CAPACIDAD PILOTES PARA MACIZO Y PILONA (BH-01). E-06 LOS ALCARRIZOS						
Diámetro de pilote	**Longitud (m)**	**Capacidad axial Compresión ultima (ton)**	**Capacidad axial Tracción ultima (ton)**	**Capacidad lateral ultima (ton)**	**Loading condition**	**Observaciones**
0.60	20	420	280	20	Fixed-Head	14 ϕ 1″ MIN
	25	550	390			
0.80	20	600	390	40	Fixed-Head	24 ϕ 1″ MIN
	25	770	530			

FUNDACIÓN EN ÁREA DE ESTACIÓN Y GARAJE

CAPACIDAD PILOTES PARA GARAJE Y ESTACION. E-06 LOS ALCARRIZOS						
Diámetro de pilote	**Longitud (m)**	**Capacidad axial Compresión ultima (ton)**	**Capacidad axial Tracción ultima (ton)**	**Capacidad lateral ultima (ton)**	**Loading condition**	**Observaciones**
0.60	15	300	200	20	Fixed-Head	14 ϕ 1″ MIN

ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS Y VÍAS INTERAS

- En el área de estacionamientos y vías internas (de S-16 a S-35) se encontró una estratigrafía heterogénea formada principalmente por suelo cohesivo del tipo arcilla de baja plasticidad (CL) con arena, con valores de N_{SPT} generalmente en un rango de 15 a mayores de 50 lo que indica material cohesivo de consistente a duro. En la parte Noroeste (de S-26 a S-31) se encontró material granular del tipo grava arcillosa (GC) y una menor proporción de arena arcillosa (SC) con valores de N_{SPT} generalmente en un rango de 20 a mayores de 50 lo que indica material granular con compacidad de media a muy densa.

RECOMENDACIONES GENERALES

- La profundidad mínima recomendada para el cabezal es de 1.00 m. La longitud recomendada de pilotes está medida a partir de la parte inferior del cabezal de fundación.

- Se sugiere realizar pruebas de carga estática o dinámica para comprobar las capacidades recomendadas siguiendo normativas del MOPC o según criterios del proyectista siempre cumpliendo con lo mínimo recomendado por normativas.

- Se recomienda realizar pruebas de integridad estructural tales como "Pile Integrity Test (PIT)" o "Cross Sonic Logging (CSL)" como mínimo a un 25% de los pilotes y en caso de incertidumbre durante el proceso constructivo, se sugiere realizar al 100% o según criterio del proyectista siempre cumpliendo normativas. El armado recomendado para los pilotes deberá ser revisado estructuralmente.

- Se recomienda que los cortes, se realicen con un talud de 1.00:1.00 (H:V).

- Para los casos de presión lateral de tierra se recomiendan los siguientes parámetros:
    - Coeficiente de presión lateral activa Ka= 0.33 (con Ø=30º).
    - Coeficiente de presión lateral pasiva Kp= 3.00 (con Ø =30º).
    - Coeficiente de empuje al reposo K0= 0.50 (con Ø =30º).

- Para el caso de estructuras soterradas se recomienda que el cálculo de empujes sea realizado con K_0.

- La deformación lateral es menor de 1 pulg. (2.54 cm) para la carga lateral recomendada.

- Según el método de diseño estructural utilizado, se recomiendan los siguientes factores de seguridad y reducción para las cargas recomendadas:

METODO DE CÁLCULO	TIPO DE FACTOR	Factor recomendado	
		CARGA AXIAL	CARGA LATERAL
ASD	Factor de seguridad	3	1.1
LRFD	Factor de reducción	0.45	1.0

- En caso de realizar las pruebas de cargas dinámica por lo menos a un 3% de los pilotes, los factores de seguridad para carga axial podrán ser disminuido de la manera siguiente.

TIPO DE PRUEBA DE CARGA	METODO DE CÁLCULO	TIPO DE FACTOR	FACTOR RECOMENDADO CARGA AXIAL
DINÁMICA	**ASD**	Factor de seguridad	2.25
	LRFD	Factor de reducción	0.65

- De acuerdo a la separación de los pilotes según su diámetro, la capacidad axial recomendada se verá afectada por el efecto de "grupo de pilotes", para los que se recomiendan se utilicen los siguientes factores de reducción.

Separación	Eficiencia
3D	**0.67**
4D	**0.78**
5D	**0.89**
6D o más	**1.00**

- De igual manera las cargas laterales se verán afectadas por efecto de "grupo de pilotes" según la separación de estos y el arreglo usado de acuerdo a la dirección

de la carga. Se recomiendan los siguientes factores de reducción para la carga lateral, los cuales podrán ser interpolados en caso de encontrarse en condición intermedia a las mostradas en la tabla.

Separación	Factor de reducción de grupo para carga lateral		
	Fila 1	Fila 2	Fila 3
3D	0.80	0.40	0.30
5D	1.00	0.85	0.70

- De acuerdo con el Reglamento Para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras (R-001) del MOPC de la República Dominicana y el "International Building Code", para las consideraciones sísmica se recomienda lo siguiente:

ZONA SISMICA	CLASE DE SITIO	CERCANO
II	D	NO

En general, en las investigaciones geotécnicas existen ciertas incertidumbres y limitaciones debido a que las propiedades geotécnicas de los materiales pueden variar entre los puntos explorados, además las condiciones de agua y la humedad de los materiales pueden cambiar de acuerdo a la variación de las condiciones climáticas. Debido a esto, no se puede tener una total certeza de los estratos subyacentes en el área de estudio. Todas las informaciones incluidas en el presente informe están basadas en los puntos explorados y están sujetas a confirmación durante el proceso constructivo.

Por Ingeniería Global Especializada

Muy atentamente,

Arístides Carrasco C., MS.c
Especialista en Ingeniería Geotécnica

Hipólito Soler Jiménez, MSc
Consultor Geotécnico

J. G. Paniagua, PhD, P.E.
Consultor Geotécnico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Reglamento para estudios geotécnicos en edificaciones R-24, MOPC.

Schmertmann, J.H., Hartman, J.P. and Brown, P.R. (1978). Improved Strain Influence Factor Diagrams. Technical Note, ASCE Journal of the GED, GT8, pp. 1131-1135.

Terzaghi, K., Peck, R.B., and Mesri, G. (1996). Soil Mechanics in Engineering Practice. Third ed., John Wiley and Sons Inc. New York.

Peck, R.B., Hanson, W.E. y Thornburn, T.H. (1974). Foundation Engineering, 2nd ed., Wiley, Nueva York.

American Society for Testing and Materials (2015). Annual Book of ASTM Standards, vol.04.08, West Conshohocken, PA.

American Society of Civil Engineers (2010). Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures, pp. 204, 1801 Alexander Bell Drive, Reston, VA,.

Bowles, J.E. (1996). Foundation Analysis and Design. Rev. 5th ed. MacGraw-Hill Inc., New York.

Das, B. M. (2012). Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones. Séptima ed. Cencage Learning. Méjico.

Hatanaka, M. y Uchida. A. (1996). Empirical correlation between Penetration Resistance and Internal Friction Angle of Sandy Soils. Soils and Foundations, vol. 36, núm. 4, pp. 1-10.

International Building Code (2015). Chapter 16 Structural Design: Section 1613 Earthquake Loads, pp. 387, West Floosmoor Road, IL.

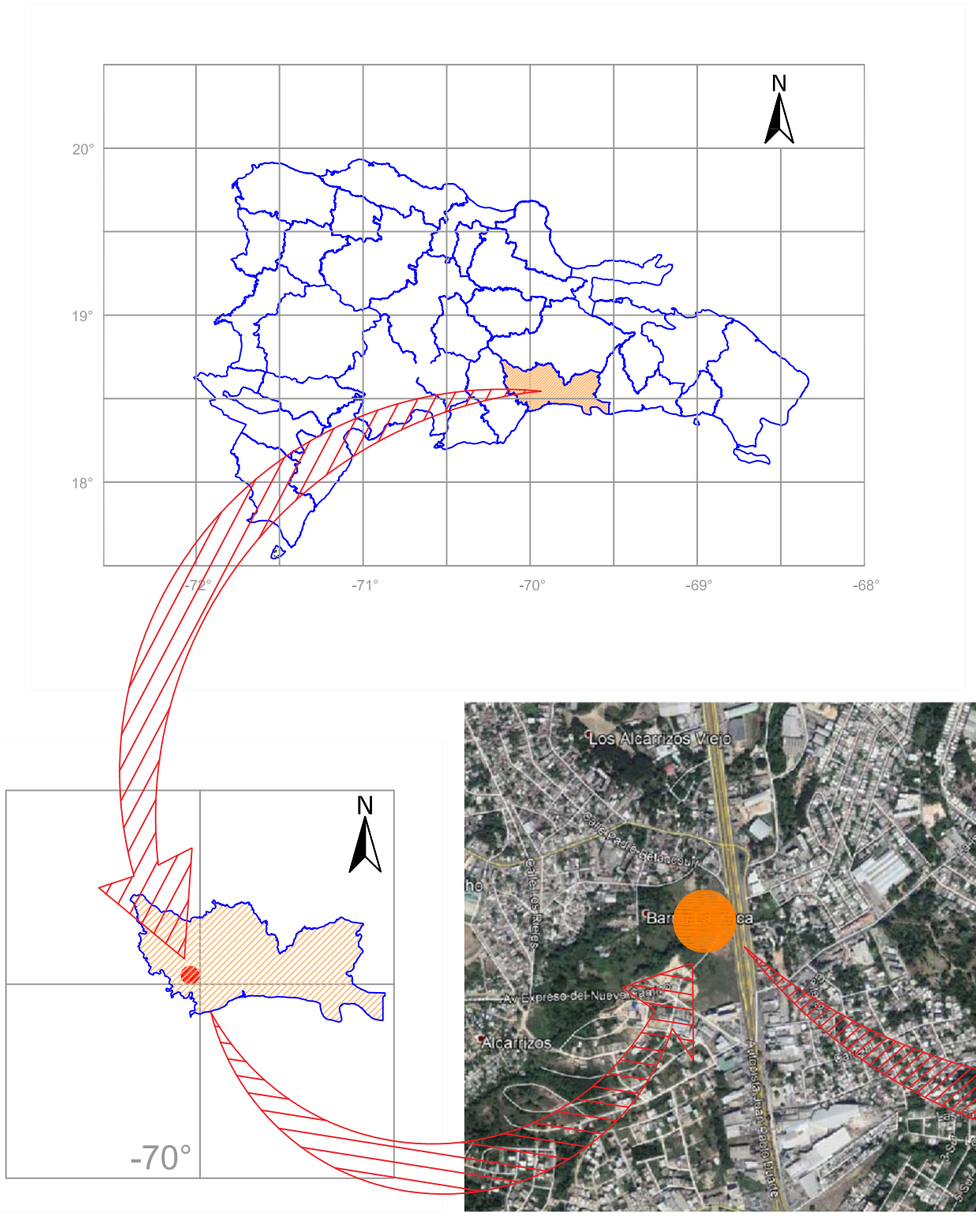
Jiménez Salas, J. A., Cañizo, L., Escario, B., Faraco, C., Fort, L., Justo Alpañes, J.L., Llorens, M., Lorete de No, C., Marsal, R., Molina, R., Muzas, F., Oteo, C., Rodríguez Ortiz, J.M., Romana, M., Serrano, A., Soriano, A., Uriel, A., Uriel, S. (1980). Geotecnia y Cimientos. Tomo III. Ed. Rueda, Madrid.

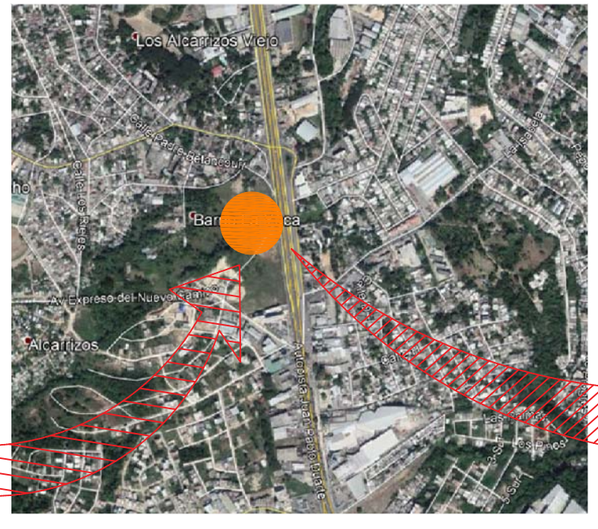
Schmertmann, J.H. (1975) Measurement of In Situ Shear Strength. Proceedings, Specialty Conference on In Situ Measurements of Soil Properties, ASCE, vol. 2, pp. 57-138.

ANEXOS

ANEXO A

Planta de ubicación del sitio de estudio

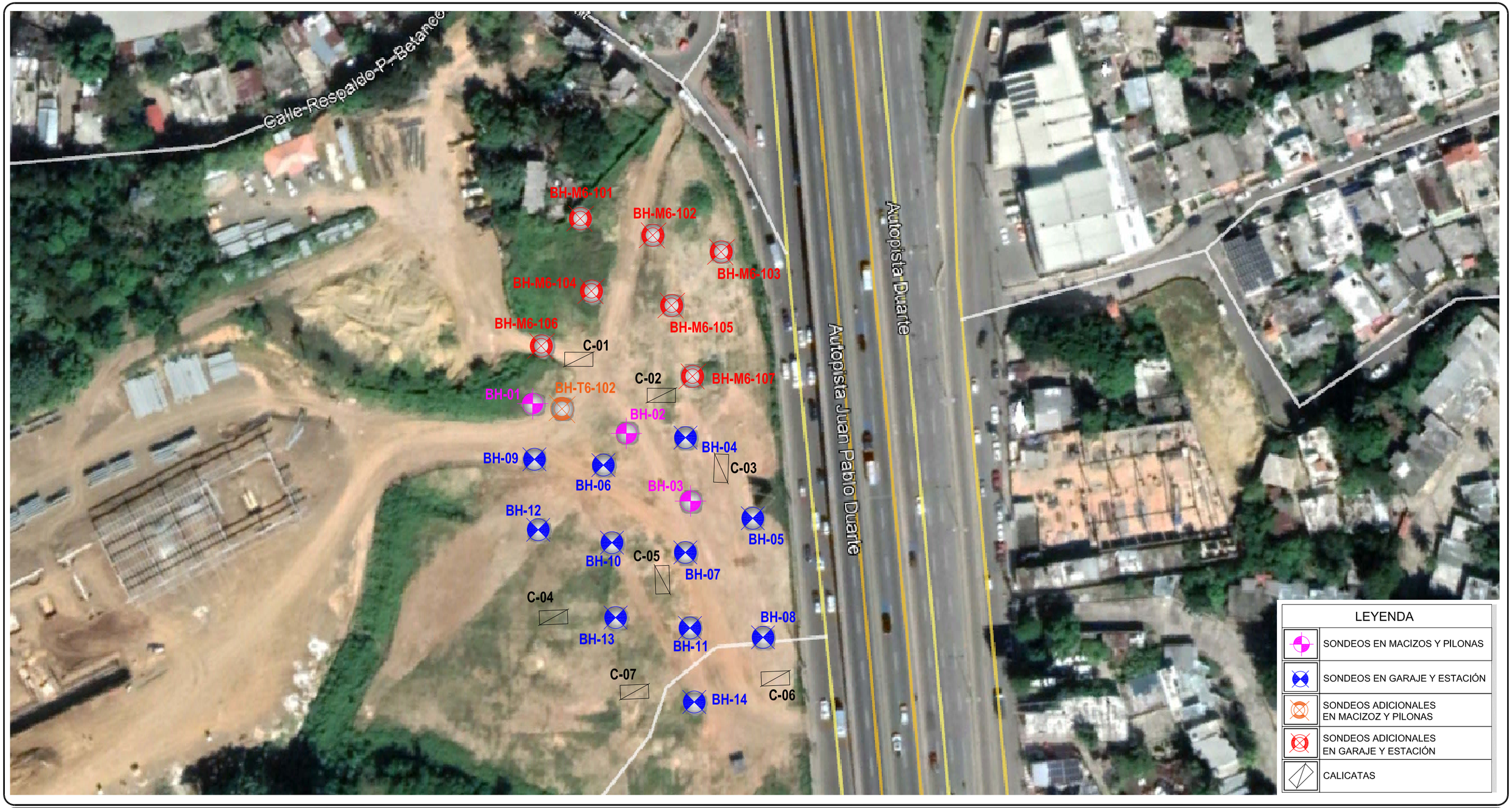






INGESA INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA	PROYECTO: **METRO CABLE, ESTACIÓN 6** Santo Domingo Oeste, R.D.	CLIENTE: **J FORTUNA**	CONTENIDO: PLANTA UBICACIÓN DE SITIO	REALIZADO POR: INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA REVISADO POR: ING. ARISTIDES CARRASCO Codia 18370	**ING. ACC**	EMITIDO PARA INFORMACIÓN	HOJA 1

ANEXO B
Planta de ubicación de ensayos



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PLANTA DE SONDEOS, SEGUNDA CAMPAÑA

REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

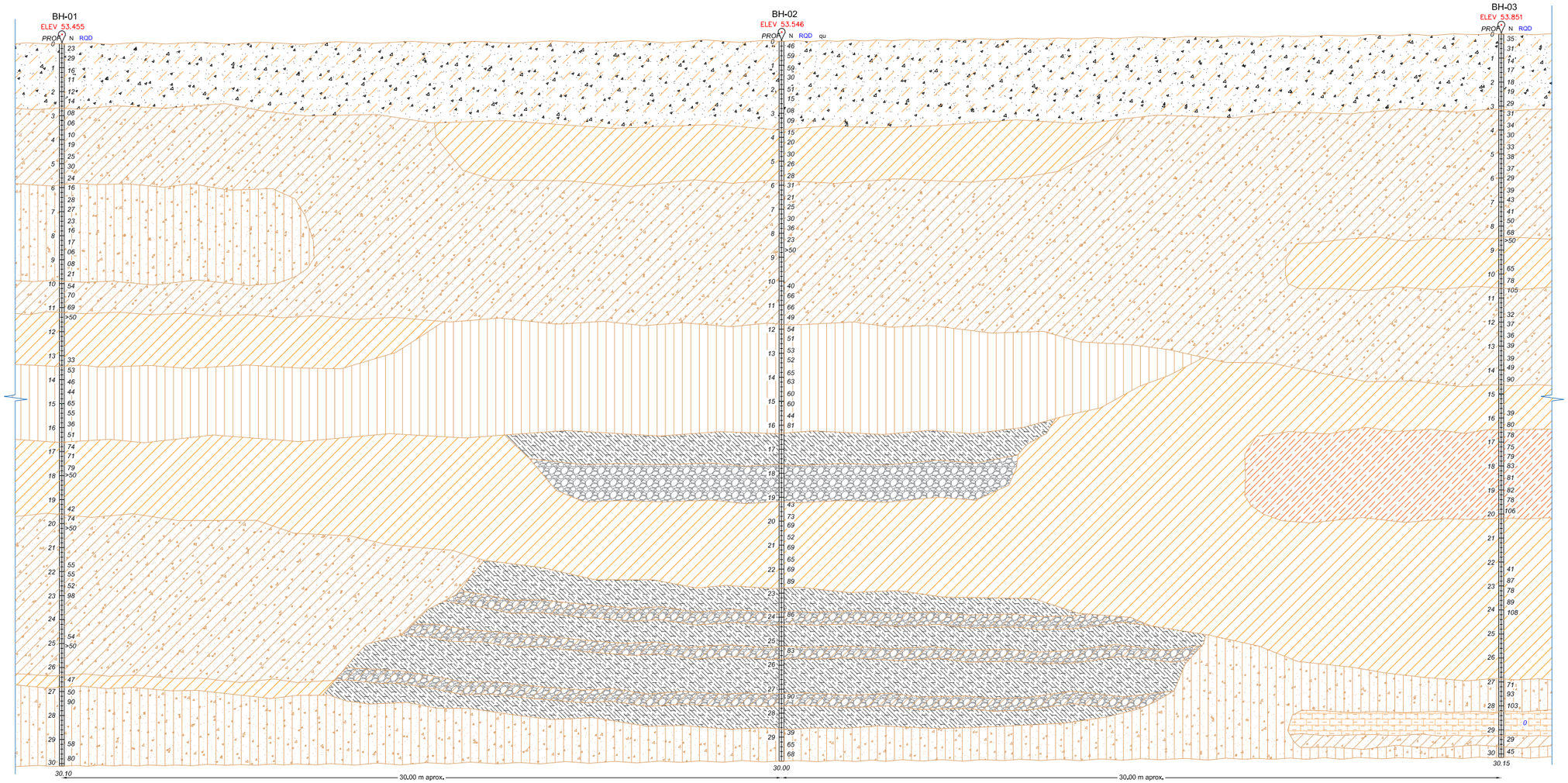
ING.
ACC

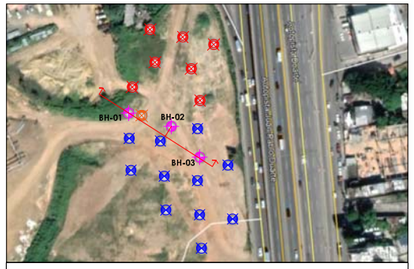
EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA

ANEXO C
Perfiles estratigráficos

Perfiles estratigráficos en sondeos SPT





MONITOR

LEYENDA

- RELLENO NO CALIFICADO COMPUESTO POR MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
- ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL) ARENOSA O GRAVOSA CON ARENA
- ARENA ARCILLOSA (SC), EN OCASIONES CON GRAVA
- ARENA
- ARENA LIMOSA (SM), EN OCASIONES CON GRAVA
- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD (ML), EN OCASIONES ARENOSO
- LUTITA
- ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH), EN OCASIONES CON ARENA
- GRAVA, EN OCASIONES RECUPERADA EN ROTACIÓN
- GRAVA ARCILLOSA (GC)
- GRAVA LIMOSA (GM)
- LIMO DE ALTA PLASTICIDAD O ELATÁSTICO ARENOSO (MH)
- FRAGMENTOS DE ROCA ARENISCA, CALIDAD MUY POBRE
- ? MATERIAL ASUMIDO POR CONOCIMIENTO ESTRATIGRAFICO DE LA ZONA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO I

ENTRE SONDEOS BH-01, BH-02 y BH-03

No a escala

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO I

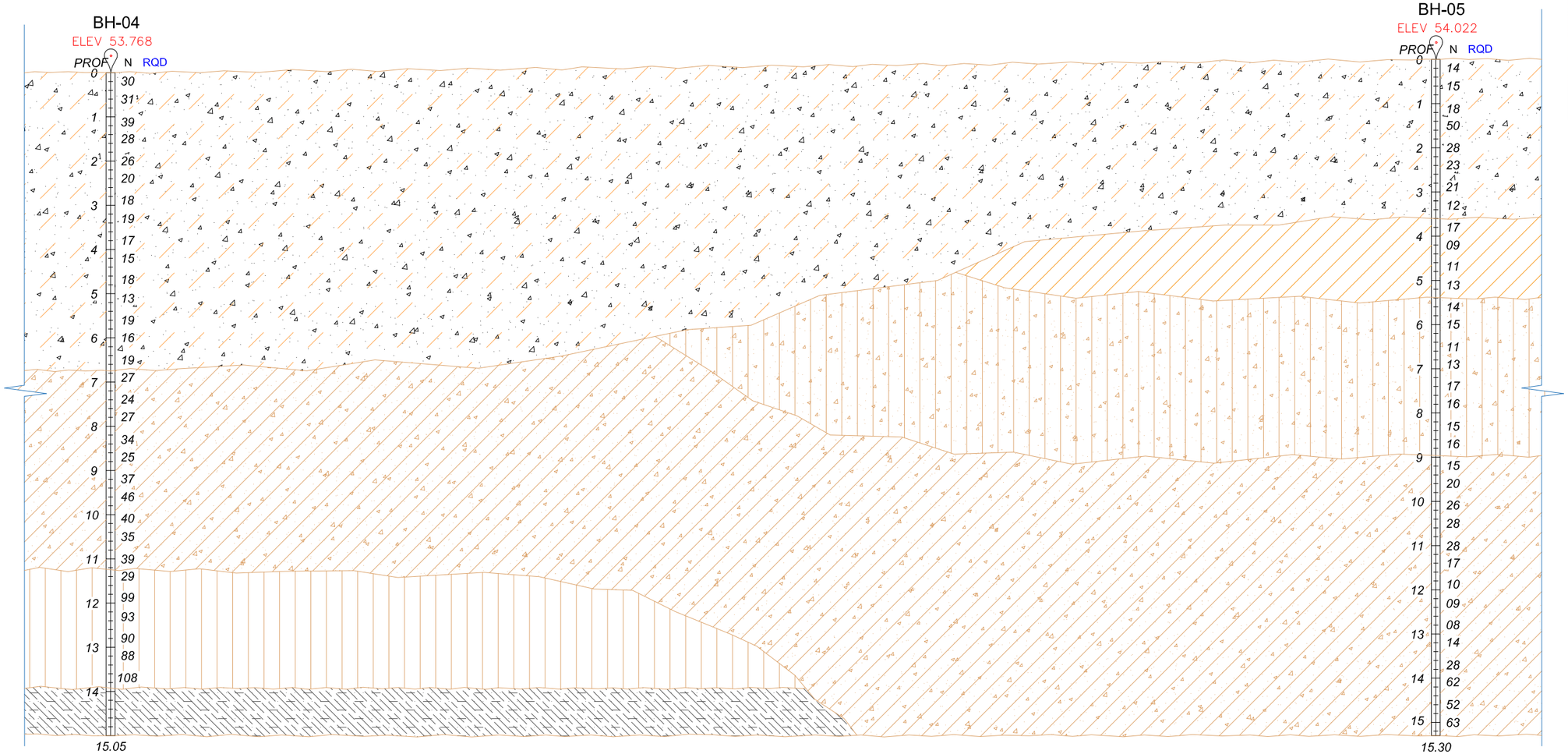
REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

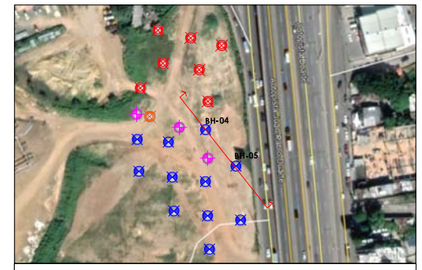
REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA





MONITOR

LEYENDA

- RELLENO NO CALIFICADO COMPUESTO POR MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
- ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL) ARENOSA O GRAVOSA CON ARENA
- ARENA ARCILLOSA (SC), EN OCASIONES CON GRAVA
- ARENA
- ARENA LIMOSA (SM), EN OCASIONES CON GRAVA
- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD (ML), EN OCASIONES ARENOSO
- LUTITA
- ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH), EN OCASIONES CON ARENA
- GRAVA, EN OCASIONES RECUPERADA EN ROTACIÓN
- GRAVA ARCILLOSA (GC)
- GRAVA LIMOSA (GM)
- LIMO DE ALTA PLASTICIDAD O ELATÁSTICO ARENOSO (MH)
- FRAGMENTOS DE ROCA ARENISCA, CALIDAD MUY POBRE
- ? MATERIAL ASUMIDO POR CONOCIMIENTO ESTRATIGRAFICO DE LA ZONA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO II

ENTRE SONDEOS BH-04 y BH-05

No a escala

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO II

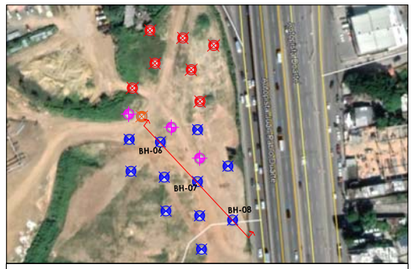
REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

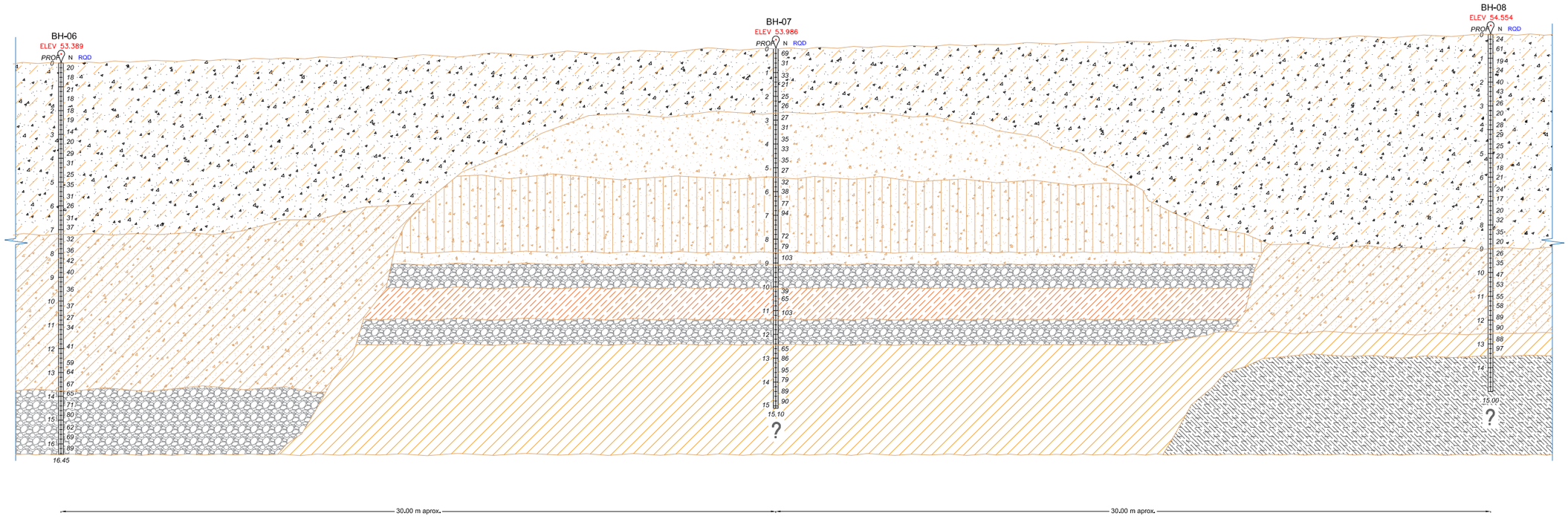
ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA



MONITOR



LEYENDA

- RELLENO NO CALIFICADO COMPUESTO POR MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
- ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL) ARENOSA O GRAVOSA CON ARENA
- ARENA ARCILLOSA (SC), EN OCASIONES CON GRAVA
- ARENA
- ARENA LIMOSA (SM), EN OCASIONES CON GRAVA
- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD (ML), EN OCASIONES ARENOSO
- LUTITA
- ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH), EN OCASIONES CON ARENA
- GRAVA, EN OCASIONES RECUPERADA EN ROTACIÓN
- GRAVA ARCILLOSA (GC)
- GRAVA LIMOSA (GM)
- LIMO DE ALTA PLASTICIDAD O ELATÁSTICO ARENOSO (MH)
- FRAGMENTOS DE ROCA ARENISCA, CALIDAD MUY POBRE
- ? MATERIAL ASUMIDO POR CONOCIMIENTO ESTRATIGRAFICO DE LA ZONA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO III

ENTRE SONDEOS BH-06, BH-07 y BH-08

No a escala

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO III

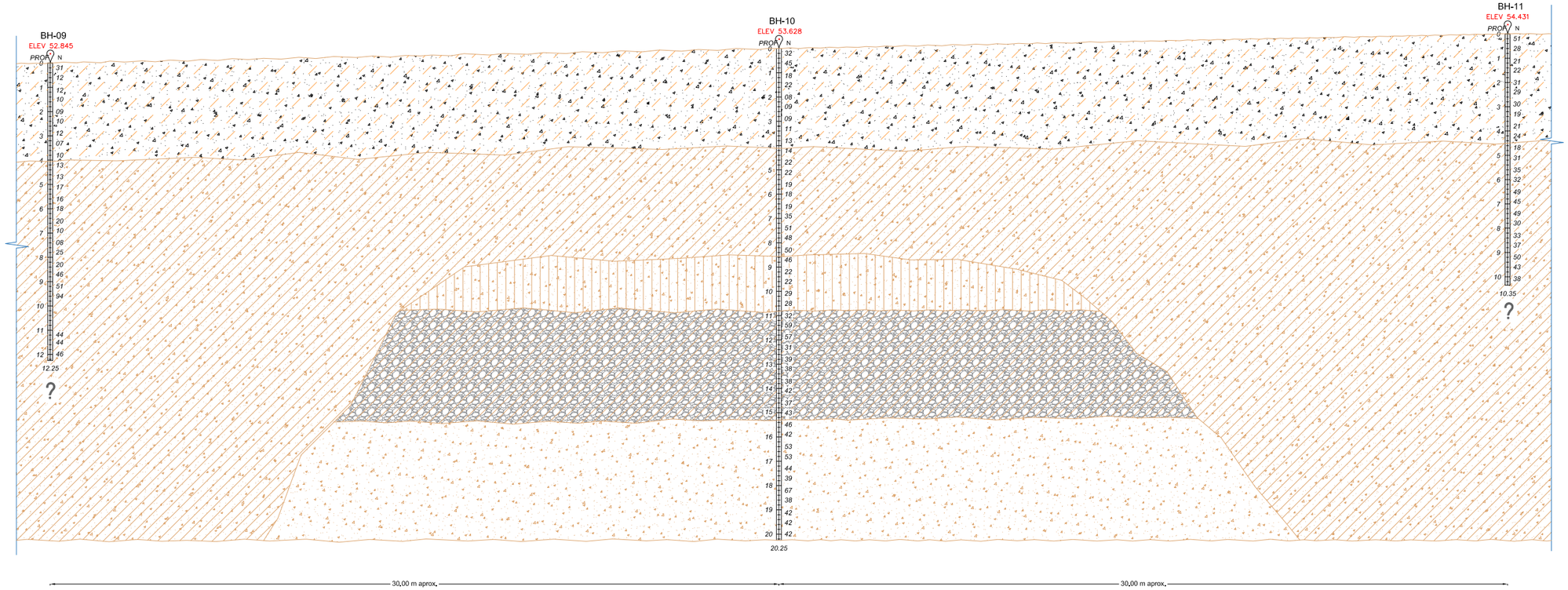
REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

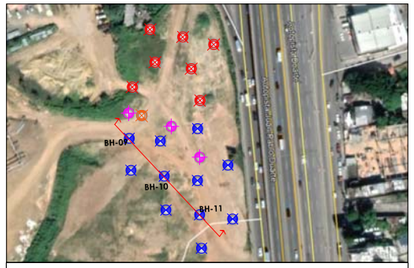
REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA





MONITOR

LEYENDA

	RELLENO NO CALIFICADO COMPUESTO POR MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL) ARENOSA O GRAVOSA CON ARENA
	ARENA ARCILLOSA (SC), EN OCASIONES CON GRAVA
	ARENA
	ARENA LIMOSA (SM), EN OCASIONES CON GRAVA
	LIMO DE BAJA PLASTICIDAD (ML), EN OCASIONES ARENOSO
	LUTITA
	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH), EN OCASIONES CON ARENA
	GRAVA, EN OCASIONES RECUPERADA EN ROTACIÓN
	GRAVA ARCILLOSA (GC)
	GRAVA LIMOSA (GM)
	LIMO DE ALTA PLASTICIDAD O ELATÁSTICO ARENOSO (MH)
	FRAGMENTOS DE ROCA ARENISCA, CALIDAD MUY POBRE
?	MATERIAL ASUMIDO POR CONOCIMIENTO ESTRATIGRAFICO DE LA ZONA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO IV

ENTRE SONDEOS BH-09, BH-10 y BH-11

No a escala

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO IV

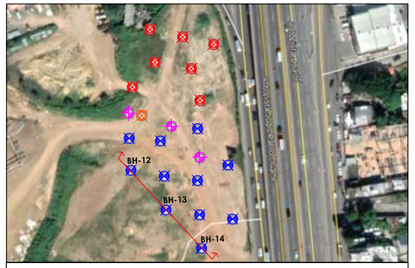
REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

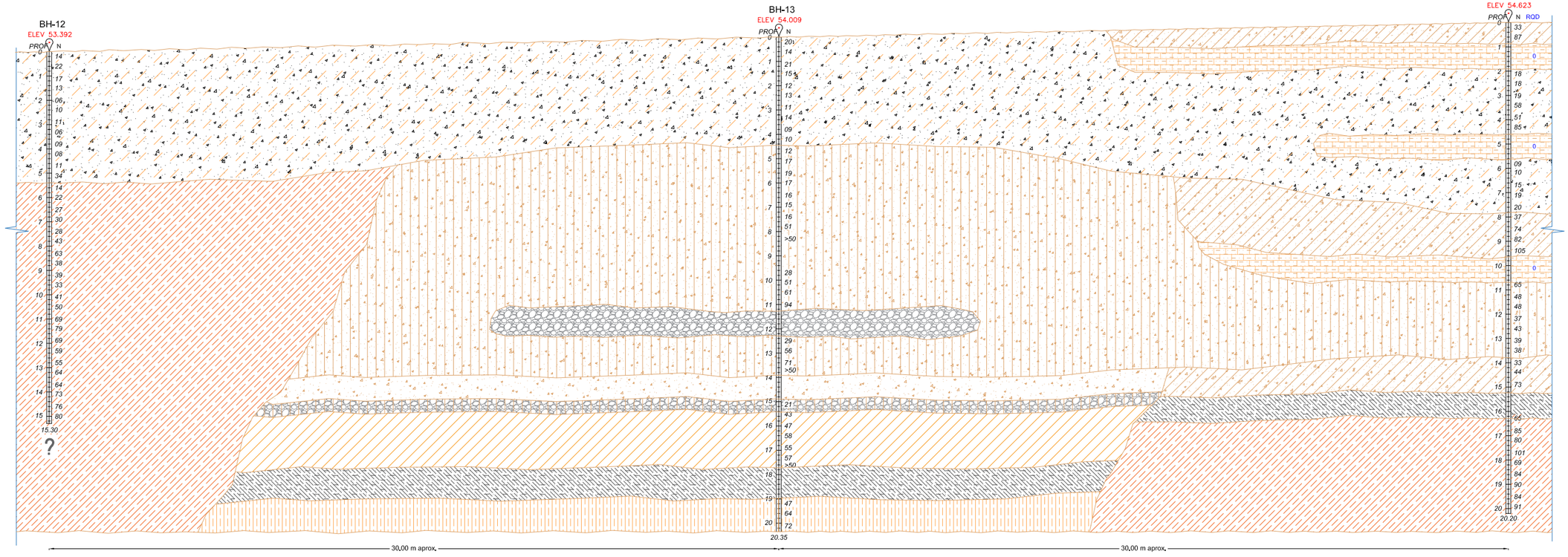
ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA



MONITOR



LEYENDA

- RELLENO NO CALIFICADO COMPUESTO POR MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
- ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL) ARENOSA O GRAVOSA CON ARENA
- ARENA ARCILLOSA (SC), EN OCASIONES CON GRAVA
- ARENA
- ARENA LIMOSA (SM), EN OCASIONES CON GRAVA
- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD (ML), EN OCASIONES ARENOSO
- LUTITA
- ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH), EN OCASIONES CON ARENA
- GRAVA, EN OCASIONES RECUPERADA EN ROTACIÓN
- GRAVA ARCILLOSA (GC)
- GRAVA LIMOSA (GM)
- LIMO DE ALTA PLASTICIDAD O ELATÁSTICO ARENOSO (MH)
- FRAGMENTOS DE ROCA ARENISCA, CALIDAD MUY POBRE
- ? MATERIAL ASUMIDO POR CONOCIMIENTO ESTRATIGRAFICO DE LA ZONA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO V

ENTRE SONDEOS BH-12, BH-13 y BH-14

No a escala

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO V

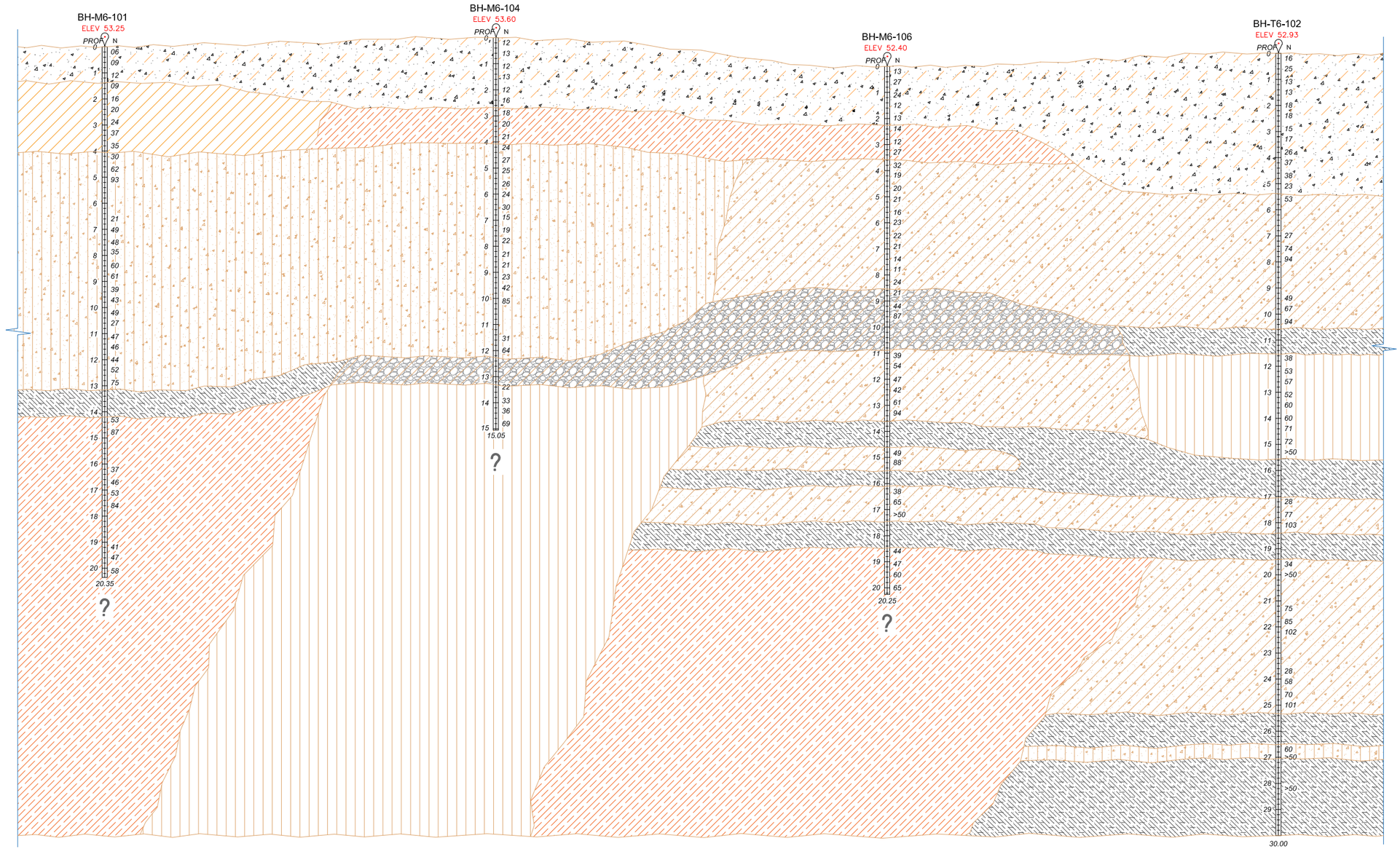
REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA





MONITOR

LEYENDA

- RELLENO NO CALIFICADO COMPUESTO POR MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
- ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL) ARENOSA O GRAVOSA CON ARENA
- ARENA ARCILLOSA (SC), EN OCASIONES CON GRAVA
- ARENA
- ARENA LIMOSA (SM), EN OCASIONES CON GRAVA
- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD (ML), EN OCASIONES ARENOSO
- LUTITA
- ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH), EN OCASIONES CON ARENA
- GRAVA, EN OCASIONES RECUPERADA EN ROTACIÓN
- GRAVA ARCILLOSA (GC)
- GRAVA LIMOSA (GM)
- LIMO DE ALTA PLASTICIDAD O ELATÁSTICO ARENOSO (MH)
- FRAGMENTOS DE ROCA ARENISCA, CALIDAD MUY POBRE
- ? MATERIAL ASUMIDO POR CONOCIMIENTO ESTRATIGRAFICO DE LA ZONA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO VI

ENTRE SONDEOS BH-M6-101, BH-M6-104, BH-M6-106 Y BH-T6-102

No a escala

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO VI
CON SONDEOS ADICIONALES

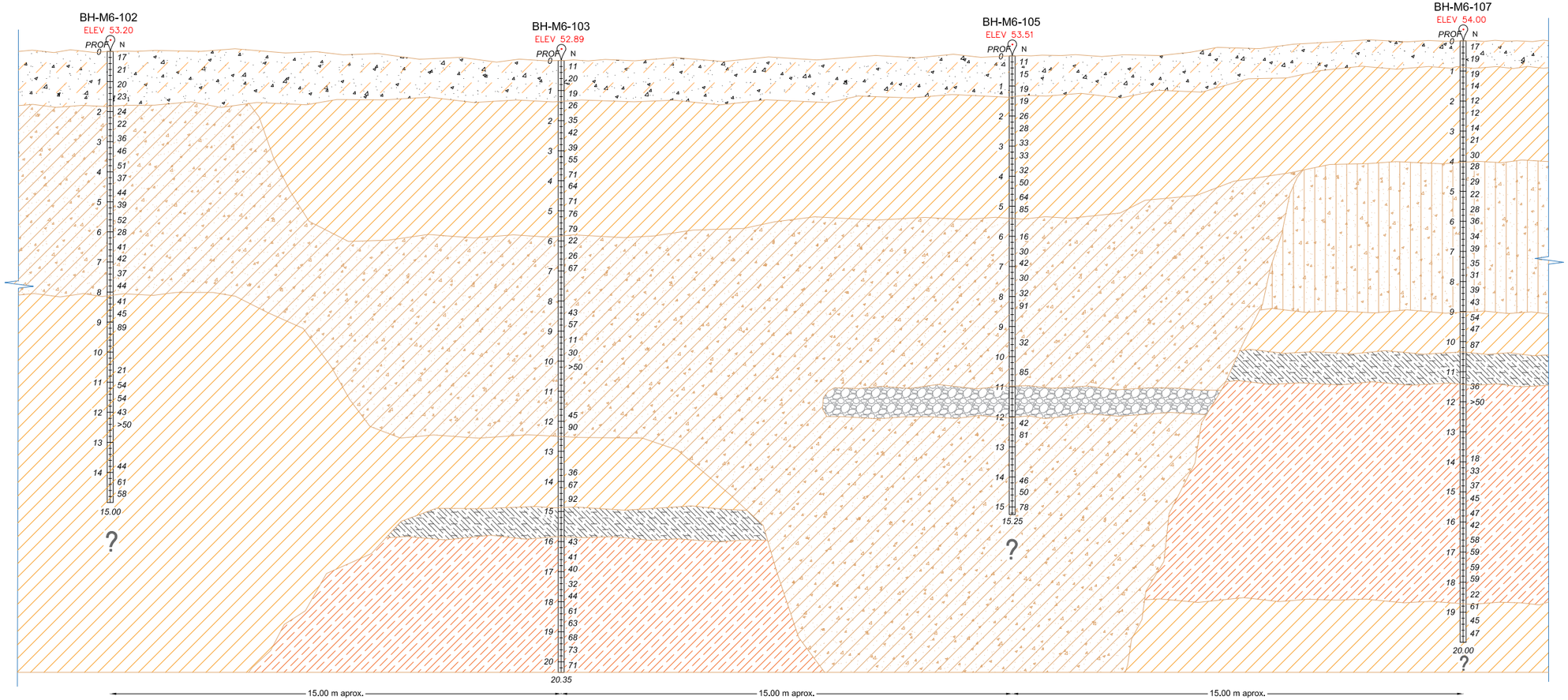
REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

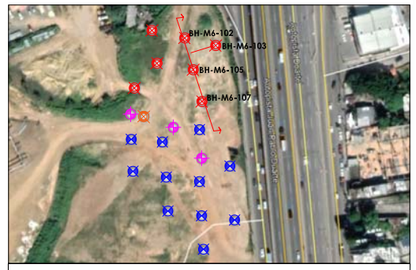
REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

ING.
ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA





MONITOR

LEYENDA

- RELLENO NO CALIFICADO COMPUESTO POR MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA
- ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD (CL) ARENOSA O GRAVOSA CON ARENA
- ARENA ARCILLOSA (SC), EN OCASIONES CON GRAVA
- ARENA
- ARENA LIMOSA (SM), EN OCASIONES CON GRAVA
- LIMO DE BAJA PLASTICIDAD (ML), EN OCASIONES ARENOSO
- LUTITA
- ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH), EN OCASIONES CON ARENA
- GRAVA, EN OCASIONES RECUPERADA EN ROTACIÓN
- GRAVA ARCILLOSA (GC)
- GRAVA LIMOSA (GM)
- LIMO DE ALTA PLASTICIDAD O ELATÁSTICO ARENOSO (MH)
- FRAGMENTOS DE ROCA ARENISCA, CALIDAD MUY POBRE
- ? MATERIAL ASUMIDO POR CONOCIMIENTO ESTRATIGRAFICO DE LA ZONA

PERFIL ESTRATIGRÁFICO VII

ENTRE SONDEOS BH-M6-102, BH-M6-103, BH-M6-105 Y BH-M6-107

No a escala

INGESA INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO VII
CON SONDEOS ADICIONALES

REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

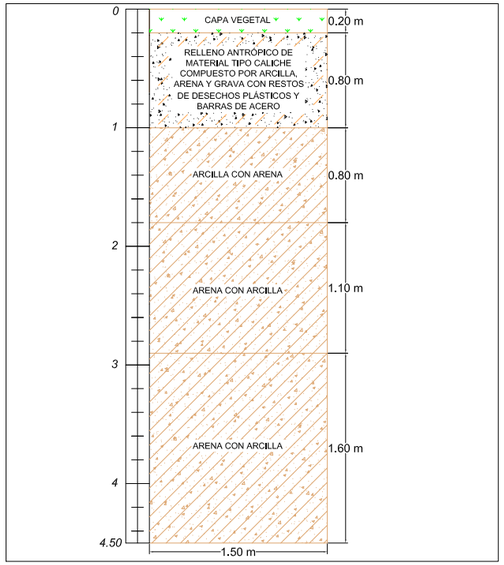
REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

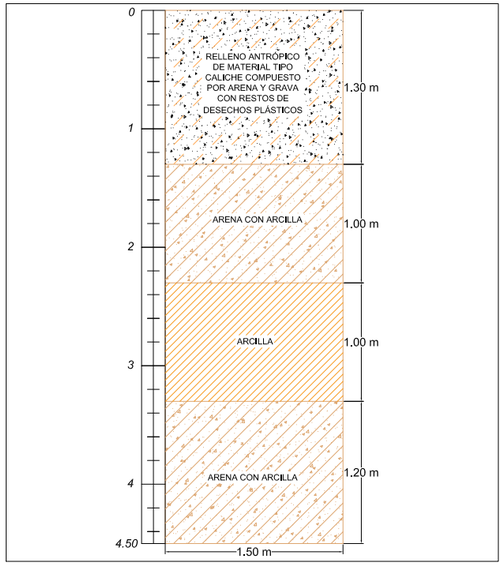
ING. ACC

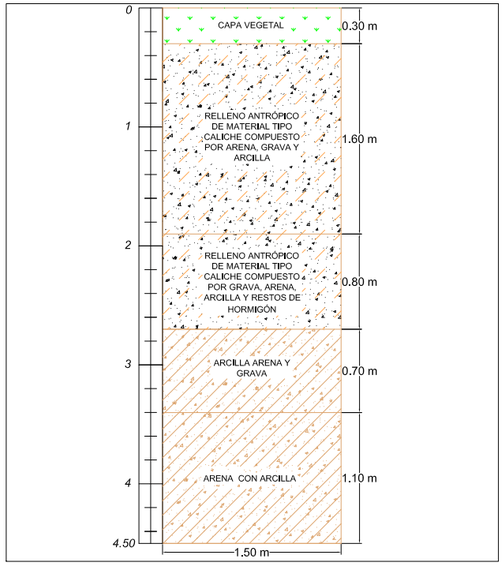
EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA

Perfiles estratigráficos en calicatas









MONITOR



Foto Calicata C-01



Foto Calicata C-02



Foto Calicata C-03

ESTRATIGRAFIA DE CALICATAS

CALICATAS C-01, C-02 Y C-03

LEYENDA

	CAPA VEGETAL
	RELLENO ANTRÓPICO DE MATERIAL TIPO CALICHE COMPUESTO POR ARCILLA, ARENA Y GRAVA EN OCASIONES CON RESTOS DE DESECHOS PLÁSTICOS, ACERO Y HORMIGÓN
	ARCILLA
	ARENA CON ARCILLA ARCILLA CON ARENA

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Los Alcarrizos, Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
CALICATAS

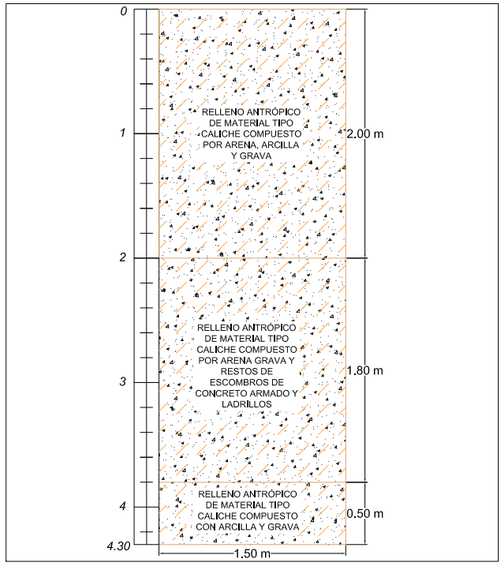
REALIZADO POR:
INGENIERIA GLOBAL ESPECIALIZADA

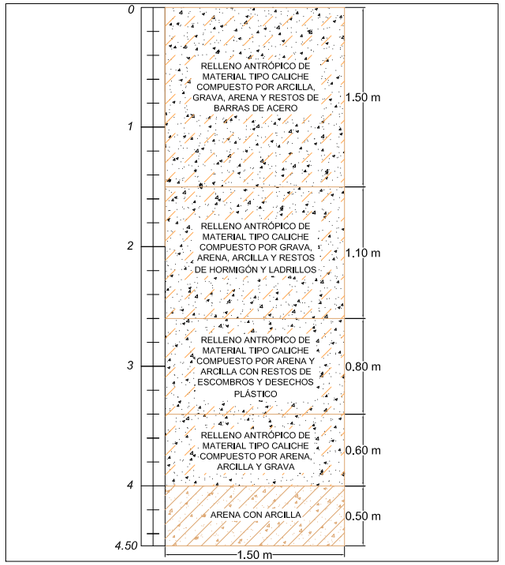
REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA







MONITOR



Foto Calicata C-04



Foto Calicata C-05

ESTRATIGRAFIA DE CALICATAS

CALICATAS C-04 Y C-05

LEYENDA	
	CAPA VEGETAL
	RELLENO ANTRÓPICO DE MATERIAL TIPO CALICHE COMPUESTO POR ARCILLA, ARENA Y GRAVA EN OCASIONES CON RESTOS DE DESECHOS PLÁSTICOS, ACERO Y HORMIGÓN
	ARCILLA
	ARENA CON ARCILLA ARCILLA CON ARENA

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Los Alcarrizos, Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
CALICATAS

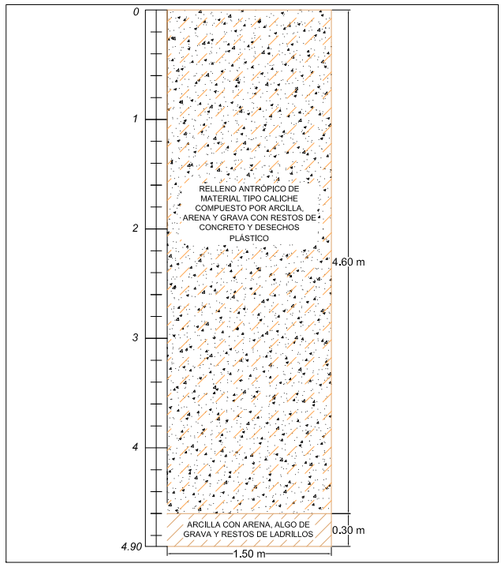
REALIZADO POR:
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

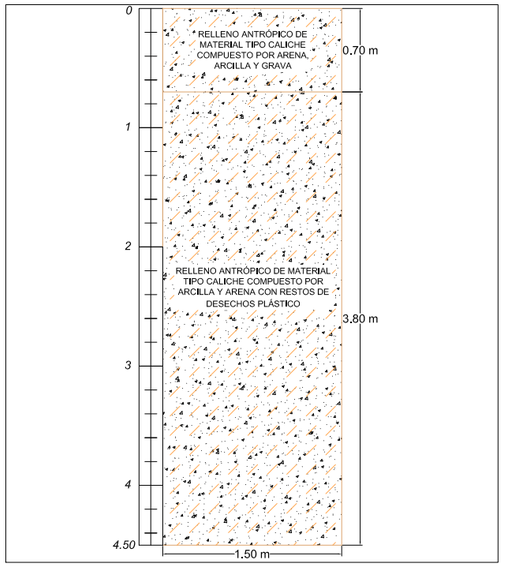
REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA







MONITOR



Foto Calicata C-06



Foto Calicata C-07

ESTRATIGRAFIA DE CALICATAS

CALICATAS C-06 Y C-07

LEYENDA	
	CAPA VEGETAL
	RELLENO ANTRÓPICO DE MATERIAL TIPO CALICHE COMPUESTO POR ARCILLA, ARENA Y GRAVA EN OCASIONES CON RESTOS DE DESECHOS PLÁSTICOS, ACERO Y HORMIGÓN
	ARCILLA
	ARENA CON ARCILLA ARCILLA CON ARENA

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

PROYECTO:
METRO CABLE, ESTACIÓN 6
Los Alcarrizos, Santo Domingo Oeste, R.D.

CLIENTE:
J FORTUNA

CONTENIDO:
CALICATAS

REALIZADO POR:
INGENIERIA GLOBAL ESPECIALIZADA

REVISADO POR:
ING. ARISTIDES CARRASCO
Codia 18370

ING. ACC

EMITIDO PARA INFORMACIÓN

HOJA

ANEXO D
Memoria de cálculos

Carga Axial

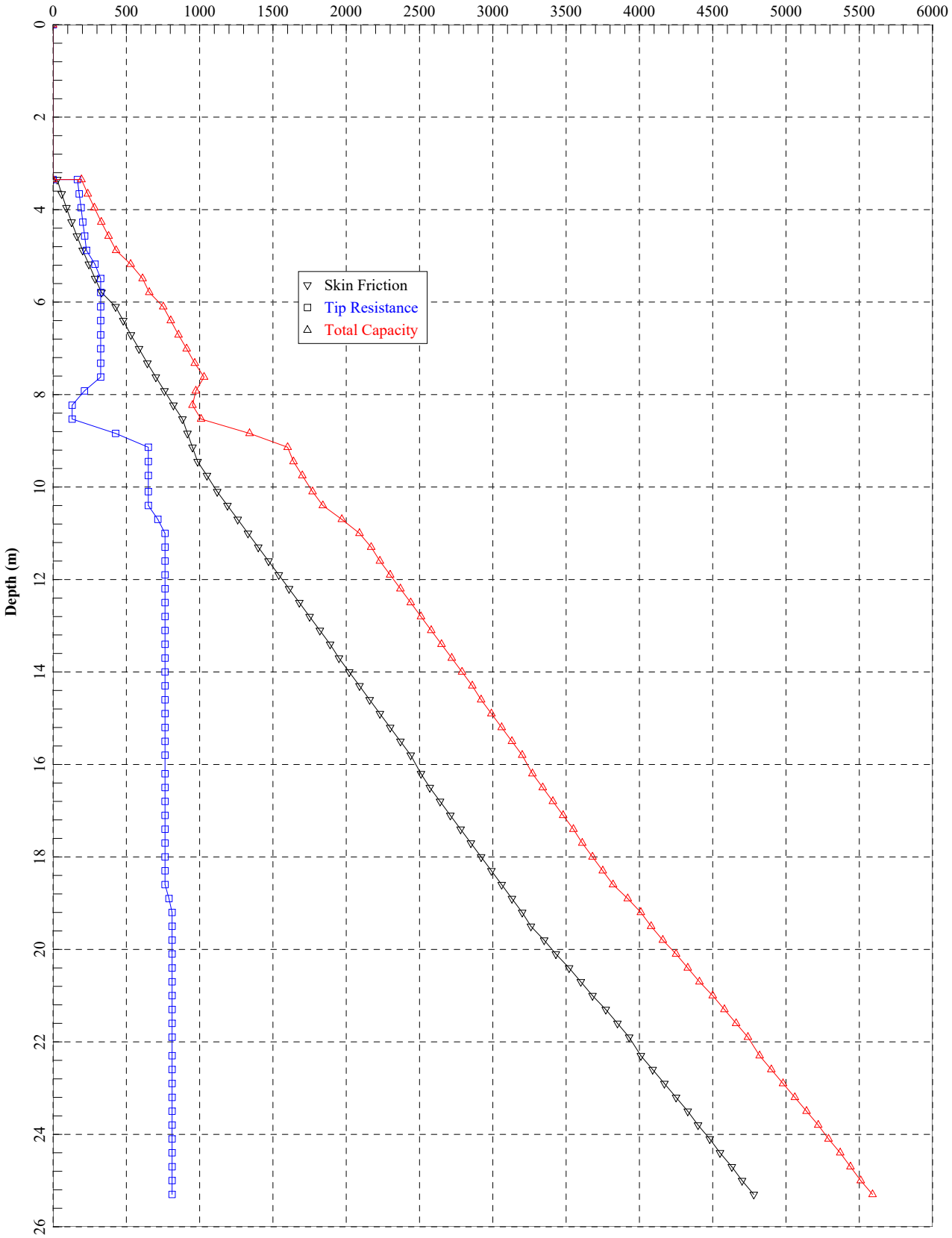
Carga Axial Compresión

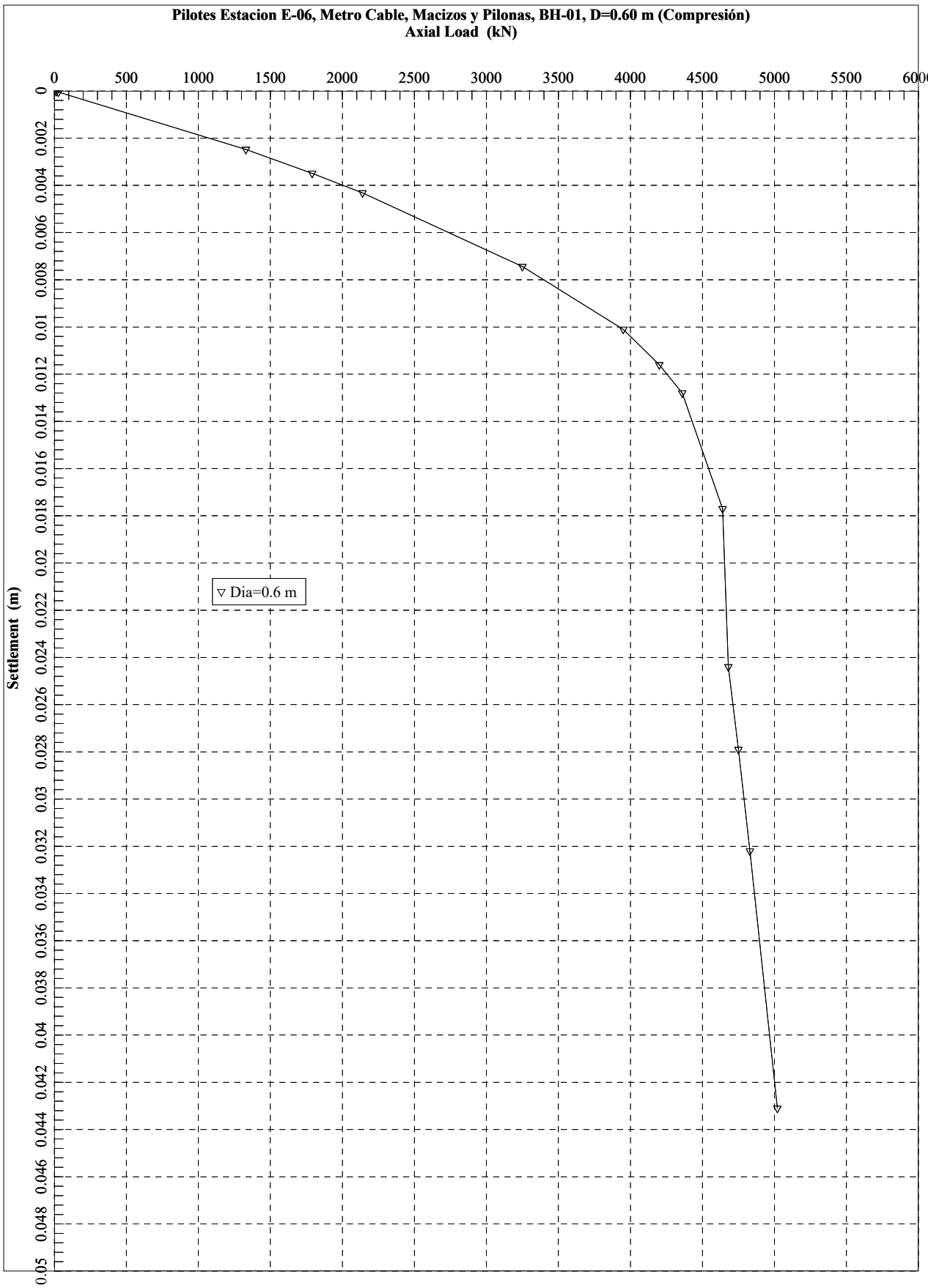
Carga Axial Compresión Macizos y Pilonas (Estación 6, Los Alcarrizos)

Carga Axial Compresión
Macizos y Pilonas
(Estación 6, Los Alcarrizos)

PILOTE D=0.60m

Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.60 m (Compresión)
Ultimate Axial Capacity (kN)




Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.60 m (Compresión)
Axial Load (kN)
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500
6000
Settlement (m)
0
0.002
0.004
0.006
0.008
0.01
0.012
0.014
0.016
0.018
0.02
0.022
0.024
0.026
0.028
0.03
0.032
0.034
0.036
0.038
0.04
0.042
0.044
0.046
0.048
0.05
▽ Dia=0.6 m

```
=========================================================================

                  SHAFT for Windows, Version 2017.8.9

                   Serial Number :  185077621

               VERTICALLY LOADED DRILLED SHAFT ANALYSIS
                (c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2017
                      All Rights Reserved

=========================================================================


     Path to file locations      : C:\Users\Rafaela
Vargas\Dropbox\GEO-CUARENTENA-INGESA\J Fortuna\Metro Cable
E-6\Cálculos\Axial\D=0.60 m\
     Name of input data file     : Axial BH-01, D=0.60.sf8d
     Name of output file         : Axial BH-01, D=0.60.sf8o
     Name of plot output file    : Axial BH-01, D=0.60.sf8p
     Name of runtime file        : Axial BH-01, D=0.60.sf8r


     -------------------------------------------------------------------------
                          Time and Date of Analysis
     -------------------------------------------------------------------------

               Date:  March 11, 2021     Time:  14:15:50

     Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas(BH-01) D=0.60 m.


     PROPOSED DEPTH =      25.0 M
     ----------------


     NUMBER OF LAYERS =    6
     ------------------


     WATER TABLE DEPTH =      40.0 M
     -------------------



     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE FRICTION CAPACITY = 2.50
     ------------------------------------------------------
     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE BASE CAPACITY = 2.50
     ------------------------------------------------------
```

SOIL INFORMATION

LAYER NO 1----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.120E+01 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.280E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.150E+02
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.160E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.000E+00

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.916E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.280E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.150E+02
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.160E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.570E+01

LAYER NO 2----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.916E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.330E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.200E+02
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.175E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.570E+01

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.787E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.330E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.200E+02
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.175E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.850E+01

LAYER NO 3----SAND

AT THE TOP

```
  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.420E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.850E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.398E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.950E+01

LAYER NO  4----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.746E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.950E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.682E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.112E+02

LAYER NO  5----CLAY

  AT THE TOP

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA                    = 0.400E+00  (*)
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                         = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                  = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.200E+02
```

```
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.112E+02


  AT THE BOTTOM

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA                   = 0.400E+00  (*)
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                        = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                 = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.195E+02


  ..........WARNING..........
  THE SHEAR STRENGTH OF THIS MATERIAL MAY BE TOO HIGH
  FOR USING CLAY CRITERIA. DESIGN AS INTERMEDIATE
  GEOMATERIAL IS RECOMMENDED.


LAYER NO  6----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.420E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.195E+02

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.250E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.300E+02


(*) ESTIMATED BY THE PROGRAM BASED ON OTHER PARAMETERS


INPUT DRILLED SHAFT INFORMATION
-------------------------------
```

```
 MINIMUM SHAFT DIAMETER    =    0.600  M
 MAXIMUM SHAFT DIAMETER    =    0.600  M
 RATIO BASE/SHAFT DIAMETER =    0.000  M
 ANGLE OF BELL             =    0.000  DEG.
 IGNORED TOP PORTION       =    3.000  M
 IGNORED BOTTOM PORTION    =    0.000  M
 ELASTIC MODULUS, Ec       = 0.229E+08 KN/SQ M
```

COMPUTATION RESULTS

- CASE ANALYZED : 1
  VARIATION LENGTH : 1
  VARIATION DIAMETER : 1

DRILLED SHAFT INFORMATION

```
 DIAMETER OF STEM          =    0.600  M
 DIAMETER OF BASE          =    0.600  M
 END OF STEM TO BASE       =    0.000  M
 ANGLE OF BELL             =    0.000  DEG.
 IGNORED TOP PORTION       =    3.000  M
 IGNORED BOTTOM PORTION    =    0.000  M
 AREA OF ONE PERCENT STEEL =    0.003  SQ. M
 ELASTIC MODULUS, Ec       = 0.229E+08 KN/SQ M
 VOLUME OF UNDERREAM       =    0.000  CU. M
 SHAFT LENGTH              =   25.000  M
```

PREDICTED RESULTS

```
QS     = ULTIMATE SIDE RESISTANCE;
QB     = ULTIMATE BASE RESISTANCE;
WT     = WEIGHT OF DRILLED SHAFT (FOR UPLIFT CAPACITY ONLY);
QU     = TOTAL ULTIMATE RESISTANCE;
QBD    = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING A FACTOR OF SAFETY
```

APPLIED TO THE ULTIMATE BASE RESISTANCE;
QDN = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING FACTORS OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE RESISTANCE AND
THE ULTIMATE BASE RESISTANCE.

LENGTH (M)	VOLUME (CU.M)	QS (KN)	QB (KN)	QU (KN)	QBD (KN)	QDN (KN)	QU/VOLUME (KN /CU.M)
3.5	1.0	42.8	172.1	214.9	111.6	85.9	216.54
4.0	1.1	95.6	192.4	288.0	172.6	115.2	254.41
4.5	1.3	154.6	212.7	367.2	239.6	146.9	288.33
5.0	1.4	219.1	251.3	470.3	319.6	188.1	331.91
5.5	1.6	288.5	325.0	613.5	418.5	245.4	394.40
6.0	1.7	397.1	325.0	722.1	527.1	288.8	425.15
6.5	1.8	495.7	325.0	820.7	625.7	328.3	446.38
7.0	2.0	584.3	325.0	909.2	714.3	363.7	459.29
7.5	2.1	677.7	325.0	1002.6	807.7	401.1	472.63
8.0	2.3	775.1	193.0	968.0	852.3	387.2	428.06
8.5	2.4	876.2	130.0	1006.2	928.2	402.5	418.53
9.0	2.5	935.1	544.6	1479.6	1152.9	591.9	580.65
9.5	2.7	997.1	649.9	1647.1	1257.1	658.8	613.04
10.0	2.8	1106.5	649.9	1756.4	1366.4	702.6	621.04
10.5	3.0	1219.7	679.0	1898.7	1491.3	759.5	639.23
11.0	3.1	1336.3	763.5	2099.8	1641.7	839.9	674.99
11.5	3.3	1452.8	763.5	2216.3	1758.2	886.5	681.45
12.0	3.4	1565.9	763.5	2329.4	1871.3	931.8	686.39
12.5	3.5	1679.0	763.5	2442.5	1984.4	977.0	690.94
13.0	3.7	1792.1	763.5	2555.6	2097.5	1022.2	695.12
13.5	3.8	1905.2	763.5	2668.7	2210.6	1067.5	699.01
14.0	4.0	2018.3	763.5	2781.8	2323.7	1112.7	702.62
14.5	4.1	2131.5	763.5	2895.0	2436.9	1158.0	705.97
15.0	4.2	2244.6	763.5	3008.1	2550.0	1203.2	709.10
15.5	4.4	2357.7	763.5	3121.2	2663.1	1248.5	712.04
16.0	4.5	2470.8	763.5	3234.3	2776.2	1293.7	714.78
16.5	4.7	2583.9	763.5	3347.4	2889.3	1339.0	717.36
17.0	4.8	2697.0	763.5	3460.5	3002.4	1384.2	719.79
17.5	4.9	2810.1	763.5	3573.6	3115.5	1429.5	722.08
18.0	5.1	2923.2	763.5	3686.7	3228.6	1474.7	724.25
18.5	5.2	3036.3	763.5	3799.8	3341.7	1519.9	726.29
19.0	5.4	3149.5	798.5	3947.9	3468.8	1579.2	734.72
19.5	5.5	3262.6	812.4	4075.0	3587.5	1630.0	738.93
20.0	5.7	3400.5	812.4	4212.9	3725.5	1685.2	744.83
20.5	5.8	3538.0	812.4	4350.4	3862.9	1740.1	750.38
21.0	5.9	3674.4	812.4	4486.8	3999.4	1794.7	755.49
21.5	6.1	3809.5	812.4	4621.9	4134.4	1848.8	760.14
22.0	6.2	3943.2	812.4	4755.6	4268.1	1902.2	764.35
22.5	6.4	4075.2	812.4	4887.6	4400.1	1955.0	768.11
23.0	6.5	4205.3	812.4	5017.7	4530.3	2007.1	771.42
23.5	6.6	4333.5	812.4	5145.9	4658.5	2058.4	774.30
24.0	6.8	4459.4	812.4	5271.8	4784.4	2108.7	776.72
24.5	6.9	4583.0	812.4	5395.3	4907.9	2158.1	778.70

25.0	7.1	4704.0	812.4	5516.4	5029.0	2206.6	780.25

AXIAL LOAD VS SETTLEMENT CURVES

RESULT FROM TREND (AVERAGED) LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.2790E+01	0.5012E-05	0.1204E-01	0.2540E-06
0.1405E+02	0.2514E-04	0.6018E-01	0.1270E-05
0.2843E+02	0.5075E-04	0.1204E+00	0.2540E-05
0.1330E+04	0.2484E-02	0.6018E+01	0.1270E-03
0.1793E+04	0.3494E-02	0.9027E+01	0.1905E-03
0.2140E+04	0.4323E-02	0.1204E+02	0.2540E-03
0.3247E+04	0.7444E-02	0.3009E+02	0.6350E-03
0.3946E+04	0.1015E-01	0.6018E+02	0.1270E-02
0.4198E+04	0.1160E-01	0.9027E+02	0.1905E-02
0.4357E+04	0.1278E-01	0.1204E+03	0.2540E-02
0.4645E+04	0.1774E-01	0.2935E+03	0.6350E-02
0.4678E+04	0.2442E-01	0.4716E+03	0.1270E-01
0.4746E+04	0.2786E-01	0.5412E+03	0.1588E-01
0.4833E+04	0.3217E-01	0.6304E+03	0.1984E-01
0.5021E+04	0.4306E-01	0.8245E+03	0.3000E-01

RESULT FROM UPPER-BOUND LINE

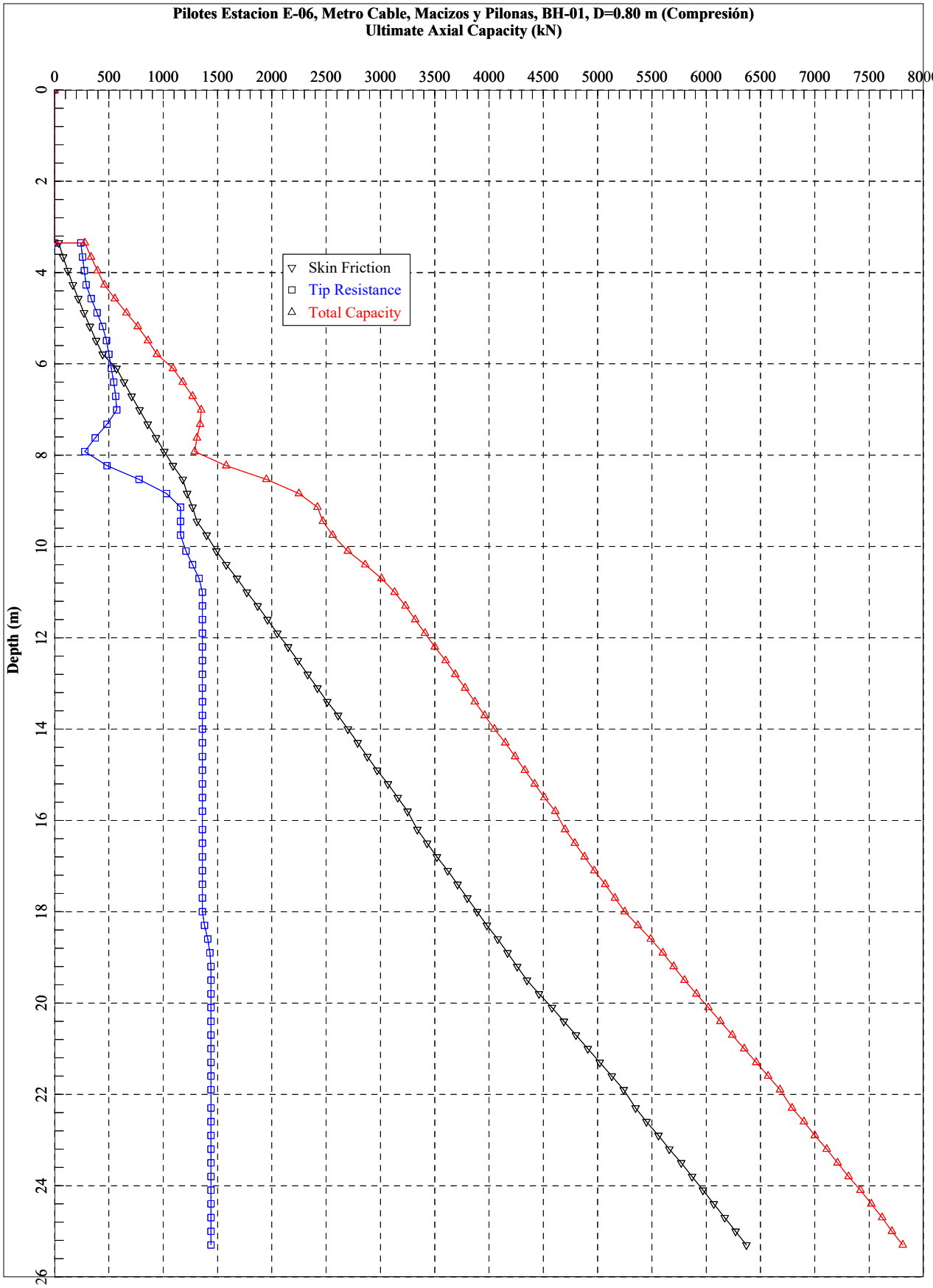
TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.5683E+01	0.9308E-05	0.1719E-01	0.2540E-06
0.2905E+02	0.4724E-04	0.8597E-01	0.1270E-05
0.5889E+02	0.9570E-04	0.1719E+00	0.2540E-05
0.2243E+04	0.4136E-02	0.8597E+01	0.1270E-03
0.2738E+04	0.5357E-02	0.1290E+02	0.1905E-03
0.3065E+04	0.6265E-02	0.1719E+02	0.2540E-03
0.3913E+04	0.9161E-02	0.4299E+02	0.6350E-03
0.4465E+04	0.1163E-01	0.8597E+02	0.1270E-02
0.4674E+04	0.1299E-01	0.1290E+03	0.1905E-02
0.4783E+04	0.1402E-01	0.1719E+03	0.2540E-02
0.4987E+04	0.1872E-01	0.4079E+03	0.6350E-02
0.5068E+04	0.2552E-01	0.5893E+03	0.1270E-01
0.5115E+04	0.2888E-01	0.6363E+03	0.1588E-01
0.5191E+04	0.3314E-01	0.7123E+03	0.1984E-01
0.5356E+04	0.4393E-01	0.8773E+03	0.3000E-01

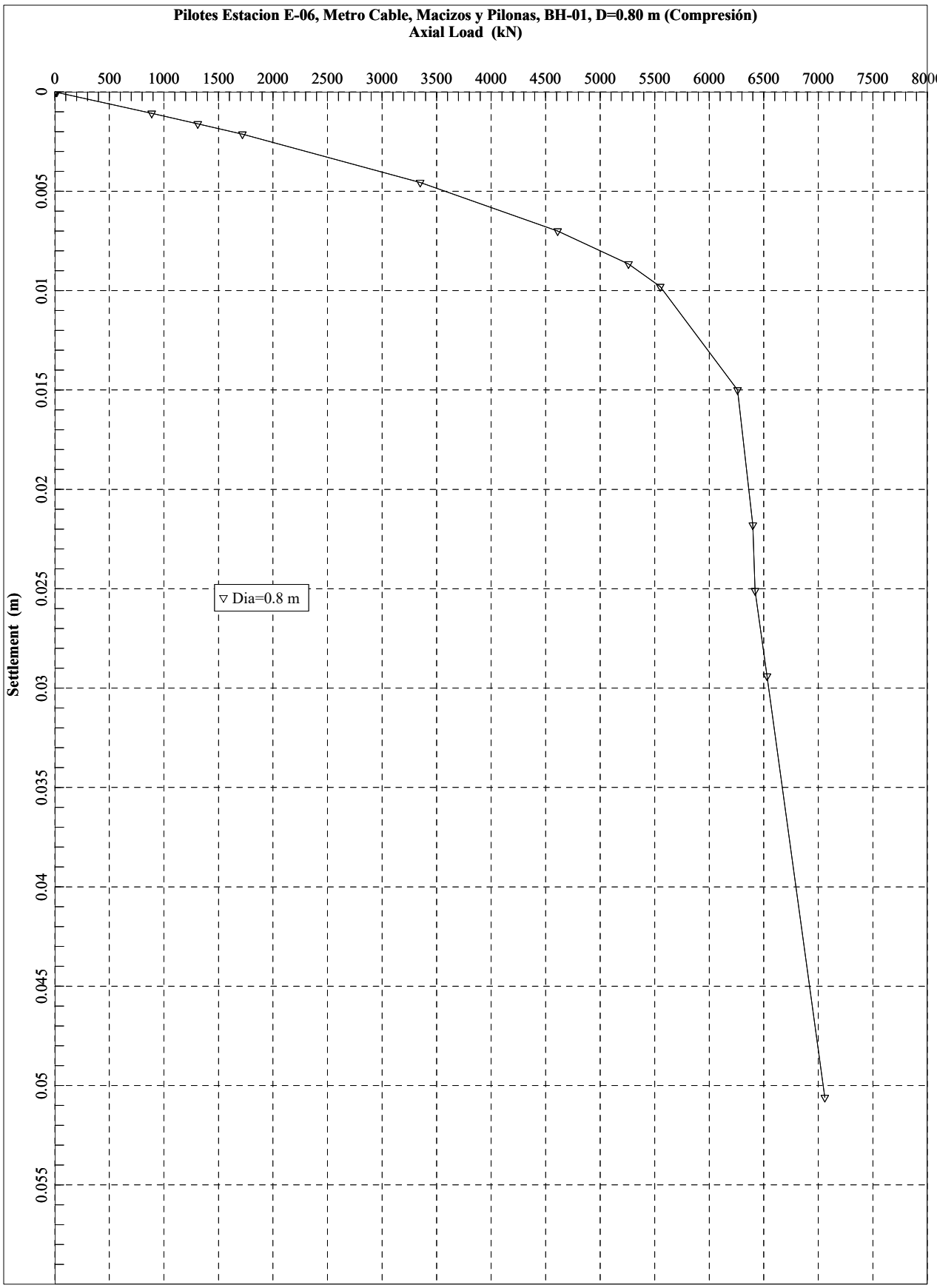
RESULT FROM LOWER-BOUND LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.1133E+01	0.2359E-05	0.6878E-02	0.2540E-06
0.5664E+01	0.1179E-04	0.3439E-01	0.1270E-05
0.1136E+02	0.2361E-04	0.6878E-01	0.2540E-05
0.5757E+03	0.1198E-02	0.3439E+01	0.1270E-03
0.8449E+03	0.1779E-02	0.5158E+01	0.1905E-03
0.1095E+04	0.2338E-02	0.6878E+01	0.2540E-03
0.2225E+04	0.5123E-02	0.1719E+02	0.6350E-03
0.3212E+04	0.8168E-02	0.3439E+02	0.1270E-02
0.3652E+04	0.1004E-01	0.5158E+02	0.1905E-02
0.3913E+04	0.1149E-01	0.6878E+02	0.2540E-02
0.4267E+04	0.1668E-01	0.1791E+03	0.6350E-02
0.4288E+04	0.2333E-01	0.3539E+03	0.1270E-01
0.4377E+04	0.2685E-01	0.4461E+03	0.1588E-01
0.4475E+04	0.3120E-01	0.5486E+03	0.1984E-01
0.4686E+04	0.4219E-01	0.7717E+03	0.3000E-01

Carga Axial Compresión
Macizos y Pilonas
(Estación 6, Los Alcarrizos)

PILOTE D=0.80m


Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.80 m (Compresión)
Ultimate Axial Capacity (kN)
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
7500
8000
Depth (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
Skin Friction
Tip Resistance
Total Capacity


Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.80 m (Compresión)
Axial Load (kN)
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500
6000
6500
7000
7500
8000
Settlement (m)
0
0.005
0.01
0.015
0.02
0.025
0.03
0.035
0.04
0.045
0.05
0.055
▽ Dia=0.8 m

```
=========================================================================

                  SHAFT for Windows, Version 2017.8.9

                   Serial Number :  185077621

               VERTICALLY LOADED DRILLED SHAFT ANALYSIS
                (c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2017
                      All Rights Reserved

=========================================================================


     Path to file locations      : C:\Users\Rafaela
Vargas\Dropbox\GEO-CUARENTENA-INGESA\J Fortuna\Metro Cable
E-6\Cálculos\Axial\D=0.80 m\
     Name of input data file     : Axial BH-01, D=0.80.sf8d
     Name of output file         : Axial BH-01, D=0.80.sf8o
     Name of plot output file    : Axial BH-01, D=0.80.sf8p
     Name of runtime file        : Axial BH-01, D=0.80.sf8r


     -------------------------------------------------------------------------
                          Time and Date of Analysis
     -------------------------------------------------------------------------

               Date:  March 11, 2021     Time:  14:29:20

     Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas(BH-01) D=0.80 m.


     PROPOSED DEPTH =      25.0 M
     ----------------


     NUMBER OF LAYERS =    6
     ------------------


     WATER TABLE DEPTH =      40.0 M
     -------------------



     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE FRICTION CAPACITY = 2.50
     -----------------------------------------------------
     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE BASE CAPACITY = 2.50
     -----------------------------------------------------
```

SOIL INFORMATION

LAYER NO 1----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.120E+01	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.280E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.150E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.160E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.000E+00	

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.916E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.280E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.150E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.160E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.570E+01	

LAYER NO 2----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.916E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.330E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.200E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.175E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.570E+01	

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.787E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.330E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.200E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.175E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.850E+01	

LAYER NO 3----SAND

AT THE TOP

```
  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.420E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.850E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.398E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.950E+01

LAYER NO  4----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.746E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.950E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                    = 0.682E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                      = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M            = 0.100E+11
  DEPTH, M                                           = 0.112E+02

LAYER NO  5----CLAY

  AT THE TOP

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA                    = 0.400E+00  (*)
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                         = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                  = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST      = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                          = 0.200E+02
```

```
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.112E+02


  AT THE BOTTOM

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA                   = 0.400E+00  (*)
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                        = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                 = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.195E+02


  ..........WARNING..........
  THE SHEAR STRENGTH OF THIS MATERIAL MAY BE TOO HIGH
  FOR USING CLAY CRITERIA. DESIGN AS INTERMEDIATE
  GEOMATERIAL IS RECOMMENDED.


LAYER NO  6----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.420E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.195E+02

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.250E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.300E+02


(*) ESTIMATED BY THE PROGRAM BASED ON OTHER PARAMETERS


INPUT DRILLED SHAFT INFORMATION
-------------------------------
```

```
 MINIMUM SHAFT DIAMETER    =    0.800  M
 MAXIMUM SHAFT DIAMETER    =    0.800  M
 RATIO BASE/SHAFT DIAMETER =    0.000  M
 ANGLE OF BELL             =    0.000  DEG.
 IGNORED TOP PORTION       =    3.000  M
 IGNORED BOTTOM PORTION    =    0.000  M
 ELASTIC MODULUS, Ec       = 0.229E+08 KN/SQ M
```

COMPUTATION RESULTS

- CASE ANALYZED : 1
  VARIATION LENGTH : 1
  VARIATION DIAMETER : 1

DRILLED SHAFT INFORMATION

```
 DIAMETER OF STEM          =    0.800  M
 DIAMETER OF BASE          =    0.800  M
 END OF STEM TO BASE       =    0.000  M
 ANGLE OF BELL             =    0.000  DEG.
 IGNORED TOP PORTION       =    3.000  M
 IGNORED BOTTOM PORTION    =    0.000  M
 AREA OF ONE PERCENT STEEL =    0.005  SQ. M
 ELASTIC MODULUS, Ec       = 0.229E+08 KN/SQ M
 VOLUME OF UNDERREAM       =    0.000  CU. M
 SHAFT LENGTH              =   25.000  M
```

PREDICTED RESULTS

```
QS     = ULTIMATE SIDE RESISTANCE;
QB     = ULTIMATE BASE RESISTANCE;
WT     = WEIGHT OF DRILLED SHAFT (FOR UPLIFT CAPACITY ONLY);
QU     = TOTAL ULTIMATE RESISTANCE;
QBD    = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING A FACTOR OF SAFETY
```

APPLIED TO THE ULTIMATE BASE RESISTANCE;
QDN = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING FACTORS OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE RESISTANCE AND
THE ULTIMATE BASE RESISTANCE.

LENGTH (M)	VOLUME (CU.M)	QS (KN)	QB (KN)	QU (KN)	QBD (KN)	QDN (KN)	QU/VOLUME (KN /CU.M)
3.5	1.8	57.1	248.5	305.6	156.5	122.2	173.27
4.0	2.0	127.5	275.6	403.1	237.7	161.2	200.30
4.5	2.3	206.1	326.1	532.2	336.5	212.9	234.90
5.0	2.5	292.1	411.5	703.6	456.7	281.4	279.53
5.5	2.8	384.7	479.2	863.9	576.4	345.6	312.40
6.0	3.0	529.5	515.3	1044.8	735.6	417.9	345.99
6.5	3.3	661.0	549.9	1210.9	881.0	484.4	370.45
7.0	3.5	779.0	572.1	1351.1	1007.9	540.5	383.91
7.5	3.8	903.6	416.0	1319.6	1070.0	527.8	350.19
8.0	4.0	1033.5	328.8	1362.3	1165.0	544.9	338.29
8.5	4.3	1168.2	744.0	1912.2	1465.8	764.9	447.20
9.0	4.5	1246.8	1095.8	2342.6	1685.1	937.0	517.54
9.5	4.8	1329.5	1155.4	2484.9	1791.7	994.0	520.26
10.0	5.0	1475.3	1199.9	2675.2	1955.3	1070.1	532.04
10.5	5.3	1626.3	1299.4	2925.7	2146.0	1170.3	554.13
11.0	5.5	1781.7	1357.3	3139.1	2324.7	1255.6	567.60
11.5	5.8	1937.0	1357.3	3294.4	2480.0	1317.8	569.79
12.0	6.0	2087.9	1357.3	3445.2	2630.8	1378.1	571.04
12.5	6.3	2238.7	1357.3	3596.0	2781.6	1438.4	572.20
13.0	6.5	2389.5	1357.3	3746.8	2932.4	1498.7	573.27
13.5	6.8	2540.3	1357.3	3897.6	3083.2	1559.1	574.26
14.0	7.0	2691.1	1357.3	4048.5	3234.1	1619.4	575.18
14.5	7.3	2841.9	1357.3	4199.3	3384.9	1679.7	576.03
15.0	7.5	2992.8	1357.3	4350.1	3535.7	1740.0	576.83
15.5	7.8	3143.6	1357.3	4500.9	3686.5	1800.4	577.57
16.0	8.0	3294.4	1357.3	4651.7	3837.3	1860.7	578.27
16.5	8.3	3445.2	1357.3	4802.5	3988.1	1921.0	578.93
17.0	8.5	3596.0	1357.3	4953.4	4139.0	1981.3	579.55
17.5	8.8	3746.8	1357.3	5104.2	4289.8	2041.7	580.13
18.0	9.0	3897.6	1358.6	5256.3	4441.1	2102.5	580.82
18.5	9.3	4048.5	1400.3	5448.7	4608.6	2179.5	585.81
19.0	9.6	4199.3	1436.4	5635.6	4773.8	2254.3	589.96
19.5	9.8	4350.1	1444.2	5794.3	4927.8	2317.7	591.03
20.0	10.1	4534.0	1444.2	5978.2	5111.7	2391.3	594.54
20.5	10.3	4717.3	1444.2	6161.6	5295.0	2464.6	597.82
21.0	10.6	4899.2	1444.2	6343.4	5476.9	2537.4	600.82
21.5	10.8	5079.3	1444.2	6523.6	5657.0	2609.4	603.51
22.0	11.1	5257.6	1444.2	6701.8	5835.3	2680.7	605.91
22.5	11.3	5433.6	1444.2	6877.8	6011.3	2751.1	608.01
23.0	11.6	5607.1	1444.2	7051.3	6184.8	2820.5	609.79
23.5	11.8	5778.0	1444.2	7222.3	6355.7	2888.9	611.29
24.0	12.1	5945.9	1444.2	7390.2	6523.6	2956.1	612.46
24.5	12.3	6110.6	1444.2	7554.8	6688.3	3021.9	613.34

25.0	12.6	6272.0	1444.2	7716.3	6849.7	3086.5	613.91

AXIAL LOAD VS SETTLEMENT CURVES

RESULT FROM TREND (AVERAGED) LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.1736E+01	0.2120E-05	0.1605E-01	0.2540E-06
0.8681E+01	0.1060E-04	0.8024E-01	0.1270E-05
0.1737E+02	0.2120E-04	0.1605E+00	0.2540E-05
0.8884E+03	0.1078E-02	0.8024E+01	0.1270E-03
0.1315E+04	0.1610E-02	0.1204E+02	0.1905E-03
0.1717E+04	0.2127E-02	0.1605E+02	0.2540E-03
0.3347E+04	0.4560E-02	0.4012E+02	0.6350E-03
0.4612E+04	0.6997E-02	0.8024E+02	0.1270E-02
0.5259E+04	0.8662E-02	0.1204E+03	0.1905E-02
0.5551E+04	0.9801E-02	0.1605E+03	0.2540E-02
0.6259E+04	0.1497E-01	0.3970E+03	0.6350E-02
0.6403E+04	0.2180E-01	0.7200E+03	0.1270E-01
0.6419E+04	0.2506E-01	0.8088E+03	0.1588E-01
0.6532E+04	0.2943E-01	0.9242E+03	0.2000E-01
0.7062E+04	0.5059E-01	0.1466E+04	0.4000E-01

RESULT FROM UPPER-BOUND LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.3107E+01	0.3415E-05	0.2293E-01	0.2540E-06
0.1554E+02	0.1707E-04	0.1146E+00	0.1270E-05
0.3138E+02	0.3432E-04	0.2293E+00	0.2540E-05
0.1575E+04	0.1740E-02	0.1146E+02	0.1270E-03
0.2270E+04	0.2561E-02	0.1719E+02	0.1905E-03
0.2867E+04	0.3318E-02	0.2293E+02	0.2540E-03
0.4608E+04	0.6119E-02	0.5731E+02	0.6350E-03
0.5565E+04	0.8367E-02	0.1146E+03	0.1270E-02
0.6021E+04	0.9840E-02	0.1719E+03	0.1905E-02
0.6259E+04	0.1093E-01	0.2293E+03	0.2540E-02
0.6748E+04	0.1577E-01	0.5562E+03	0.6350E-02
0.6987E+04	0.2279E-01	0.9789E+03	0.1270E-01
0.7002E+04	0.2602E-01	0.1031E+04	0.1588E-01
0.7069E+04	0.3029E-01	0.1098E+04	0.2000E-01
0.7532E+04	0.5129E-01	0.1560E+04	0.4000E-01

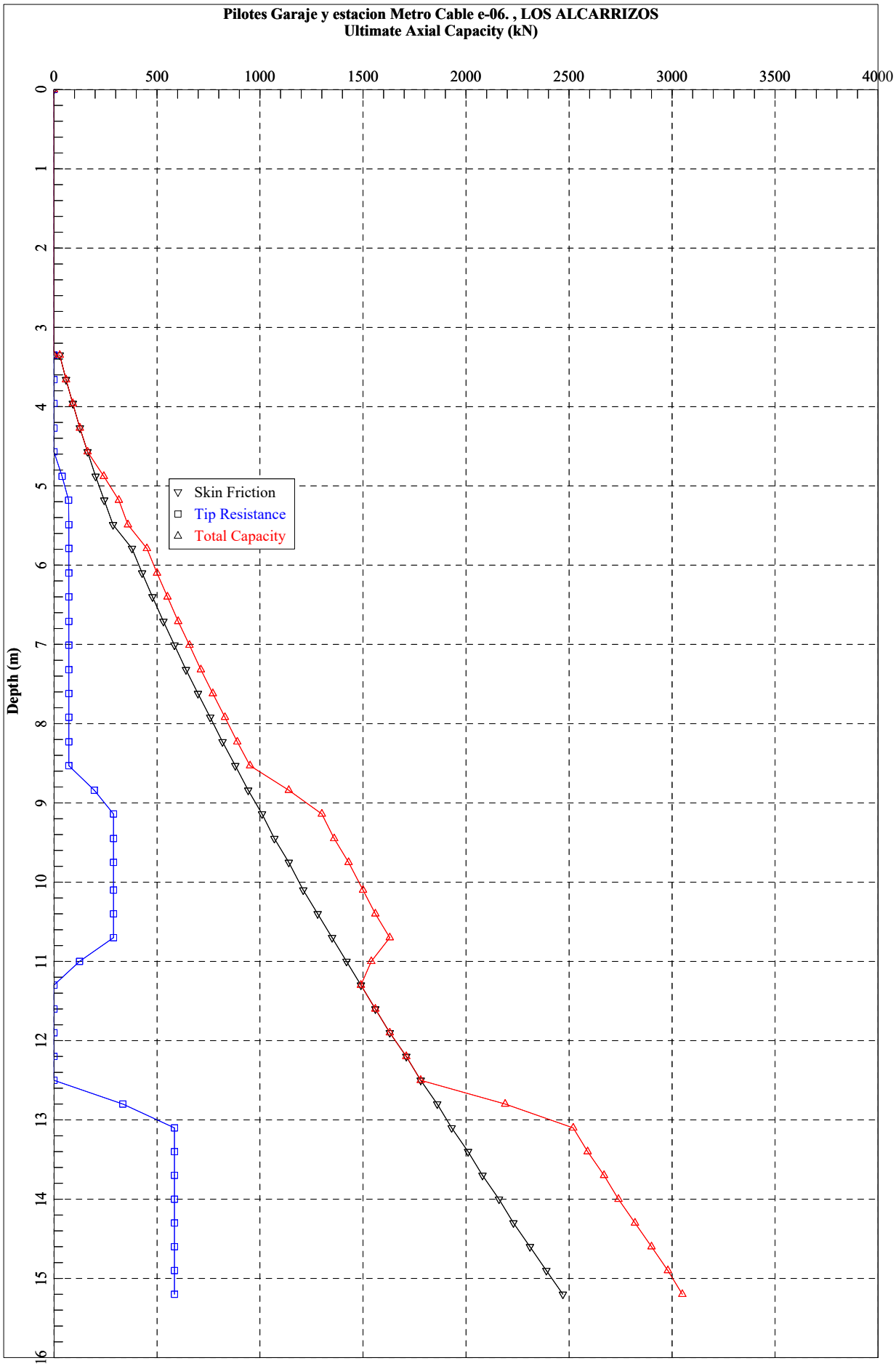
RESULT FROM LOWER-BOUND LINE

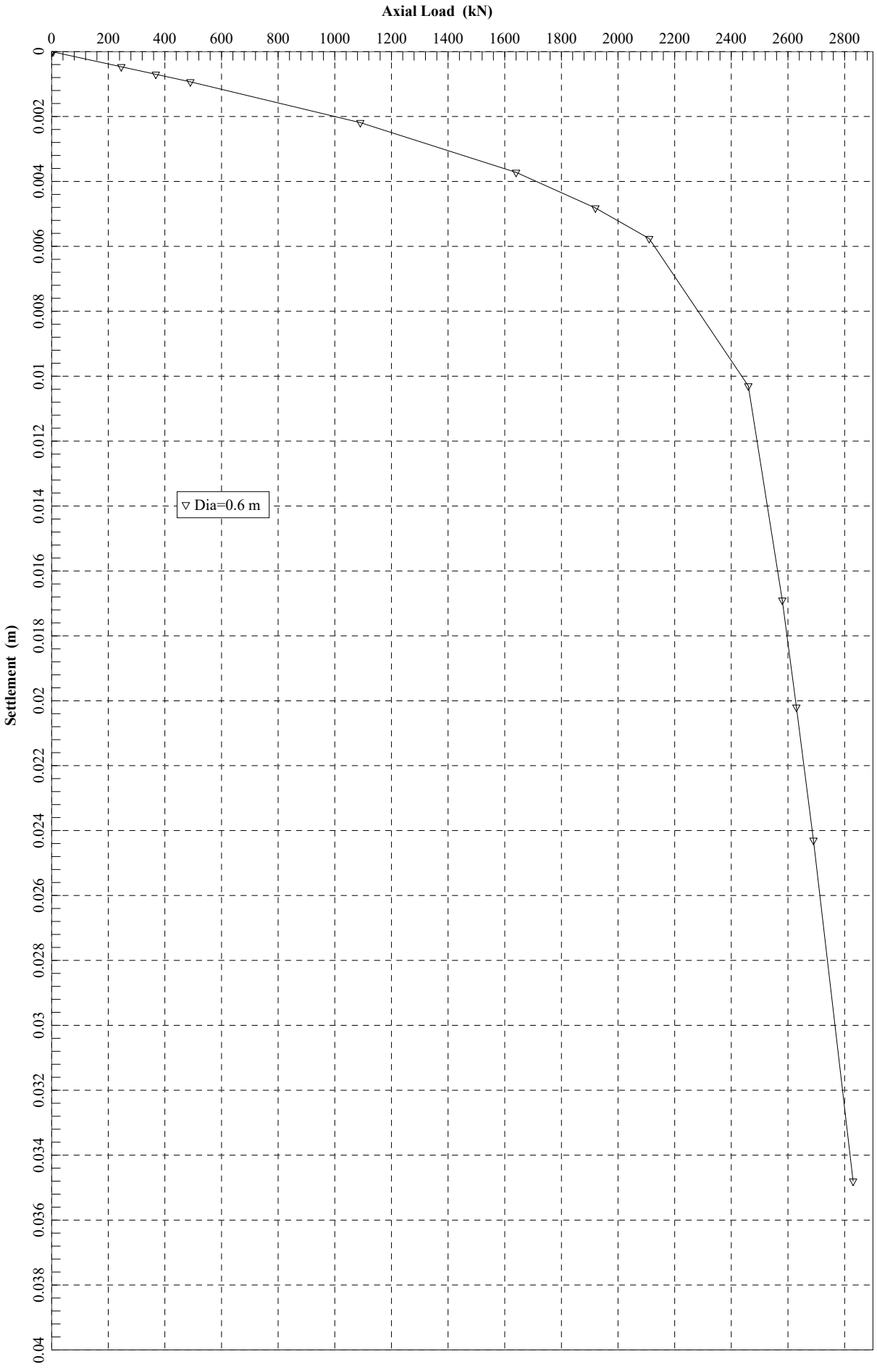
TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.8169E+00	0.1190E-05	0.9170E-02	0.2540E-06
0.4085E+01	0.5949E-05	0.4585E-01	0.1270E-05
0.8169E+01	0.1190E-04	0.9170E-01	0.2540E-05
0.4143E+03	0.6004E-03	0.4585E+01	0.1270E-03
0.6215E+03	0.9006E-03	0.6878E+01	0.1905E-03
0.8270E+03	0.1200E-02	0.9170E+01	0.2540E-03
0.1934E+04	0.2906E-02	0.2293E+02	0.6350E-03
0.3250E+04	0.5218E-02	0.4585E+02	0.1270E-02
0.4130E+04	0.7044E-02	0.6878E+02	0.1905E-02
0.4666E+04	0.8450E-02	0.9170E+02	0.2540E-02
0.5773E+04	0.1418E-01	0.2377E+03	0.6350E-02
0.5779E+04	0.2075E-01	0.4610E+03	0.1270E-01
0.5836E+04	0.2410E-01	0.5871E+03	0.1588E-01
0.5995E+04	0.2857E-01	0.7509E+03	0.2000E-01
0.6594E+04	0.4989E-01	0.1372E+04	0.4000E-01

Carga Axial Compresión Garaje y Estación (Estación 6, Los Alcarrizos)

Carga Axial Compresión
Garaje y Estación
(Estación 6, Los Alcarrizos)

PILOTE D=0.60m


Pilotes Garaje y estacion Metro Cable e-06. , LOS ALCARRIZOS
Ultimate Axial Capacity (kN)
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
Depth (m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Skin Friction
Tip Resistance
Total Capacity


Axial Load (kN)
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200
2400
2600
2800
Settlement (m)
0
0.002
0.004
0.006
0.008
0.01
0.012
0.014
0.016
0.018
0.02
0.022
0.024
0.026
0.028
0.03
0.032
0.034
0.036
0.038
0.04
▽ Dia=0.6 m

```
=========================================================================

                  SHAFT for Windows, Version 2017.8.9

                   Serial Number :  185077621

               VERTICALLY LOADED DRILLED SHAFT ANALYSIS
                (c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2017
                      All Rights Reserved

=========================================================================


     Path to file locations      : \\192.168.1.2\Proyectos\INVESTIGACION
GEOTECNICA\PROYECTOS 2020\J Fortuna\Metro Cable\Metro Cable-Estación 6, Los
Alcarrizos\Calculos\GARAJE Y ESTACION\AXIAL\
     Name of input data file     : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8d
     Name of output file         : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8o
     Name of plot output file    : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8p
     Name of runtime file        : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8r


     -------------------------------------------------------------------------
                          Time and Date of Analysis
     -------------------------------------------------------------------------

               Date:  March 13, 2020     Time:  11:07:12

     Pilotes Estacion E-06, los alcar Metro Cable, GARAJE Y ESTACION D=0.60 m


     PROPOSED DEPTH =      15.0 M
     ----------------


     NUMBER OF LAYERS =    5
     -----------------


     WATER TABLE DEPTH =      20.0 M
     -------------------



     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE FRICTION CAPACITY = 2.50
     -----------------------------------------------------
     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE BASE CAPACITY = 2.50
     -----------------------------------------------------


     SOIL INFORMATION
     ---------------

     LAYER NO  1----SAND
```

```
  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                  = 0.120E+01  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                    = 0.290E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST    = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                        = 0.160E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M          = 0.100E+11
  DEPTH, M                                         = 0.000E+00

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                  = 0.927E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                    = 0.290E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST    = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                        = 0.160E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M          = 0.100E+11
  DEPTH, M                                         = 0.550E+01

LAYER NO  2----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                  = 0.927E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                    = 0.310E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST    = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                        = 0.170E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M          = 0.100E+11
  DEPTH, M                                         = 0.550E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                  = 0.746E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                    = 0.310E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST    = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                        = 0.170E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M          = 0.100E+11
  DEPTH, M                                         = 0.950E+01

LAYER NO  3----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                  = 0.746E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                    = 0.340E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST    = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                        = 0.175E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M          = 0.100E+11
  DEPTH, M                                         = 0.950E+01
```

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.671E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.340E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.175E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.115E+02

LAYER NO 4----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.671E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.190E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.150E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.115E+02

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.602E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.190E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.150E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.135E+02

LAYER NO 5----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.602E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.380E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.200E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.135E+02

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.406E+00 (*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.380E+02
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.200E+02
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
DEPTH, M = 0.200E+02

(*) ESTIMATED BY THE PROGRAM BASED ON OTHER PARAMETERS

INPUT DRILLED SHAFT INFORMATION

MINIMUM SHAFT DIAMETER	=	0.600	M
MAXIMUM SHAFT DIAMETER	=	0.600	M
RATIO BASE/SHAFT DIAMETER	=	0.000	M
ANGLE OF BELL	=	0.000	DEG.
IGNORED TOP PORTION	=	3.000	M
IGNORED BOTTOM PORTION	=	0.000	M
ELASTIC MODULUS, Ec	=	0.229E+08	KN/SQ M

COMPUTATION RESULTS

- CASE ANALYZED : 1
  VARIATION LENGTH : 1
  VARIATION DIAMETER : 1

DRILLED SHAFT INFORMATION

DIAMETER OF STEM	=	0.600	M
DIAMETER OF BASE	=	0.600	M
END OF STEM TO BASE	=	0.000	M
ANGLE OF BELL	=	0.000	DEG.
IGNORED TOP PORTION	=	3.000	M
IGNORED BOTTOM PORTION	=	0.000	M
AREA OF ONE PERCENT STEEL	=	0.003	SQ. M
ELASTIC MODULUS, Ec	=	0.229E+08	KN/SQ M
VOLUME OF UNDERREAM	=	0.000	CU. M
SHAFT LENGTH	=	15.000	M

PREDICTED RESULTS

QS = ULTIMATE SIDE RESISTANCE;

QB = ULTIMATE BASE RESISTANCE;
WT = WEIGHT OF DRILLED SHAFT (FOR UPLIFT CAPACITY ONLY);
QU = TOTAL ULTIMATE RESISTANCE;
QBD = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING A FACTOR OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE BASE RESISTANCE;
QDN = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING FACTORS OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE RESISTANCE AND
THE ULTIMATE BASE RESISTANCE.

LENGTH (M)	VOLUME (CU.M)	QS (KN)	QB (KN)	QU (KN)	QBD (KN)	QDN (KN)	QU/VOLUME (KN /CU.M)
3.5	1.0	42.8	0.0	42.8	42.8	17.1	42.66
4.0	1.1	95.6	0.0	95.6	95.6	38.2	84.34
4.5	1.3	154.6	0.0	154.6	154.6	61.8	121.20
5.0	1.4	219.1	52.5	271.5	240.0	108.6	191.46
5.5	1.6	290.6	72.2	362.8	319.5	145.1	233.17
6.0	1.7	412.1	72.2	484.4	441.0	193.7	285.29
6.5	1.8	495.6	72.2	567.8	524.5	227.1	308.75
7.0	2.0	583.5	72.2	655.7	612.4	262.3	331.22
7.5	2.1	676.1	72.2	748.3	705.0	299.3	352.68
8.0	2.3	772.5	72.2	844.7	801.4	337.9	373.29
8.5	2.4	872.7	72.2	944.9	901.6	378.0	393.06
9.0	2.5	976.6	245.0	1221.6	1074.6	488.6	479.58
9.5	2.7	1083.7	288.9	1372.5	1199.2	549.0	510.85
10.0	2.8	1193.8	288.9	1482.7	1309.4	593.1	524.26
10.5	3.0	1307.0	288.9	1595.9	1422.6	638.4	537.39
11.0	3.1	1422.8	112.8	1535.6	1467.9	614.2	493.70
11.5	3.3	1541.1	0.0	1541.1	1541.1	616.4	473.80
12.0	3.4	1661.1	0.0	1661.1	1661.1	664.4	489.41
12.5	3.5	1782.4	3.3	1785.7	1783.7	714.3	505.12
13.0	3.7	1904.9	497.3	2402.2	2103.8	960.9	653.00
13.5	3.8	2028.3	584.9	2613.2	2262.2	1045.3	684.45
14.0	4.0	2152.8	584.9	2737.7	2386.7	1095.1	691.46
14.5	4.1	2279.3	584.9	2864.2	2513.3	1145.7	698.46
15.0	4.2	2407.5	584.9	2992.4	2641.5	1197.0	705.41

AXIAL LOAD VS SETTLEMENT CURVES

RESULT FROM TREND (AVERAGED) LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.4819E+00	0.9238E-06	0.8666E-02	0.2540E-06
0.2410E+01	0.4619E-05	0.4333E-01	0.1270E-05
0.4819E+01	0.9238E-05	0.8666E-01	0.2540E-05
0.2455E+03	0.4672E-03	0.4333E+01	0.1270E-03
0.3683E+03	0.7008E-03	0.6499E+01	0.1905E-03
0.4900E+03	0.9338E-03	0.8666E+01	0.2540E-03

0.1087E+04	0.2192E-02	0.2166E+02	0.6350E-03
0.1645E+04	0.3720E-02	0.4333E+02	0.1270E-02
0.1924E+04	0.4818E-02	0.6499E+02	0.1905E-02
0.2105E+04	0.5760E-02	0.8666E+02	0.2540E-02
0.2463E+04	0.1026E-01	0.2113E+03	0.6350E-02
0.2584E+04	0.1690E-01	0.3396E+03	0.1270E-01
0.2632E+04	0.2019E-01	0.3897E+03	0.1588E-01
0.2695E+04	0.2430E-01	0.4539E+03	0.1984E-01
0.2830E+04	0.3477E-01	0.5936E+03	0.3000E-01

RESULT FROM UPPER-BOUND LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.7240E+00	0.1232E-05	0.1238E-01	0.2540E-06
0.3620E+01	0.6158E-05	0.6190E-01	0.1270E-05
0.7240E+01	0.1232E-04	0.1238E+00	0.2540E-05
0.3713E+03	0.6263E-03	0.6190E+01	0.1270E-03
0.5561E+03	0.9391E-03	0.9285E+01	0.1905E-03
0.7310E+03	0.1245E-02	0.1238E+02	0.2540E-03
0.1516E+04	0.2799E-02	0.3095E+02	0.6350E-03
0.2098E+04	0.4431E-02	0.6190E+02	0.1270E-02
0.2309E+04	0.5453E-02	0.9285E+02	0.1905E-02
0.2413E+04	0.6289E-02	0.1238E+03	0.2540E-02
0.2633E+04	0.1059E-01	0.2937E+03	0.6350E-02
0.2764E+04	0.1724E-01	0.4243E+03	0.1270E-01
0.2798E+04	0.2049E-01	0.4581E+03	0.1588E-01
0.2852E+04	0.2459E-01	0.5129E+03	0.1984E-01
0.2971E+04	0.3502E-01	0.6317E+03	0.3000E-01

RESULT FROM LOWER-BOUND LINE

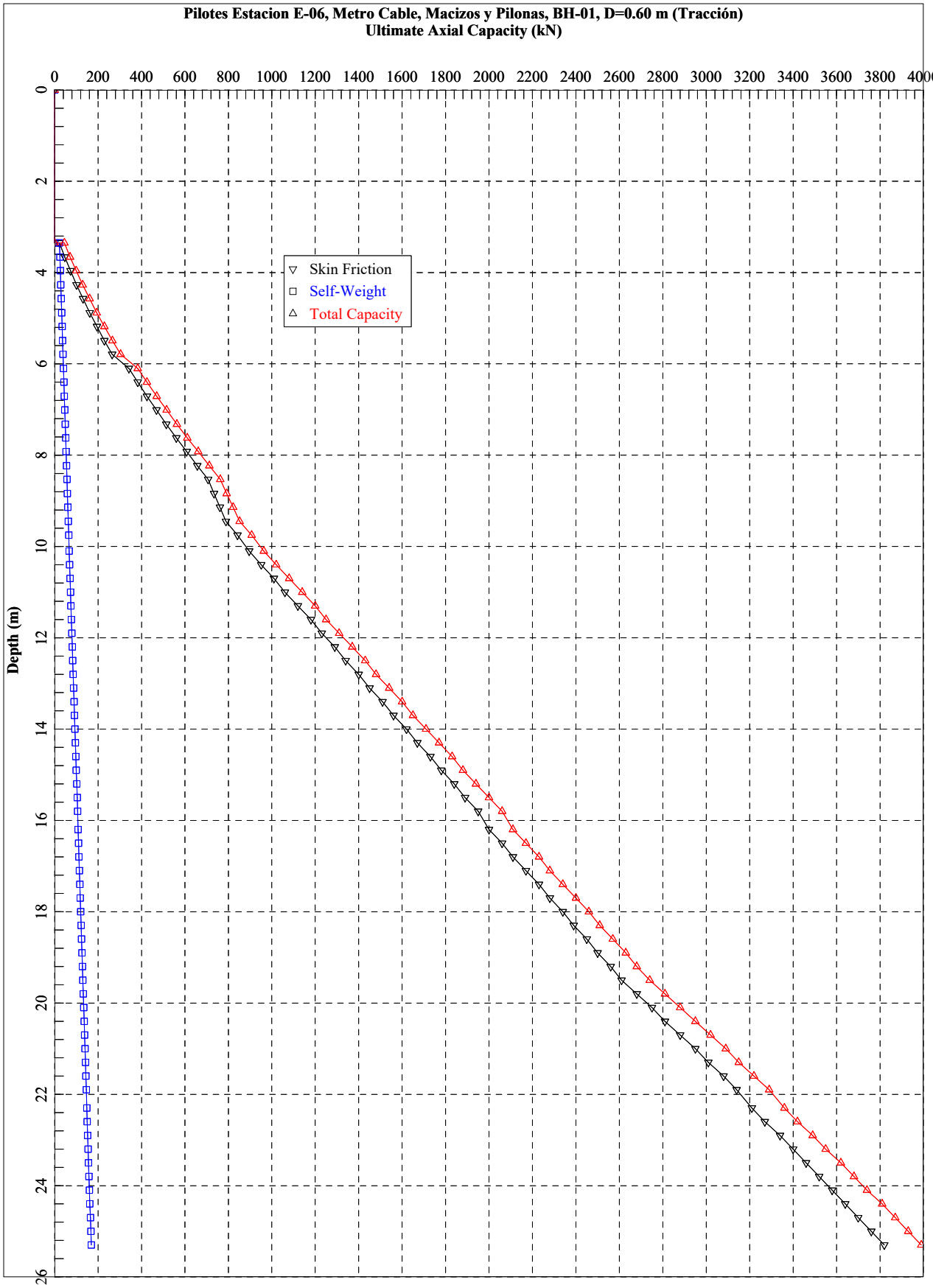
TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.2811E+00	0.6570E-06	0.4952E-02	0.2540E-06
0.1406E+01	0.3285E-05	0.2476E-01	0.1270E-05
0.2811E+01	0.6570E-05	0.4952E-01	0.2540E-05
0.1423E+03	0.3305E-03	0.2476E+01	0.1270E-03
0.2135E+03	0.4958E-03	0.3714E+01	0.1905E-03
0.2846E+03	0.6611E-03	0.4952E+01	0.2540E-03
0.6748E+03	0.1612E-02	0.1238E+02	0.6350E-03
0.1161E+04	0.2982E-02	0.2476E+02	0.1270E-02
0.1503E+04	0.4146E-02	0.3714E+02	0.1905E-02
0.1772E+04	0.5202E-02	0.4952E+02	0.2540E-02
0.2292E+04	0.9936E-02	0.1290E+03	0.6350E-02
0.2404E+04	0.1656E-01	0.2548E+03	0.1270E-01
0.2467E+04	0.1988E-01	0.3212E+03	0.1588E-01
0.2537E+04	0.2402E-01	0.3950E+03	0.1984E-01
0.2688E+04	0.3453E-01	0.5556E+03	0.3000E-01

Carga Axial Tracción

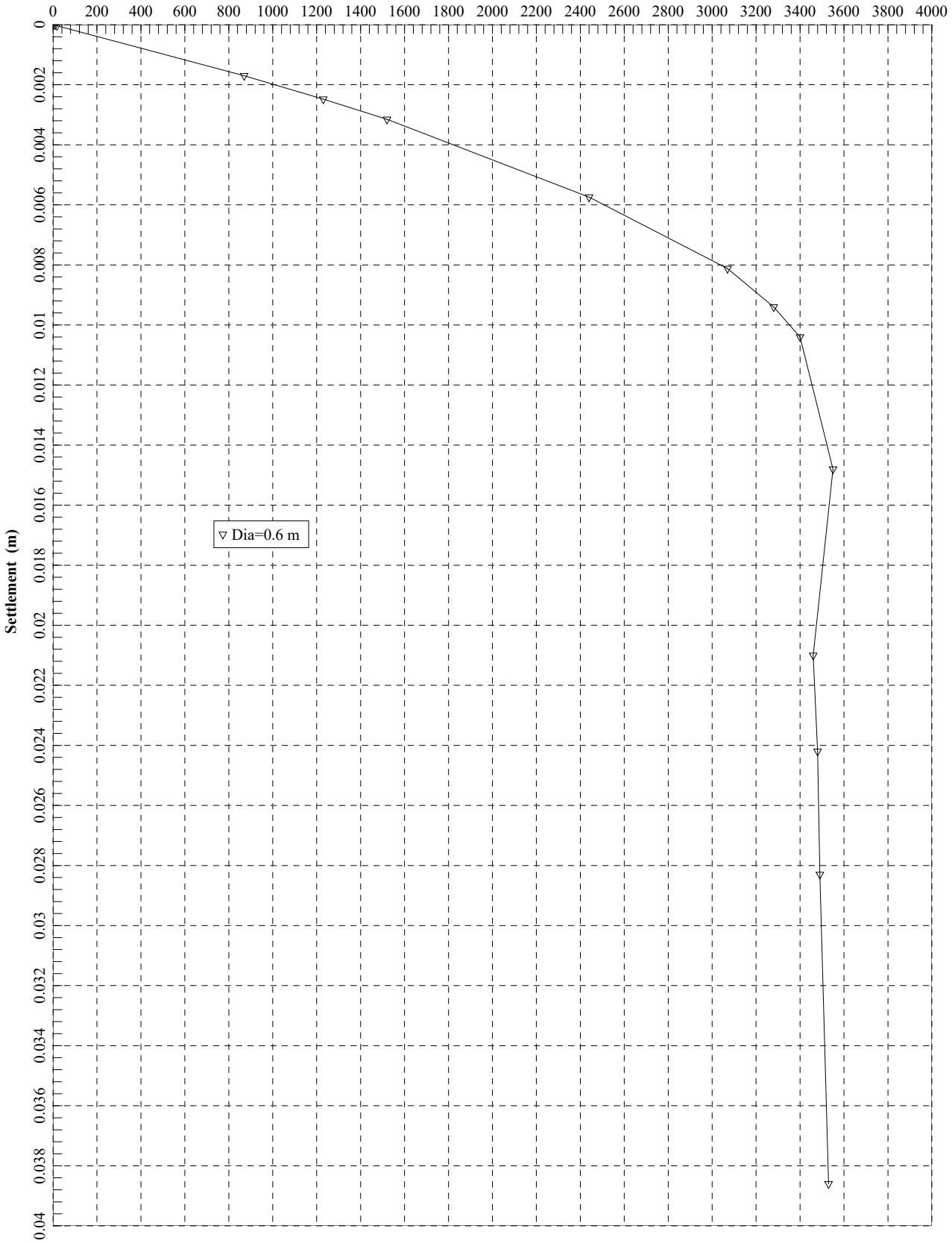
Carga Axial Tracción Macizos y Pilonas (Estación 6, Los Alcarrizos)

Carga Axial Tracción
Macizos y Pilonas
(Estación 6, Los Alcarrizos)

PILOTE D=0.60m


Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.60 m (Tracción)
Ultimate Axial Capacity (kN)
0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800 4000
Depth (m)
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26
Skin Friction
Self-Weight
Total Capacity

Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.60 m (Tracción)
Axial Load (kN)



```
    ==========================================================================

                      SHAFT for Windows, Version 2017.8.9

                       Serial Number :  185077621

                   VERTICALLY LOADED DRILLED SHAFT ANALYSIS
                    (c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2017
                          All Rights Reserved

    ==========================================================================


    Path to file locations      : C:\Users\Rafaela
Vargas\Dropbox\GEO-CUARENTENA-INGESA\J Fortuna\Metro Cable
E-6\Cálculos\Axial\D=0.60 m\
    Name of input data file     : Axial BH-01, D=0.60.sf8d
    Name of output file         : Axial BH-01, D=0.60.sf8o
    Name of plot output file    : Axial BH-01, D=0.60.sf8p
    Name of runtime file        : Axial BH-01, D=0.60.sf8r


    --------------------------------------------------------------------------
                         Time and Date of Analysis
    --------------------------------------------------------------------------

              Date:  March 11, 2021     Time:  14:18:43

    Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas(BH-01) D=0.60 m.


    PROPOSED DEPTH =      25.0 M
    ----------------


    REDUCTION FACTOR APPLIED FOR UPLIFT FRICTION = 0.800
    ------------------------------------------------


    NUMBER OF LAYERS =    6
    ------------------


    WATER TABLE DEPTH =      40.0 M
    -------------------



    FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE FRICTION CAPACITY = 2.50
    ----------------------------------------------------
```

FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE BASE CAPACITY = 2.50

SOIL INFORMATION

LAYER NO 1----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.120E+01	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.280E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.150E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.160E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.000E+00	

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.916E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.280E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.150E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.160E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.570E+01	

LAYER NO 2----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.916E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.330E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.200E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.175E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.570E+01	

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.787E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.330E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.200E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.175E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.850E+01	

LAYER NO 3----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.420E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.850E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.398E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.950E+01

LAYER NO 4----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.746E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.950E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.682E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.112E+02

LAYER NO 5----CLAY

  AT THE TOP

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA = 0.400E+00 (*)

```
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                          = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                   = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.112E+02


  AT THE BOTTOM

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA                     = 0.400E+00  (*)
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                          = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                   = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.195E+02


  ..........WARNING..........
  THE SHEAR STRENGTH OF THIS MATERIAL MAY BE TOO HIGH
  FOR USING CLAY CRITERIA. DESIGN AS INTERMEDIATE
  GEOMATERIAL IS RECOMMENDED.


LAYER NO  6----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                     = 0.420E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                       = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.195E+02

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                     = 0.250E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                       = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.300E+02


(*) ESTIMATED BY THE PROGRAM BASED ON OTHER PARAMETERS
```

INPUT DRILLED SHAFT INFORMATION

 MINIMUM SHAFT DIAMETER   =   0.600 M
 MAXIMUM SHAFT DIAMETER   =   0.600 M
 RATIO BASE/SHAFT DIAMETER =   0.000 M
 ANGLE OF BELL   =   0.000 DEG.
 IGNORED TOP PORTION   =   3.000 M
 IGNORED BOTTOM PORTION   =   0.000 M
 ELASTIC MODULUS, Ec   = 0.229E+08 KN/SQ M

COMPUTATION RESULTS

- CASE ANALYZED   :   1
  VARIATION LENGTH   :   1
  VARIATION DIAMETER :   1

DRILLED SHAFT INFORMATION

 DIAMETER OF STEM   =   0.600 M
 DIAMETER OF BASE   =   0.600 M
 END OF STEM TO BASE   =   0.000 M
 ANGLE OF BELL   =   0.000 DEG.
 IGNORED TOP PORTION   =   3.000 M
 IGNORED BOTTOM PORTION   =   0.000 M
 AREA OF ONE PERCENT STEEL =   0.003 SQ. M
 ELASTIC MODULUS, Ec   = 0.229E+08 KN/SQ M
 VOLUME OF UNDERREAM   =   0.000 CU. M
 SHAFT LENGTH   =   25.000 M

PREDICTED RESULTS

QS   = ULTIMATE SIDE RESISTANCE;

QB = ULTIMATE BASE RESISTANCE;
WT = WEIGHT OF DRILLED SHAFT (FOR UPLIFT CAPACITY ONLY);
QU = TOTAL ULTIMATE RESISTANCE;
QBD = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING A FACTOR OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE BASE RESISTANCE;
QDN = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING FACTORS OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE RESISTANCE AND
THE ULTIMATE BASE RESISTANCE.

LENGTH (M)	VOLUME (CU.M)	QS (KN)	WT (KN)	QU (KN)	QBD (KN)	QDN (KN)	QU/VOLUME (KN)
3.5	1.0	34.2	23.3	57.6	57.6	37.0	57.69
4.0	1.1	76.5	26.7	103.1	103.1	57.3	91.03
4.5	1.3	123.7	30.0	153.6	153.6	79.4	120.52
5.0	1.4	175.2	33.3	208.6	208.6	103.4	147.27
5.5	1.6	230.8	36.6	267.5	267.5	129.0	171.93
6.0	1.7	317.7	40.0	357.7	357.7	167.1	210.39
6.5	1.8	396.6	43.3	439.9	439.9	201.9	239.18
7.0	2.0	467.4	46.6	514.1	514.1	233.6	259.66
7.5	2.1	542.1	50.0	592.1	592.1	266.8	279.05
8.0	2.3	620.1	53.3	673.4	673.4	301.3	297.56
8.5	2.4	700.9	56.6	757.6	757.6	337.0	315.12
9.0	2.5	748.1	60.0	808.0	808.0	359.2	317.46
9.5	2.7	797.7	63.3	861.0	861.0	382.4	320.44
10.0	2.8	885.2	66.6	951.8	951.8	420.7	336.52
10.5	3.0	975.8	70.0	1045.7	1045.7	460.3	352.10
11.0	3.1	1069.0	73.3	1142.3	1142.3	500.9	367.19
11.5	3.3	1162.2	76.6	1238.9	1238.9	541.5	380.89
12.0	3.4	1252.7	80.0	1332.7	1332.7	581.0	392.66
12.5	3.5	1343.2	83.3	1426.5	1426.5	620.6	403.53
13.0	3.7	1433.7	86.6	1520.3	1520.3	660.1	413.50
13.5	3.8	1524.2	90.0	1614.1	1614.1	699.6	422.76
14.0	4.0	1614.7	93.3	1708.0	1708.0	739.2	431.38
14.5	4.1	1705.2	96.6	1801.8	1801.8	778.7	439.37
15.0	4.2	1795.7	99.9	1895.6	1895.6	818.2	446.85
15.5	4.4	1886.1	103.3	1989.4	1989.4	857.7	453.84
16.0	4.5	1976.6	106.6	2083.2	2083.2	897.3	460.38
16.5	4.7	2067.1	109.9	2177.1	2177.1	936.8	466.55
17.0	4.8	2157.6	113.3	2270.9	2270.9	976.3	472.34
17.5	4.9	2248.1	116.6	2364.7	2364.7	1015.8	477.80
18.0	5.1	2338.6	119.9	2458.5	2458.5	1055.4	482.97
18.5	5.2	2429.1	123.3	2552.3	2552.3	1094.9	487.84
19.0	5.4	2519.6	126.6	2646.2	2646.2	1134.4	492.46
19.5	5.5	2610.1	129.9	2740.0	2740.0	1174.0	496.86
20.0	5.7	2720.4	133.3	2853.7	2853.7	1221.4	504.52
20.5	5.8	2830.4	136.6	2967.0	2967.0	1268.8	511.76
21.0	5.9	2939.5	139.9	3079.5	3079.5	1315.7	518.52
21.5	6.1	3047.6	143.3	3190.9	3190.9	1362.3	524.78
22.0	6.2	3154.5	146.6	3301.1	3301.1	1408.4	530.58
22.5	6.4	3260.2	149.9	3410.1	3410.1	1454.0	535.91

23.0	6.5	3364.3	153.3	3517.5	3517.5	1499.0	540.78
23.5	6.6	3466.8	156.6	3623.4	3623.4	1543.3	545.21
24.0	6.8	3567.5	159.9	3727.5	3727.5	1586.9	549.18
24.5	6.9	3666.4	163.2	3829.6	3829.6	1629.8	552.72
25.0	7.1	3763.2	166.6	3929.8	3929.8	1671.9	555.84

AXIAL LOAD VS SETTLEMENT CURVES

RESULT FROM TREND (AVERAGED) LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.1748E+01	0.3371E-05	0.2497E-02	0.2540E-06
0.8740E+01	0.1686E-04	0.1249E-01	0.1270E-05
0.1766E+02	0.3389E-04	0.2497E-01	0.2540E-05
0.8695E+03	0.1702E-02	0.1249E+01	0.1270E-03
0.1232E+04	0.2479E-02	0.1873E+01	0.1905E-03
0.1516E+04	0.3148E-02	0.2497E+01	0.2540E-03
0.2443E+04	0.5738E-02	0.6244E+01	0.6350E-03
0.3071E+04	0.8117E-02	0.1249E+02	0.1270E-02
0.3279E+04	0.9397E-02	0.1873E+02	0.1905E-02
0.3398E+04	0.1041E-01	0.2497E+02	0.2540E-02
0.3554E+04	0.1482E-01	0.6091E+02	0.6350E-02
0.3464E+04	0.2100E-01	0.9786E+02	0.1270E-01
0.3477E+04	0.2423E-01	0.1123E+03	0.1588E-01
0.3493E+04	0.2827E-01	0.1308E+03	0.1984E-01
0.3529E+04	0.3857E-01	0.1711E+03	0.3000E-01

RESULT FROM UPPER-BOUND LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.3343E+01	0.5853E-05	0.3568E-02	0.2540E-06
0.1689E+02	0.2943E-04	0.1784E-01	0.1270E-05
0.3420E+02	0.5947E-04	0.3568E-01	0.2540E-05
0.1526E+04	0.2840E-02	0.1784E+01	0.1270E-03
0.1972E+04	0.3874E-02	0.2676E+01	0.1905E-03
0.2273E+04	0.4664E-02	0.3568E+01	0.2540E-03
0.3038E+04	0.7186E-02	0.8919E+01	0.6350E-03
0.3492E+04	0.9275E-02	0.1784E+02	0.1270E-02
0.3651E+04	0.1044E-01	0.2676E+02	0.1905E-02
0.3720E+04	0.1131E-01	0.3568E+02	0.2540E-02
0.3768E+04	0.1536E-01	0.8464E+02	0.6350E-02
0.3705E+04	0.2161E-01	0.1223E+03	0.1270E-01

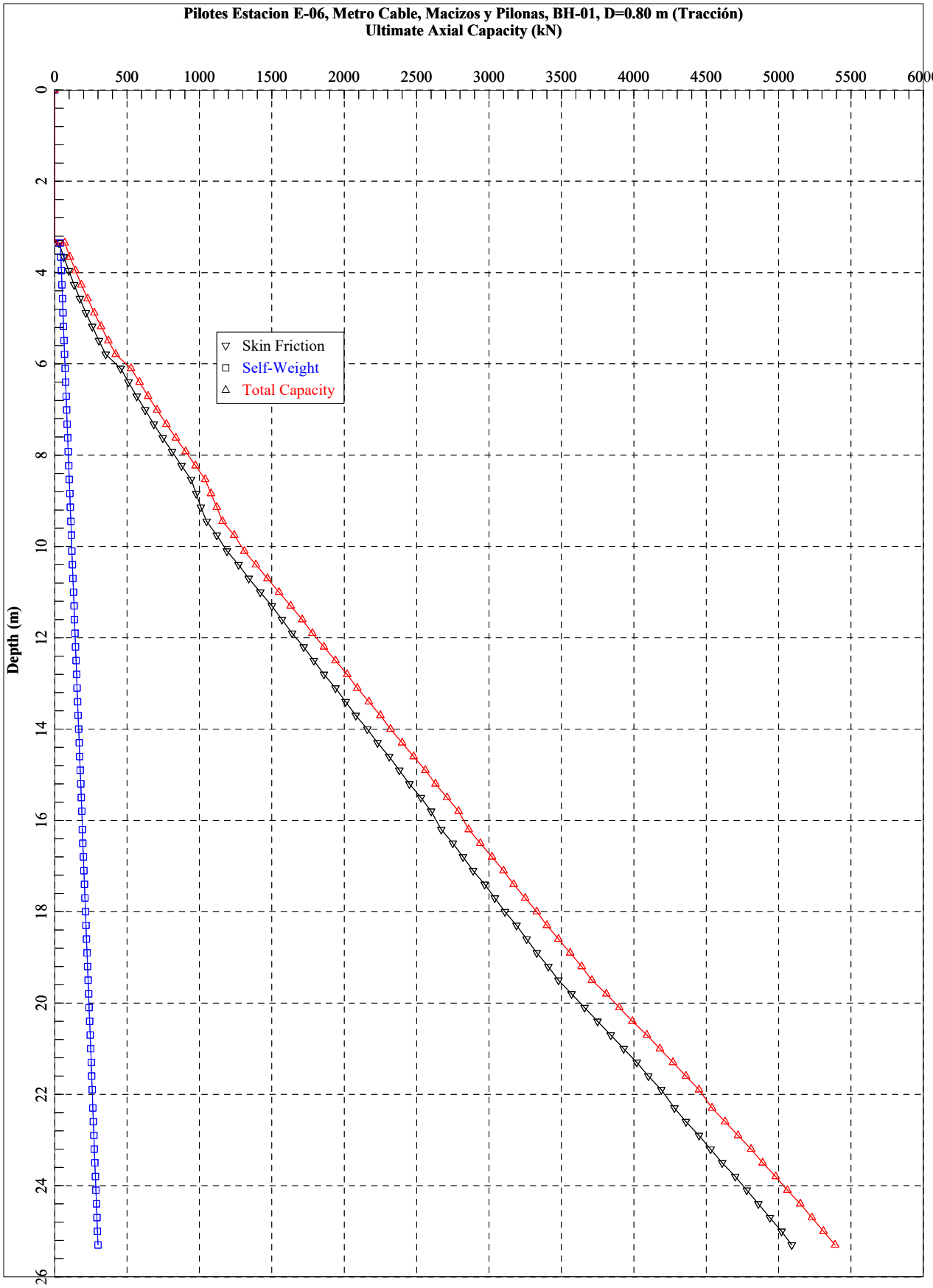
0.3715E+04	0.2482E-01	0.1320E+03	0.1588E-01
0.3731E+04	0.2885E-01	0.1478E+03	0.1984E-01
0.3765E+04	0.3914E-01	0.1820E+03	0.3000E-01

RESULT FROM LOWER-BOUND LINE

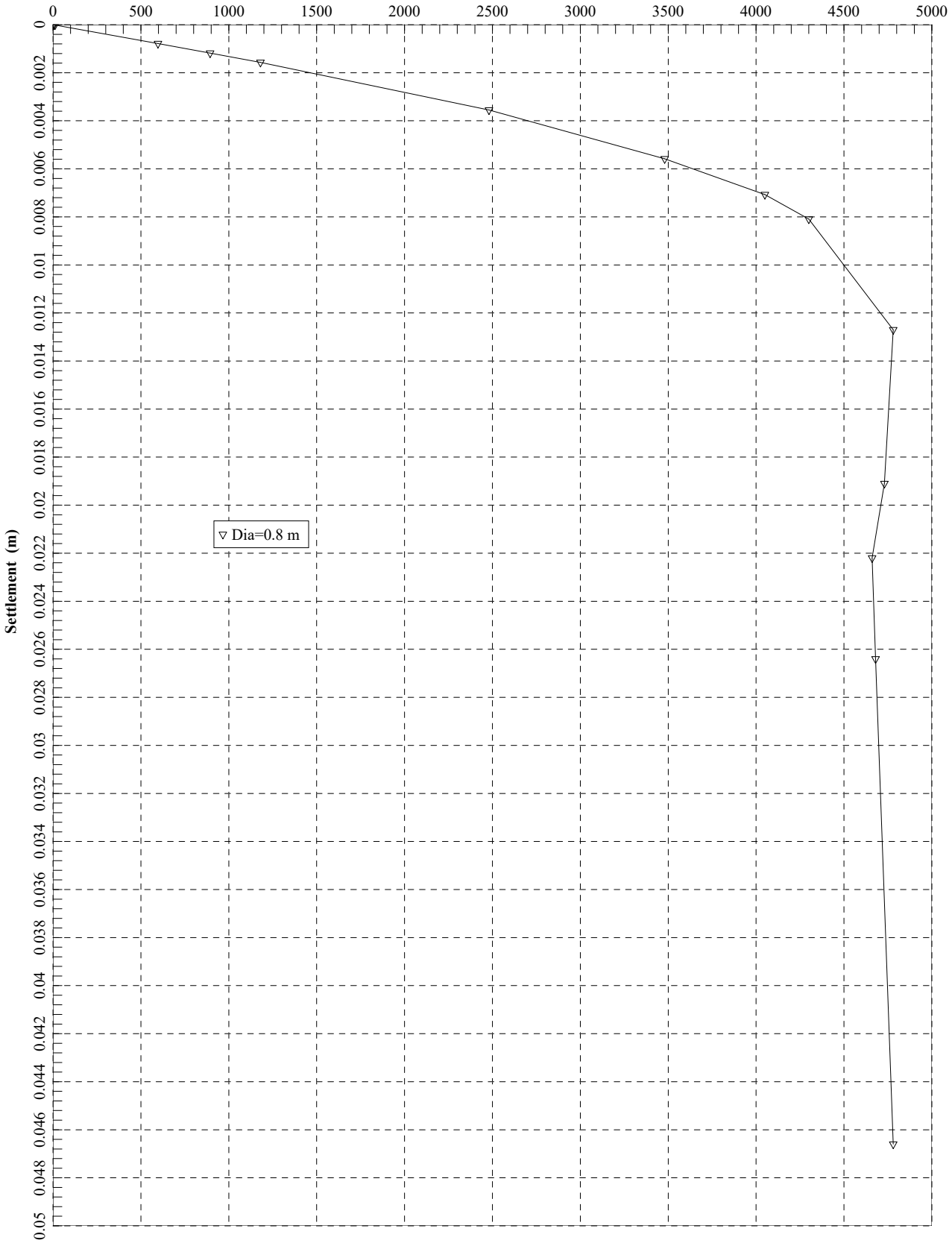
TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.7635E+00	0.1724E-05	0.1427E-02	0.2540E-06
0.3817E+01	0.8619E-05	0.7136E-02	0.1270E-05
0.7635E+01	0.1724E-04	0.1427E-01	0.2540E-05
0.3891E+03	0.8739E-03	0.7136E+00	0.1270E-03
0.5760E+03	0.1305E-02	0.1070E+01	0.1905E-03
0.7552E+03	0.1726E-02	0.1427E+01	0.2540E-03
0.1602E+04	0.3908E-02	0.3568E+01	0.6350E-03
0.2436E+04	0.6495E-02	0.7136E+01	0.1270E-02
0.2830E+04	0.8170E-02	0.1070E+02	0.1905E-02
0.3061E+04	0.9473E-02	0.1427E+02	0.2540E-02
0.3323E+04	0.1424E-01	0.3717E+02	0.6350E-02
0.3222E+04	0.2040E-01	0.7343E+02	0.1270E-01
0.3238E+04	0.2364E-01	0.9257E+02	0.1588E-01
0.3256E+04	0.2768E-01	0.1138E+03	0.1984E-01
0.3293E+04	0.3799E-01	0.1601E+03	0.3000E-01

Carga Axial Tracción
Macizos y Pilonas
(Estación 6, Los Alcarrizos)

PILOTE D=0.80m


Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.80 m (Tracción)
Ultimate Axial Capacity (kN)
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500
6000
Depth (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
Skin Friction
Self-Weight
Total Capacity

Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas, BH-01, D=0.80 m (Tracción)
Axial Load (kN)



```
=============================================================================

                  SHAFT for Windows, Version 2017.8.9

                   Serial Number :  185077621

               VERTICALLY LOADED DRILLED SHAFT ANALYSIS
                (c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2017
                      All Rights Reserved

=============================================================================


     Path to file locations      : C:\Users\Rafaela
Vargas\Dropbox\GEO-CUARENTENA-INGESA\J Fortuna\Metro Cable
E-6\Cálculos\Axial\D=0.80 m\
     Name of input data file     : Axial BH-01, D=0.80.sf8d
     Name of output file         : Axial BH-01, D=0.80.sf8o
     Name of plot output file    : Axial BH-01, D=0.80.sf8p
     Name of runtime file        : Axial BH-01, D=0.80.sf8r


     -----------------------------------------------------------------------
                         Time and Date of Analysis
     -----------------------------------------------------------------------

               Date:  March 11, 2021     Time:  14:26:58

     Pilotes Estacion E-06, Metro Cable, Macizos y Pilonas(BH-01) D=0.80 m.


     PROPOSED DEPTH =      25.0 M
     ----------------


     REDUCTION FACTOR APPLIED FOR UPLIFT FRICTION = 0.800
     ---------------------------------------------


     NUMBER OF LAYERS =    6
     ------------------


     WATER TABLE DEPTH =      40.0 M
     ------------------



     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE FRICTION CAPACITY = 2.50
     ------------------------------------------------------
```

FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE BASE CAPACITY = 2.50

SOIL INFORMATION

LAYER NO 1----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.120E+01	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.280E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.150E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.160E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.000E+00	

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.916E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.280E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.150E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.160E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.570E+01	

LAYER NO 2----SAND

AT THE TOP

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.916E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.330E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.200E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.175E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.570E+01	

AT THE BOTTOM

SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD		
SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA	= 0.787E+00	(*)
INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.	= 0.330E+02	
BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST	= 0.200E+02	
SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M	= 0.175E+02	
MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M	= 0.100E+11	
DEPTH, M	= 0.850E+01	

LAYER NO 3----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.420E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.850E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.398E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.250E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.800E+01
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.950E+01

LAYER NO 4----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.746E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.950E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.682E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.400E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.112E+02

LAYER NO 5----CLAY

  AT THE TOP

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA = 0.400E+00 (*)

```
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                          = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                   = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.112E+02


  AT THE BOTTOM

  STRENGTH REDUCTION FACTOR-ALPHA                     = 0.400E+00  (*)
  END BEARING COEFFICIENT-Nc                          = 0.900E+01  (*)
  UNDRAINED SHEAR STRENGTH, KN/SQ M                   = 0.300E+03
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.450E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.195E+02


  ..........WARNING..........
  THE SHEAR STRENGTH OF THIS MATERIAL MAY BE TOO HIGH
  FOR USING CLAY CRITERIA. DESIGN AS INTERMEDIATE
  GEOMATERIAL IS RECOMMENDED.


LAYER NO  6----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                     = 0.420E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                       = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.195E+02

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                     = 0.250E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                       = 0.400E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST       = 0.500E+02
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                           = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M             = 0.100E+11
  DEPTH, M                                            = 0.300E+02


(*) ESTIMATED BY THE PROGRAM BASED ON OTHER PARAMETERS
```

INPUT DRILLED SHAFT INFORMATION

 MINIMUM SHAFT DIAMETER   =   0.800 M
 MAXIMUM SHAFT DIAMETER   =   0.800 M
 RATIO BASE/SHAFT DIAMETER =   0.000 M
 ANGLE OF BELL   =   0.000 DEG.
 IGNORED TOP PORTION   =   3.000 M
 IGNORED BOTTOM PORTION   =   0.000 M
 ELASTIC MODULUS, Ec   = 0.229E+08 KN/SQ M

COMPUTATION RESULTS

- CASE ANALYZED   :   1
  VARIATION LENGTH   :   1
  VARIATION DIAMETER :   1

DRILLED SHAFT INFORMATION

 DIAMETER OF STEM   =   0.800 M
 DIAMETER OF BASE   =   0.800 M
 END OF STEM TO BASE   =   0.000 M
 ANGLE OF BELL   =   0.000 DEG.
 IGNORED TOP PORTION   =   3.000 M
 IGNORED BOTTOM PORTION   =   0.000 M
 AREA OF ONE PERCENT STEEL =   0.005 SQ. M
 ELASTIC MODULUS, Ec   = 0.229E+08 KN/SQ M
 VOLUME OF UNDERREAM   =   0.000 CU. M
 SHAFT LENGTH   =   25.000 M

PREDICTED RESULTS

QS   = ULTIMATE SIDE RESISTANCE;

QB = ULTIMATE BASE RESISTANCE;
WT = WEIGHT OF DRILLED SHAFT (FOR UPLIFT CAPACITY ONLY);
QU = TOTAL ULTIMATE RESISTANCE;
QBD = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING A FACTOR OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE BASE RESISTANCE;
QDN = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING FACTORS OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE RESISTANCE AND
THE ULTIMATE BASE RESISTANCE.

LENGTH (M)	VOLUME (CU.M)	QS (KN)	WT (KN)	QU (KN)	QBD (KN)	QDN (KN)	QU/VOLUME (KN)
3.5	1.8	45.7	41.5	87.1	87.1	59.7	49.16
4.0	2.0	102.0	47.4	149.4	149.4	88.2	74.17
4.5	2.3	164.9	53.3	218.2	218.2	119.3	96.28
5.0	2.5	233.7	59.2	292.9	292.9	152.7	116.34
5.5	2.8	307.8	65.2	372.9	372.9	188.3	134.83
6.0	3.0	423.6	71.1	494.7	494.7	240.5	163.68
6.5	3.3	528.8	77.0	605.8	605.8	288.5	185.27
7.0	3.5	623.2	82.9	706.2	706.2	332.2	200.64
7.5	3.8	722.9	88.8	811.7	811.7	378.0	215.18
8.0	4.0	826.8	94.8	921.5	921.5	425.5	229.06
8.5	4.3	934.6	100.7	1035.3	1035.3	474.5	242.23
9.0	4.5	997.4	106.6	1104.0	1104.0	505.6	243.99
9.5	4.8	1063.6	112.5	1176.2	1176.2	538.0	246.22
10.0	5.0	1180.2	118.5	1298.7	1298.7	590.6	258.28
10.5	5.3	1301.0	124.4	1425.4	1425.4	644.8	269.96
11.0	5.5	1425.4	130.3	1555.7	1555.7	700.5	281.28
11.5	5.8	1549.6	136.2	1685.9	1685.9	756.1	291.55
12.0	6.0	1670.3	142.1	1812.4	1812.4	810.3	300.38
12.5	6.3	1790.9	148.1	1939.0	1939.0	864.4	308.54
13.0	6.5	1911.6	154.0	2065.6	2065.6	918.6	316.02
13.5	6.8	2032.2	159.9	2192.2	2192.2	972.8	322.96
14.0	7.0	2152.9	165.8	2318.7	2318.7	1027.0	329.42
14.5	7.3	2273.6	171.8	2445.3	2445.3	1081.2	335.42
15.0	7.5	2394.2	177.7	2571.9	2571.9	1135.4	341.03
15.5	7.8	2514.9	183.6	2698.5	2698.5	1189.6	346.27
16.0	8.0	2635.5	189.5	2825.0	2825.0	1243.7	351.18
16.5	8.3	2756.2	195.5	2951.6	2951.6	1297.9	355.80
17.0	8.5	2876.8	201.4	3078.2	3078.2	1352.1	360.14
17.5	8.8	2997.5	207.3	3204.8	3204.8	1406.3	364.24
18.0	9.0	3118.1	213.2	3331.3	3331.3	1460.5	368.12
18.5	9.3	3238.8	219.1	3457.9	3457.9	1514.7	371.77
19.0	9.6	3359.4	225.1	3584.5	3584.5	1568.8	375.24
19.5	9.8	3480.1	231.0	3711.1	3711.1	1623.0	378.53
20.0	10.1	3627.2	236.9	3864.1	3864.1	1687.8	384.28
20.5	10.3	3773.8	242.8	4016.7	4016.7	1752.4	389.71
21.0	10.6	3919.4	248.8	4168.1	4168.1	1816.5	394.78
21.5	10.8	4063.5	254.7	4318.1	4318.1	1880.1	399.47
22.0	11.1	4206.1	260.6	4466.7	4466.7	1943.0	403.83
22.5	11.3	4346.9	266.5	4613.4	4613.4	2005.3	407.82

23.0	11.6	4485.7	272.5	4758.1	4758.1	2066.7	411.47
23.5	11.8	4622.4	278.4	4900.8	4900.8	2127.3	414.80
24.0	12.1	4756.7	284.3	5041.0	5041.0	2187.0	417.78
24.5	12.3	4888.5	290.2	5178.7	5178.7	2245.6	420.43
25.0	12.6	5017.6	296.1	5313.8	5313.8	2303.2	422.77

AXIAL LOAD VS SETTLEMENT CURVES

RESULT FROM TREND (AVERAGED) LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.1173E+01	0.1555E-05	0.3330E-02	0.2540E-06
0.5865E+01	0.7773E-05	0.1665E-01	0.1270E-05
0.1173E+02	0.1555E-04	0.3330E-01	0.2540E-05
0.5973E+03	0.7872E-03	0.1665E+01	0.1270E-03
0.8944E+03	0.1180E-02	0.2497E+01	0.1905E-03
0.1178E+04	0.1568E-02	0.3330E+01	0.2540E-03
0.2477E+04	0.3549E-02	0.8325E+01	0.6350E-03
0.3484E+04	0.5579E-02	0.1665E+02	0.1270E-02
0.4055E+04	0.7069E-02	0.2497E+02	0.1905E-02
0.4299E+04	0.8093E-02	0.3330E+02	0.2540E-02
0.4781E+04	0.1275E-01	0.8237E+02	0.6350E-02
0.4725E+04	0.1909E-01	0.1494E+03	0.1270E-01
0.4656E+04	0.2218E-01	0.1678E+03	0.1588E-01
0.4679E+04	0.2636E-01	0.1918E+03	0.2000E-01
0.4782E+04	0.4659E-01	0.3041E+03	0.4000E-01

RESULT FROM UPPER-BOUND LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.2004E+01	0.2372E-05	0.4757E-02	0.2540E-06
0.1002E+02	0.1186E-04	0.2379E-01	0.1270E-05
0.2010E+02	0.2374E-04	0.4757E-01	0.2540E-05
0.1026E+04	0.1209E-02	0.2379E+01	0.1270E-03
0.1507E+04	0.1798E-02	0.3568E+01	0.1905E-03
0.1955E+04	0.2368E-02	0.4757E+01	0.2540E-03
0.3501E+04	0.4781E-02	0.1189E+02	0.6350E-03
0.4306E+04	0.6699E-02	0.2379E+02	0.1270E-02
0.4673E+04	0.7973E-02	0.3568E+02	0.1905E-02
0.4852E+04	0.8928E-02	0.4757E+02	0.2540E-02
0.5077E+04	0.1318E-01	0.1154E+03	0.6350E-02
0.5031E+04	0.1954E-01	0.2031E+03	0.1270E-01

0.4991E+04	0.2267E-01	0.2138E+03	0.1588E-01
0.5005E+04	0.2682E-01	0.2277E+03	0.2000E-01
0.5101E+04	0.4703E-01	0.3236E+03	0.4000E-01

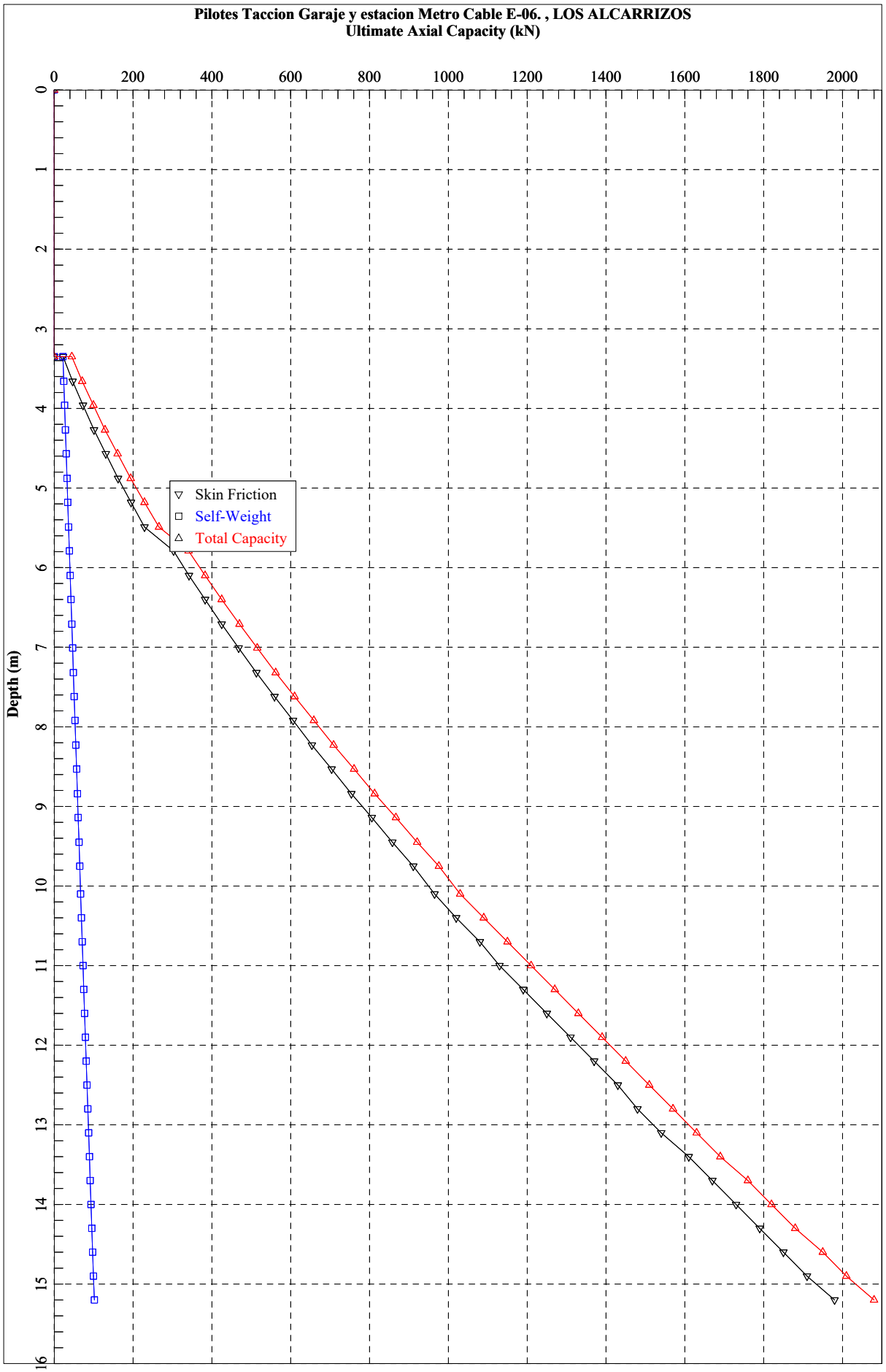
RESULT FROM LOWER-BOUND LINE

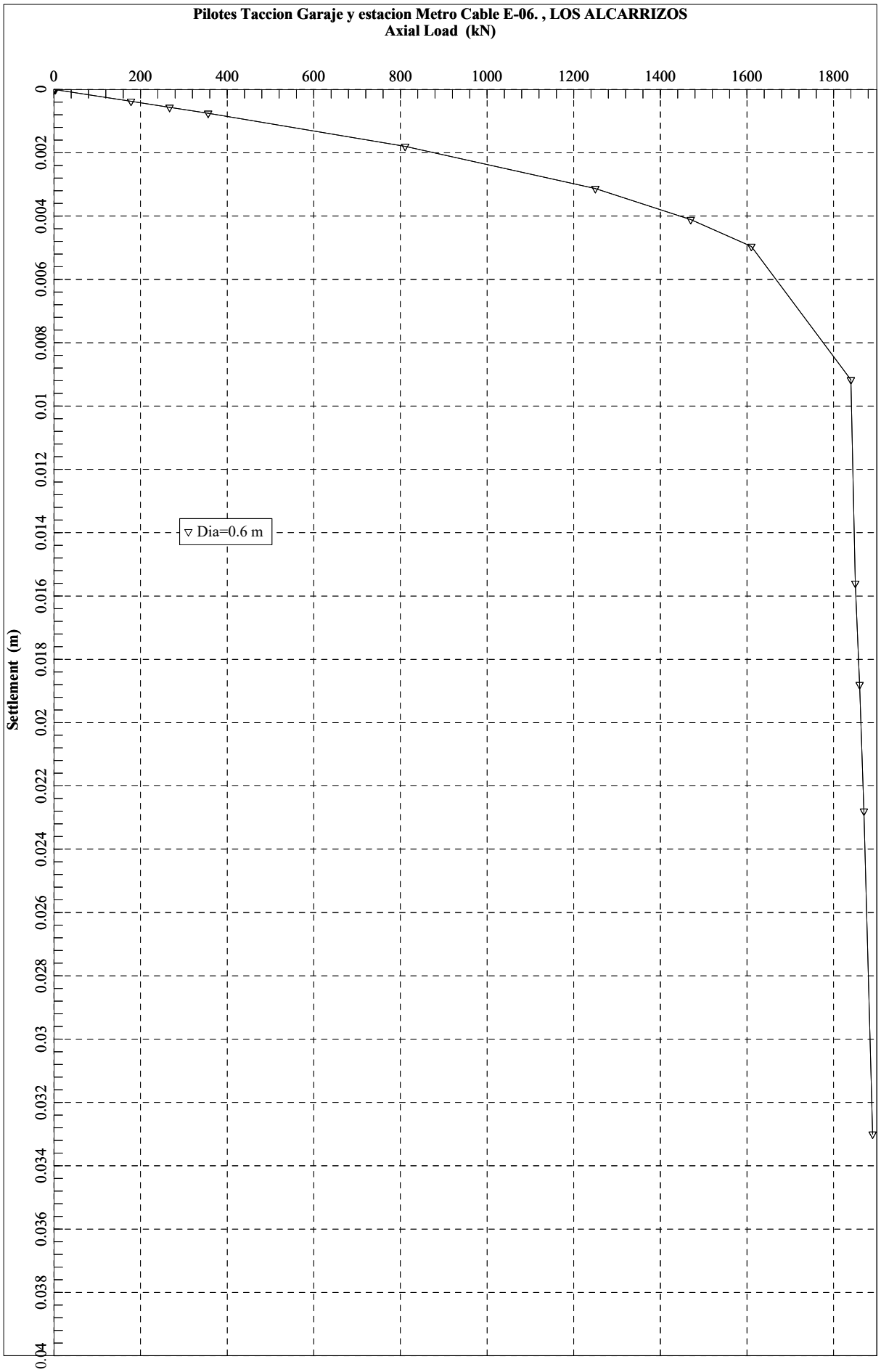
TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.5814E+00	0.9348E-06	0.1903E-02	0.2540E-06
0.2907E+01	0.4674E-05	0.9514E-02	0.1270E-05
0.5814E+01	0.9348E-05	0.1903E-01	0.2540E-05
0.2940E+03	0.4705E-03	0.9514E+00	0.1270E-03
0.4410E+03	0.7058E-03	0.1427E+01	0.1905E-03
0.5880E+03	0.9410E-03	0.1903E+01	0.2540E-03
0.1405E+04	0.2308E-02	0.4757E+01	0.6350E-03
0.2411E+04	0.4217E-02	0.9514E+01	0.1270E-02
0.3125E+04	0.5798E-02	0.1427E+02	0.1905E-02
0.3571E+04	0.7046E-02	0.1903E+02	0.2540E-02
0.4485E+04	0.1231E-01	0.4933E+02	0.6350E-02
0.4368E+04	0.1857E-01	0.9567E+02	0.1270E-01
0.4322E+04	0.2170E-01	0.1218E+03	0.1588E-01
0.4352E+04	0.2589E-01	0.1558E+03	0.2000E-01
0.4463E+04	0.4615E-01	0.2847E+03	0.4000E-01

Carga Axial Tracción Garaje y Estación (Estación 6, Los Alcarrizos)

Carga Axial Tracción
Garaje y Estación
(Estación 6, Los Alcarrizos)

PILOTE D=0.60m


Pilotes Taccion Garaje y estacion Metro Cable E-06. , LOS ALCARRIZOS
Ultimate Axial Capacity (kN)
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
Depth (m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Skin Friction
Self-Weight
Total Capacity


Pilotes Taccion Garaje y estacion Metro Cable E-06. , LOS ALCARRIZOS
Axial Load (kN)
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
Settlement (m)
0
0.002
0.004
0.006
0.008
0.01
0.012
0.014
0.016
0.018
0.02
0.022
0.024
0.026
0.028
0.03
0.032
0.034
0.036
0.038
0.04
▽ Dia=0.6 m

```
=========================================================================

                  SHAFT for Windows, Version 2017.8.9

                   Serial Number :  185077621

               VERTICALLY LOADED DRILLED SHAFT ANALYSIS
                (c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2017
                      All Rights Reserved

=========================================================================

     Path to file locations      : \\192.168.1.2\Proyectos\INVESTIGACION
GEOTECNICA\PROYECTOS 2020\J Fortuna\Metro Cable\Metro Cable-Estación 6, Los
Alcarrizos\Calculos\GARAJE Y ESTACION\AXIAL\
     Name of input data file     : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8d
     Name of output file         : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8o
     Name of plot output file    : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8p
     Name of runtime file        : Axial COMPRESION, D=0.60.sf8r

     -------------------------------------------------------------------------
                          Time and Date of Analysis
     -------------------------------------------------------------------------

               Date:  March 13, 2020     Time:  11:10:24

     Pilotes Estacion E-06, los alcar Metro Cable, GARAJE Y ESTACION D=0.60 m


     PROPOSED DEPTH =      15.0 M
     ----------------


     REDUCTION FACTOR APPLIED FOR UPLIFT FRICTION = 0.800
     -------------------------------------------


     NUMBER OF LAYERS =    5
     ------------------


     WATER TABLE DEPTH =      20.0 M
     -------------------



     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE FRICTION CAPACITY = 2.50
     -----------------------------------------------------
     FACTOR OF SAFETY APPLIED TO THE ULTIMATE BASE CAPACITY = 2.50
     -----------------------------------------------------
```

SOIL INFORMATION

LAYER NO 1----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.120E+01 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.290E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.160E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.000E+00

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.927E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.290E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.160E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.550E+01

LAYER NO 2----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.927E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.310E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.170E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.550E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.746E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.310E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M = 0.170E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M = 0.100E+11
  DEPTH, M = 0.950E+01

LAYER NO 3----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA = 0.746E+00 (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG. = 0.340E+02

```
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.175E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.950E+01

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.671E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.340E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.175E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.115E+02

LAYER NO  4----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.671E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.190E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.115E+02

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.602E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.190E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.150E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.135E+02

LAYER NO  5----SAND

  AT THE TOP

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.602E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.380E+02
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.135E+02

  AT THE BOTTOM

  SIDE FRICTION PROCEDURE, BETA METHOD
  SKIN FRICTION COEFFICIENT- BETA                   = 0.406E+00  (*)
  INTERNAL FRICTION ANGLE, DEG.                     = 0.380E+02
```

```
  BLOWS PER FOOT FROM STANDARD PENETRATION TEST     = 0.000E+00
  SOIL UNIT WEIGHT, KN/CU M                         = 0.200E+02
  MAXIMUM LOAD TRANSFER FOR SOIL, KN/SQ M           = 0.100E+11
  DEPTH, M                                          = 0.200E+02

(*) ESTIMATED BY THE PROGRAM BASED ON OTHER PARAMETERS


INPUT DRILLED SHAFT INFORMATION
-------------------------------

 MINIMUM SHAFT DIAMETER    =    0.600  M
 MAXIMUM SHAFT DIAMETER    =    0.600  M
 RATIO BASE/SHAFT DIAMETER =    0.000  M
 ANGLE OF BELL             =    0.000  DEG.
 IGNORED TOP PORTION       =    3.000  M
 IGNORED BOTTOM PORTION    =    0.000  M
 ELASTIC MODULUS, Ec       = 0.229E+08 KN/SQ M




COMPUTATION RESULTS
-------------------


- CASE ANALYZED      :     1
  VARIATION LENGTH   :     1
  VARIATION DIAMETER :     1


DRILLED SHAFT INFORMATION

-------------------------

 DIAMETER OF STEM          =    0.600  M
 DIAMETER OF BASE          =    0.600  M
 END OF STEM TO BASE       =    0.000  M
 ANGLE OF BELL             =    0.000  DEG.
 IGNORED TOP PORTION       =    3.000  M
 IGNORED BOTTOM PORTION    =    0.000  M
 AREA OF ONE PERCENT STEEL =    0.003  SQ. M
 ELASTIC MODULUS, Ec       = 0.229E+08 KN/SQ M
 VOLUME OF UNDERREAM       =    0.000  CU. M
 SHAFT LENGTH              =   15.000  M
```

PREDICTED RESULTS

QS = ULTIMATE SIDE RESISTANCE;
QB = ULTIMATE BASE RESISTANCE;
WT = WEIGHT OF DRILLED SHAFT (FOR UPLIFT CAPACITY ONLY);
QU = TOTAL ULTIMATE RESISTANCE;
QBD = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING A FACTOR OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE BASE RESISTANCE;
QDN = TOTAL ALLOWABLE LOAD USING FACTORS OF SAFETY
APPLIED TO THE ULTIMATE SIDE RESISTANCE AND
THE ULTIMATE BASE RESISTANCE.

LENGTH (M)	VOLUME (CU.M)	QS (KN)	WT (KN)	QU (KN)	QBD (KN)	QDN (KN)	QU/VOLUME (KN)
3.5	1.0	34.2	23.3	57.6	57.6	37.0	57.69
4.0	1.1	76.5	26.7	103.1	103.1	57.3	91.03
4.5	1.3	123.7	30.0	153.6	153.6	79.4	120.52
5.0	1.4	175.2	33.3	208.6	208.6	103.4	147.27
5.5	1.6	232.5	36.6	269.1	269.1	129.6	172.95
6.0	1.7	329.7	40.0	369.7	369.7	171.9	217.72
6.5	1.8	396.5	43.3	439.8	439.8	201.9	239.11
7.0	2.0	466.8	46.6	513.4	513.4	233.4	259.35
7.5	2.1	540.9	50.0	590.8	590.8	266.3	278.45
8.0	2.3	618.0	53.3	671.3	671.3	300.5	296.65
8.5	2.4	698.2	56.6	754.8	754.8	335.9	313.97
9.0	2.5	781.3	60.0	841.3	841.3	372.5	330.45
9.5	2.7	866.9	63.3	930.2	930.2	410.1	346.20
10.0	2.8	955.1	66.6	1021.7	1021.7	448.7	361.23
10.5	3.0	1045.6	70.0	1115.6	1115.6	488.2	375.62
11.0	3.1	1138.2	73.3	1211.5	1211.5	528.6	389.44
11.5	3.3	1232.8	76.6	1309.5	1309.5	569.8	402.60
12.0	3.4	1328.8	80.0	1408.8	1408.8	611.5	415.09
12.5	3.5	1425.9	83.3	1509.2	1509.2	653.6	426.92
13.0	3.7	1523.9	86.6	1610.5	1610.5	696.2	438.03
13.5	3.8	1622.6	90.0	1712.6	1712.6	739.0	448.54
14.0	4.0	1722.2	93.3	1815.5	1815.5	782.2	458.54
14.5	4.1	1823.5	96.6	1920.1	1920.1	826.0	468.21
15.0	4.2	1926.0	99.9	2025.9	2025.9	870.3	477.57

AXIAL LOAD VS SETTLEMENT CURVES

RESULT FROM TREND (AVERAGED) LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.3506E+00	0.7467E-06	0.1504E-02	0.2540E-06
0.1753E+01	0.3734E-05	0.7522E-02	0.1270E-05

0.3506E+01	0.7467E-05	0.1504E-01	0.2540E-05
0.1779E+03	0.3764E-03	0.7522E+00	0.1270E-03
0.2669E+03	0.5646E-03	0.1128E+01	0.1905E-03
0.3558E+03	0.7528E-03	0.1504E+01	0.2540E-03
0.8109E+03	0.1798E-02	0.3761E+01	0.6350E-03
0.1255E+04	0.3127E-02	0.7522E+01	0.1270E-02
0.1470E+04	0.4109E-02	0.1128E+02	0.1905E-02
0.1609E+04	0.4963E-02	0.1504E+02	0.2540E-02
0.1837E+04	0.9173E-02	0.3669E+02	0.6350E-02
0.1854E+04	0.1557E-01	0.5895E+02	0.1270E-01
0.1862E+04	0.1876E-01	0.6765E+02	0.1588E-01
0.1872E+04	0.2275E-01	0.7880E+02	0.1984E-01
0.1892E+04	0.3296E-01	0.1031E+03	0.3000E-01

RESULT FROM UPPER-BOUND LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.5142E+00	0.9594E-06	0.2149E-02	0.2540E-06
0.2571E+01	0.4797E-05	0.1075E-01	0.1270E-05
0.5142E+01	0.9594E-05	0.2149E-01	0.2540E-05
0.2622E+03	0.4856E-03	0.1075E+01	0.1270E-03
0.3934E+03	0.7284E-03	0.1612E+01	0.1905E-03
0.5226E+03	0.9701E-03	0.2149E+01	0.2540E-03
0.1130E+04	0.2245E-02	0.5373E+01	0.6350E-03
0.1610E+04	0.3670E-02	0.1075E+02	0.1270E-02
0.1774E+04	0.4589E-02	0.1612E+02	0.1905E-02
0.1845E+04	0.5347E-02	0.2149E+02	0.2540E-02
0.1923E+04	0.9316E-02	0.5099E+02	0.6350E-02
0.1945E+04	0.1572E-01	0.7367E+02	0.1270E-01
0.1951E+04	0.1891E-01	0.7954E+02	0.1588E-01
0.1961E+04	0.2290E-01	0.8904E+02	0.1984E-01
0.1981E+04	0.3310E-01	0.1097E+03	0.3000E-01

RESULT FROM LOWER-BOUND LINE

TOP LOAD KN.	TOP MOVEMENT M.	TIP LOAD KN.	TIP MOVEMENT M.
0.2102E+00	0.5571E-06	0.8597E-03	0.2540E-06
0.1051E+01	0.2785E-05	0.4299E-02	0.1270E-05
0.2102E+01	0.5571E-05	0.8597E-02	0.2540E-05
0.1061E+03	0.2797E-03	0.4299E+00	0.1270E-03
0.1592E+03	0.4196E-03	0.6448E+00	0.1905E-03
0.2122E+03	0.5595E-03	0.8597E+00	0.2540E-03
0.5078E+03	0.1373E-02	0.2149E+01	0.6350E-03
0.8839E+03	0.2571E-02	0.4299E+01	0.1270E-02
0.1148E+04	0.3609E-02	0.6448E+01	0.1905E-02
0.1358E+04	0.4564E-02	0.8597E+01	0.2540E-02
0.1752E+04	0.9030E-02	0.2239E+02	0.6350E-02
0.1763E+04	0.1542E-01	0.4424E+02	0.1270E-01
0.1773E+04	0.1862E-01	0.5576E+02	0.1588E-01
0.1782E+04	0.2261E-01	0.6857E+02	0.1984E-01

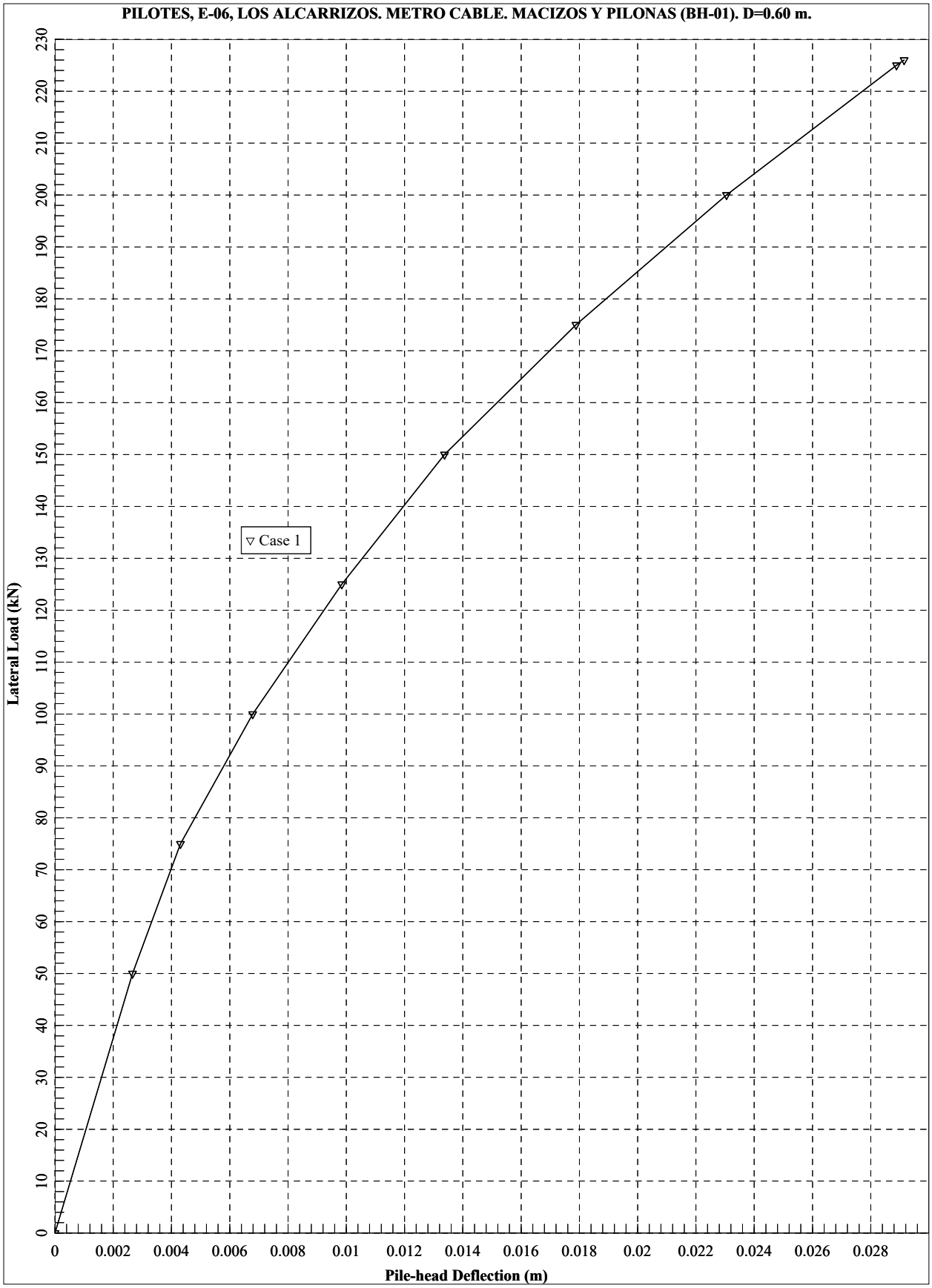
0.1803E+04 0.3282E-01 0.9646E+02 0.3000E-01

Carga Lateral

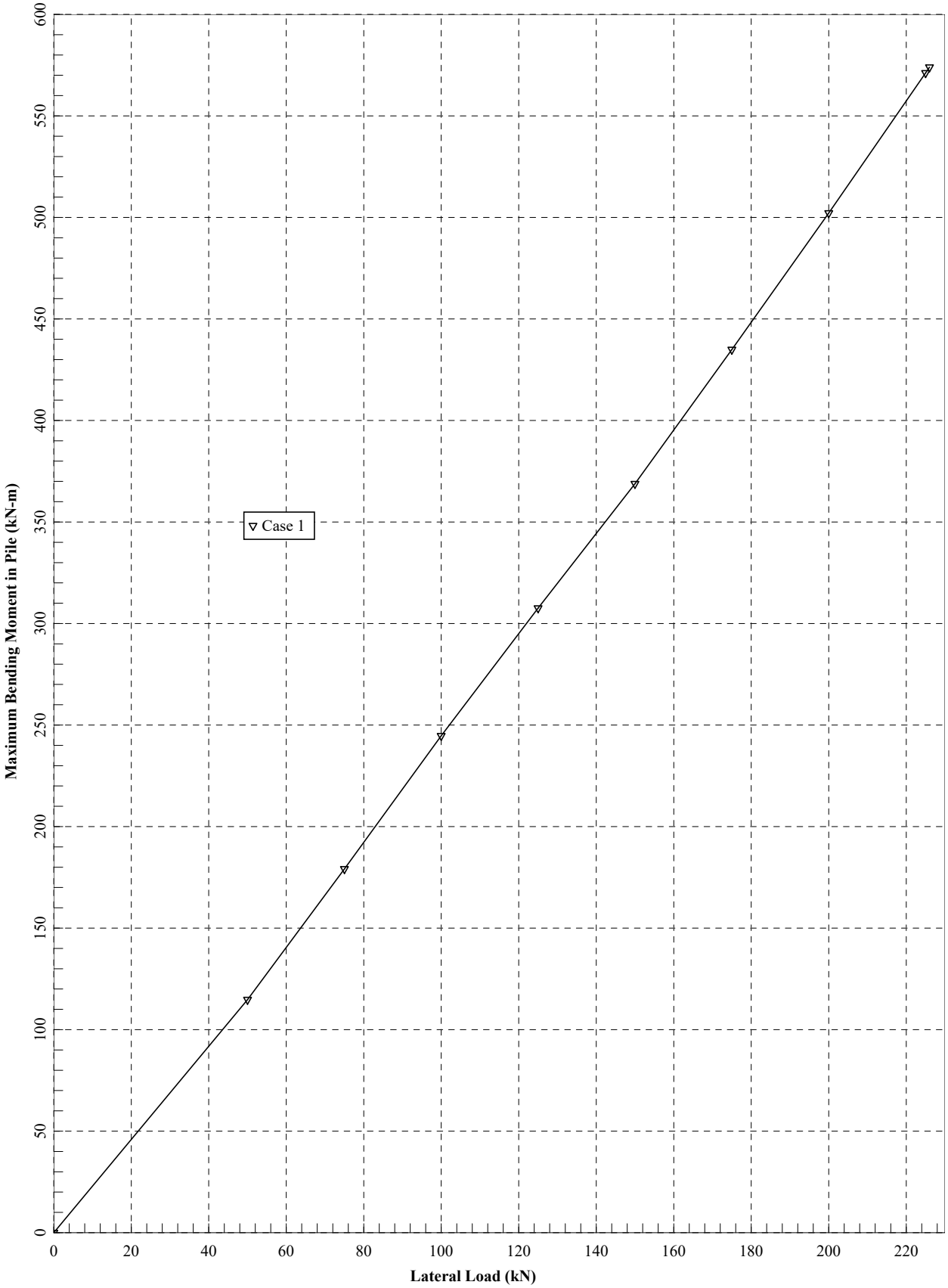
Carga Lateral
Macizos y Pilonas
(Estación 6, Los Alcarrizos)

Carga Lateral
Macizos y Pilonas
(Estación 6, Los Alcarrizos)

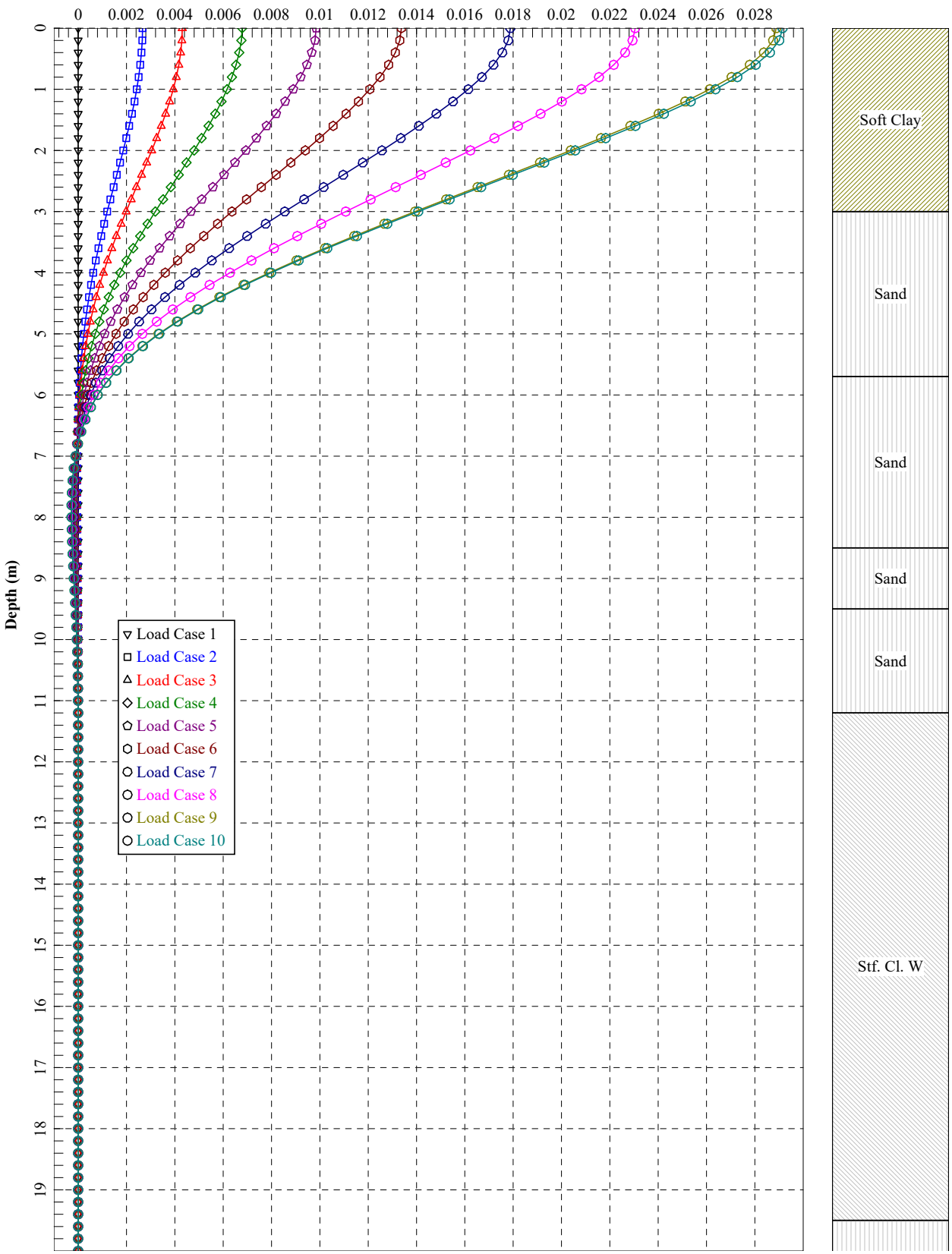
PILOTE D=0.60m


PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.60 m.
Lateral Load (kN)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
Case 1
0
0.002
0.004
0.006
0.008
0.01
0.012
0.014
0.016
0.018
0.02
0.022
0.024
0.026
0.028
Pile-head Deflection (m)

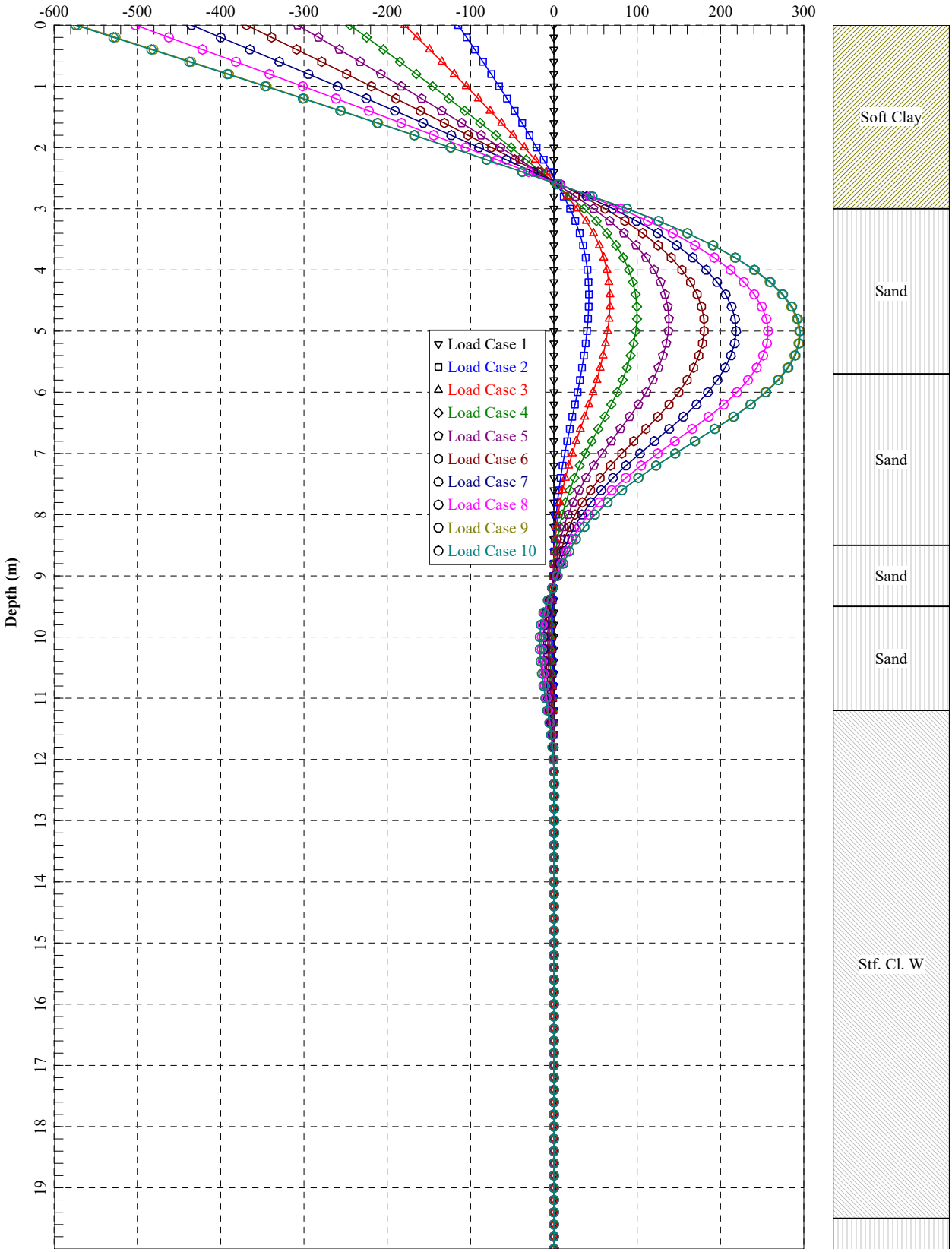
PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.60 m.



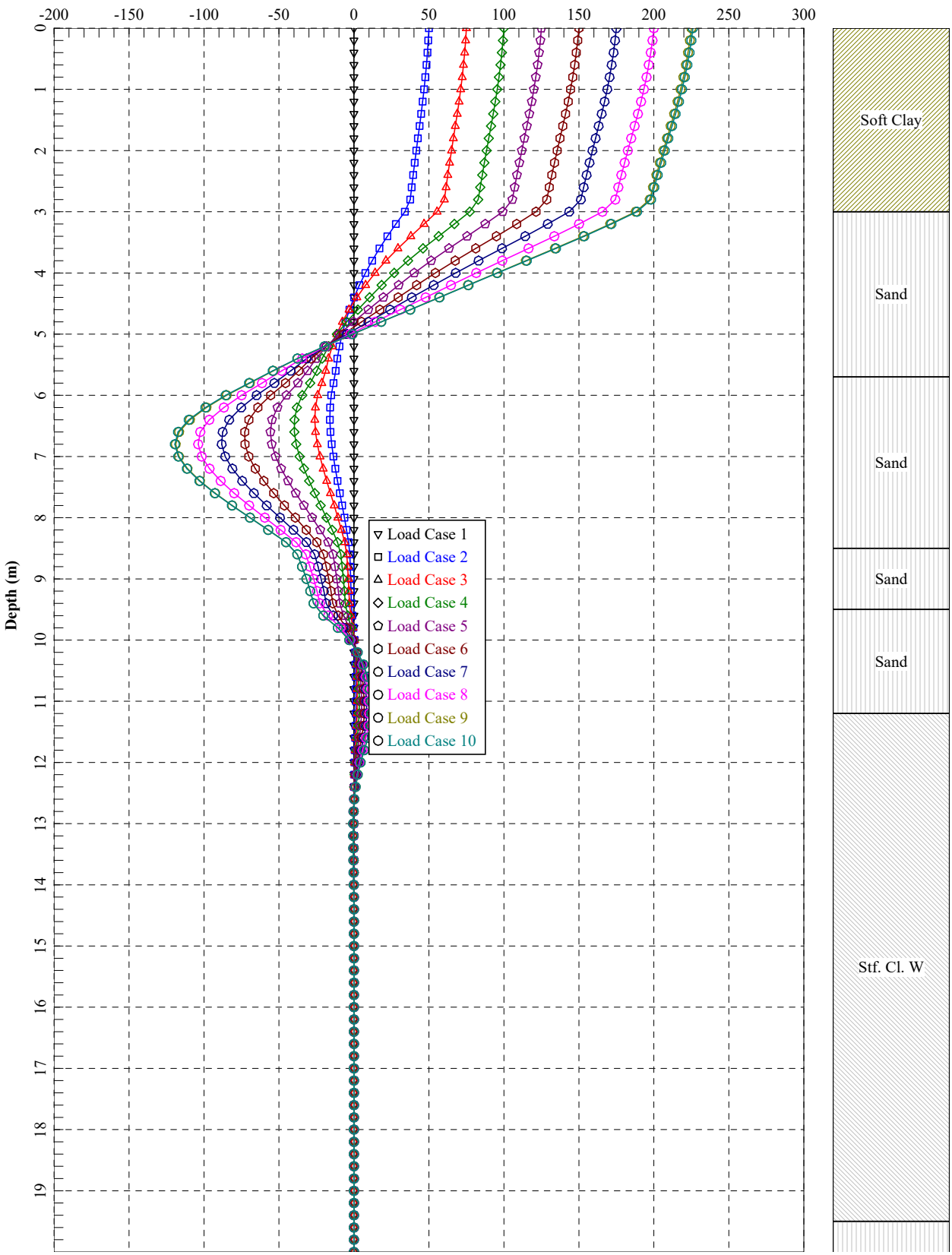
PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.60 m.
Lateral Pile Deflection (meters)

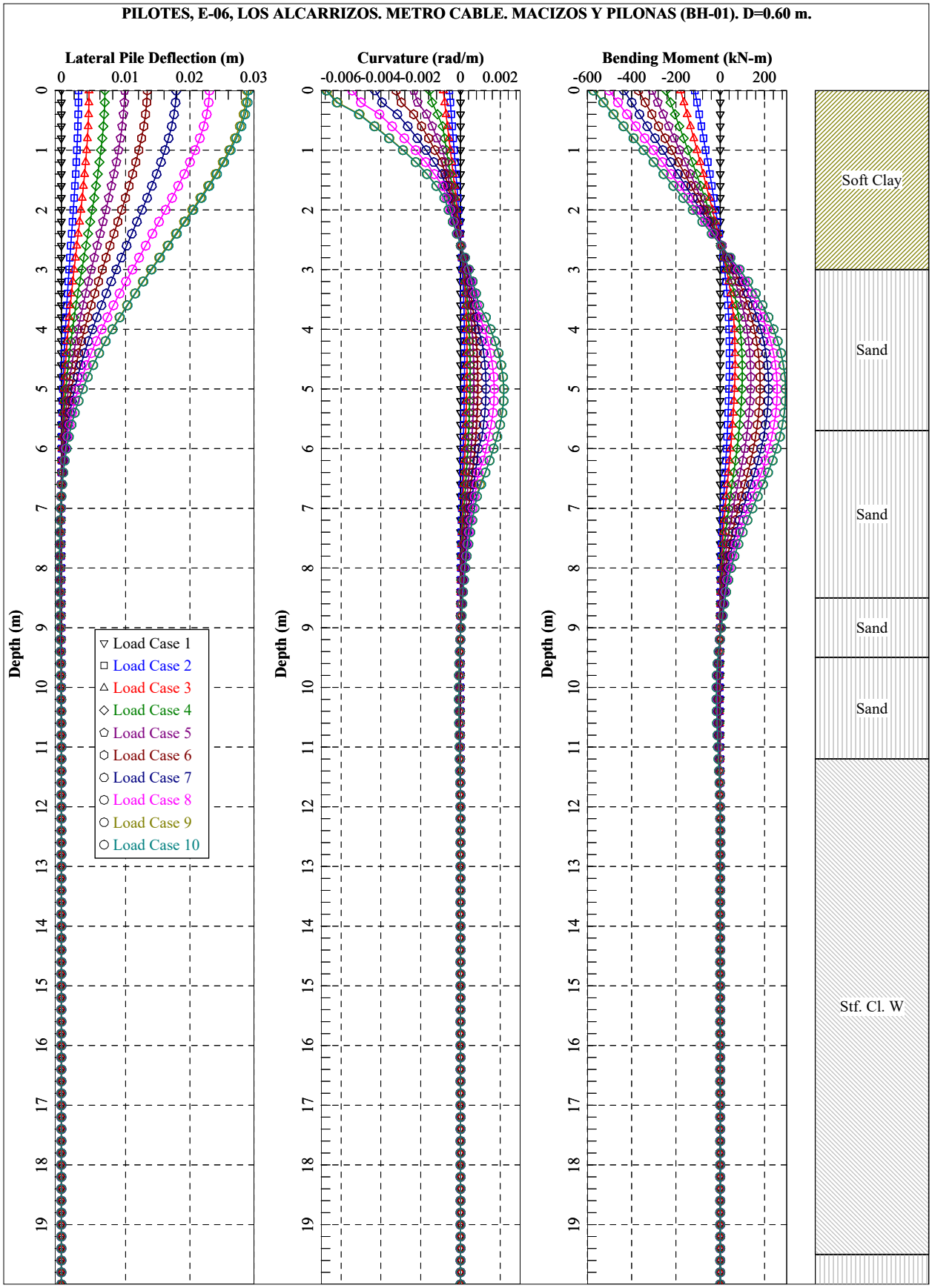


PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.60 m.
Bending Moment (kN-m)



PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.60 m.
Shear Force (kN)




PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.60 m.
Lateral Pile Deflection (m)
Curvature (rad/m)
Bending Moment (kN-m)
Depth (m)
Load Case 1
Load Case 2
Load Case 3
Load Case 4
Load Case 5
Load Case 6
Load Case 7
Load Case 8
Load Case 9
Load Case 10
Soft Clay
Sand
Sand
Sand
Stf. Cl. W

```
================================================================================

                  LPile for Windows(Beta), Version 2018-10.009

                 Analysis of Individual Piles and Drilled Shafts
                Subjected to Lateral Loading Using the p-y Method
                          © 1985-2018 by Ensoft, Inc.
                              All Rights Reserved

================================================================================

This copy of LPile is being used by:

sdfr
drt

Serial Number of Security Device: 185077330

This copy of LPile is licensed for exclusive use by:

GEOCIM Geotecnica y Cimentacione

Use of this program by any entity other than GEOCIM Geotecnica y Cimentacione
is a violation of the software license agreement.

--------------------------------------------------------------------------------
                             Files Used for Analysis
--------------------------------------------------------------------------------

Path to file locations:
\Users\Rafaela Vargas\Dropbox\GEO-CUARENTENA-INGESA\J Fortuna\Metro Cable
E-6\Cálculos\Lateral\D=0.60 m\

Name of input data file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.6.lp10

Name of output report file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.6.lp10

Name of plot output file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.6.lp10

Name of runtime message file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.6.lp10



--------------------------------------------------------------------------------
                             Date and Time of Analysis
--------------------------------------------------------------------------------
```

Date: March 11, 2021 Time: 15:08:54

Problem Title

Project Name: PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE.

Job Number: 1

Client: JFORTUNA

Engineer: HS

Description: MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.60 m

Program Options and Settings

Computational Options:
- Use unfactored loads in computations (conventional analysis)

Engineering Units Used for Data Input and Computations:
- International System Units (kilonewtons, meters, millimeters)

Analysis Control Options:

- Maximum number of iterations allowed	=	100
- Deflection tolerance for convergence	=	2.5400E-07 m
- Maximum allowable deflection	=	0.0300 m
- Number of pile increments	=	100

Loading Type and Number of Cycles of Loading:
- Static loading specified

- Use of p-y modification factors for p-y curves not selected
- Analysis uses layering correction (Method of Georgiadis)
- No distributed lateral loads are entered
- Loading by lateral soil movements acting on pile not selected
- Input of shear resistance at the pile tip not selected
- Input of moment resistance at the pile tip not selected
- Computation of pile-head foundation stiffness matrix not selected
- Push-over analysis of pile not selected
- Buckling analysis of pile not selected

Output Options:
- Output files use decimal points to denote decimal symbols.
- Report only summary tables of pile-head deflection, maximum bending moment, and maximum shear force in output report file.
- No p-y curves to be computed and reported for user-specified depths
- Print using wide report formats

Pile Structural Properties and Geometry

Number of pile sections defined = 1
Total length of pile = 20.000 m
Depth of ground surface below top of pile = 0.0000 m

Pile diameters used for p-y curve computations are defined using 2 points.

p-y curves are computed using pile diameter values interpolated with depth over the length of the pile. A summary of values of pile diameter vs. depth follows.

Point	Depth Below Pile Head meters	Pile Diameter millimeters
1	0.000	600.00
2	20.000	600.00

Input Structural Properties for Pile Sections:

Pile Section No. 1:

Section 1 is a round drilled shaft, bored pile, or CIDH pile
Length of section = 20.000000 m
Shaft Diameter = 0.600000 m
Shear capacity of section = 150.000000 kN

```
--------------------------------------------------------------------------------
                        Ground Slope and Pile Batter Angles
--------------------------------------------------------------------------------

Ground Slope Angle                                    =        0.000 degrees
                                                      =        0.000 radians

Pile Batter Angle                                     =        0.000 degrees
                                                      =        0.000 radians


--------------------------------------------------------------------------------
                        Soil and Rock Layering Information
--------------------------------------------------------------------------------

The soil profile is modelled using 7 layers

Layer 1 is soft clay, p-y criteria by Matlock, 1970

   Distance from top of pile to top of layer          =       0.0000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     3.000000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    15.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    15.000000 kN/m3
   Undrained cohesion at top of layer                 =     5.000000 kPa
   Undrained cohesion at bottom of layer              =     5.000000 kPa
   Epsilon-50 at top of layer                         =       0.0000
   Epsilon-50 at bottom of layer                      =       0.0000

   NOTE: Default values for Epsilon-50 will be computed for this layer.


Layer 2 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer          =     3.000000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     5.700000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    16.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    16.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    29.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    29.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 3 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974
```

```
   Distance from top of pile to top of layer          =     5.700000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     8.500000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    17.500000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    17.500000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    33.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    33.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 4 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer          =     8.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     9.500000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    15.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    15.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    29.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    29.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 5 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer          =     9.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =    11.200000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    20.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    20.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    38.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    38.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 6 is stiff clay with water-induced erosion

   Distance from top of pile to top of layer          =    11.200000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =    19.500000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    20.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    20.000000 kN/m3
   Undrained cohesion at top of layer                 =   300.000000 kPa
   Undrained cohesion at bottom of layer              =   300.000000 kPa
   Epsilon-50 at top of layer                         =       0.0000
   Epsilon-50 at bottom of layer                      =       0.0000
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3
```

NOTE: Default values for Epsilon-50 will be computed for this layer.

NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 7 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

Distance from top of pile to top of layer	=	19.500000 m
Distance from top of pile to bottom of layer	=	30.000000 m
Effective unit weight at top of layer	=	20.000000 kN/m3
Effective unit weight at bottom of layer	=	20.000000 kN/m3
Friction angle at top of layer	=	40.000000 deg.
Friction angle at bottom of layer	=	40.000000 deg.
Subgrade k at top of layer	=	0.0000 kN/m3
Subgrade k at bottom of layer	=	0.0000 kN/m3

NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

(Depth of the lowest soil layer extends 10.000 m below the pile tip)

Summary of Input Soil Properties

Layer Num.	Soil Type Name (p-y Curve Type)	Layer Depth m	Effective Unit Wt. kN/m3	Undrained Cohesion kPa	Angle of Friction deg.	E50 or kpy krm kN/m3
1	Soft Clay	0.00 3.0000	15.0000 15.0000	5.0000 5.0000	-- --	default default
2	Sand default (Reese, et al.) default	3.0000 5.7000	16.0000 16.0000	-- --	29.0000 29.0000	-- --
3	Sand default (Reese, et al.) default	5.7000 8.5000	17.5000 17.5000	-- --	33.0000 33.0000	-- --
4	Sand default (Reese, et al.) default	8.5000 9.5000	15.0000 15.0000	-- --	29.0000 29.0000	-- --
5	Sand	9.5000	20.0000	--	38.0000	

```
   --         default
           (Reese, et al.)        11.2000      20.0000       --          38.0000
   --         default
  6          Stiff Clay           11.2000      20.0000     300.0000       --
 default      default
           with Free Water        19.5000      20.0000     300.0000       --
 default      default
  7            Sand               19.5000      20.0000       --          40.0000
   --         default
           (Reese, et al.)        30.0000      20.0000       --          40.0000
   --         default
```

Static Loading Type

Static loading criteria were used when computing p-y curves for all analyses.

Pile-head Loading and Pile-head Fixity Conditions

Number of loads specified = 10

Load No.	Load Type	Condition 1	Condition 2	Axial Thrust Force, kN	Compute Top y vs. Pile Length
1	2	V = 0.0000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
2	2	V = 50.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
3	2	V = 75.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
4	2	V = 100.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
5	2	V = 125.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
6	2	V = 150.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
7	2	V = 175.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
8	2	V = 200.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	Yes
9	2	V = 225.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1600.	

```
      Yes
  10      2     V =   226.000000 kN    S =       0.0000 m/m                1600.
      Yes

V = shear force applied normal to pile axis
M = bending moment applied to pile head
y = lateral deflection normal to pile axis
S = pile slope relative to original pile batter angle
R = rotational stiffness applied to pile head
Values of top y vs. pile lengths can be computed only for load types with
specified shear loading (Load Types 1, 2, and 3).
Thrust force is assumed to be acting axially for all pile batter angles.



---------------------------------------------------------------------------
     Computations of Nominal Moment Capacity and Nonlinear Bending Stiffness
---------------------------------------------------------------------------

Axial thrust force values were determined from pile-head loading conditions

Number of Pile Sections Analyzed = 1

Pile Section No. 1:
-------------------

Dimensions and Properties of Drilled Shaft (Bored Pile):
--------------------------------------------------------

Length of Section                                    =    20.000000 m
Shaft Diameter                                       =     0.600000 m
Concrete Cover Thickness (to edge of long. rebar)    =     0.076200 m
Number of Reinforcing Bars                           =           14 bars
Yield Stress of Reinforcing Bars                     =      413685. kPa
Modulus of Elasticity of Reinforcing Bars            =   199947999. kPa
Gross Area of Shaft                                  =     0.282743 sq. m
Total Area of Reinforcing Steel                      =     0.007135 sq. m
Area Ratio of Steel Reinforcement                    =         2.52 percent
Edge-to-Edge Bar Spacing                             =     0.068548 m
Maximum Concrete Aggregate Size                      =     0.003000 m
Ratio of Bar Spacing to Aggregate Size               =        22.85
Offset of Center of Rebar Cage from Center of Pile   =       0.0000 m

Axial Structural Capacities:
----------------------------

Nom. Axial Structural Capacity = 0.85 Fc Ac + Fy As  =    10105.173 kN
Tensile Load for Cracking of Concrete                =     -994.605 kN
Nominal Axial Tensile Capacity                       =    -2951.840 kN
```

Reinforcing Bar Dimensions and Positions Used in Computations:

Bar Number	Bar Diam. meters	Bar Area sq. m.	X meters	Y meters
1	0.025400	0.0005097	0.211100	0.00000
2	0.025400	0.0005097	0.190195	0.091593
3	0.025400	0.0005097	0.131619	0.165045
4	0.025400	0.0005097	0.046974	0.205807
5	0.025400	0.0005097	-0.046974	0.205807
6	0.025400	0.0005097	-0.131619	0.165045
7	0.025400	0.0005097	-0.190195	0.091593
8	0.025400	0.0005097	-0.211100	0.00000
9	0.025400	0.0005097	-0.190195	-0.091593
10	0.025400	0.0005097	-0.131619	-0.165045
11	0.025400	0.0005097	-0.046974	-0.205807
12	0.025400	0.0005097	0.046974	-0.205807
13	0.025400	0.0005097	0.131619	-0.165045
14	0.025400	0.0005097	0.190195	-0.091593

NOTE: The positions of the above rebars were computed by LPile

Minimum spacing between any two bars not equal to zero = 68.55 millimeters
between bars 5 and 6.

Ratio of bar spacing to maximum aggregate size = 22.85

Concrete Properties:

Compressive Strength of Concrete	=	30535. kPa
Modulus of Elasticity of Concrete	=	26153710. kPa
Modulus of Rupture of Concrete	=	-3441. kPa
Compression Strain at Peak Stress	=	0.001985
Tensile Strain at Fracture of Concrete	=	-0.0001152
Maximum Coarse Aggregate Size	=	0.003000 m

Number of Axial Thrust Force Values Determined from Pile-head Loadings = 1

Number	Axial Thrust Force kN
1	1600.000

Summary of Results for Nominal (Unfactored) Moment Capacity for Section 1

Moment values interpolated at maximum compressive strain = 0.003
or maximum developed moment if pile fails at smaller strains.

Load No.	Axial Thrust kN	Nominal Mom. Cap. kN-m	Max. Comp. Strain
1	1600.000	732.277	0.00300000

Note that the values of moment capacity in the table above are not
factored by a strength reduction factor (phi-factor).

In ACI 318, the value of the strength reduction factor depends on whether
the transverse reinforcing steel bars are tied hoops (0.65) or spirals (0.70).

The above values should be multiplied by the appropriate strength reduction
factor to compute ultimate moment capacity according to ACI 318, Section
9.3.2.2 or the value required by the design standard being followed.

The following table presents factored moment capacities and corresponding
bending stiffnesses computed for common resistance factor values used for
reinforced concrete sections.

Axial Load No.	Resist. Factor for Moment	Nominal Moment Cap kN-m	Ult. (Fac) Ax. Thrust kN	Ult. (Fac) Moment Cap kN-m	Bend. Stiff. at Ult Mom kN-m^2
1	0.65	732.276613	1040.	475.979798	95503.
1	0.70	732.276613	1120.	512.593629	91127.
1	0.75	732.276613	1200.	549.207459	87336.

Layering Correction Equivalent Depths of Soil & Rock Layers

Layer No.	Top of Layer Below Pile Head meters	Equivalent Top Depth Below Grnd Surf meters	Same Layer Type As Layer Above	Layer is Rock or is Below Rock Layer	F0 Integral for Layer kN	F1 Integral for Layer kN
1	0.00	0.00	N.A.	No	0.00	66.9126
2	3.0000	1.2982	No	No	66.9126	654.2382
3	5.7000	3.5155	Yes	No	721.1508	2778.

4	8.5000	7.0523	Yes	No	3500.	1580.
5	9.5000	6.1957	Yes	No	5079.	5132.
6	11.2000	129.9627	No	No	10211.	1441.
7	19.5000	7.4998	No	No	11652.	N.A.

Notes: The F0 integral of Layer n+1 equals the sum of the F0 and F1 integrals for Layer n. Layering correction equivalent depths are computed only for soil types with both shallow-depth and deep-depth expressions for peak lateral load transfer. These soil types are soft and stiff clays, non-liquefied sands, and cemented c-phi soil.

```
 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
```

```
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          19   2.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          20  0.999999999999999
   20.0000000000000        1.00000000000000
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 1
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =              0. kN
```

Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.000000	0.000000	0.000000
19.00000	0.000000	0.000000	0.000000
18.00000	0.000000	0.000000	0.000000
17.00000	0.000000	0.000000	0.000000
16.00000	0.000000	0.000000	0.000000
15.00000	0.000000	0.000000	0.000000
14.00000	0.000000	0.000000	0.000000
13.00000	0.000000	0.000000	0.000000
12.00000	0.000000	0.000000	0.000000
11.00000	0.000000	0.000000	0.000000
10.00000	0.000000	0.000000	0.000000
9.00000	0.000000	0.000000	0.000000
8.00000	0.000000	0.000000	0.000000
7.00000	0.000000	0.000000	0.000000
6.00000	0.000000	0.000000	0.000000
5.00000	0.000000	0.000000	0.000000
4.00000	0.000000	0.000000	0.000000
3.00000	0.000000	0.000000	0.000000
2.00000	0.000000	0.000000	0.000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 2

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 50.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p kN/m	Soil Spr. Es*h kN/m	Distrib. Lat. Load kN/m

```
      0.00    0.00266  -114.7687    50.0000       0.00       0.00    206434.
-2.0074    75.3809       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 2:

Pile-head deflection             =     0.00266302 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -114.76872233 kN-m
Maximum shear force              =    50.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =              8
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
```

```
 i_Length            8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length            9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 2
--------------------------------------------------------------------------------
```

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 50. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.00266302	-114.76872233	50.00000000
19.00000	0.00269818	-115.32242527	50.00000000
18.00000	0.00271707	-115.63276783	50.00000000
17.00000	0.00272104	-115.68233728	50.00000000
16.00000	0.00270807	-115.49817381	50.00000000
15.00000	0.00268012	-115.06378688	50.00000000
14.00000	0.00274739	-116.10873593	50.00000000
13.00000	0.00278327	-116.65537029	50.00000000
12.00000	0.00269073	-115.23542280	50.00000000
11.00000	0.00275868	-116.28902611	50.00000000
10.00000	0.00269897	-115.37124478	50.00000000
9.00000	0.00275278	-116.13370573	50.00000000
8.00000	0.00275781	-115.96912413	50.00000000
7.00000	0.00286796	-117.01403953	50.00000000
6.00000	0.00342556	-128.72167869	50.00000000
5.00000	0.00392102	-147.72756238	50.00000000
4.00000	0.00405268	-150.12022460	50.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 3

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 75.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p kN/m	Soil Spr. Es*h kN/m	Distrib. Lat. Load kN/m

```
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00431  -179.1239    75.0000       0.00       0.00    205932.
-2.3569    54.6874       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 3:

Pile-head deflection             =     0.00430975 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -179.12393531 kN-m
Maximum shear force              =    75.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             10
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
```

```
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 3
--------------------------------------------------------------------------------
```

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 75. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.00430975	-179.12393531	75.00000000
19.00000	0.00437809	-180.15562680	75.00000000
18.00000	0.00441511	-180.73604374	75.00000000
17.00000	0.00442582	-180.86526149	75.00000000
16.00000	0.00439878	-180.50169452	75.00000000
15.00000	0.00434480	-179.69411876	75.00000000
14.00000	0.00447784	-181.67504399	75.00000000
13.00000	0.00454962	-182.72154285	75.00000000
12.00000	0.00436704	-180.03616750	75.00000000
11.00000	0.00450120	-182.02691930	75.00000000
10.00000	0.00438492	-180.30957767	75.00000000
9.00000	0.00449421	-181.79716576	75.00000000
8.00000	0.00452438	-181.77736012	75.00000000
7.00000	0.00487131	-185.53379908	75.00000000
6.00000	0.00641932	-211.62512783	75.00000000
5.00000	0.00733449	-238.51773954	75.00000000
4.00000	0.00805938	-235.39572513	75.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 4

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 100.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p kN/m	Soil Spr. Es*h kN/m	Distrib. Lat. Load kN/m

```
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00679  -244.6941   100.0000       0.00       0.00    157490.
-2.7419    40.4048       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 4:

Pile-head deflection             =     0.00678604 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -244.69410571 kN-m
Maximum shear force              =   100.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             14
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
```

```
before 180
after 180
i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          17   4.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          18   3.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 4

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 100. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.00678604	-244.69410571	100.00000000
19.00000	0.00686937	-246.08071449	100.00000000
18.00000	0.00695665	-246.37450799	100.00000000
17.00000	0.00696291	-246.62220555	100.00000000
16.00000	0.00691550	-246.34891078	100.00000000
15.00000	0.00682025	-245.54854257	100.00000000
14.00000	0.00700587	-248.11265885	100.00000000
13.00000	0.00713213	-249.04103780	100.00000000
12.00000	0.00685127	-246.04873703	100.00000000
11.00000	0.00705761	-248.26842318	100.00000000
10.00000	0.00687180	-246.41943454	100.00000000
9.00000	0.00704754	-248.15539211	100.00000000
8.00000	0.00713983	-248.49664289	100.00000000
7.00000	0.00803976	-256.75870350	100.00000000
6.00000	0.01120676	-297.33510481	100.00000000
5.00000	0.01300219	-333.61601559	100.00000000
4.00000	0.01488716	-321.87558044	100.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 5

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 125.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p	Soil Spr. Es*h	Distrib. Lat. Load

```
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00985  -307.5533   125.0000       0.00       0.00    131414.
-3.1040    31.5262       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 5:

Pile-head deflection             =     0.00984590 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -307.55333456 kN-m
Maximum shear force              =   125.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             15
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           17   4.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           18   3.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 5

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 125. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.00984590	-307.55333456	125.00000000
19.00000	0.00995917	-309.17986344	125.00000000
18.00000	0.01005778	-309.58845753	125.00000000
17.00000	0.01006277	-310.00693029	125.00000000
16.00000	0.00999205	-309.78989061	125.00000000
15.00000	0.00989045	-308.46260728	125.00000000
14.00000	0.01014529	-311.39072269	125.00000000
13.00000	0.01029470	-312.61617750	125.00000000
12.00000	0.00991413	-309.37461244	125.00000000
11.00000	0.01018321	-311.95490285	125.00000000
10.00000	0.00994911	-309.68784180	125.00000000
9.00000	0.01019045	-311.82559445	125.00000000
8.00000	0.01039139	-312.61180806	125.00000000
7.00000	0.01222241	-327.42253220	125.00000000
6.00000	0.01774990	-384.73530591	125.00000000
5.00000	0.02079412	-432.58338259	125.00000000
4.00000	0.02438866	-410.73023753	125.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 6

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 150.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X	Deflect. y	Bending Moment	Shear Force	Slope S	Total Stress	Bending Stiffness	Soil Res. p	Soil Spr. Es*h	Distrib. Lat. Load

```
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.01337  -368.8207   150.0000       0.00       0.00    114002.
-3.4375    25.7067       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 6:

Pile-head deflection             =     0.01337192 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -368.82070679 kN-m
Maximum shear force              =   150.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             15
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
```

```
 i_Length            7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length            8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length            9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 6
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            150. kN
Slope      =         0.00000
```

Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.01337192	-368.82070679	150.00000000
19.00000	0.01354990	-369.99619356	150.00000000
18.00000	0.01363175	-371.12160186	150.00000000
17.00000	0.01365969	-371.18848832	150.00000000
16.00000	0.01357801	-370.88282826	150.00000000
15.00000	0.01341914	-370.02851934	150.00000000
14.00000	0.01376107	-372.78781298	150.00000000
13.00000	0.01394149	-374.25320024	150.00000000
12.00000	0.01346317	-370.72688862	150.00000000
11.00000	0.01381159	-373.35967153	150.00000000
10.00000	0.01350086	-371.24919658	150.00000000
9.00000	0.01383761	-373.45793820	150.00000000
8.00000	0.01419112	-375.05353859	150.00000000
7.00000	0.01738881	-398.27034306	150.00000000
6.00000	0.02594394	-474.50165521	150.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 7

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 175.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p kN/m	Soil Spr. Es*h kN/m	Distrib. Lat. Load kN/m
0.00	0.01788	-434.9126	175.0000	0.00	0.00	101364.	-3.7871	21.1791	0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature relationships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses

are computed only for elastic sections only and do not equal the actual stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be interpolated from the output for nonlinear bending properties relative to the magnitude of bending moment developed in the pile.

Output Summary for Load Case No. 7:

```
Pile-head deflection             =     0.01788138 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -434.91255691 kN-m
Maximum shear force              =   175.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             19
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 7

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 175. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.01788138	-434.91255691	175.00000000
19.00000	0.01814263	-436.70649876	175.00000000
18.00000	0.01825945	-438.15028612	175.00000000
17.00000	0.01826863	-437.94280454	175.00000000
16.00000	0.01817600	-437.80403810	175.00000000
15.00000	0.01796681	-436.04306529	175.00000000

```
   14.00000    0.01844048 -439.79413842  175.00000000
   13.00000    0.01870749 -441.98556160  175.00000000
   12.00000    0.01801599 -437.00116306  175.00000000
   11.00000    0.01849686 -440.93627972  175.00000000
   10.00000    0.01807519 -437.49778808  175.00000000
    9.00000    0.01851201 -440.59207503  175.00000000
    8.00000    0.01893179 -441.61011244  175.00000000
    7.00000    0.02346820 -469.99674612  175.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 8
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        200.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.02305  -502.1349   200.0000       0.00       0.00     92312.
-4.1215    17.8816       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 8:

Pile-head deflection             =     0.02304903 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -502.13489368 kN-m
Maximum shear force              =   200.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
```

```
Number of iterations             =             19
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
```

```
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 8

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 200. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.02304903	-502.13489368	200.00000000
19.00000	0.02337600	-504.33052225	200.00000000
18.00000	0.02351870	-505.87932418	200.00000000
17.00000	0.02356272	-506.17439018	200.00000000
16.00000	0.02342234	-505.76416493	200.00000000
15.00000	0.02317034	-503.83309576	200.00000000
14.00000	0.02376523	-508.15534229	200.00000000
13.00000	0.02409376	-510.58275581	200.00000000
12.00000	0.02323692	-504.77747663	200.00000000
11.00000	0.02385586	-509.30689110	200.00000000
10.00000	0.02329702	-505.51542545	200.00000000
9.00000	0.02385959	-508.84962990	200.00000000
8.00000	0.02445031	-510.21818235	200.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 9

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 225.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians

Axial load at pile head = 1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X	Deflect. y	Bending Moment	Shear Force	Slope S	Total Stress	Bending Stiffness	Soil Res. p	Soil Spr. Es*h	Distrib. Lat. Load
meters	meters	kN-m	kN	radians	kPa*	kN-m^2	kN/m	kN/m	kN/m
0.00	0.02889	-571.1343	225.0000	0.00	0.00	85261.	-4.4436	15.3834	0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature relationships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses are computed only for elastic sections only and do not equal the actual stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be interpolated from the output for nonlinear bending properties relative to the magnitude of bending moment developed in the pile.

Output Summary for Load Case No. 9:

Pile-head deflection = 0.02888570 meters
Computed slope at pile head = 0.000000 radians
Maximum bending moment = -571.13426214 kN-m
Maximum shear force = 225.00000000 kN
Depth of maximum bending moment = 0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force = 0.000000 meters below pile head
Number of iterations = 31
Number of zero deflection points = 7

```
 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
```

```
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 9

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 225. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1600. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.02888570	-571.13426214	225.00000000
19.00000	0.02924108	-573.98979010	225.00000000
18.00000	0.02944438	-575.34129563	225.00000000
17.00000	0.02950003	-575.80440789	225.00000000
16.00000	0.02933848	-575.22989780	225.00000000
15.00000	0.02902172	-573.05793045	225.00000000
14.00000	0.02975731	-578.20395827	225.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 10

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 226.0 kN

```
Rotation of pile head                                    =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                  =       1600.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.02914  -573.9662   226.0000       0.00       0.00     85000.
-4.4568    15.2926       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 10:

Pile-head deflection             =     0.02914321 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -573.96615814 kN-m
Maximum shear force              =   226.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             28
Number of zero deflection points =              7

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
```

```
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 10
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            226. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           1600. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.02914321 -573.96615814  226.00000000
   19.00000    0.02948580 -576.78212044  226.00000000
   18.00000    0.02969109 -578.13745015  226.00000000
   17.00000    0.02974907 -578.59707130  226.00000000
   16.00000    0.02958483 -578.02976871  226.00000000
   15.00000    0.02926645 -575.84471555  226.00000000

-------------------------------------------------------------------------------
            Summary of Pile-head Responses for Conventional Analyses
-------------------------------------------------------------------------------

Definitions of Pile-head Loading Conditions:

Load Type 1: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Moment, M, kN-m
Load Type 2: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Slope, S, radians
Load Type 3: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Rot. Stiffness, R, kN-m/rad.
Load Type 4: Load 1 = Top Deflection, y, m, and Load 2 = Moment, M, kN-m
Load Type 5: Load 1 = Top Deflection, y, m, and Load 2 = Slope, S, radians
```

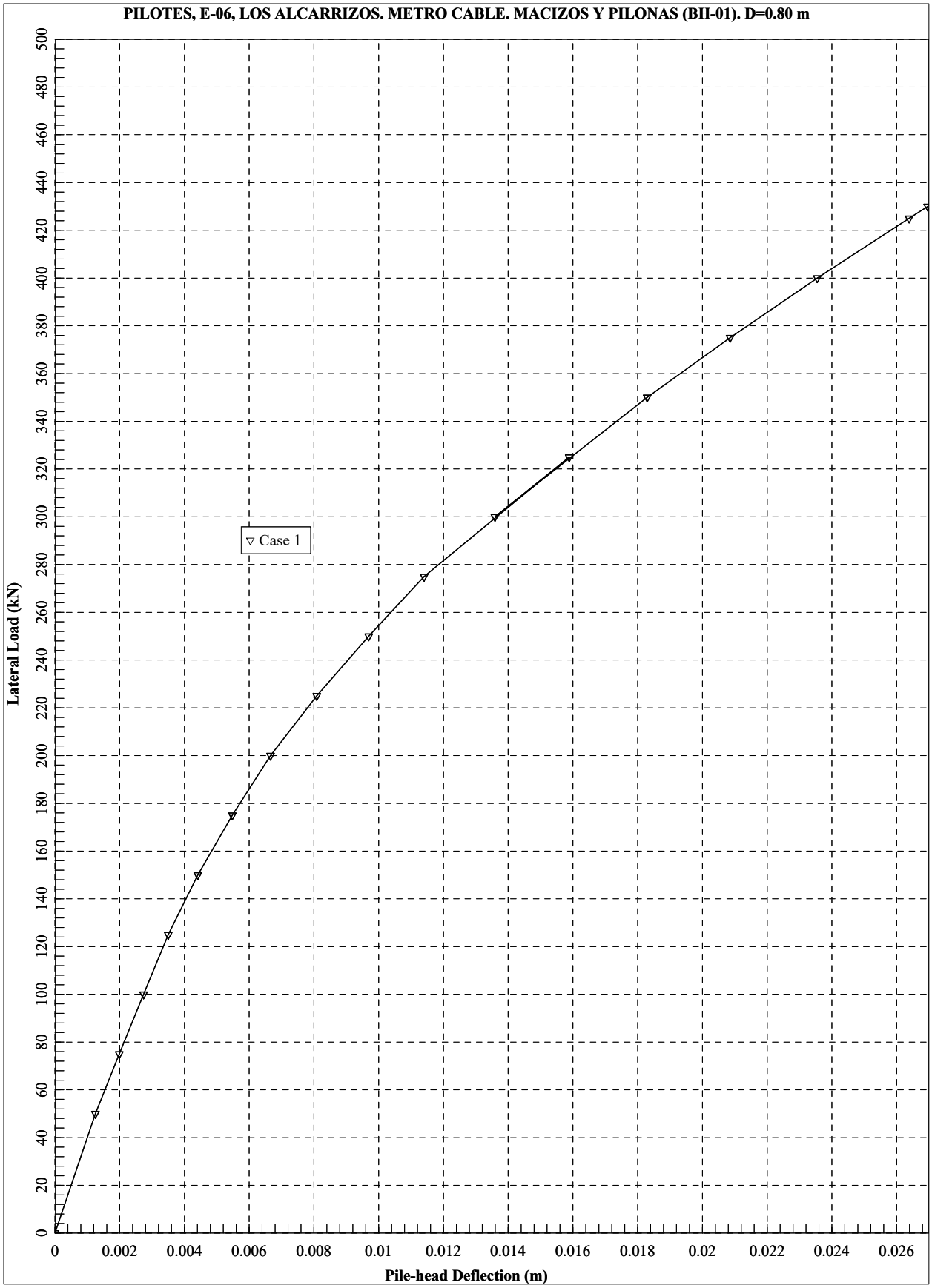
Load Case	Load Type	Load Pile-head	Load Type	Load 2	Axial Loading kN	Pile-head Deflection meters	Pile-head Rotation radians	Max Shear in Pile kN	Max Moment in Pile kN-m
1	V, kN	0.00	S, rad	0.00	1600.	0.00	0.00	0.00	0.00
2	V, kN	50.0000	S, rad	0.00	1600.	0.00266	0.00	50.0000	-114.7687
3	V, kN	75.0000	S, rad	0.00	1600.	0.00431	0.00	75.0000	-179.1239
4	V, kN	100.0000	S, rad	0.00	1600.	0.00679	0.00	100.0000	-244.6941
5	V, kN	125.0000	S, rad	0.00	1600.	0.00985	0.00	125.0000	-307.5533
6	V, kN	150.0000	S, rad	0.00	1600.	0.01337	0.00	150.0000	-368.8207
7	V, kN	175.0000	S, rad	0.00	1600.	0.01788	0.00	175.0000	-434.9126
8	V, kN	200.0000	S, rad	0.00	1600.	0.02305	0.00	200.0000	-502.1349
9	V, kN	225.0000	S, rad	0.00	1600.	0.02889	0.00	225.0000	-571.1343
10	V, kN	226.0000	S, rad	0.00	1600.	0.02914	0.00	226.0000	-573.9662

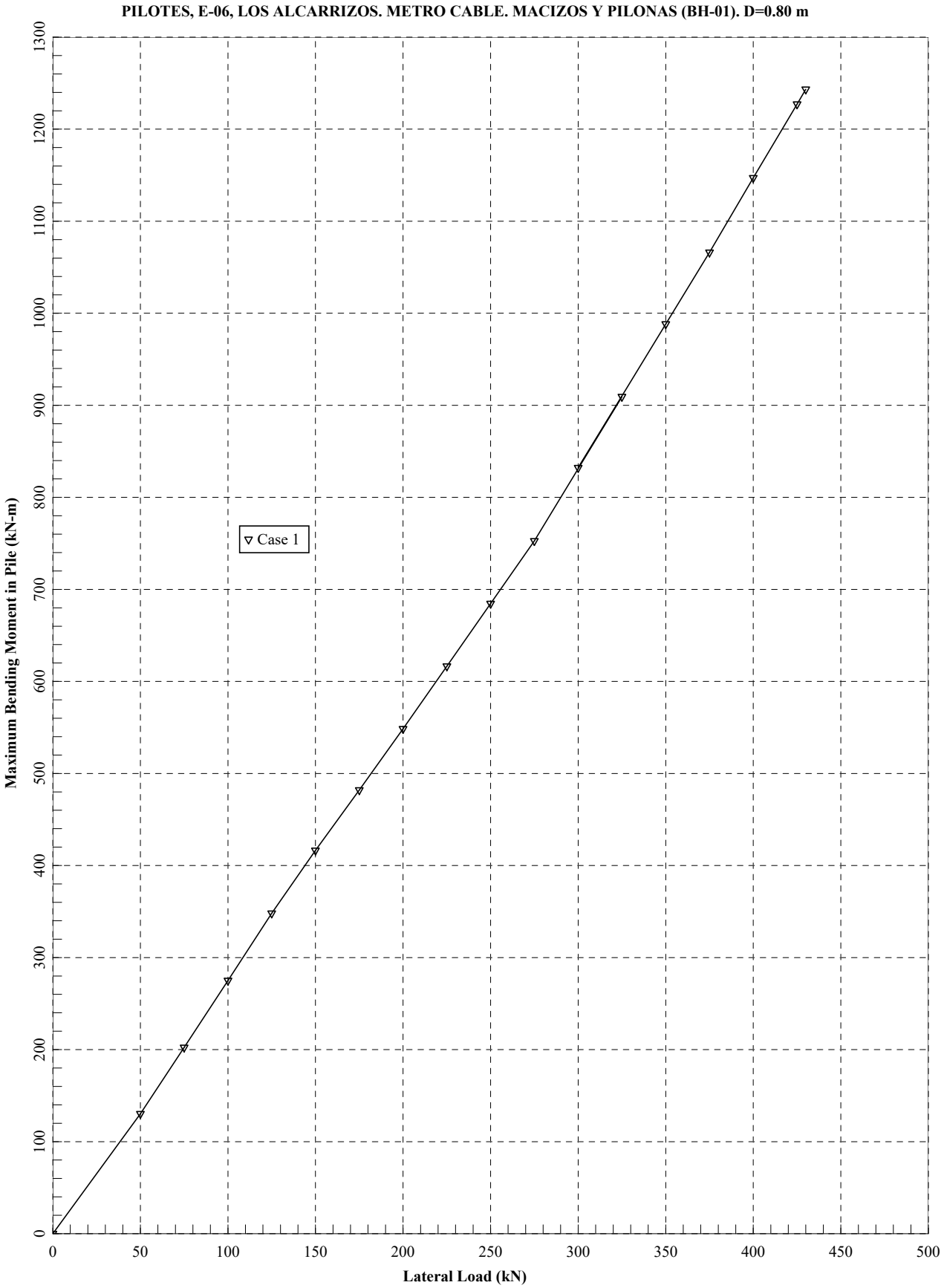
Maximum pile-head deflection = 0.0291432090 meters
Maximum pile-head rotation = -0.0000000000 radians = -0.000000 deg.

The analysis ended normally.

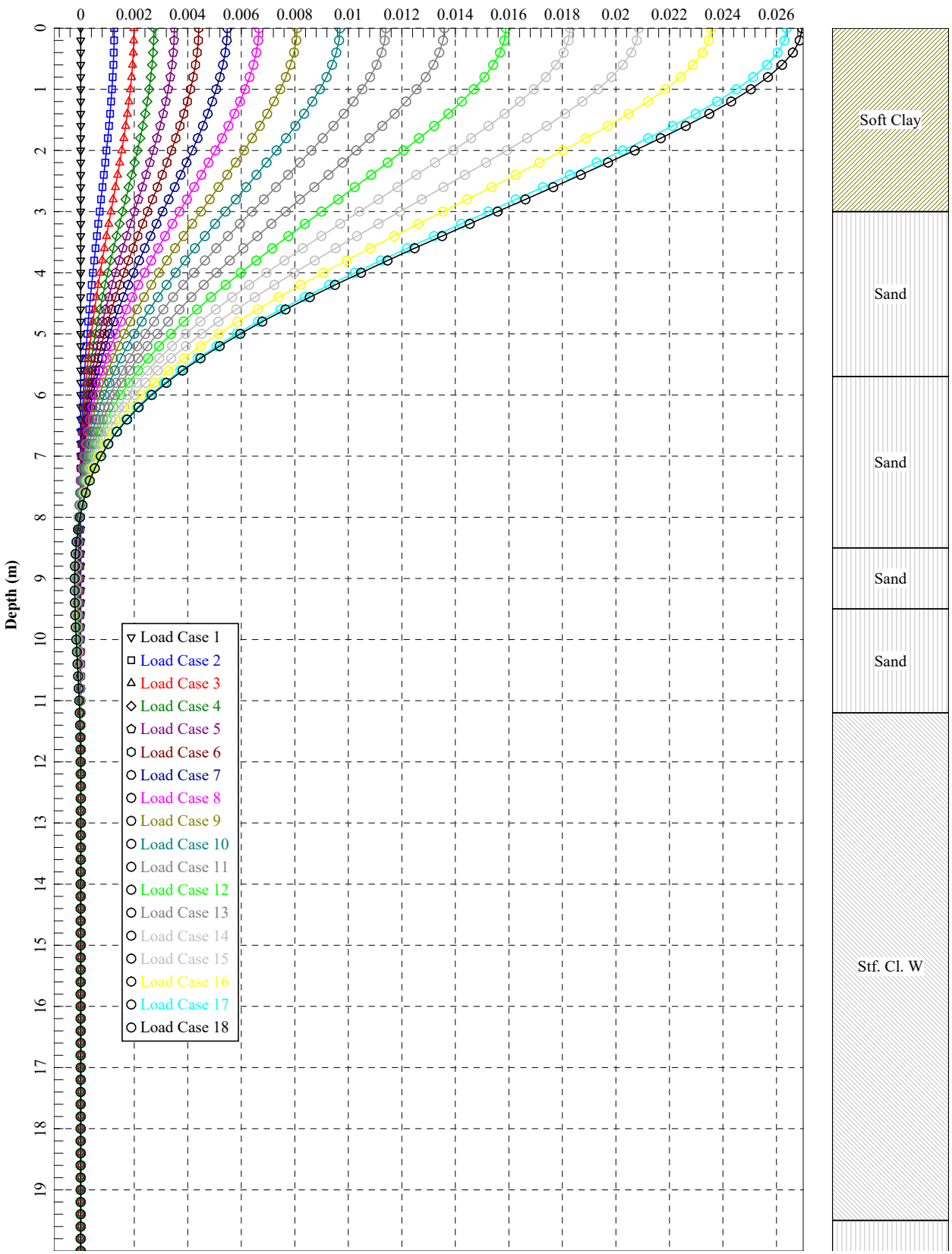
Carga Lateral
Macizos y Pilonas
(Estación 6, Los Alcarrizos)

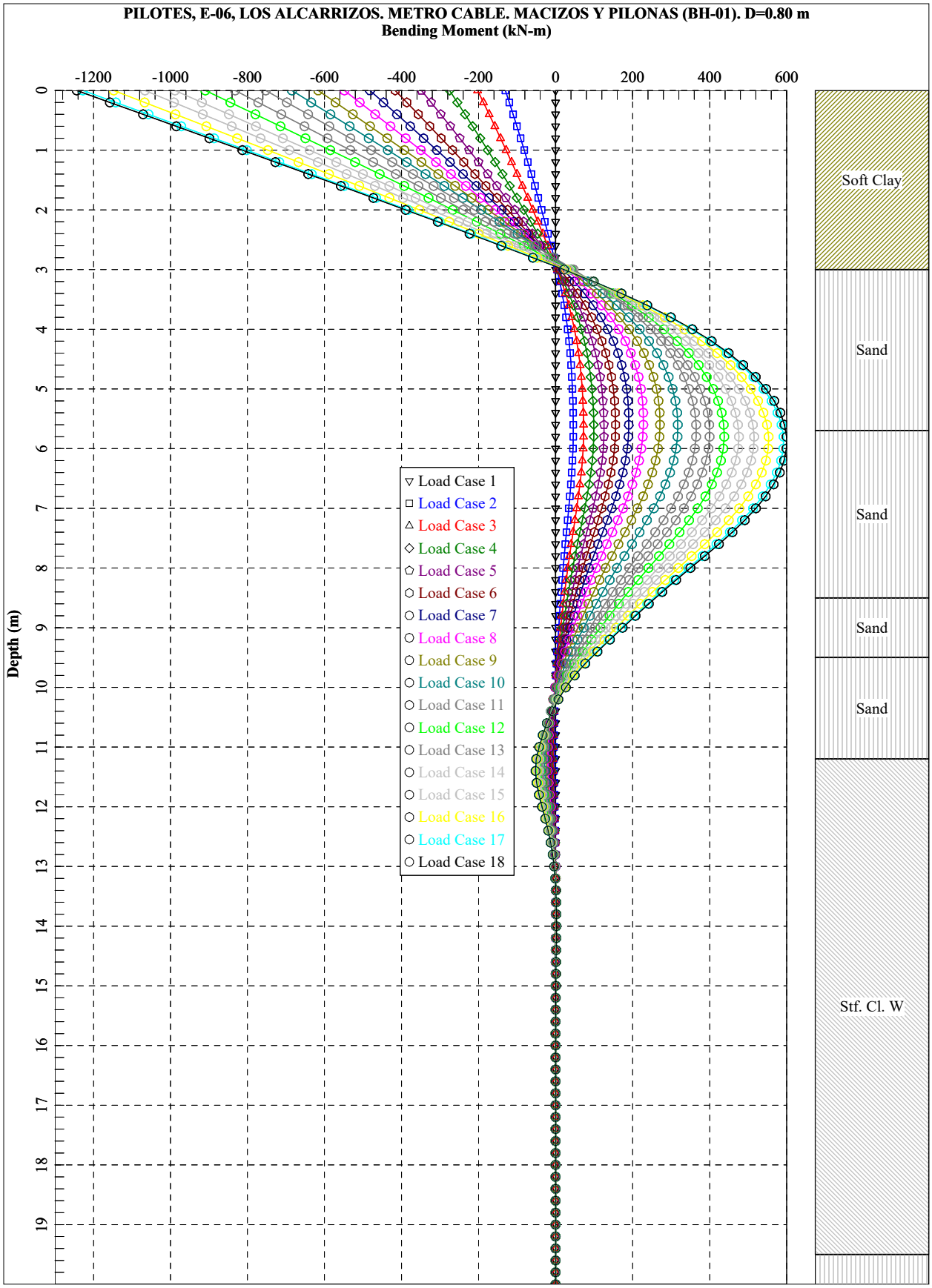
PILOTE D=0.80m


PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.80 m
Lateral Load (kN)
Pile-head Deflection (m)
Case 1
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
380
400
420
440
460
480
500
0
0.002
0.004
0.006
0.008
0.01
0.012
0.014
0.016
0.018
0.02
0.022
0.024
0.026

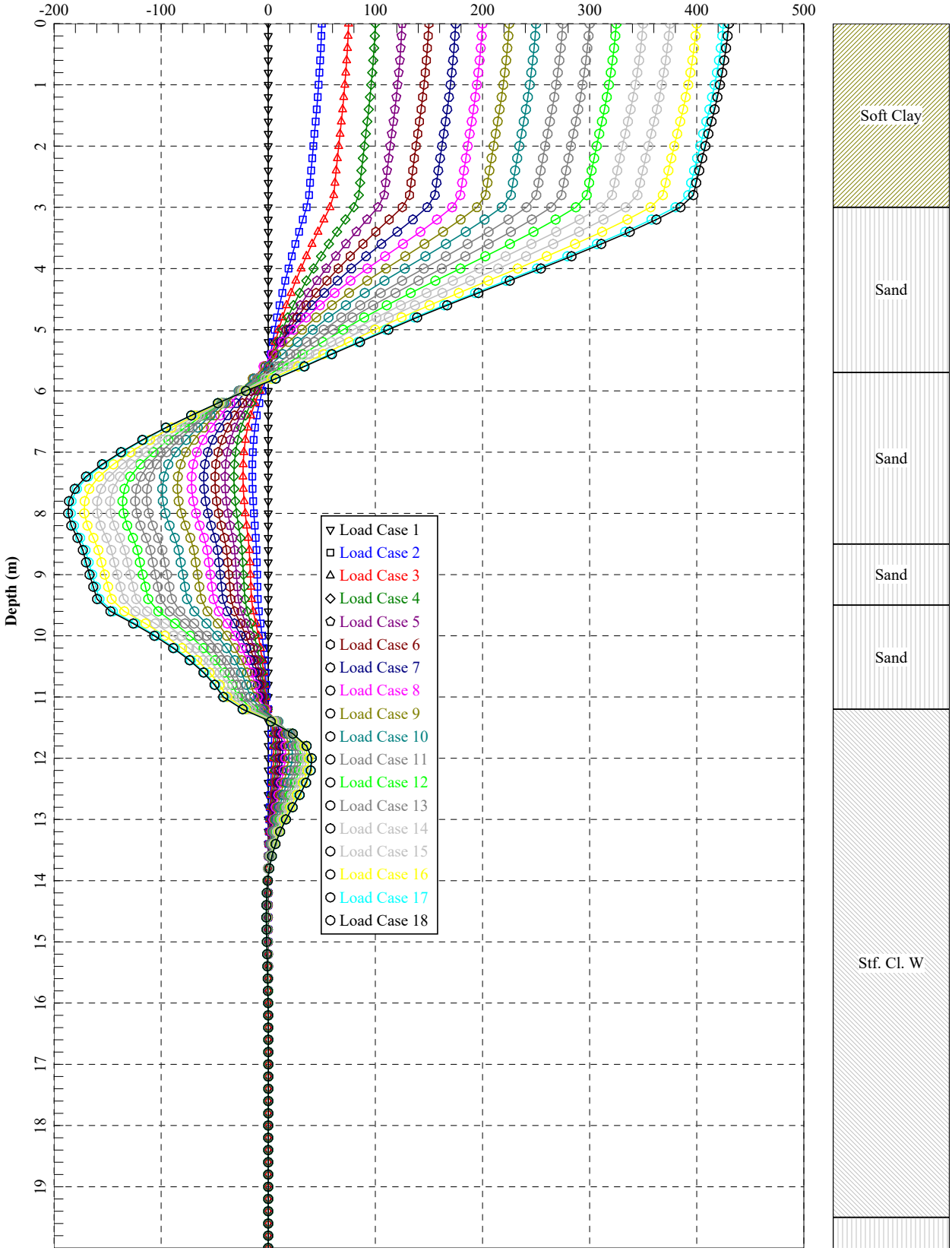

PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.80 m
Maximum Bending Moment in Pile (kN-m)
Lateral Load (kN)
Case 1
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500

PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.80 m
Lateral Pile Deflection (meters)

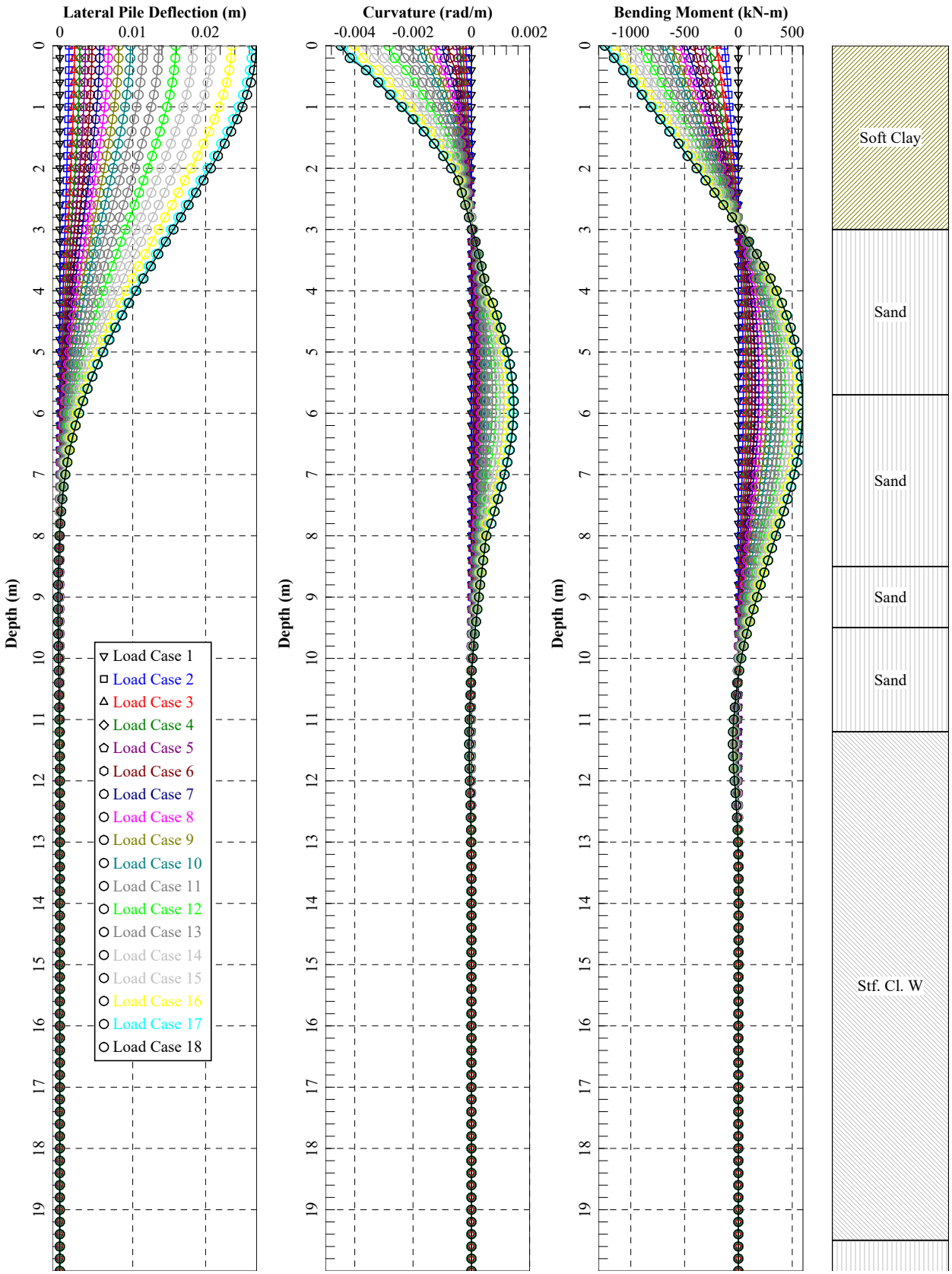



PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.80 m
Bending Moment (kN-m)
-1200
-1000
-800
-600
-400
-200
0
200
400
600
Depth (m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
Load Case 1
Load Case 2
Load Case 3
Load Case 4
Load Case 5
Load Case 6
Load Case 7
Load Case 8
Load Case 9
Load Case 10
Load Case 11
Load Case 12
Load Case 13
Load Case 14
Load Case 15
Load Case 16
Load Case 17
Load Case 18
Soft Clay
Sand
Sand
Sand
Stf. Cl. W

PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.80 m
Shear Force (kN)



PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE. MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.80 m



```
================================================================================

                  LPile for Windows(Beta), Version 2018-10.009

                 Analysis of Individual Piles and Drilled Shafts
                Subjected to Lateral Loading Using the p-y Method
                          © 1985-2018 by Ensoft, Inc.
                              All Rights Reserved

================================================================================

This copy of LPile is being used by:

sdfr
drt

Serial Number of Security Device: 185077330

This copy of LPile is licensed for exclusive use by:

GEOCIM Geotecnica y Cimentacione

Use of this program by any entity other than GEOCIM Geotecnica y Cimentacione
is a violation of the software license agreement.

--------------------------------------------------------------------------------
                             Files Used for Analysis
--------------------------------------------------------------------------------

Path to file locations:
\Users\Rafaela Vargas\Dropbox\GEO-CUARENTENA-INGESA\J Fortuna\Metro Cable
E-6\Cálculos\Lateral\D=0.80 m\

Name of input data file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.8.lp10

Name of output report file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.8.lp10

Name of plot output file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.8.lp10

Name of runtime message file:
Macizos y Pilonas BH-01, D=0.8.lp10



--------------------------------------------------------------------------------
                             Date and Time of Analysis
--------------------------------------------------------------------------------
```

Date: March 11, 2021 Time: 14:48:45

Problem Title

Project Name: PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE.

Job Number: 1

Client: JFORTUNA

Engineer: HS

Description: MACIZOS Y PILONAS (BH-01). D=0.80 m

Program Options and Settings

Computational Options:
- Use unfactored loads in computations (conventional analysis)

Engineering Units Used for Data Input and Computations:
- International System Units (kilonewtons, meters, millimeters)

Analysis Control Options:

- Maximum number of iterations allowed	=	100
- Deflection tolerance for convergence	=	2.5400E-07 m
- Maximum allowable deflection	=	0.0300 m
- Number of pile increments	=	100

Loading Type and Number of Cycles of Loading:
- Static loading specified

- Use of p-y modification factors for p-y curves not selected
- Analysis uses layering correction (Method of Georgiadis)
- No distributed lateral loads are entered
- Loading by lateral soil movements acting on pile not selected
- Input of shear resistance at the pile tip not selected
- Input of moment resistance at the pile tip not selected
- Computation of pile-head foundation stiffness matrix not selected
- Push-over analysis of pile not selected
- Buckling analysis of pile not selected

Output Options:
- Output files use decimal points to denote decimal symbols.
- Report only summary tables of pile-head deflection, maximum bending moment, and maximum shear force in output report file.
- No p-y curves to be computed and reported for user-specified depths
- Print using wide report formats

Pile Structural Properties and Geometry

Number of pile sections defined = 1
Total length of pile = 20.000 m
Depth of ground surface below top of pile = 0.0000 m

Pile diameters used for p-y curve computations are defined using 2 points.

p-y curves are computed using pile diameter values interpolated with depth over the length of the pile. A summary of values of pile diameter vs. depth follows.

Point	Depth Below Pile Head meters	Pile Diameter millimeters
1	0.000	800.00
2	20.000	800.00

Input Structural Properties for Pile Sections:

Pile Section No. 1:

Section 1 is a round drilled shaft, bored pile, or CIDH pile
Length of section = 20.000000 m
Shaft Diameter = 0.800000 m
Shear capacity of section = 150.000000 kN

```
--------------------------------------------------------------------------------
                        Ground Slope and Pile Batter Angles
--------------------------------------------------------------------------------

Ground Slope Angle                                    =        0.000 degrees
                                                      =        0.000 radians

Pile Batter Angle                                     =        0.000 degrees
                                                      =        0.000 radians


--------------------------------------------------------------------------------
                        Soil and Rock Layering Information
--------------------------------------------------------------------------------

The soil profile is modelled using 7 layers

Layer 1 is soft clay, p-y criteria by Matlock, 1970

   Distance from top of pile to top of layer          =       0.0000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     3.000000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    15.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    15.000000 kN/m3
   Undrained cohesion at top of layer                 =     5.000000 kPa
   Undrained cohesion at bottom of layer              =     5.000000 kPa
   Epsilon-50 at top of layer                         =       0.0000
   Epsilon-50 at bottom of layer                      =       0.0000

   NOTE: Default values for Epsilon-50 will be computed for this layer.


Layer 2 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer          =     3.000000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     5.700000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    16.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    16.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    29.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    29.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 3 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974
```

```
   Distance from top of pile to top of layer          =     5.700000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     8.500000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    17.500000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    17.500000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    33.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    33.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 4 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer          =     8.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =     9.500000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    15.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    15.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    29.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    29.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 5 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer          =     9.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =    11.200000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    20.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    20.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                     =    38.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                  =    38.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 6 is stiff clay with water-induced erosion

   Distance from top of pile to top of layer          =    11.200000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer       =    19.500000 m
   Effective unit weight at top of layer              =    20.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer           =    20.000000 kN/m3
   Undrained cohesion at top of layer                 =   300.000000 kPa
   Undrained cohesion at bottom of layer              =   300.000000 kPa
   Epsilon-50 at top of layer                         =       0.0000
   Epsilon-50 at bottom of layer                      =       0.0000
   Subgrade k at top of layer                         =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                      =       0.0000 kN/m3
```

NOTE: Default values for Epsilon-50 will be computed for this layer.

NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 7 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

Distance from top of pile to top of layer	=	19.500000 m
Distance from top of pile to bottom of layer	=	30.000000 m
Effective unit weight at top of layer	=	20.000000 kN/m3
Effective unit weight at bottom of layer	=	20.000000 kN/m3
Friction angle at top of layer	=	40.000000 deg.
Friction angle at bottom of layer	=	40.000000 deg.
Subgrade k at top of layer	=	0.0000 kN/m3
Subgrade k at bottom of layer	=	0.0000 kN/m3

NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

(Depth of the lowest soil layer extends 10.000 m below the pile tip)

Summary of Input Soil Properties

Layer Num.	Soil Type Name (p-y Curve Type)	Layer Depth m	Effective Unit Wt. kN/m3	Undrained Cohesion kPa	Angle of Friction deg.	E50 or kpy krm kN/m3
1	Soft Clay	0.00 3.0000	15.0000 15.0000	5.0000 5.0000	-- --	default default
2	Sand default (Reese, et al.) default	3.0000 5.7000	16.0000 16.0000	-- --	29.0000 29.0000	-- --
3	Sand default (Reese, et al.) default	5.7000 8.5000	17.5000 17.5000	-- --	33.0000 33.0000	-- --
4	Sand default (Reese, et al.) default	8.5000 9.5000	15.0000 15.0000	-- --	29.0000 29.0000	-- --
5	Sand	9.5000	20.0000	--	38.0000	

```
   --         default
           (Reese, et al.)        11.2000      20.0000       --          38.0000
   --         default
  6          Stiff Clay           11.2000      20.0000     300.0000       --
 default      default
           with Free Water        19.5000      20.0000     300.0000       --
 default      default
  7            Sand               19.5000      20.0000       --          40.0000
   --         default
           (Reese, et al.)        30.0000      20.0000       --          40.0000
   --         default
```

Static Loading Type

Static loading criteria were used when computing p-y curves for all analyses.

Pile-head Loading and Pile-head Fixity Conditions

Number of loads specified = 18

Load No.	Load Type	Condition 1	Condition 2	Axial Thrust Force, kN	Compute Top y vs. Pile Length
1	2	V = 0.0000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
2	2	V = 50.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
3	2	V = 75.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
4	2	V = 100.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
5	2	V = 125.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
6	2	V = 150.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
7	2	V = 175.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
8	2	V = 200.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	Yes
9	2	V = 225.000000 kN	S = 0.0000 m/m	2000.	

```
      Yes
  10     2     V =   250.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  11     2     V =   275.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  12     2     V =   325.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  13     2     V =   300.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  14     2     V =   350.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  15     2     V =   375.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  16     2     V =   400.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  17     2     V =   425.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes
  18     2     V =   430.000000 kN    S =       0.0000 m/m                2000.
      Yes

V = shear force applied normal to pile axis
M = bending moment applied to pile head
y = lateral deflection normal to pile axis
S = pile slope relative to original pile batter angle
R = rotational stiffness applied to pile head
Values of top y vs. pile lengths can be computed only for load types with
specified shear loading (Load Types 1, 2, and 3).
Thrust force is assumed to be acting axially for all pile batter angles.



--------------------------------------------------------------------------------
     Computations of Nominal Moment Capacity and Nonlinear Bending Stiffness
--------------------------------------------------------------------------------

Axial thrust force values were determined from pile-head loading conditions

Number of Pile Sections Analyzed = 1

Pile Section No. 1:
-------------------

Dimensions and Properties of Drilled Shaft (Bored Pile):
--------------------------------------------------------

Length of Section                                      =    20.000000 m
Shaft Diameter                                         =     0.800000 m
Concrete Cover Thickness (to edge of long. rebar)      =     0.076200 m
Number of Reinforcing Bars                             =           24 bars
Yield Stress of Reinforcing Bars                       =      413685. kPa
```

Modulus of Elasticity of Reinforcing Bars = 199947999. kPa
Gross Area of Shaft = 0.502655 sq. m
Total Area of Reinforcing Steel = 0.012232 sq. m
Area Ratio of Steel Reinforcement = 2.43 percent
Edge-to-Edge Bar Spacing = 0.055813 m
Maximum Concrete Aggregate Size = 0.003000 m
Ratio of Bar Spacing to Aggregate Size = 18.60
Offset of Center of Rebar Cage from Center of Pile = 0.0000 m

Axial Structural Capacities:

Nom. Axial Structural Capacity = 0.85 Fc Ac + Fy As = 17789.093 kN
Tensile Load for Cracking of Concrete = -1759.117 kN
Nominal Axial Tensile Capacity = -5060.297 kN

Reinforcing Bar Dimensions and Positions Used in Computations:

Bar Number	Bar Diam. meters	Bar Area sq. m.	X meters	Y meters
1	0.025400	0.0005097	0.311100	0.00000
2	0.025400	0.0005097	0.300500	0.080519
3	0.025400	0.0005097	0.269421	0.155550
4	0.025400	0.0005097	0.219981	0.219981
5	0.025400	0.0005097	0.155550	0.269421
6	0.025400	0.0005097	0.080519	0.300500
7	0.025400	0.0005097	0.00000	0.311100
8	0.025400	0.0005097	-0.080519	0.300500
9	0.025400	0.0005097	-0.155550	0.269421
10	0.025400	0.0005097	-0.219981	0.219981
11	0.025400	0.0005097	-0.269421	0.155550
12	0.025400	0.0005097	-0.300500	0.080519
13	0.025400	0.0005097	-0.311100	0.00000
14	0.025400	0.0005097	-0.300500	-0.080519
15	0.025400	0.0005097	-0.269421	-0.155550
16	0.025400	0.0005097	-0.219981	-0.219981
17	0.025400	0.0005097	-0.155550	-0.269421
18	0.025400	0.0005097	-0.080519	-0.300500
19	0.025400	0.0005097	0.00000	-0.311100
20	0.025400	0.0005097	0.080519	-0.300500
21	0.025400	0.0005097	0.155550	-0.269421
22	0.025400	0.0005097	0.219981	-0.219981
23	0.025400	0.0005097	0.269421	-0.155550
24	0.025400	0.0005097	0.300500	-0.080519

NOTE: The positions of the above rebars were computed by LPile

Minimum spacing between any two bars not equal to zero = 55.81 millimeters
between bars 15 and 16.

Ratio of bar spacing to maximum aggregate size = 18.60

Concrete Properties:

Compressive Strength of Concrete	=	30535. kPa
Modulus of Elasticity of Concrete	=	26153710. kPa
Modulus of Rupture of Concrete	=	-3441. kPa
Compression Strain at Peak Stress	=	0.001985
Tensile Strain at Fracture of Concrete	=	-0.0001152
Maximum Coarse Aggregate Size	=	0.003000 m

Number of Axial Thrust Force Values Determined from Pile-head Loadings = 1

Number	Axial Thrust Force kN
1	2000.000

Summary of Results for Nominal (Unfactored) Moment Capacity for Section 1

Moment values interpolated at maximum compressive strain = 0.003
or maximum developed moment if pile fails at smaller strains.

Load No.	Axial Thrust kN	Nominal Mom. Cap. kN-m	Max. Comp. Strain
1	2000.000	1710.464	0.00300000

Note that the values of moment capacity in the table above are not
factored by a strength reduction factor (phi-factor).

In ACI 318, the value of the strength reduction factor depends on whether
the transverse reinforcing steel bars are tied hoops (0.65) or spirals (0.70).

The above values should be multiplied by the appropriate strength reduction
factor to compute ultimate moment capacity according to ACI 318, Section
9.3.2.2 or the value required by the design standard being followed.

The following table presents factored moment capacities and corresponding
bending stiffnesses computed for common resistance factor values used for
reinforced concrete sections.

Axial Load No.	Resist. Factor for Moment	Nominal Moment Cap kN-m	Ult. (Fac) Ax. Thrust kN	Ult. (Fac) Moment Cap kN-m	Bend. Stiff. at Ult Mom kN-m^2
1	0.65	1710.	1300.	1112.	291373.
1	0.70	1710.	1400.	1197.	282148.
1	0.75	1710.	1500.	1283.	274067.

Layering Correction Equivalent Depths of Soil & Rock Layers

Layer No.	Top of Layer Below Pile Head meters	Equivalent Top Depth Below Grnd Surf meters	Same Layer Type As Layer Above	Layer is Rock or is Below Rock Layer	F0 Integral for Layer kN	F1 Integral for Layer kN
1	0.00	0.00	N.A.	No	0.00	88.1388
2	3.0000	1.2920	No	No	88.1388	758.6729
3	5.7000	3.4640	Yes	No	846.8117	2843.
4	8.5000	7.0051	Yes	No	3690.	1615.
5	9.5000	6.1367	Yes	No	5305.	5186.
6	11.2000	118.2041	No	No	10491.	1921.
7	19.5000	7.5374	No	No	12412.	N.A.

Notes: The F0 integral of Layer n+1 equals the sum of the F0 and F1 integrals for Layer n. Layering correction equivalent depths are computed only for soil types with both shallow-depth and deep-depth expressions for peak lateral load transfer. These soil types are soft and stiff clays, non-liquefied sands, and cemented c-phi soil.

```
 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
```

```
i_Length            4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
```

```
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          19   2.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          20  0.999999999999999
   20.0000000000000        1.00000000000000
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 1

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 0. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 2000. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.000000	0.000000	0.000000
19.00000	0.000000	0.000000	0.000000
18.00000	0.000000	0.000000	0.000000
17.00000	0.000000	0.000000	0.000000
16.00000	0.000000	0.000000	0.000000
15.00000	0.000000	0.000000	0.000000
14.00000	0.000000	0.000000	0.000000
13.00000	0.000000	0.000000	0.000000
12.00000	0.000000	0.000000	0.000000
11.00000	0.000000	0.000000	0.000000
10.00000	0.000000	0.000000	0.000000
9.00000	0.000000	0.000000	0.000000
8.00000	0.000000	0.000000	0.000000
7.00000	0.000000	0.000000	0.000000
6.00000	0.000000	0.000000	0.000000
5.00000	0.000000	0.000000	0.000000

```
    4.00000      0.000000      0.000000      0.000000
    3.00000      0.000000      0.000000      0.000000
    2.00000      0.000000      0.000000      0.000000


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 2
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                              =         50.0 kN
Rotation of pile head                                 =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                               =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00125  -130.2843    50.0000       0.00       0.00    683400.
-1.8900   151.1983       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 2:

Pile-head deflection             =     0.00125000 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -130.28434829 kN-m
Maximum shear force              =    50.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =              7
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
```

```
before 180
after 180
i_Length            2   19.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            3   18.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
```

```
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 2

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 50. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 2000. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.00125000	-130.28434829	50.00000000
19.00000	0.00126005	-130.71486587	50.00000000
18.00000	0.00126400	-130.93315222	50.00000000
17.00000	0.00126623	-130.98648886	50.00000000
16.00000	0.00126200	-130.84428676	50.00000000
15.00000	0.00125478	-130.51087663	50.00000000
14.00000	0.00127263	-131.31389609	50.00000000
13.00000	0.00128257	-131.74932045	50.00000000
12.00000	0.00125863	-130.68174190	50.00000000
11.00000	0.00127682	-131.51476378	50.00000000
10.00000	0.00126421	-130.79565691	50.00000000
9.00000	0.00132173	-132.16883783	50.00000000
8.00000	0.00138551	-134.17061349	50.00000000

```
    7.00000    0.00154501 -141.94609433   50.00000000
    6.00000    0.00173407 -157.46919822   50.00000000
    5.00000    0.00173500 -162.62734356   50.00000000
    4.00000    0.00203889 -149.16478026   50.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 3
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =         75.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00198  -202.3004    75.0000       0.00       0.00    683277.
-2.2049   111.0820       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 3:

Pile-head deflection             =     0.00198494 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -202.30038856 kN-m
Maximum shear force              =    75.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =              7
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           2   19.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           3   18.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
```

```
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 3
--------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =             75. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00198494 -202.30038856   75.00000000
   19.00000    0.00200173 -203.08048493   75.00000000
   18.00000    0.00201128 -203.48290494   75.00000000
   17.00000    0.00201479 -203.57944868   75.00000000
   16.00000    0.00200739 -203.32025735   75.00000000
   15.00000    0.00199280 -202.71677230   75.00000000
   14.00000    0.00202727 -204.17662140   75.00000000
   13.00000    0.00204579 -204.96959127   75.00000000
   12.00000    0.00200091 -203.02326281   75.00000000
   11.00000    0.00203487 -204.53207496   75.00000000
   10.00000    0.00200995 -203.23005823   75.00000000
    9.00000    0.00211189 -205.69084252   75.00000000
```

```
    8.00000    0.00221639 -209.04816305   75.00000000
    7.00000    0.00247670 -222.18251336   75.00000000
    6.00000    0.00278719 -247.82362662   75.00000000
    5.00000    0.00277939 -254.60786668   75.00000000
    4.00000    0.00330514 -233.15209870   75.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 4
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        100.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00274  -275.0233   100.0000       0.00       0.00    682827.
-2.4541    89.6683       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 4:

Pile-head deflection             =     0.00273683 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -275.02326124 kN-m
Maximum shear force              =   100.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =              7
Number of zero deflection points =              5
```

```
i_Length           1   20.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           2   19.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           3   18.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
```

```
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 4
--------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            100. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00273683 -275.02326124  100.00000000
   19.00000    0.00276039 -276.17000564  100.00000000
   18.00000    0.00277654 -276.77538403  100.00000000
   17.00000    0.00278127 -276.91511137  100.00000000
   16.00000    0.00277079 -276.53165667  100.00000000
   15.00000    0.00274738 -275.64183531  100.00000000
   14.00000    0.00280037 -277.80189997  100.00000000
   13.00000    0.00282832 -278.97518194  100.00000000
   12.00000    0.00276058 -276.09226717  100.00000000
   11.00000    0.00281162 -278.31804085  100.00000000
   10.00000    0.00277335 -276.39106522  100.00000000
```

```
    9.00000    0.00292203 -280.00741385  100.00000000
    8.00000    0.00306753 -284.76231904  100.00000000
    7.00000    0.00343974 -304.24061393  100.00000000
    6.00000    0.00386502 -339.90784461  100.00000000
    5.00000    0.00384535 -347.77402940  100.00000000
    4.00000    0.00493396 -318.87420984  100.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 5
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        125.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00350  -348.1286   125.0000       0.00       0.00    681477.
-2.6635    76.1209       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 5:

Pile-head deflection             =     0.00349903 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -348.12864122 kN-m
Maximum shear force              =   125.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =              7
Number of zero deflection points =              5
```

```
i_Length           1   20.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           2   19.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           3   18.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   8.00000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 5
--------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            125. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00349903 -348.12864122  125.00000000
   19.00000    0.00353190 -349.66354599  125.00000000
   18.00000    0.00355291 -350.46962418  125.00000000
   17.00000    0.00355864 -350.65571338  125.00000000
   16.00000    0.00354497 -350.14371331  125.00000000
   15.00000    0.00351436 -348.96187843  125.00000000
   14.00000    0.00358483 -351.84076313  125.00000000
   13.00000    0.00362257 -353.40811966  125.00000000
   12.00000    0.00353088 -349.55680498  125.00000000
   11.00000    0.00359980 -352.52179847  125.00000000
```

```
   10.00000    0.00354878 -349.95108361  125.00000000
    9.00000    0.00374471 -354.75585098  125.00000000
    8.00000    0.00393135 -360.93063453  125.00000000
    7.00000    0.00448814 -386.84086244  125.00000000
    6.00000    0.00525554 -430.84591077  125.00000000
    5.00000    0.00527542 -441.55102033  125.00000000
    4.00000    0.00848843 -401.07445789  124.99999999


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 6
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                              =        150.0 kN
Rotation of pile head                                 =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                               =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00441  -416.4500   150.0000       0.00       0.00    537008.
-2.8776    65.2162       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 6:

Pile-head deflection             =     0.00441239 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -416.44998412 kN-m
Maximum shear force              =   150.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             11
```

```
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
```

```
 i_Length          13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 6
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            150. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00441239 -416.44998412  150.00000000
   19.00000    0.00444850 -418.41141064  150.00000000
   18.00000    0.00446815 -419.57924753  150.00000000
   17.00000    0.00447316 -419.88080195  150.00000000
   16.00000    0.00448038 -418.23402119  150.00000000
   15.00000    0.00444004 -416.99183269  150.00000000
   14.00000    0.00452277 -420.56152648  150.00000000
   13.00000    0.00456447 -422.69498570  150.00000000
   12.00000    0.00443796 -418.58777530  150.00000000
```

```
   11.00000    0.00454609 -421.17597781  150.00000000
   10.00000    0.00447261 -418.66712477  150.00000000
    9.00000    0.00474378 -424.29793725  150.00000000
    8.00000    0.00503936 -432.45182538  150.00000000
    7.00000    0.00594907 -467.38852809  150.00000000
    6.00000    0.00714029 -524.76951572  150.00000000
    5.00000    0.00718211 -538.74423969  150.00000000
    4.00000    0.01371923 -483.57887565  150.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 7
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        175.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00548  -482.0340   175.0000       0.00       0.00    483464.
-3.0927    56.4583       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 7:

Pile-head deflection             =     0.00547790 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -482.03395314 kN-m
Maximum shear force              =   175.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
```

```
Number of iterations             =             13
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
```

```
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 7
--------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            175. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00547790 -482.03395314  175.00000000
   19.00000    0.00552195 -484.29226536  175.00000000
   18.00000    0.00554369 -485.73521764  175.00000000
   17.00000    0.00554367 -486.40840525  175.00000000
   16.00000    0.00554507 -484.74965860  175.00000000
   15.00000    0.00548875 -483.79727904  175.00000000
   14.00000    0.00558570 -487.83446263  175.00000000
   13.00000    0.00566171 -489.05254464  175.00000000
```

```
   12.00000    0.00550444 -484.92872083  175.00000000
   11.00000    0.00562262 -488.13077383  175.00000000
   10.00000    0.00553280 -485.75264794  175.00000000
    9.00000    0.00589926 -493.20255030  175.00000000
    8.00000    0.00639630 -505.56627660  175.00000000
    7.00000    0.00797647 -555.69412029  175.00000000
    6.00000    0.00961829 -624.84076932  175.00000000
    5.00000    0.00961046 -639.75642943  175.00000000
    4.00000    0.02060882 -566.53967136  175.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 8
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        200.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00666  -548.5214   200.0000       0.00       0.00    439657.
-3.3005    49.5758       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 8:

Pile-head deflection            =     0.00665738 meters
Computed slope at pile head     =       0.000000 radians
Maximum bending moment          =  -548.52138404 kN-m
Maximum shear force             =   200.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
```

```
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             12
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
```

```
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          18   3.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 8
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            200. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00665738 -548.52138404  200.00000000
   19.00000    0.00671518 -551.15105987  200.00000000
   18.00000    0.00677171 -551.19868991  200.00000000
   17.00000    0.00677173 -552.01006213  200.00000000
   16.00000    0.00673146 -551.89107581  200.00000000
   15.00000    0.00668695 -549.71788783  200.00000000
   14.00000    0.00681279 -554.16787995  200.00000000
```

```
   13.00000    0.00690138 -555.97334928  200.00000000
   12.00000    0.00669989 -551.37938673  200.00000000
   11.00000    0.00684362 -555.22714112  200.00000000
   10.00000    0.00675481 -551.93640207  200.00000000
    9.00000    0.00737365 -564.14016044  200.00000000
    8.00000    0.00829192 -584.52200377  200.00000000
    7.00000    0.01051453 -648.24336982  200.00000000
    6.00000    0.01265210 -728.63794333  200.00000000
    5.00000    0.01252752 -742.96819379  200.00000000
    4.00000    0.02810349 -650.98861035  199.99999999


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 9
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        225.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00809  -616.5157   225.0000       0.00       0.00    404574.
-3.5218    43.5402       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 9:

Pile-head deflection             =     0.00808852 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -616.51565537 kN-m
Maximum shear force              =   225.00000000 kN
```

```
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             14
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 9
--------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            225. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00808852 -616.51565537  225.00000000
   19.00000    0.00817066 -619.61380300  225.00000000
   18.00000    0.00823446 -619.92736586  225.00000000
   17.00000    0.00823732 -620.90099077  225.00000000
   16.00000    0.00820181 -619.94759701  225.00000000
   15.00000    0.00812469 -618.32220358  225.00000000
   14.00000    0.00831097 -622.48382824  225.00000000
   13.00000    0.00839863 -625.80329092  225.00000000
   12.00000    0.00815804 -619.52168679  225.00000000
   11.00000    0.00834209 -624.16847724  225.00000000
```

```
   10.00000    0.00824327 -620.95400756  225.00000000
    9.00000    0.00915055 -636.52973187  225.00000000
    8.00000    0.01047998 -664.85604684  225.00000000
    7.00000    0.01342504 -742.79696543  225.00000000
    6.00000    0.01608891 -834.59590579  225.00000000
    5.00000    0.01590199 -846.56578301  224.99999999


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 10
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        250.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00969  -684.6598   250.0000       0.00       0.00    377247.
-3.7405    38.5970       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 10:

Pile-head deflection             =     0.00969120 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -684.65977624 kN-m
Maximum shear force              =   250.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             14
Number of zero deflection points =              5
```

```
i_Length           1   20.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           2   19.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           3   18.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   8.00000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 10
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            250. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.00969120 -684.65977624  250.00000000
   19.00000    0.00979417 -687.97905387  250.00000000
   18.00000    0.00985617 -688.52408730  250.00000000
   17.00000    0.00985803 -689.51569175  250.00000000
   16.00000    0.00982188 -688.30421232  250.00000000
   15.00000    0.00972957 -687.00260544  250.00000000
   14.00000    0.00993780 -691.46966114  250.00000000
   13.00000    0.01005972 -694.10222666  250.00000000
   12.00000    0.00976060 -688.50790833  250.00000000
   11.00000    0.00997234 -693.53164508  250.00000000
   10.00000    0.00989118 -690.66491644  250.00000000
    9.00000    0.01112637 -709.90070798  250.00000000
    8.00000    0.01295015 -746.35134602  250.00000000
    7.00000    0.01669270 -839.30311198  250.00000000
```

```
    6.00000    0.01987776 -942.68676645  250.00000000
    5.00000    0.01967369 -950.41218901  249.99999999


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 11
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        275.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.01140  -752.6519   275.0000       0.00       0.00    355778.
-3.9491    34.6275       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 11:

Pile-head deflection             =     0.01140441 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -752.65189132 kN-m
Maximum shear force              =   275.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             34
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
```

```
after 180
i_Length           2   19.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           3   18.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          14   7.00000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   4.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 11
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            275. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.01140441 -752.65189132  275.00000000
   19.00000    0.01153458 -755.97845681  275.00000000
   18.00000    0.01158734 -758.43710919  275.00000000
   17.00000    0.01162955 -758.68821094  275.00000000
   16.00000    0.01153558 -757.60361129  275.00000000
   15.00000    0.01145375 -755.27749841  275.00000000
   14.00000    0.01175104 -762.02592578  275.00000000
   13.00000    0.01193108 -766.11127095  275.00000000
   12.00000    0.01148135 -757.02824289  275.00000000
   11.00000    0.01180939 -763.74319758  275.00000000
   10.00000    0.01169083 -759.34633863  275.00000000
    9.00000    0.01327211 -784.14683407  275.00000000
    8.00000    0.01566798 -829.12296240  275.00000000
    7.00000    0.02029075 -937.88265990  275.00000000
    6.00000    0.02399683        -1053.  275.00000000
    5.00000    0.02380417        -1055.  275.00000000
```

```
--------------------------------------------------------------------------------
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 12
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                              =        325.0 kN
Rotation of pile head                                 =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                               =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.01589  -909.4584   325.0000       0.00       0.00    320489.
-4.4104    27.7616       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 12:

Pile-head deflection             =     0.01588679 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -909.45837060 kN-m
Maximum shear force              =   325.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             29
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
```

```
after 180
i_Length           3   18.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           4   17.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length          15   6.00000000000000
```

```
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


--------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 12
--------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            325. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.01588679 -909.45837060  325.00000000
   19.00000    0.01606846 -913.43487251  325.00000000
   18.00000    0.01617033 -915.19178071  325.00000000
   17.00000    0.01617605 -916.65959475  325.00000000
   16.00000    0.01610018 -914.72636492  325.00000000
   15.00000    0.01596802 -911.83487962  325.00000000
   14.00000    0.01631663 -918.88526442  325.00000000
   13.00000    0.01650638 -922.54501343  325.00000000
   12.00000    0.01601627 -913.26484154  325.00000000
   11.00000    0.01638123 -920.94915033  325.00000000
   10.00000    0.01625653 -916.00914798  325.00000000
    9.00000    0.01824943 -939.47288432  325.00000000
    8.00000    0.02179040 -998.94675962  325.00000000
    7.00000    0.02836674        -1140.  325.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 13
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                              =        300.0 kN
Rotation of pile head                                 =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                               =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
```

```
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.01359  -832.1705   300.0000       0.00       0.00    335904.
-4.1868    30.8069       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 13:

Pile-head deflection             =     0.01359043 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -832.17046202 kN-m
Maximum shear force              =   300.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             17
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length            9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           15   6.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           16   5.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length           17   4.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
before 180
exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 13

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 300. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 2000. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.01359043	-832.17046202	300.00000000
19.00000	0.01378805	-835.50747460	300.00000000
18.00000	0.01383135	-837.36703194	300.00000000
17.00000	0.01389030	-838.24367506	300.00000000
16.00000	0.01380100	-837.46687944	300.00000000
15.00000	0.01368252	-834.61339818	300.00000000
14.00000	0.01399009	-841.11180989	300.00000000
13.00000	0.01416186	-844.55880509	300.00000000
12.00000	0.01373688	-836.12279186	300.00000000
11.00000	0.01404009	-842.63085797	300.00000000
10.00000	0.01392433	-838.22017666	300.00000000
9.00000	0.01559229	-858.09472428	300.00000000
8.00000	0.01860855	-913.62849466	300.00000000
7.00000	0.02419644	-1038.	300.00000000
6.00000	0.02841188	-1164.	300.00000000
5.00000	0.02827372	-1161.	299.99999999

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 14

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 350.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p	Soil Spr. Es*h	Distrib. Lat. Load

```
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.01829  -988.2418   350.0000       0.00       0.00    307596.
-4.6228    25.2693       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 14:

Pile-head deflection             =     0.01829423 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -988.24175208 kN-m
Maximum shear force              =   350.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             26
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 14
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            350. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.01829423 -988.24175208  350.00000000
   19.00000    0.01851893 -991.22076062  350.00000000
```

```
   18.00000    0.01859138 -993.93598075  350.00000000
   17.00000    0.01864223 -994.76698006  350.00000000
   16.00000    0.01854526 -992.74844972  350.00000000
   15.00000    0.01837841 -990.51015844  350.00000000
   14.00000    0.01876430 -997.96966945  350.00000000
   13.00000    0.01900254        -1002.  350.00000000
   12.00000    0.01843274 -992.32148696  350.00000000
   11.00000    0.01885053 -999.73923872  350.00000000
   10.00000    0.01874793 -994.31934765  350.00000000
    9.00000    0.02104487        -1021.  350.00000000
    8.00000    0.02517506        -1086.  350.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 15
--------------------------------------------------------------------------------

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        375.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.02085     -1066.   375.0000       0.00       0.00    296905.
-4.8291    23.1564       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 15:

Pile-head deflection             =     0.02085421 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =         -1066. kN-m
```

```
Maximum shear force              =   375.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             18
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
```

```
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   7.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 15

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 375. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 2000. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.02085421	-1066.	375.00000000
19.00000	0.02109213	-1071.	375.00000000
18.00000	0.02119177	-1073.	375.00000000
17.00000	0.02123405	-1074.	375.00000000
16.00000	0.02113410	-1073.	375.00000000
15.00000	0.02096876	-1070.	375.00000000
14.00000	0.02139040	-1078.	375.00000000
13.00000	0.02163510	-1082.	375.00000000
12.00000	0.02101285	-1071.	375.00000000
11.00000	0.02147079	-1079.	375.00000000
10.00000	0.02137374	-1074.	375.00000000
9.00000	0.02398612	-1103.	375.00000000
8.00000	0.02875714	-1173.	375.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 16

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

```
Shear force at pile head                                =        400.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending   Soil
Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.02355     -1147.   400.0000       0.00       0.00    287393.
-5.0287    21.3547       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 16:

Pile-head deflection             =     0.02354831 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =         -1147. kN-m
Maximum shear force              =   400.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             18
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   8.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 16
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            400. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN
```

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.02354831	-1147.	400.00000000
19.00000	0.02383673	-1152.	400.00000000
18.00000	0.02390343	-1154.	400.00000000
17.00000	0.02395570	-1154.	400.00000000
16.00000	0.02386716	-1153.	400.00000000
15.00000	0.02368345	-1150.	400.00000000
14.00000	0.02414340	-1158.	400.00000000
13.00000	0.02440693	-1163.	400.00000000
12.00000	0.02373886	-1152.	400.00000000
11.00000	0.02423615	-1160.	400.00000000
10.00000	0.02414738	-1155.	400.00000000
9.00000	0.02708347	-1185.	400.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 17

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 425.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p kN/m	Soil Spr. Es*h kN/m	Distrib. Lat. Load kN/m
0.00	0.02638	-1227.	425.0000	0.00	0.00	279204.	-5.2229	19.7956	0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature relationships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses are computed only for elastic sections only and do not equal the actual stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be interpolated from the output for nonlinear bending properties relative to the magnitude of bending moment developed in the pile.

```
Output Summary for Load Case No. 17:

Pile-head deflection             =     0.02638437 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =         -1227. kN-m
Maximum shear force              =   425.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             19
Number of zero deflection points =              5

 i_Length           1   20.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   19.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   18.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   17.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
```

```
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
  20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 17

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 425. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 2000. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
20.00000	0.02638437	-1227.	425.00000000
19.00000	0.02667747	-1233.	425.00000000
18.00000	0.02678527	-1235.	425.00000000
17.00000	0.02683205	-1236.	425.00000000
16.00000	0.02670541	-1234.	425.00000000
15.00000	0.02650638	-1231.	425.00000000
14.00000	0.02700418	-1240.	425.00000000
13.00000	0.02730199	-1245.	425.00000000
12.00000	0.02658028	-1233.	425.00000000
11.00000	0.02710363	-1242.	425.00000000
10.00000	0.02704466	-1236.	425.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 18

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 430.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians

Axial load at pile head = 2000.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X	Deflect. y	Bending Moment	Shear Force	Slope S	Total Stress	Bending Stiffness	Soil Res. p	Soil Spr. Es*h	Distrib. Lat. Load
meters	meters	kN-m	kN	radians	kPa*	kN-m^2	kN/m	kN/m	kN/m
0.00	0.02696	-1243.	430.0000	0.00	0.00	277667.	-5.2605	19.5138	0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature relationships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses are computed only for elastic sections only and do not equal the actual stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be interpolated from the output for nonlinear bending properties relative to the magnitude of bending moment developed in the pile.

Output Summary for Load Case No. 18:

Pile-head deflection = 0.02695795 meters
Computed slope at pile head = 0.000000 radians
Maximum bending moment = -1243. kN-m
Maximum shear force = 430.00000000 kN
Depth of maximum bending moment = 0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force = 0.000000 meters below pile head
Number of iterations = 18
Number of zero deflection points = 5

i_Length 1 20.0000000000000
20.0000000000000 1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length 2 19.0000000000000
20.0000000000000 1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length 3 18.0000000000000
20.0000000000000 1.00000000000000
before 180
after 180
i_Length 4 17.0000000000000
20.0000000000000 1.00000000000000
before 180
after 180

```
 i_Length           5   16.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   15.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   14.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   13.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   12.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   11.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   10.0000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   9.00000000000000
   20.0000000000000        1.00000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 18
-------------------------------------------------------------------------------

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            430. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           2000. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   20.00000    0.02695795        -1243.  430.00000000
```

```
   19.00000    0.02725554        -1249.  430.00000000
   18.00000    0.02737660        -1251.  430.00000000
   17.00000    0.02741345        -1252.  430.00000000
   16.00000    0.02728369        -1251.  430.00000000
   15.00000    0.02708164        -1247.  430.00000000
   14.00000    0.02759236        -1256.  430.00000000
   13.00000    0.02791114        -1261.  430.00000000
   12.00000    0.02715883        -1249.  430.00000000
   11.00000    0.02770546        -1259.  430.00000000
   10.00000    0.02763309        -1252.  430.00000000

--------------------------------------------------------------------------------
            Summary of Pile-head Responses for Conventional Analyses
--------------------------------------------------------------------------------

Definitions of Pile-head Loading Conditions:

Load Type 1: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Moment, M, kN-m
Load Type 2: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Slope, S, radians
Load Type 3: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Rot. Stiffness, R, kN-m/rad.
Load Type 4: Load 1 = Top Deflection, y, m, and Load 2 = Moment, M, kN-m
Load Type 5: Load 1 = Top Deflection, y, m, and Load 2 = Slope, S, radians


Load Load                Load                  Axial    Pile-head  Pile-head  Max
Shear Max Moment
Case Type   Pile-head    Type     Pile-head   Loading  Deflection  Rotation    in
Pile    in Pile
 No.  1      Load 1       2        Load 2       kN       meters     radians
kN        kN-m
---- ----- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ----------
  1  V, kN       0.00   S, rad         0.00      2000.       0.00       0.00
0.00       0.00
  2  V, kN    50.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00125       0.00
50.0000  -130.2843
  3  V, kN    75.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00198       0.00
75.0000  -202.3004
  4  V, kN   100.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00274       0.00
100.0000  -275.0233
  5  V, kN   125.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00350       0.00
125.0000  -348.1286
  6  V, kN   150.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00441       0.00
150.0000  -416.4500
  7  V, kN   175.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00548       0.00
175.0000  -482.0340
  8  V, kN   200.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00666       0.00
200.0000  -548.5214
  9  V, kN   225.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00809       0.00
225.0000  -616.5157
```

```
 10  V, kN   250.0000   S, rad         0.00      2000.    0.00969       0.00
250.0000  -684.6598
 11  V, kN   275.0000   S, rad         0.00      2000.    0.01140       0.00
275.0000  -752.6519
 12  V, kN   325.0000   S, rad         0.00      2000.    0.01589       0.00
325.0000  -909.4584
 13  V, kN   300.0000   S, rad         0.00      2000.    0.01359       0.00
300.0000  -832.1705
 14  V, kN   350.0000   S, rad         0.00      2000.    0.01829       0.00
350.0000  -988.2418
 15  V, kN   375.0000   S, rad         0.00      2000.    0.02085       0.00
375.0000     -1066.
 16  V, kN   400.0000   S, rad         0.00      2000.    0.02355       0.00
400.0000     -1147.
 17  V, kN   425.0000   S, rad         0.00      2000.    0.02638       0.00
425.0000     -1227.
 18  V, kN   430.0000   S, rad         0.00      2000.    0.02696       0.00
430.0000     -1243.


Maximum pile-head deflection = 0.0269579503 meters
Maximum pile-head rotation   = 0.0000000000 radians = 0.000000 deg.

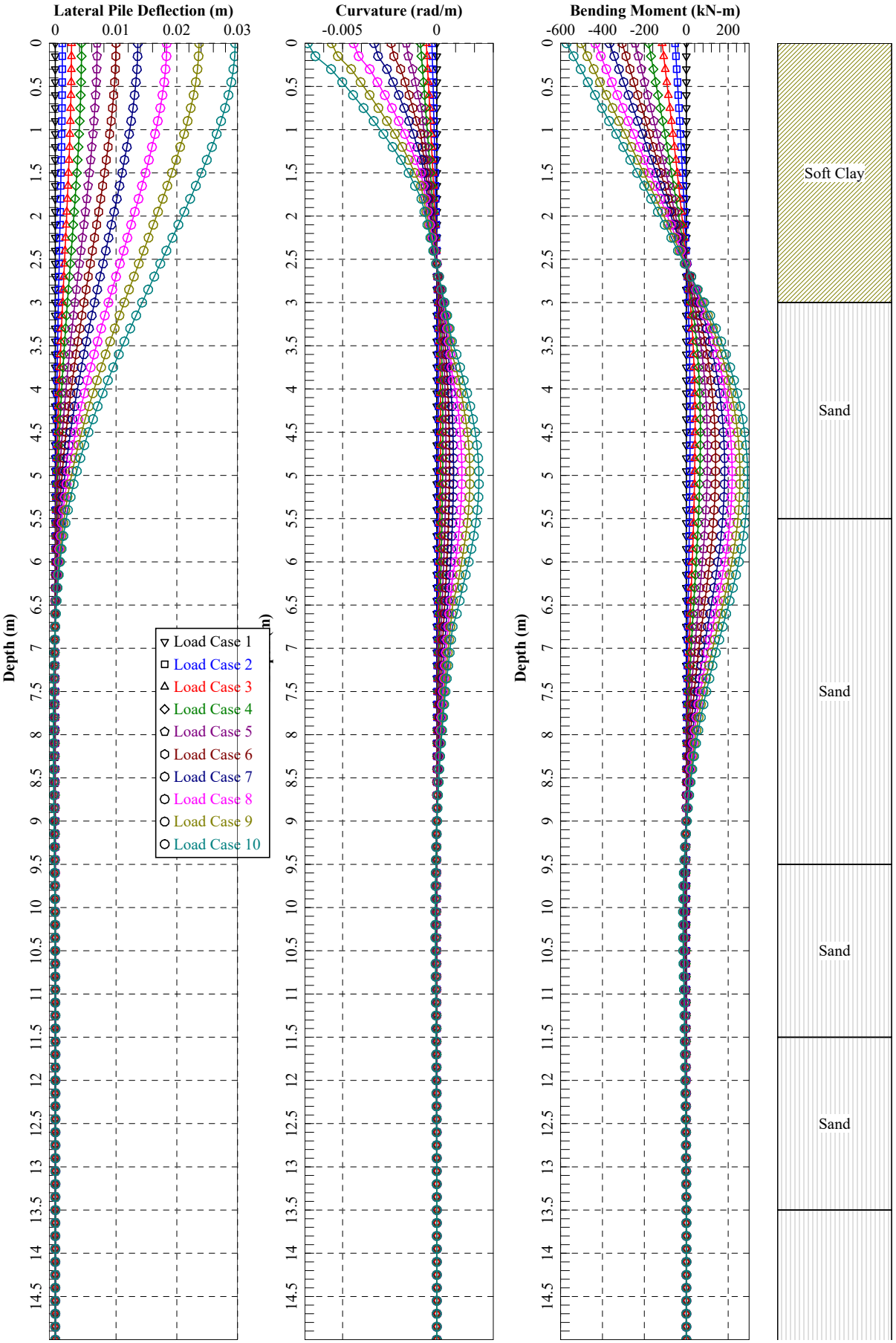
The analysis ended normally.
```

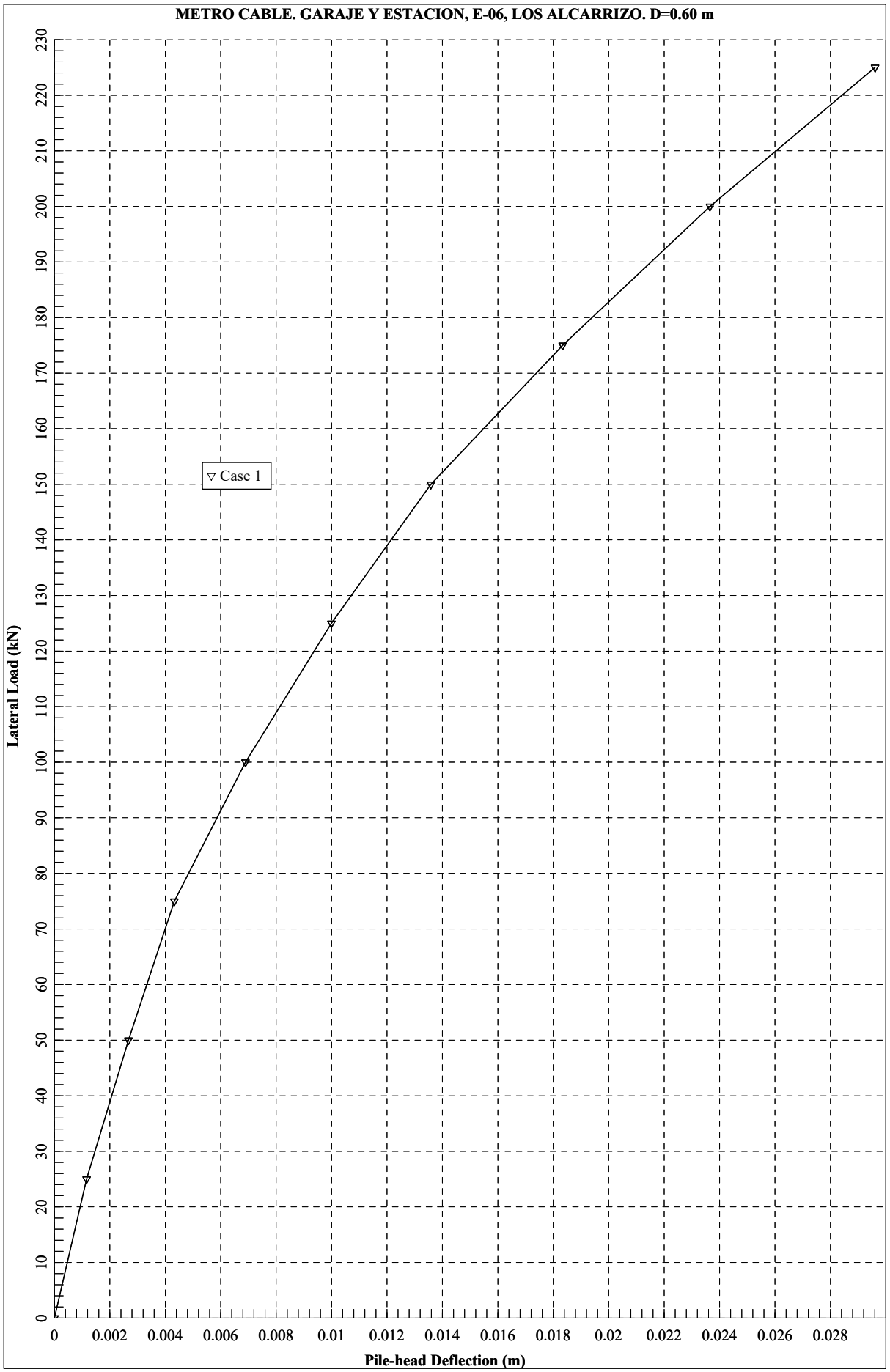
Carga Lateral
Garaje y Estación
(Estación 6, Los Alcarrizos)

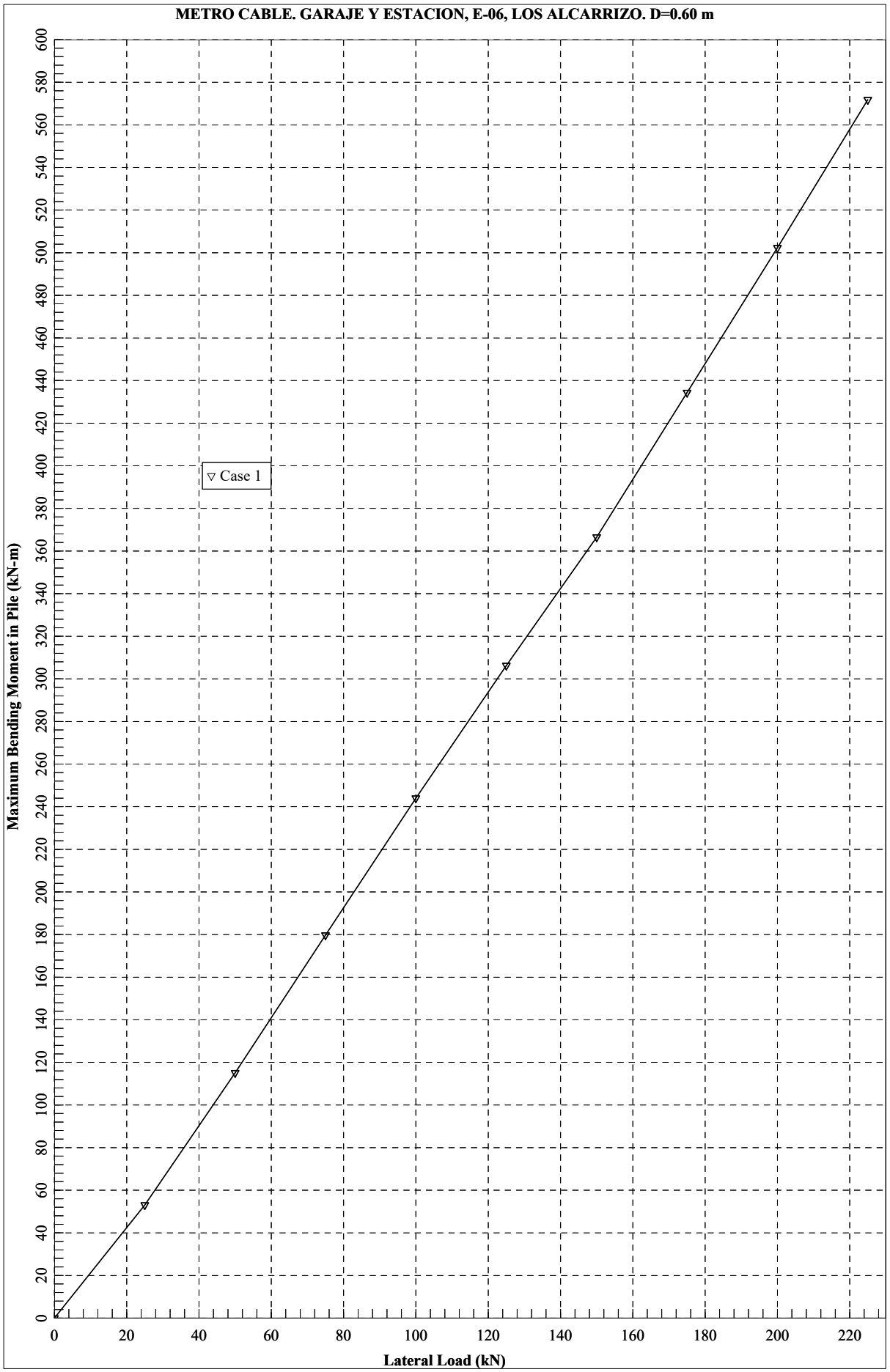
Carga Lateral
Garaje y Estación
(Estación 6, Los Alcarrizos)

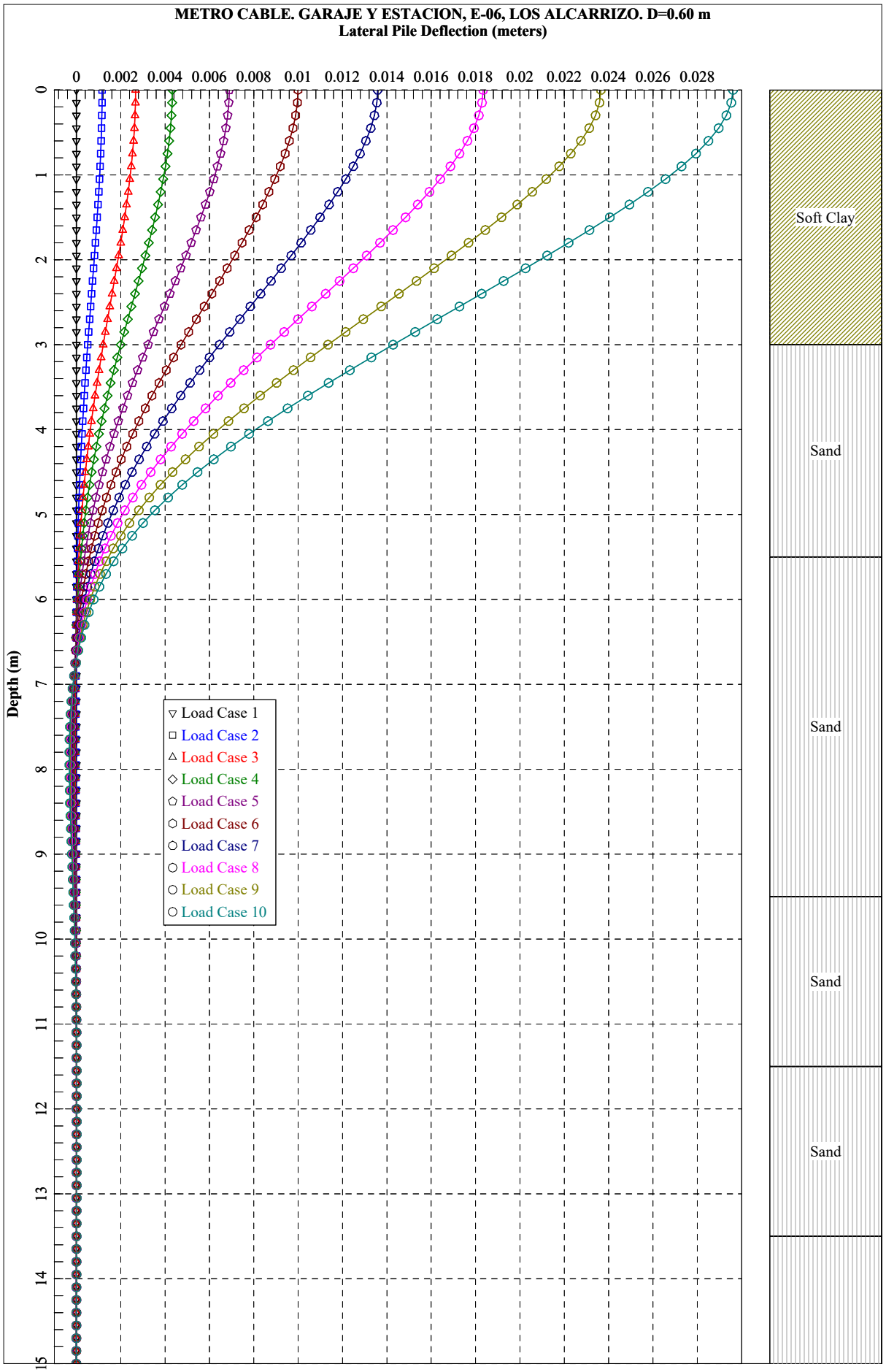
PILOTE D=0.60m

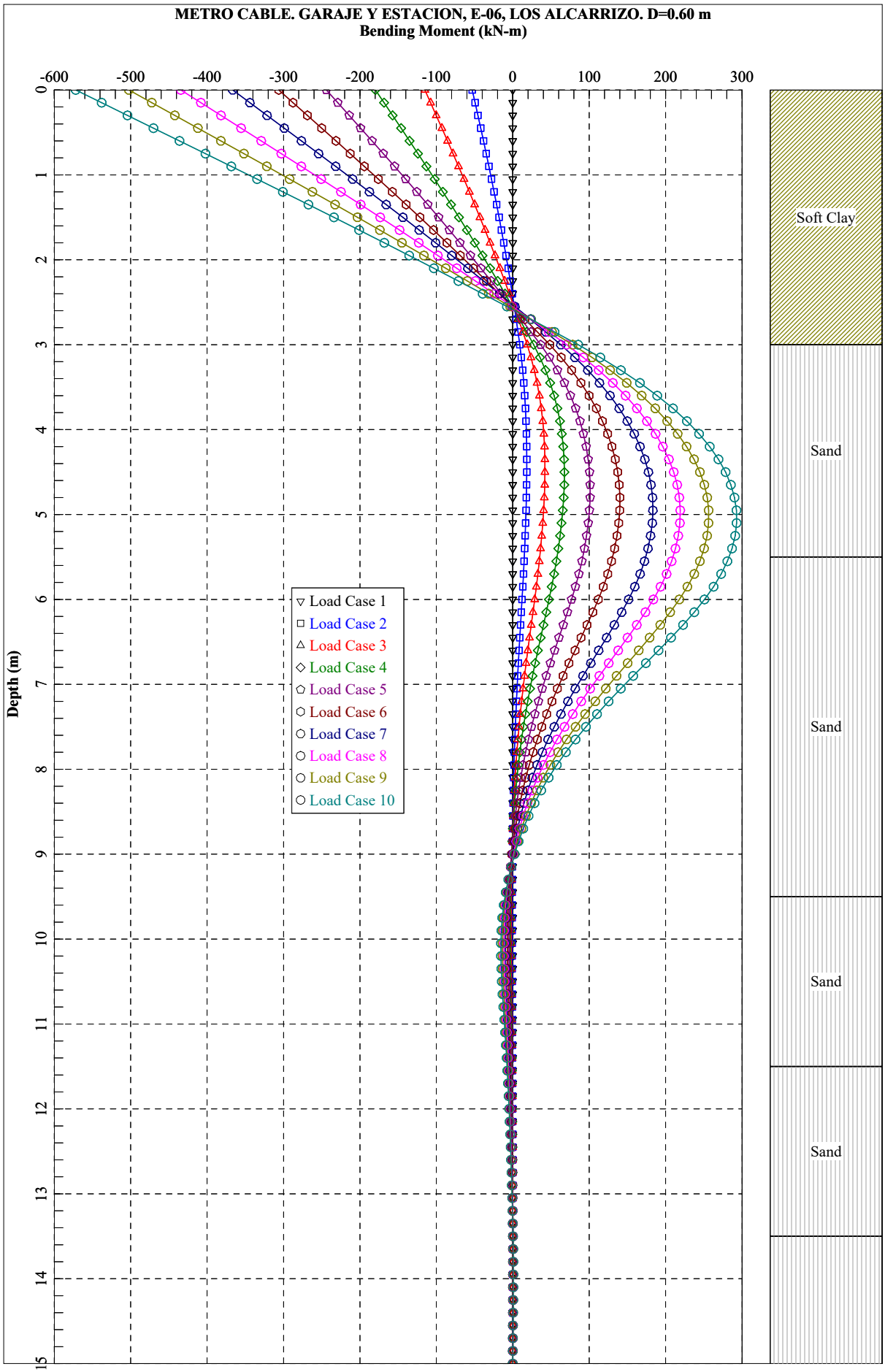
METRO CABLE. GARAJE Y ESTACION, E-06, LOS ALCARRIZO. D=0.60 m

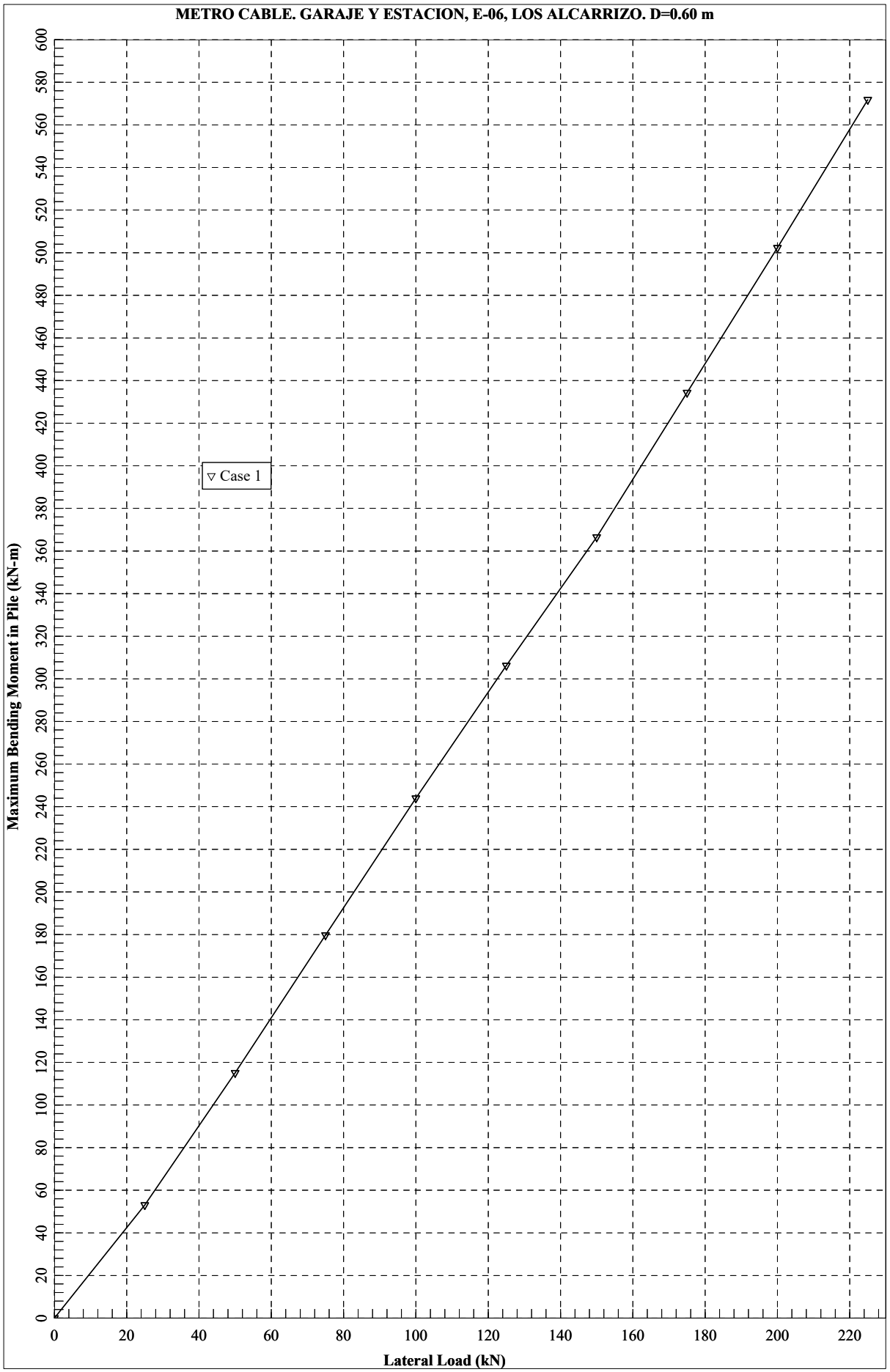



METRO CABLE. GARAJE Y ESTACION, E-06, LOS ALCARRIZO. D=0.60 m
Lateral Load (kN)
Pile-head Deflection (m)
Case 1
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
0
0.002
0.004
0.006
0.008
0.01
0.012
0.014
0.016
0.018
0.02
0.022
0.024
0.026
0.028


METRO CABLE. GARAJE Y ESTACION, E-06, LOS ALCARRIZO. D=0.60 m
Maximum Bending Moment in Pile (kN-m)
Lateral Load (kN)
Case 1
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
380
400
420
440
460
480
500
520
540
560
580
600


METRO CABLE. GARAJE Y ESTACION, E-06, LOS ALCARRIZO. D=0.60 m
Lateral Pile Deflection (meters)
0
0.002
0.004
0.006
0.008
0.01
0.012
0.014
0.016
0.018
0.02
0.022
0.024
0.026
0.028
Depth (m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Load Case 1
Load Case 2
Load Case 3
Load Case 4
Load Case 5
Load Case 6
Load Case 7
Load Case 8
Load Case 9
Load Case 10
Soft Clay
Sand
Sand
Sand
Sand


METRO CABLE. GARAJE Y ESTACION, E-06, LOS ALCARRIZO. D=0.60 m
Bending Moment (kN-m)
-600
-500
-400
-300
-200
-100
0
100
200
300
Depth (m)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Load Case 1
Load Case 2
Load Case 3
Load Case 4
Load Case 5
Load Case 6
Load Case 7
Load Case 8
Load Case 9
Load Case 10
Soft Clay
Sand
Sand
Sand
Sand


METRO CABLE. GARAJE Y ESTACION, E-06, LOS ALCARRIZO. D=0.60 m
Maximum Bending Moment in Pile (kN-m)
Lateral Load (kN)
Case 1
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
380
400
420
440
460
480
500
520
540
560
580
600

==========
=

LPile for Windows(Beta), Version 2018-10.008

Analysis of Individual Piles and Drilled Shafts
Subjected to Lateral Loading Using the p-y Method
© 1985-2018 by Ensoft, Inc.
All Rights Reserved

==========
=

This copy of LPile is being used by:

1
1

Serial Number of Security Device: 185077330

This copy of LPile is licensed for exclusive use by:

GEOCIM Geotecnica y Cimentacione

Use of this program by any entity other than GEOCIM Geotecnica y Cimentacione
is a violation of the software license agreement.

-
Files Used for Analysis

-

Path to file locations:
\\192.168.1.2\Proyectos\INVESTIGACION GEOTECNICA\PROYECTOS 2020\J Fortuna\Metro
Cable\Metro Cable-Estación 6, Los Alcarrizos\Calculos\GARAJE Y ESTACION\

Name of input data file:
GARAJE Y ESTACION E-06, D=0.6.lp10

Name of output report file:
GARAJE Y ESTACION E-06, D=0.6.lp10

Name of plot output file:
GARAJE Y ESTACION E-06, D=0.6.lp10

Name of runtime message file:
GARAJE Y ESTACION E-06, D=0.6.lp10

-
Date and Time of Analysis

Date: March 13, 2020 Time: 11:30:16

Problem Title

Project Name: PILOTES, E-06, LOS ALCARRIZOS. METRO CABLE

Job Number: 1

Client: JFORTUNA

Engineer: HS

Description: Estacion y garaje. D=0.80 m

Program Options and Settings

Computational Options:
- Use unfactored loads in computations (conventional analysis)

Engineering Units Used for Data Input and Computations:
- International System Units (kilonewtons, meters, millimeters)

Analysis Control Options:

- Maximum number of iterations allowed	=	100
- Deflection tolerance for convergence	=	2.5400E-07 m
- Maximum allowable deflection	=	0.0300 m
- Number of pile increments	=	100

Loading Type and Number of Cycles of Loading:

```
 - Static loading specified

 - Use of p-y modification factors for p-y curves not selected
 - Analysis uses layering correction (Method of Georgiadis)
 - No distributed lateral loads are entered
 - Loading by lateral soil movements acting on pile not selected
 - Input of shear resistance at the pile tip not selected
 - Input of moment resistance at the pile tip not selected
 - Computation of pile-head foundation stiffness matrix not selected
 - Push-over analysis of pile not selected
 - Buckling analysis of pile not selected

Output Options:
 - Output files use decimal points to denote decimal symbols.
 - Report only summary tables of pile-head deflection, maximum bending moment,
   and maximum shear force in output report file.
 - No p-y curves to be computed and reported for user-specified depths
 - Print using wide report formats




------------------------------------------------------------------------------
-
                     Pile Structural Properties and Geometry
------------------------------------------------------------------------------
-

Number of pile sections defined                        =            1
Total length of pile                                   =       15.000 m
Depth of ground surface below top of pile              =       0.0000 m

Pile diameters used for p-y curve computations are defined using 2 points.

p-y curves are computed using pile diameter values interpolated with depth over

the length of the pile. A summary of values of pile diameter vs. depth follows.

            Depth Below           Pile
Point        Pile Head          Diameter
               meters         millimeters
-----      -------------     -------------
  1             0.000            600.00
  2            15.000            600.00


Input Structural Properties for Pile Sections:
----------------------------------------------

Pile Section No. 1:

   Section 1 is a round drilled shaft, bored pile, or CIDH pile
   Length of section                                   =    15.000000 m
   Shaft Diameter                                      =     0.600000 m
```

Shear capacity of section = 150.000000 kN

Ground Slope and Pile Batter Angles

Ground Slope Angle = 0.000 degrees
= 0.000 radians

Pile Batter Angle = 0.000 degrees
= 0.000 radians

Soil and Rock Layering Information

The soil profile is modelled using 6 layers

Layer 1 is soft clay, p-y criteria by Matlock, 1970

Distance from top of pile to top of layer = 0.0000 m
Distance from top of pile to bottom of layer = 3.000000 m
Effective unit weight at top of layer = 15.000000 kN/m3
Effective unit weight at bottom of layer = 15.000000 kN/m3
Undrained cohesion at top of layer = 5.000000 kPa
Undrained cohesion at bottom of layer = 5.000000 kPa
Epsilon-50 at top of layer = 0.0000
Epsilon-50 at bottom of layer = 0.0000

NOTE: Default values for Epsilon-50 will be computed for this layer.

Layer 2 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

Distance from top of pile to top of layer = 3.000000 m
Distance from top of pile to bottom of layer = 5.500000 m
Effective unit weight at top of layer = 16.000000 kN/m3
Effective unit weight at bottom of layer = 16.000000 kN/m3
Friction angle at top of layer = 29.000000 deg.
Friction angle at bottom of layer = 29.000000 deg.
Subgrade k at top of layer = 0.0000 kN/m3
Subgrade k at bottom of layer = 0.0000 kN/m3

NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 3 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

```
   Distance from top of pile to top of layer           =     5.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer        =     9.500000 m
   Effective unit weight at top of layer               =    17.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer            =    17.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                      =    31.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                   =    31.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                          =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                       =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 4 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer           =     9.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer        =    11.500000 m
   Effective unit weight at top of layer               =    17.500000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer            =    17.500000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                      =    34.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                   =    35.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                          =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                       =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 5 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer           =    11.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer        =    13.500000 m
   Effective unit weight at top of layer               =    15.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer            =    15.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                      =    29.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                   =    29.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                          =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                       =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

Layer 6 is sand, p-y criteria by Reese et al., 1974

   Distance from top of pile to top of layer           =    13.500000 m
   Distance from top of pile to bottom of layer        =    20.000000 m
   Effective unit weight at top of layer               =    20.000000 kN/m3
   Effective unit weight at bottom of layer            =    20.000000 kN/m3
   Friction angle at top of layer                      =    38.000000 deg.
   Friction angle at bottom of layer                   =    38.000000 deg.
   Subgrade k at top of layer                          =       0.0000 kN/m3
   Subgrade k at bottom of layer                       =       0.0000 kN/m3

   NOTE: Default values for subgrade k will be computed for this layer.

  (Depth of the lowest soil layer extends 5.000 m below the pile tip)
```

Summary of Input Soil Properties

Layer Num.	Soil Type Name (p-y Curve Type)	Layer Depth m	Effective Unit Wt. kN/m3	Undrained Cohesion kPa	Angle of Friction deg.	E50 or krm kpy kN/m3
1	Soft	0.00	15.0000	5.0000	--	default
	Clay	3.0000	15.0000	5.0000	--	default
2	Sand	3.0000	16.0000	--	29.0000	-- default
	(Reese, et al.)	5.5000	16.0000	--	29.0000	-- default
3	Sand	5.5000	17.0000	--	31.0000	-- default
	(Reese, et al.)	9.5000	17.0000	--	31.0000	-- default
4	Sand	9.5000	17.5000	--	34.0000	-- default
	(Reese, et al.)	11.5000	17.5000	--	35.0000	-- default
5	Sand	11.5000	15.0000	--	29.0000	-- default
	(Reese, et al.)	13.5000	15.0000	--	29.0000	-- default
6	Sand	13.5000	20.0000	--	38.0000	-- default
	(Reese, et al.)	20.0000	20.0000	--	38.0000	-- default

Static Loading Type

Static loading criteria were used when computing p-y curves for all analyses.

Pile-head Loading and Pile-head Fixity Conditions

Number of loads specified = 10

Load No.	Load Type	Condition 1	Condition 2	Axial Thrust Force, kN	Compute Top y vs. Pile Length
1	2	V = 0.0000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
2	2	V = 25.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
3	2	V = 50.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
4	2	V = 75.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
5	2	V = 100.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
6	2	V = 125.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
7	2	V = 150.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
8	2	V = 175.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	No
9	2	V = 200.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes
10	2	V = 225.000000 kN	S = 0.0000 m/m	1500.	Yes

V = shear force applied normal to pile axis
M = bending moment applied to pile head
y = lateral deflection normal to pile axis
S = pile slope relative to original pile batter angle
R = rotational stiffness applied to pile head
Values of top y vs. pile lengths can be computed only for load types with specified shear loading (Load Types 1, 2, and 3).
Thrust force is assumed to be acting axially for all pile batter angles.

Computations of Nominal Moment Capacity and Nonlinear Bending Stiffness

---

Axial thrust force values were determined from pile-head loading conditions

Number of Pile Sections Analyzed = 1

Pile Section No. 1:

Dimensions and Properties of Drilled Shaft (Bored Pile):

Length of Section	=	15.000000 m
Shaft Diameter	=	0.600000 m
Concrete Cover Thickness (to edge of long. rebar)	=	0.076200 m
Number of Reinforcing Bars	=	14 bars
Yield Stress of Reinforcing Bars	=	413685. kPa
Modulus of Elasticity of Reinforcing Bars	=	199947999. kPa
Gross Area of Shaft	=	0.282743 sq. m
Total Area of Reinforcing Steel	=	0.007135 sq. m
Area Ratio of Steel Reinforcement	=	2.52 percent
Edge-to-Edge Bar Spacing	=	0.068548 m
Maximum Concrete Aggregate Size	=	0.003000 m
Ratio of Bar Spacing to Aggregate Size	=	22.85
Offset of Center of Rebar Cage from Center of Pile	=	0.0000 m

Axial Structural Capacities:

Nom. Axial Structural Capacity = 0.85 Fc Ac + Fy As	=	10105.173 kN
Tensile Load for Cracking of Concrete	=	-994.605 kN
Nominal Axial Tensile Capacity	=	-2951.840 kN

Reinforcing Bar Dimensions and Positions Used in Computations:

Bar Number	Bar Diam. meters	Bar Area sq. m.	X meters	Y meters
1	0.025400	0.0005097	0.211100	0.00000
2	0.025400	0.0005097	0.190195	0.091593
3	0.025400	0.0005097	0.131619	0.165045
4	0.025400	0.0005097	0.046974	0.205807
5	0.025400	0.0005097	-0.046974	0.205807
6	0.025400	0.0005097	-0.131619	0.165045
7	0.025400	0.0005097	-0.190195	0.091593
8	0.025400	0.0005097	-0.211100	0.00000
9	0.025400	0.0005097	-0.190195	-0.091593
10	0.025400	0.0005097	-0.131619	-0.165045
11	0.025400	0.0005097	-0.046974	-0.205807
12	0.025400	0.0005097	0.046974	-0.205807
13	0.025400	0.0005097	0.131619	-0.165045
14	0.025400	0.0005097	0.190195	-0.091593

NOTE: The positions of the above rebars were computed by LPile

Minimum spacing between any two bars not equal to zero = 68.55 millimeters between bars 5 and 6.

Ratio of bar spacing to maximum aggregate size = 22.85

Concrete Properties:

Compressive Strength of Concrete	=	30535. kPa
Modulus of Elasticity of Concrete	=	26153710. kPa
Modulus of Rupture of Concrete	=	-3441. kPa
Compression Strain at Peak Stress	=	0.001985
Tensile Strain at Fracture of Concrete	=	-0.0001152
Maximum Coarse Aggregate Size	=	0.003000 m

Number of Axial Thrust Force Values Determined from Pile-head Loadings = 1

Number	Axial Thrust Force kN
1	1500.000

Summary of Results for Nominal (Unfactored) Moment Capacity for Section 1

Moment values interpolated at maximum compressive strain = 0.003
or maximum developed moment if pile fails at smaller strains.

Load No.	Axial Thrust kN	Nominal Mom. Cap. kN-m	Max. Comp. Strain
1	1500.000	725.850	0.00300000

Note that the values of moment capacity in the table above are not
factored by a strength reduction factor (phi-factor).

In ACI 318, the value of the strength reduction factor depends on whether
the transverse reinforcing steel bars are tied hoops (0.65) or spirals (0.70).

The above values should be multiplied by the appropriate strength reduction
factor to compute ultimate moment capacity according to ACI 318, Section
9.3.2.2 or the value required by the design standard being followed.

The following table presents factored moment capacities and corresponding
bending stiffnesses computed for common resistance factor values used for
reinforced concrete sections.

Axial Load No.	Resist. Factor for Moment	Nominal Moment Cap kN-m	Ult. (Fac) Ax. Thrust kN	Ult. (Fac) Moment Cap kN-m	Bend. Stiff. at Ult Mom kN-m^2
1	0.65	725.849733	975.000000	471.802327	93441.

1	0.70	725.849733	1050.	508.094813	89385.
1	0.75	725.849733	1125.	544.387300	85870.

Layering Correction Equivalent Depths of Soil & Rock Layers

Layer No.	Top of Layer Below Pile Head meters	Equivalent Top Depth Below Grnd Surf meters	Same Layer Type As Layer Above	Layer is Rock or is Below Rock Layer	F0 Integral for Layer kN	F1 Integral for Layer kN
1	0.00	0.00	N.A.	No	0.00	66.9126
2	3.0000	1.2982	No	No	66.9126	565.3129
3	5.5000	3.5518	Yes	No	632.2255	4286.
4	9.5000	6.8781	Yes	No	4919.	5536.
5	11.5000	10.6203	Yes	No	10455.	5474.
6	13.5000	9.2226	Yes	No	15929.	N.A.

Notes: The F0 integral of Layer n+1 equals the sum of the F0 and F1 integrals for Layer n. Layering correction equivalent depths are computed only for soil types with both shallow-depth and deep-depth expressions for peak lateral load transfer. These soil types are soft and stiff clays, non-liquefied sands, and cemented c-phi soil.

```
 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   13.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   12.7500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   12.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   11.2500000000000
```

```
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            7   10.5000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            8   9.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            9   9.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           10   8.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           11   7.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           12   6.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           13   6.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           14   5.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           15   4.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           16   3.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           17   3.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           18   2.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           19   1.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
```

```
 after 180
 i_Length          20  0.749999999999999
   15.0000000000000       0.750000000000000
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 1

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear   =   0. kN
Slope   =   0.00000
Axial Load =   1500. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
15.00000	0.000000	0.000000	0.000000
14.25000	0.000000	0.000000	0.000000
13.50000	0.000000	0.000000	0.000000
12.75000	0.000000	0.000000	0.000000
12.00000	0.000000	0.000000	0.000000
11.25000	0.000000	0.000000	0.000000
10.50000	0.000000	0.000000	0.000000
9.75000	0.000000	0.000000	0.000000
9.00000	0.000000	0.000000	0.000000
8.25000	0.000000	0.000000	0.000000
7.50000	0.000000	0.000000	0.000000
6.75000	0.000000	0.000000	0.000000
6.00000	0.000000	0.000000	0.000000
5.25000	0.000000	0.000000	0.000000
4.50000	0.000000	0.000000	0.000000
3.75000	0.000000	0.000000	0.000000
3.00000	0.000000	0.000000	0.000000
2.25000	0.000000	0.000000	0.000000
1.50000	0.000000	0.000000	0.000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 2

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head   =   25.0 kN

```
Rotation of pile head                                    =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                  =       1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending
Soil Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00116   -53.0619    25.0000       0.00       0.00    207587.
-1.5220    98.3867       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 2:

Pile-head deflection             =     0.00116018 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =   -53.06191153 kN-m
Maximum shear force              =    25.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =              8
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   13.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   12.7500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   12.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
```

```
after 180
i_Length           6   11.2500000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           7   10.5000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           8   9.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           9   9.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          10   8.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          11   7.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          12   6.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          13   6.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          14   5.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          15   4.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          16   3.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          17   3.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length          18   2.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 2

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear = 25. kN
Slope = 0.00000
Axial Load = 1500. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
15.00000	0.00116018	-53.06191153	25.00000000
14.25000	0.00119800	-53.60505423	25.00000000
13.50000	0.00119065	-53.50808894	25.00000000
12.75000	0.00117962	-53.33651185	25.00000000
12.00000	0.00116349	-53.11668911	25.00000000
11.25000	0.00117469	-53.28259148	25.00000000
10.50000	0.00117836	-53.32852817	25.00000000
9.75000	0.00117312	-53.25706048	25.00000000
9.00000	0.00118524	-53.40934780	25.00000000
8.25000	0.00118976	-53.39905323	25.00000000
7.50000	0.00120131	-53.40410285	25.00000000
6.75000	0.00128523	-54.62629152	25.00000000
6.00000	0.00143580	-57.88346543	25.00000000
5.25000	0.00163287	-64.70028882	25.00000000
4.50000	0.00166957	-68.19314556	25.00000000
3.75000	0.00171350	-65.68427832	25.00000000
3.00000	0.01274572	-43.30709427	25.00000001

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 3

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 50.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth	Deflect.	Bending	Shear	Slope	Total	Bending	Soil Res.	Soil Spr.	Distrib.

```
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00267  -115.1199    50.0000       0.00       0.00    207479.
-2.0095    56.4183       0.00
```

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature relationships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses are computed only for elastic sections only and do not equal the actual stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be interpolated from the output for nonlinear bending properties relative to the magnitude of bending moment developed in the pile.

Output Summary for Load Case No. 3:

```
Pile-head deflection             =     0.00267134 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -115.11990243 kN-m
Maximum shear force              =    50.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =              8
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   13.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   12.7500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   12.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   11.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   10.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
```

```
 before 180
 after 180
 i_Length           8   9.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   9.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   8.25000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   7.50000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   6.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   6.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   5.25000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   4.50000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   3.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   3.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 exit 180


------------------------------------------------------------------------------
-
             Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 3
------------------------------------------------------------------------------
-

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =             50. kN
Slope      =         0.00000
```

Axial Load = 1500. kN

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
15.00000	0.00267134	-115.11990243	50.00000000
14.25000	0.00278276	-116.79655521	50.00000000
13.50000	0.00276086	-116.48718699	50.00000000
12.75000	0.00272843	-115.96719162	50.00000000
12.00000	0.00268162	-115.29477834	50.00000000
11.25000	0.00271446	-115.80155776	50.00000000
10.50000	0.00272496	-115.94045309	50.00000000
9.75000	0.00270977	-115.72156819	50.00000000
9.00000	0.00274507	-116.19424058	50.00000000
8.25000	0.00275682	-116.18849650	50.00000000
7.50000	0.00278172	-116.17669774	50.00000000
6.75000	0.00300172	-119.51372217	50.00000000
6.00000	0.00339168	-127.95255092	50.00000000
5.25000	0.00389163	-144.74058014	50.00000000
4.50000	0.00395781	-152.09557665	50.00000000
3.75000	0.00426973	-145.15331169	50.00000000

Computed Values of Pile Loading and Deflection
for Lateral Loading for Load Case Number 4

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head = 75.0 kN
Rotation of pile head = 0.000E+00 radians
Axial load at pile head = 1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

Depth X meters	Deflect. y meters	Bending Moment kN-m	Shear Force kN	Slope S radians	Total Stress kPa*	Bending Stiffness kN-m^2	Soil Res. p kN/m	Soil Spr. Es*h kN/m	Distrib. Lat. Load kN/m
0.00	0.00433	-179.7183	75.0000	0.00	0.00	206853.	-2.3601	40.9031	0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature relationships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses are computed only for elastic sections only and do not equal the actual

stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be interpolated from the output for nonlinear bending properties relative to the magnitude of bending moment developed in the pile.

Output Summary for Load Case No. 4:

```
Pile-head deflection             =     0.00432754 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -179.71827363 kN-m
Maximum shear force              =    75.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             10
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   13.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   12.7500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   12.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   11.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   10.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   9.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   9.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   8.25000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
```

```
 before 180
 after 180
 i_Length          11   7.50000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   6.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   6.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   5.25000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   4.50000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   3.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   3.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 exit 180


------------------------------------------------------------------------------
-
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 4
------------------------------------------------------------------------------
-

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =             75. kN
Slope      =          0.00000
Axial Load =           1500. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   15.00000    0.00432754 -179.71827363   75.00000000
   14.25000    0.00455015 -182.93391884   75.00000000
   13.50000    0.00450598 -182.33046549   75.00000000
   12.75000    0.00444335 -181.36415831   75.00000000
   12.00000    0.00434856 -180.05811757   75.00000000
```

```
   11.25000    0.00441348 -181.01738196   75.00000000
   10.50000    0.00443681 -181.31405984   75.00000000
    9.75000    0.00440673 -180.89481191   75.00000000
    9.00000    0.00448034 -181.84563773   75.00000000
    8.25000    0.00451921 -182.06726370   75.00000000
    7.50000    0.00462558 -182.85827780   75.00000000
    6.75000    0.00525931 -190.78923292   75.00000000
    6.00000    0.00641664 -209.83702759   75.00000000
    5.25000    0.00747637 -234.36358493   75.00000000
    4.50000    0.00748164 -242.53771526   75.00000000
    3.75000    0.00993616 -223.56943587   75.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
-
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 5
--------------------------------------------------------------------------------
-

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        100.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending
Soil Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00689  -243.9985   100.0000       0.00       0.00    151386.
-2.7563    29.9874       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 5:

Pile-head deflection             =     0.00689372 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -243.99847113 kN-m
Maximum shear force              =   100.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
```

```
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             24
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   13.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   12.7500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   12.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   11.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   10.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   9.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   9.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   8.25000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   7.50000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   6.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   6.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
```

```
 before 180
 after 180
 i_Length          14   5.25000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          15   4.50000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          16   3.75000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          17   3.00000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
-
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 5
-------------------------------------------------------------------------------
-

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            100. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           1500. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   15.00000    0.00689372 -243.99847113  100.00000000
   14.25000    0.00722380 -247.87639740  100.00000000
   13.50000    0.00714558 -247.32060742  100.00000000
   12.75000    0.00704398 -246.38310638  100.00000000
   12.00000    0.00691433 -244.56802211  100.00000000
   11.25000    0.00700209 -245.82772816  100.00000000
   10.50000    0.00704341 -246.13150688  100.00000000
    9.75000    0.00699355 -245.70813909  100.00000000
    9.00000    0.00711645 -246.77929607  100.00000000
    8.25000    0.00720069 -247.53966609  100.00000000
    7.50000    0.00749850 -249.73665179  100.00000000
    6.75000    0.00883180 -263.35728999  100.00000000
    6.00000    0.01133580 -294.49966506  100.00000000
    5.25000    0.01332410 -327.53551033  100.00000000
    4.50000    0.01333410 -336.96542084  100.00000000
    3.75000    0.01954294 -303.57197733  100.00000000
```

```
--------------------------------------------------------------------------------
-
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 6
--------------------------------------------------------------------------------
-

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        125.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending
Soil Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.00999  -306.2413   125.0000       0.00       0.00    126377.
-3.1194    23.4126       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 6:

Pile-head deflection             =     0.00999263 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -306.24133534 kN-m
Maximum shear force              =   125.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             15
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
```

```
i_Length            3   13.5000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            4   12.7500000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            5   12.0000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            6   11.2500000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            7   10.5000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            8   9.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length            9   9.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           10   8.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           11   7.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           12   6.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           13   6.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           14   5.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           15   4.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
before 180
after 180
i_Length           16   3.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
```

```
 before 180
 exit 180


-------------------------------------------------------------------------------
-
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 6
-------------------------------------------------------------------------------
-

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            125. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           1500. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   15.00000    0.00999263 -306.24133534  125.00000000
   14.25000    0.01045556 -310.25582469  125.00000000
   13.50000    0.01035278 -309.64872520  125.00000000
   12.75000    0.01021689 -308.67247874  125.00000000
   12.00000    0.01002905 -306.75282715  125.00000000
   11.25000    0.01014610 -308.26108854  125.00000000
   10.50000    0.01020150 -308.59052414  125.00000000
    9.75000    0.01014121 -307.99030234  125.00000000
    9.00000    0.01031333 -309.35052422  125.00000000
    8.25000    0.01050328 -310.43410187  125.00000000
    7.50000    0.01111392 -314.47353547  125.00000000
    6.75000    0.01364353 -336.52086891  125.00000000
    6.00000    0.01801535 -381.25032907  125.00000000
    5.25000    0.02129533 -424.66407466  125.00000000
    4.50000    0.02119125 -434.75937985  125.00000000


-------------------------------------------------------------------------------
-
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 7
-------------------------------------------------------------------------------
-

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        150.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending
```

```
Soil Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.01359  -366.5291   150.0000       0.00       0.00    110341.
-3.4557    19.0775       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 7:

Pile-head deflection             =     0.01358549 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -366.52913014 kN-m
Maximum shear force              =   150.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             23
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   13.5000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   12.7500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   12.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   11.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   10.5000000000000
```

```
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   9.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   9.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   8.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   7.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   6.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          13   6.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          14   5.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 exit 180


------------------------------------------------------------------------------
-
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 7
------------------------------------------------------------------------------
-

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            150. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           1500. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   15.00000    0.01358549 -366.52913014  150.00000000
   14.25000    0.01429260 -373.12702209  150.00000000
   13.50000    0.01416892 -371.90834891  150.00000000
   12.75000    0.01394074 -370.19481760  150.00000000
```

```
   12.00000    0.01364575 -367.57019084  150.00000000
   11.25000    0.01385378 -369.43092403  150.00000000
   10.50000    0.01390983 -370.26726632  150.00000000
    9.75000    0.01381223 -369.42806613  150.00000000
    9.00000    0.01407471 -371.26955190  150.00000000
    8.25000    0.01433086 -371.93390821  150.00000000
    7.50000    0.01538409 -378.45475796  150.00000000
    6.75000    0.01959223 -411.04105192  150.00000000
    6.00000    0.02631387 -470.71734358  150.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
-
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 8
--------------------------------------------------------------------------------
-

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        175.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending
Soil Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.01834  -434.3433   175.0000       0.00       0.00     98389.
-3.8193    15.6180       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 8:

Pile-head deflection             =     0.01834067 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -434.34330181 kN-m
Maximum shear force              =   175.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             31
```

```
Number of zero deflection points =              3



--------------------------------------------------------------------------------
-
                 Computed Values of Pile Loading and Deflection
                   for Lateral Loading for Load Case Number 9
--------------------------------------------------------------------------------
-

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        200.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending
Soil Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.02365  -502.3469   200.0000       0.00       0.00     89988.
-4.1571    13.1824       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.


Output Summary for Load Case No. 9:

Pile-head deflection             =     0.02365158 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -502.34689142 kN-m
Maximum shear force              =   200.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             18
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
```

```
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           3   13.5000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           4   12.7500000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           5   12.0000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           6   11.2500000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           7   10.5000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           8   9.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           9   9.00000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          10   8.25000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          11   7.50000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length          12   6.75000000000000
  15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 exit 180


------------------------------------------------------------------------------
-
            Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 9
------------------------------------------------------------------------------
-

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

Shear      =            200. kN
```

```
Slope      =         0.00000
Axial Load =           1500. kN


    Pile       Pile Head       Maximum       Maximum
   Length      Deflection      Moment         Shear
   meters        meters         kN-m           kN
------------  ------------  ------------  ------------
   15.00000    0.02365158 -502.34689142  200.00000000
   14.25000    0.02469591 -509.35328513  200.00000000
   13.50000    0.02448628 -508.06085295  200.00000000
   12.75000    0.02416300 -506.03948355  200.00000000
   12.00000    0.02372645 -503.04383082  200.00000000
   11.25000    0.02403056 -505.24718531  200.00000000
   10.50000    0.02412600 -506.04488792  200.00000000
    9.75000    0.02396807 -505.05356073  200.00000000
    9.00000    0.02437018 -507.21090433  200.00000000
    8.25000    0.02481240 -508.36485623  200.00000000
    7.50000    0.02669278 -515.85940635  200.00000000


--------------------------------------------------------------------------------
-
                Computed Values of Pile Loading and Deflection
                  for Lateral Loading for Load Case Number 10
--------------------------------------------------------------------------------
-

Pile-head conditions are Shear and Pile-head Rotation (Loading Type 2)

Shear force at pile head                                =        225.0 kN
Rotation of pile head                                   =    0.000E+00 radians
Axial load at pile head                                 =       1500.0 kN

(Zero slope for this load indicates fixed-head conditions)

   Depth    Deflect.    Bending     Shear      Slope      Total     Bending
Soil Res.  Soil Spr.  Distrib.
     X          y       Moment      Force        S       Stress    Stiffness
  p        Es*h     Lat. Load
  meters     meters      kN-m        kN       radians     kPa*      kN-m^2
kN/m       kN/m       kN/m
---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------
---------- ---------- ----------
      0.00    0.02961  -571.7988   225.0000       0.00       0.00     83445.
-4.4803    11.3490       0.00

* This analysis computed pile response using nonlinear moment-curvature rela-
  tionships. Values of total stress due to combined axial and bending stresses
  are computed only for elastic sections only and do not equal the actual
  stresses in concrete and steel. Stresses in concrete and steel may be inter-
  polated from the output for nonlinear bending properties relative to the
  magnitude of bending moment developed in the pile.
```

Output Summary for Load Case No. 10:

```
Pile-head deflection             =     0.02960844 meters
Computed slope at pile head      =       0.000000 radians
Maximum bending moment           =  -571.79882429 kN-m
Maximum shear force              =   225.00000000 kN
Depth of maximum bending moment  =       0.000000 meters below pile head
Depth of maximum shear force     =       0.000000 meters below pile head
Number of iterations             =             19
Number of zero deflection points =              3

 i_Length           1   15.0000000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 after 180
 i_Length           2   14.2500000000000
   15.0000000000000       0.750000000000000
 before 180
 exit 180
```

Pile-head Deflection vs. Pile Length for Load Case 10

Boundary Condition Type 2, Shear and Slope

```
Shear      =            225. kN
Slope      =         0.00000
Axial Load =           1500. kN
```

Pile Length meters	Pile Head Deflection meters	Maximum Moment kN-m	Maximum Shear kN
15.00000	0.02960844	-571.79882429	225.00000000

Summary of Pile-head Responses for Conventional Analyses

Definitions of Pile-head Loading Conditions:

Load Type 1: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Moment, M, kN-m
Load Type 2: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Slope, S, radians
Load Type 3: Load 1 = Shear, V, kN, and Load 2 = Rot. Stiffness, R, kN-m/rad.
Load Type 4: Load 1 = Top Deflection, y, m, and Load 2 = Moment, M, kN-m
Load Type 5: Load 1 = Top Deflection, y, m, and Load 2 = Slope, S, radians

Load Case	Load Type	Pile-head Load 1	Load Type	Pile-head Load 2	Axial Loading kN	Pile-head Deflection meters	Pile-head Rotation radians	Max Shear in Pile kN	Max Moment in Pile kN-m
1	V, kN	0.00	S, rad	0.00	1500.	0.00	0.00	0.00	0.00
2	V, kN	25.0000	S, rad	0.00	1500.	0.00116	0.00	25.0000	-53.0619
3	V, kN	50.0000	S, rad	0.00	1500.	0.00267	0.00	50.0000	-115.1199
4	V, kN	75.0000	S, rad	0.00	1500.	0.00433	0.00	75.0000	-179.7183
5	V, kN	100.0000	S, rad	0.00	1500.	0.00689	0.00	100.0000	-243.9985
6	V, kN	125.0000	S, rad	0.00	1500.	0.00999	0.00	125.0000	-306.2413
7	V, kN	150.0000	S, rad	0.00	1500.	0.01359	0.00	150.0000	-366.5291
8	V, kN	175.0000	S, rad	0.00	1500.	0.01834	0.00	175.0000	-434.3433
9	V, kN	200.0000	S, rad	0.00	1500.	0.02365	0.00	200.0000	-502.3469
10	V, kN	225.0000	S, rad	0.00	1500.	0.02961	0.00	225.0000	-571.7988

Maximum pile-head deflection = 0.0296084365 meters
Maximum pile-head rotation = 0.0000000000 radians = 0.000000 deg.

The analysis ended normally.

ANEXO E

Reporte de laboratorio

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.455 msnm

SONDEO No.: BH-01

COORDENADAS: 393300.51 m E 2048001.22 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0			P	M1	23	67		
			P	M2	29	67		
-1			P	M3	16	67		
			P	M4	11	67		
-2			P	M5	12	67		
			P	M6	14	67		
-3			P	M7	8	67		
			P	M8	6	67		
-4			P	M9	10	67		
			P	M10	19	67		
-5			P	M11	25	67		
			P	M12	30	67		
			P	M13	24	67		
-6			P	M14	16	67		
			P	M15	28	67		
-7			P	M16	27	67		
			P	M17	23	67		

RELLENO: Mezcla heterogénea de arena limos y arcillas con bolos de origen predominantemente calcáreo, textura mayormente arcillosa en ocasiones arenosa.

ARENA ARCILLOSA: (SC) densidad media, color amarillo intenso.
Grava: 13.64%
Arena: 55.12%
Finos: 31.23%

ARENA LIMOSA: Arcillosa, material arenoso de granos finos en estado denso, textura arenosa, calcárea, color amarillo intenso; recuperado en estado suelto.

ARENA LIMOSA: (SM) de densidad media a

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.455 msnm

SONDEO No.: BH-01

COORDENADAS: 393300.51 m E 2048001.22 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-8	suelta, color amarillo a marrón claro. Grava: 0.53% Arena: 64.97% Finos: 34.49% NP		P	M18	16	67		
			P	M19	17	67		
-9	ARENA LIMOSA: Material recuperado en estado suelta constituida por arena y limos con algunos bolos de origen aluvial de hasta 1.5 cm en matriz; estado muy denso del material, color marrón claro.		P	M20	6	67		
			P	M21	8	67		
			P	M22	21	67		
-10	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), muy densa, color marrón claro. Grava: 29.48% Arena: 52.54% Finos: 17.99%		P	M23	54	67		
			P	M24	70	67		
-11	ARCILLA: Calcáreas tipo 1. Material recuperado en estado denso, textura arcillosa, color marrón-grisácea; trazos de margas alteradas dentro de matriz arcillosa		P	M25	69	67		
			P	M26	>50	75		
-12	Sin recuperación		R	R1		0		
-13	ARCILLA: Calcáreas tipo 1. Material recuperado en estado denso, textura arcillosa, color marrón-grisácea; trazos de margas alteradas dentro de matriz arcillosa		P	M27	33	67		
			P	M28	53	67		
-14	LIMO: Arenoso (ML) muy denso, color marrón-grisáceo. Grava: 0.00% Arena: 36.52% Finos: 63.48%		P	M29	46	67		
			P	M30	44	67		
-15								

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.455 msnm

SONDEO No.: BH-01

COORDENADAS: 393300.51 m E 2048001.22 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-15			P	M31	65	67		
			P	M32	55	67		
-16			P	M33	36	67		
			P	M34	51	67		
	ARCILLA: Calcáreas tipo 2. Material recuperado en estado muy denso, textura arcillosa, color marrón-grisácea; algunos bolos calizas y margosas, angulosos en matriz margosa		P	M35	74	67		
-17			P	M36	71	67		
			P	M37	79	67		
-18			P	M38	>50	100		
			R	R2		60		
-19								
			P	M39	42	67		
	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC) muy densa, color marrón-grisácea. Grava: 19.68% Arena: 34.08% Finos: 46.24%		P	M40	74	67		
-20			P	M41	>50	80		
			R	R3		74		
-21								
			P	M42	55	67		
-22			P	M43	55	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.455 msnm

SONDEO No.: BH-01

COORDENADAS: 393300.51 m E 2048001.22 m N

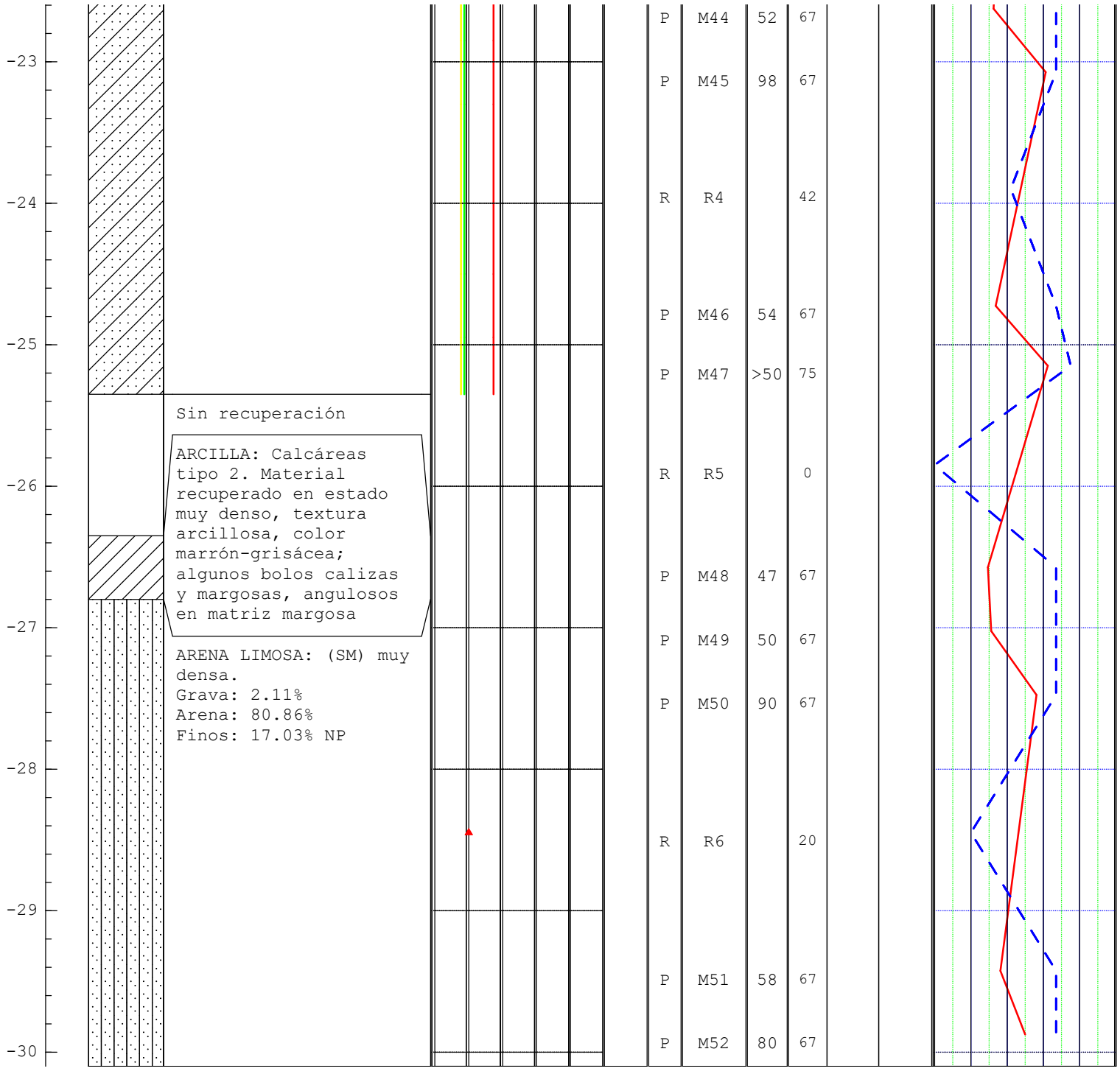
NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
			P	M44	52	67		
			P	M45	98	67		
			R	R4		42		
			P	M46	54	67		
			P	M47	>50	75		
			R	R5		0		
			P	M48	47	67		
			P	M49	50	67		
			P	M50	90	67		
			R	R6		20		
			P	M51	58	67		
			P	M52	80	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.546 msnm

SONDEO No.: BH-02

COORDENADAS: 393326.25 m E 2048001.22 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 28/2/2020
FECHA FIN: 28/2/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0			P	M1	46	100		
			P	M2	59	100		
-1			P	M3	69	100		
			P	M4	30	100		
-2			P	M5	51	100		
			P	M6	15	100		
-3			P	M7	8	100		
			P	M8	9	100		
			P	M9	15	100		
-4			P	M10	20	100		
			P	M11	30	100		
-5			P	M12	26	100		
			P	M13	28	100		
-6			P	M14	31	100		
			P	M15	21	100		
-7			P	M16	25	100		
			P	M17	30	100		

RELLENO: No calificado compuesto por grava, arena y arcilla en ocasiones con presencia de materia orgánica, plasticidad de media a alta, color crema a verde oscuro.

RELLENO: No calificado compuesto por grava arcillosa con arena (GC), en ocasiones con presencia de materia orgánica, muy densa, color crema a verde oscuro.
Grava: 42.07%
Arena: 40.50%
Finos: 17.43%

RELLENO: No calificado compuesto por arcilla arenosa, en ocasiones con presencia de materia orgánica, muy consistente, humedad baja, plasticidad de media a alta, color crema a verde oscuro.

RELLENO: No calificado compuesto por arena limosa (SM), en ocasiones con presencia de materia orgánica, densidad suelta a media, color crema a verde oscuro.
Grava: 2.66%
Arena: 50.75%
Finos: 46.59%

ARCILLA: Arenosa, consistente, humedad baja, plasticidad de media a alta, color crema a verde oscuro.

ARCILLA: De baja plasticidad arenosa (CL) muy consistente, color marrón.

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.546 msnm

SONDEO No.: BH-02

COORDENADAS: 393326.25 m E 2048001.22 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 28/2/2020
FECHA FIN: 28/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-8			P	M18	36	100		
			P	M19	23	100		
			P	M20	>50	100		
-9			R	R1		60		
-10			P	M21	40	100		
			P	M22	66	100		
-11			P	M23	66	100		
			P	M24	49	100		
-12			P	M25	54	100		
			P	M26	51	100		
-13			P	M27	53	100		
			P	M28	52	100		
-14			P	M29	65	100		
			P	M30	63	100		
-15			P	M31	60	100		

Grava: 0.00%
Arena: 43.17%
Finos: 56.83%

ARCILLA: Arenosa, muy consistente, humedad baja, plasticidad de media a alta, color marrón.

ARENA ARCILLOSA: (SC) media a muy densa, color marrón.
Grava: 3.15%
Arena: 67.35%
Finos: 29.51%

ARENA ARCILLOSA: Recuperada en estado suelto, textura arenosa, plasticidad de media a baja, humedad media, muy densa, color marrón.

LIMO: Arenoso (ML) de consistencia dura, color marrón.
Grava: 0.40%
Arena: 31.63%
Finos: 67.97%

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.546 msnm

SONDEO No.: BH-02

COORDENADAS: 393326.25 m E 2048001.22 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 28/2/2020
FECHA FIN: 28/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-15			P	M32	60	100		
	LIMO: Con arena, textura arcillosa, plasticidad media, humedad baja, consistencia dura, color marrón.		P	M33	44	100		
-16			P	M34	81	100		
	LUTITA: Color marrón.							
-17			R	R2		100		
	GRAVA: Con arcilla y arena recuperada en rotación, color marrón.							
-18			R	R3		30		
-19								
	ARCILLA: De baja plasticidad arenosa (CL), consistencia dura, color marrón grisáceo. Grava: 9.02% Arena: 30.74% Finos: 60.24%		P	M35	43	100		
-20			P	M36	73	100		
			P	M37	69	100		
			P	M38	52	100		
-21			P	M39	69	100		
			P	M40	65	100		
-22			P	M41	69	100		
			P	M42	89	100		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.546 msnm

SONDEO No.: BH-02

COORDENADAS: 393326.25 m E 2048001.22 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 28/2/2020
FECHA FIN: 28/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-23	LUTITA: Color marrón.							
	GRAVA ARCILLOSA: Con arena (GC), muy densa, color crema. Grava: 61.64% Arena: 22.50% Finos: 15.86%		R	R4		56		
-24			P	M43	86	100		
	LUTITA: Color marrón.		R	R5		39		
-25	GRAVA ARCILLOSA: Con arena, muy densa, color crema.		P	M44	83	89		
	LUTITA: Color marrón.							
-26			R	R6		27		
-27	GRAVA ARCILLOSA: Con arena, muy densa, color crema.		P	M45	90	100		
	LUTITA: Color marrón.							
-28			R	R7		57		
-29	ARENA LIMOSA: (SM) densa a muy densa, color marrón. Grava: 0.07% Arena: 86.43% Finos: 13.49% NP		P	M46	39	67		
			P	M47	65	67		
-30			P	M48	68	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.851 msnm

SONDEO No.: BH-03

COORDENADAS: 393344.23 m E 2047976.70 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0 – -1	RELLENO: Mezclas de materiales tipo arena gravas con algo de arcillas; clastos de calizas y de origen ígneas duros en matriz areno-arcillosa, incremento de fracción arcillosa localmente.		P	M1	35	78		
			P	M2	31	67		
-1 – -2			P	M3	14	78		
	RELLENO: Mezclas de materiales tipo arena arcillosa con grava (SC), firme a densa, color marrón; en ocasiones con clastos de calizas y de origen ígneas duros en matriz areno-arcillosa, incremento de fracción arcillosa localmente. Grava: 16.31% Arena: 54.34% Finos: 29.34%		P	M4	17	78		
-2 – -3			P	M5	18	78		
			P	M6	19	78		
-3 – -4			P	M7	29	78		
			P	M8	31	78		
			P	M9	34	78		
-4 – -5	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), media a densa, color marrón. Grava: 16.31% Arena: 54.34% Finos: 29.34%		P	M10	30	78		
			P	M11	33	78		
-5 – -6			P	M12	38	78		
	ARENA ARCILLOSA: (SC), densa a muy densa, color amarillo intenso. Grava: 3.08% Arena: 57.24% Finos: 39.69%		P	M13	37	78		
			P	M14	29	89		
-6 – -7			P	M15	39	89		
			P	M16	43	78		
-7 – -8			P	M17	41	78		
			P	M18	50	89		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.851 msnm

SONDEO No.: BH-03

COORDENADAS: 393344.23 m E 2047976.70 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-9	ARCILLA: Calcárea tipo 1. Material recuperado en estado denso, color marrón-grisácea. Trazos de margas alteradas dentro de matriz arcillosa.		P	M19	68	76		
			P	M20	>50	100		
			R	R1		40		
-10			P	M21	65	78		
			P	M22	78	78		
	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC)		P	M23	105	78		
-11	Sin recuperación		R	R2		0		
	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), densa a muy densa, color marrón-grisácea. Grava: 16.97% Arena: 42.62% Finos: 40.41%		P	M24	32	89		
-12			P	M25	37	78		
			P	M26	36	89		
-13			P	M27	39	78		
			P	M28	39	78		
-14			P	M29	49	78		
			P	M30	90	67		
-15	ARCILLA: Calcárea tipo 1. Material recuperado en estado denso, color marrón-grisácea. Trazos de margas alteradas dentro de matriz arcillosa.		R	R3		45		
-16			P	M31	39	78		
			P	M32	80	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.851 msnm

SONDEO No.: BH-03

COORDENADAS: 393344.23 m E 2047976.70 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-17			P	M33	78	78		
			P	M34	75	89		
			P	M35	79	78		
-18			P	M36	83	78		
			P	M37	81	78		
-19			P	M38	82	78		
			P	M39	78	78		
-20			P	M40	106	78		
	ARCILLA.: De alta plasticidad arenosa con grava (CH), de consistencia dura, color Grava: 17.55% Arena: 23.45% Finos: 59.00%							
			R	R4		100		
-21	ARCILLA: Calcárea tipo 2. En el tramo de 21.15 a 22.00 m se presenta un incremento local de material calcáreo tipo marga. Material muy consistente de color marrón.							
			R	R5		100		
-22			P	M41	41	89		
			P	M42	87	89		
-23			P	M43	78	78		
			P	M44	89	89		
-24			P	M45	108	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.851 msnm

SONDEO No.: BH-03

COORDENADAS: 393344.23 m E 2047976.70 m N

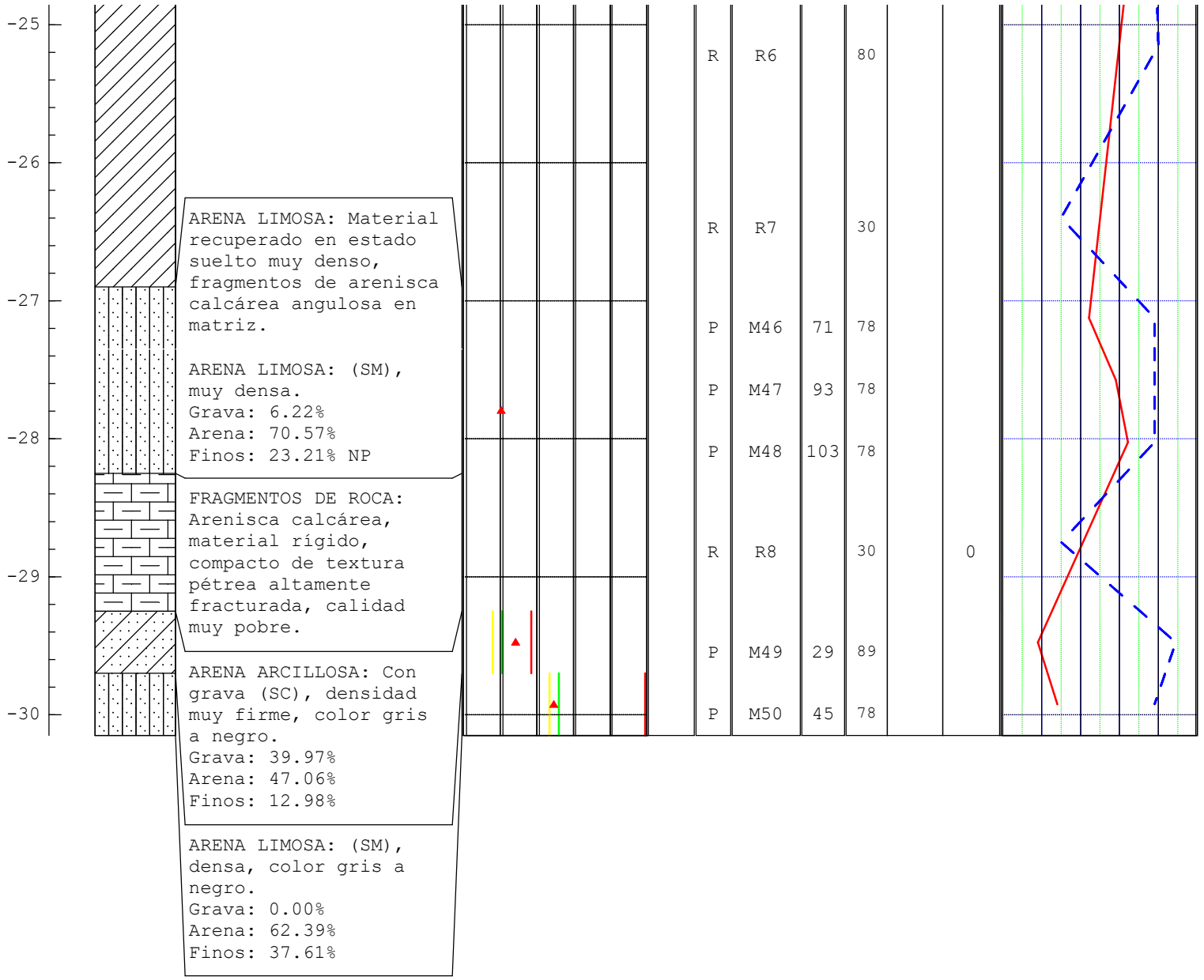
NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 29/2/2020
FECHA FIN: 29/2/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
			R	R6		80		
			R	R7		30		
			P	M46	71	78		
			P	M47	93	78		
			P	M48	103	78		
			R	R8		30		0
			P	M49	29	89		
			P	M50	45	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.768 msnm

SONDEO No.: BH-04

COORDENADAS: 393342.86 m E 2047993.26 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO: No calificado compuesto por material tipo caliche: arcilla, grava y arena en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, de crema a marrón oscuro		P	M1	30	78		
			P	M2	31	78		
-1			P	M3	39	78		
			P	M4	28	78		
-2	RELLENO: No calificado compuesto por grava pobremente gradada con arcilla y arena (GP-GC), en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densa, marrón oscuro Grava: 47.33% Arena: 42.80% Finos: 9.86%		P	M5	26	78		
			P	M6	20	78		
-3			P	M7	18	78		
	RELLENO: No calificado compuesto por grava, ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, marrón oscuro		P	M8	19	78		
			P	M9	17	78		
-4			P	M10	15	78		
			P	M11	18	78		
-5			P	M12	13	78		
			P	M13	19	78		
-6			P	M14	16	78		
			P	M15	19	78		
-7	ARENA ARCILLOSA: (SC), de densidad media, color marrón. Grava: 0.88% Arena: 76.17%		P	M16	27	78		
			P	M17	24	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.768 msnm

SONDEO No.: BH-04

COORDENADAS: 393342.86 m E 2047993.26 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-8	Finos: 22.95%		P	M18	27	78		
	ARENA ARCILLOSA: De densidad media a densa color marrón.		P	M19	34	78		
			P	M20	25	78		
-9			P	M21	37	78		
			P	M22	46	78		
-10			P	M23	40	78		
	ARENA ARCILLOSA: (SC), densa, color marrón. Grava: 0.00% Arena: 66.26% Finos: 33.74%		P	M24	35	89		
-11			P	M25	39	78		
	LIMO: Arenoso (ML), de muy consistente a duro, color marrón. Grava 10.83% Arena 32.59% Finos 56.58%		P	M26	29	89		
-12			P	M27	99	78		
			P	M28	93	78		
			P	M29	90	89		
-13	LIMO: De consistencia dura, color marrón.		P	M30	88	78		
			P	M31	108	67		
-14	LUTITA: Color marrón.							
			R	R1		82		
-15								

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.022 msnm

SONDEO No.: BH-05

COORDENADAS: 393361.19 m E 2047972.85 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

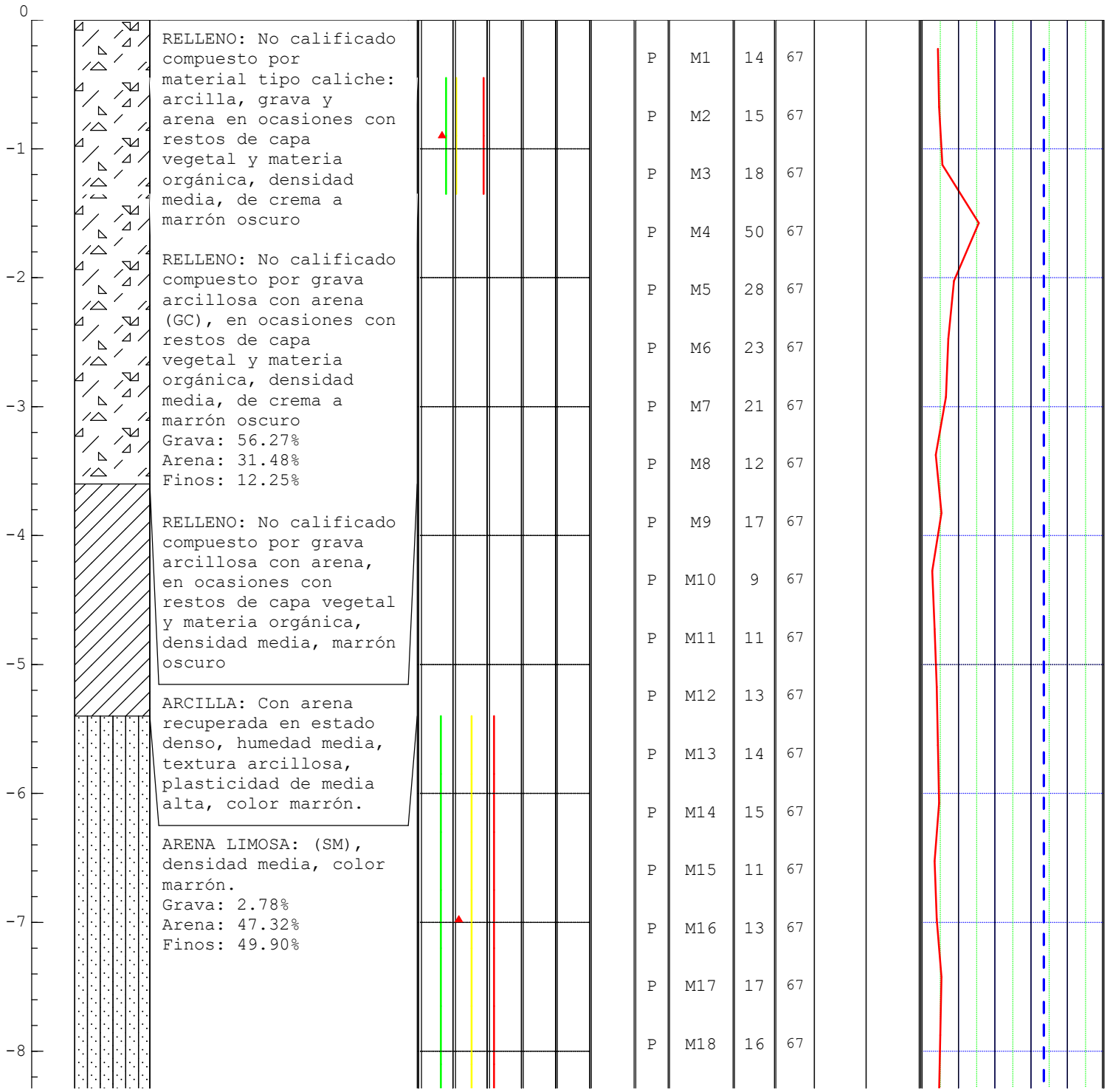
INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO: No calificado compuesto por material tipo caliche: arcilla, grava y arena en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, de crema a marrón oscuro		P	M1	14	67		
-1			P	M2	15	67		
			P	M3	18	67		
			P	M4	50	67		
-2	RELLENO: No calificado compuesto por grava arcillosa con arena (GC), en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, de crema a marrón oscuro Grava: 56.27% Arena: 31.48% Finos: 12.25%		P	M5	28	67		
			P	M6	23	67		
-3			P	M7	21	67		
			P	M8	12	67		
			P	M9	17	67		
-4	RELLENO: No calificado compuesto por grava arcillosa con arena, en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, marrón oscuro		P	M10	9	67		
			P	M11	11	67		
-5			P	M12	13	67		
	ARCILLA: Con arena recuperada en estado denso, humedad media, textura arcillosa, plasticidad de media alta, color marrón.		P	M13	14	67		
-6			P	M14	15	67		
	ARENA LIMOSA: (SM), densidad media, color marrón. Grava: 2.78% Arena: 47.32% Finos: 49.90%		P	M15	11	67		
-7			P	M16	13	67		
			P	M17	17	67		
-8			P	M18	16	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.022 msnm

SONDEO No.: BH-05

COORDENADAS: 393361.19 m E 2047972.85 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-9	ARENA LIMOSA: De densidad media, color marrón.		P	M19	15	67		
			P	M20	16	67		
	ARENA ARCILLOSA: (SC), de suelta a muy densa, color marrón. Grava: 11.36% Arena: 69.92% Finos: 18.72%		P	M21	15	67		
			P	M22	20	67		
-10			P	M23	26	67		
			P	M24	28	67		
-11			P	M25	28	67		
			P	M26	17	67		
-12			P	M27	10	67		
			P	M28	9	67		
-13			P	M29	8	67		
			P	M30	14	67		
			P	M31	28	67		
-14			P	M32	62	67		
			P	M33	52	67		
-15			P	M34	63	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.389 msnm

SONDEO No.: BH-06

COORDENADAS: 393320.75 m E 2047985.09 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0			P	M1	20	67		
			P	M2	18	67		
-1			P	M3	21	67		
			P	M4	18	67		
-2			P	M5	18	67		
			P	M6	19	67		
-3			P	M7	14	67		
			P	M8	20	67		
			P	M9	29	67		
-4			P	M10	31	67		
			P	M11	25	67		
-5			P	M12	35	67		
			P	M13	31	67		
-6			P	M14	26	67		
			P	M15	31	67		
-7			P	M16	37	67		
			P	M17	32	60		
-8			P	M18	36	67		

0 a -4: RELLENO: No calificado compuesto por material tipo caliche: arcilla, grava y arena en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, de crema a marrón oscuro.

-1 a -3: RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa con grava (SC), en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media a densa, de crema a marrón oscuro.
Grava: 27.85%
Arena: 40.21%
Finos: 31.94%

-5 a -7: RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa con grava (SC), en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densa, marrón oscuro

-7 a -8: ARENA ARCILLOSA: Densa, humedad media, color marrón.

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.389 msnm

SONDEO No.: BH-06

COORDENADAS: 393320.75 m E 2047985.09 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-9	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), media a muy densa, color marrón. Grava: 16.29% Arena: 47.87% Finos: 35.84%		P	M19	42	67		
			P	M20	40	67		
			P	M21	36	30		
-10			P	M22	37	67		
			P	M23	27	100		
-11			P	M24	34	100		
-12	ARENA ARCILLOSA: Muy densa, humedad media, color marrón.		P	M25	41	45		
			P	M26	59	100		
-13			P	M27	64	100		
			P	M28	67	100		
-14	GRAVA: Con arena recuperada en estado suelto, textura arenosa, humedad media.		P	M29	65	100		
			P	M30	71	100		
-15			P	M31	80	100		
			P	M32	62	100		
-16			P	M33	69	100		
			P	M34	89	100		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.986 msnm

SONDEO No.: BH-07

COORDENADAS: 393343.16 m E 2047962.54 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa con grava (SC) en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, de densa a muy densa, marrón oscuro. Grava: 40.15% Arena: 40.65% Finos: 19.20%		P	M1	69	89		
			P	M2	31	89		
-1			P	M3	33	89		
			P	M4	21	78		
-2	RELLENO: No calificado compuesto por material tipo caliche: arcilla, grava y arena en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, de crema a marrón oscuro.		P	M5	25	78		
			P	M6	26	78		
-3			P	M7	27	78		
	ARENA: Con arcilla en ocasiones recuperada en estado de suelto a denso, densidad de media a densa, humedad media, color marrón.		P	M8	31	78		
			P	M9	35	78		
-4			P	M10	33	78		
			P	M11	35	78		
-5			P	M12	27	89		
	ARENA LIMOSA: (SM), densa a muy densa, color marrón. Grava: 12.27% Arena: 48.12% Finos: 39.61% NP		P	M13	32	78		
-6			P	M14	38	89		
			P	M15	77	78		
-7			P	M16	94	78		
	Sin recuperación.		R	R1		0		
	ARENA LIMOSA: (SM), muy densa, color							

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.986 msnm

SONDEO No.: BH-07

COORDENADAS: 393343.16 m E 2047962.54 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-8			P	M17		78		
	marrón. Grava: 12.27% Arena: 48.12% Finos: 39.61% NP		P	M18	79	78		
	ARENA: Con arcilla en ocasiones recuperada en estado de suelto a denso, densidad de media a densa, humedad media, color marrón.		P	M19	103	78		
-9			R	R2		50		
	GRAVA: Recuperada en rotación.							
-10	ARCILLA.: De alta plasticidad arenosa (CH), de consistencia dura, color marrón. Grava: 4.00% Arena: 37.80% Finos: 58.20%		P	M20		78		
			P	M21	65	78		
-11			P	M22	103	78		
	ARCILLA.: Con arena recuperada en estado denso, humedad media, plasticidad alta, color marrón.							
-12			R	R3		30		
	GRAVA: Recuperada en rotación							
			P	M23		78		
-13	ARCILLA: De baja plasticidad arenosa (CL), de consistencia dura, color marrón. Grava: 0.33% Arena: 40.85% Finos: 58.83%		P	M24	86	78		
			P	M25	95	78		
-14			P	M26	79	78		
			P	M27	89	78		
-15			P	M28	90	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.554 msnm

SONDEO No.: BH-08

COORDENADAS: 393365.61 m E 2047940.18 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO: No calificado compuesto por material tipo caliche: arcilla, grava y arena en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media, color crema a marrón oscuro.		P	M1	24	67		
			P	M2	61	78		
-1			P	M3	19	67		
			P	M4	24	78		
-2	RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa con grava (SC),en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media a muy densa, color crema a marrón oscuro. Grava: 33.04% Arena: 47.95% Finos: 19.01%		P	M5	40	78		
			P	M6	43	78		
-3			P	M7	26	78		
			P	M8	20	78		
			P	M9	28	78		
-4	RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa, en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media a densa, color crema a marrón oscuro.		P	M10	29	78		
			P	M11	25	78		
-5			P	M12	23	122		
			P	M13	18	78		
-6	RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa (SC), en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media a densa, color crema a marrón oscuro. Grava: 14.15% Arena: 58.12% Finos: 27.73%		P	M14	21	89		
			P	M15	24	78		
-7			P	M16	17	78		
			P	M17	20	78		
-8	RELLENO: No calificado compuesto por arena		P	M18	32	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.554 msnm

SONDEO No.: BH-08

COORDENADAS: 393365.61 m E 2047940.18 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-9			P	M19	35	78		
			P	M20	20	89		
			P	M21	26	78		
			P	M22	35	78		
-10			P	M23	47	89		
			P	M24	53	78		
-11			P	M25	55	78		
			P	M26	58	78		
-12			P	M27	89	89		
			P	M28	90	78		
-13			P	M29	88	78		
			P	M30	97	78		
-14			R	R1		100		
-15								

arcillosa, en ocasiones con restos de capa vegetal y materia orgánica, densidad media a densa, color crema a marrón oscuro.

ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), densidad media a muy densa, color marrón.
Grava: 22.60%
Arena: 52.69%
Finos: 24.71%

ARCILLA: De baja plasticidad arenosa (CL), de consistencia dura, color marrón.
Grava: 1.18%
Arena: 42.20%
Finos: 56.62%

LUTITA: Color marrón.

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 52.845 msnm

SONDEO No.: BH-09

COORDENADAS: 393301.33 m E 2047986.92 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO: No calificado con presencia de plástico, capa vegetal y materia orgánica, de crema a marrón		P	M1	31	67		
			P	M2	12	67		
-1			P	M3	12	67		
	RELLENO: No calificado compuesto de grava arcillosa con arena (GC), en ocasiones compresencia de material plástico, capa vegetal y materia orgánica, de crema a marrón, densidad media Grava 46.76% Arena 35.82% Finos 17.43%		P	M4	10	67		
-2			P	M5	9	67		
			P	M6	10	67		
-3			P	M7	12	67		
			P	M8	7	67		
-4			P	M9	10	67		
			P	M10	13	67		
	ARENA ARCILLOSA: (SC), de suelta a media, marrón Grava 0.76% Arena 58.79% Finos 40.45%		P	M11	13	67		
-5			P	M12	17	67		
			P	M13	16	67		
-6			P	M14	18	67		
			P	M15	20	67		
-7			P	M16	10	67		
			P	M17	8	67		
-8	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón con tonos verdes, de densidad media a muy densa Grava 22.71% Arena 46.10% Finos 31.19%		P	M18	25	67		
			P	M19	20	67		
-9			P	M20	46	67		
			P	M21	51	67		
-10			P	M22	94	67		
	No recuperado		R	R1		0		
-11	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón con tonos verdes, de densidad media a muy densa Grava 22.71% Arena 46.10% Finos 31.19%		P	M23	44	67		
			P	M24	44	67		
-12			P	M25	46	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.628 msnm

SONDEO No.: BH-10

COORDENADAS: 393323.55 m E 2047964.00 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0			P	M1	32	67		
	RELLENO: No calificado con presencia de plástico, capa vegetal y materia orgánica, de crema a marrón		P	M2	45	67		
-1			P	M3	18	67		
	RELLENO: No calificado compuesto de grava arcillosa con arena (GC), en ocasiones con presencia de plástico, capa vegetal y materia orgánica, de crema a marrón Grava 36.90% Arena 29.37% Finos 33.74%		P	M4	22	67		
-2			P	M5	8	67		
			P	M6	9	67		
-3			P	M7	9	67		
	RELLENO: No calificado con presencia de plástico, capa vegetal y materia orgánica, de crema a marrón		P	M8	11	67		
-4			P	M9	13	67		
	RELLENO: No calificado compuesto de arena arcillosa con grava (SC), en ocasiones con presencia de plástico, capa vegetal y materia orgánica, de crema a marrón Grava 25.71% Arena 38.06% Finos 36.23%		P	M10	14	67		
-5			P	M11	22	67		
			P	M12	22	67		
-6			P	M13	19	67		
			P	M14	18	67		
-7			P	M15	19	67		
	ARENA ARCILLOSA: (SC), de marrón a marrón rojizo, densidad media a muy densa Grava 4.53% Arena 55.00% Finos 40.47%		P	M16	35	67		
-8			P	M17	51	67		
			P	M18	48	67		
-9			P	M19	50	67		
	ARENA LIMOSA: (SM), marrón, densidad media Grava 0.49% Arena 55.88% Finos 43.63%		P	M20	46	67		
-10			P	M21	22	67		
			P	M22	22	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.628 msnm

SONDEO No.: BH-10

COORDENADAS: 393323.55 m E 2047964.00 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-11	GRAVA ARCILLOSA: Con arena (GC), marrón con tonos verdes, de densa a muy densa Grava 34.85% Arena 26.30% Finos 38.85%		P	M23	29	67		
			P	M24	28	67		
			P	M25	32	67		
-12			P	M26	59	67		
			P	M27	57	67		
			P	M28	31	67		
-13			P	M29	39	67		
			P	M30	38	67		
-14			P	M31	38	67		
			P	M32	42	67		
			P	M33	37	67		
-15			P	M34	43	67		
	ARENA: Con arcilla recuperada en estado suelto, textura arenosa, plasticidad media, humedad media, marrón		P	M35	46	67		
-16			P	M36	42	67		
			P	M37	53	67		
-17			P	M38	53	67		
			P	M39	44	67		
			P	M40	39	67		
-18			P	M41	67	67		
			P	M42	38	67		
-19			P	M43	42	67		
			P	M44	42	67		
-20			P	M45	42	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.431 msnm

SONDEO No.: BH-11

COORDENADAS: 393345.64 m E 2047942.51 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0			P	M1	51	78		
			P	M2	28	78		
-1			P	M3	21	78		
			P	M4	22	78		
-2			P	M5	31	78		
			P	M6	29	78		
-3			P	M7	30	78		
			P	M8	19	78		
-4			P	M9	21	78		
			P	M10	24	78		
			P	M11	18	89		
-5			P	M12	31	78		
			P	M13	35	78		
-6			P	M14	32	89		
			P	M15	49	78		
-7			P	M16	45	78		
			P	M17	49	78		
-8			P	M18	30	89		
			P	M19	33	78		
-9			P	M20	37	78		
			P	M21	50	78		
			P	M22	43	78		
-10			P	M23	38	78		

RELLENO: No calificado compuesto por grava arcillosa con arena en ocasiones con presencia de plástico

RELLENO: No calificado compuesto por grava arcillosa con arena (GC), en ocasiones con presencia de plástico, marrón, de densidad media a muy densa
Grava 49.55%
Arena 34.88%
Finos 15.57%

ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de media a densa
Grava 0.17%
Arena 70.83%
Finos 29.00%

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.392 msnm

SONDEO No.: BH-12

COORDENADAS: 393303.48 m E 2047967.25 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO: No calificado compuesto por grava, arena y en ocasiones arcilla, con presencia de material plástico, materia organica y capa vegetal, textura arenosa, plasticidad baja a media, humedad media, color gris a marrón en ocasiones con tonos verdes		P	M1	14	100		
			P	M2	22	100		
-1			P	M3	17	100		
			P	M4	13	100		
-2	RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa con grava (SC), en ocasiones con presencia de material plástico, materia organica y capa vegetal, color gris a marrón en ocasiones con tonos verdes, de suelta a media Grava 19.20% Arena 46.80% Finos 34.00%		P	M5	6	100		
			P	M6	10	100		
-3			P	M7	11	100		
			P	M8	6	100		
-4	RELLENO: No calificado compuesto por grava pobremente gradada con arena (GP), en ocasiones con presencia de material plástico, materia organica y capa vegetal, color gris a marrón en ocasiones con tonos verdes, de suelta a densa Grava 69.18% Arena 28.22% Finos 2.60%		P	M9	9	100		
			P	M10	8	100		
			P	M11	11	100		
-5			P	M12	34	100		
			P	M13	14	100		
-6			P	M14	22	100		
			P	M15	27	100		
-7	ARCILLA.: De alta plasticidad arenosa (CH), de marrón a marrón rojizo, de consistente a dura Grava 7.28% Arena 32.75% Finos 59.97%		P	M16	30	100		
			P	M17	28	100		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.392 msnm

SONDEO No.: BH-12

COORDENADAS: 393303.48 m E 2047967.25 m N

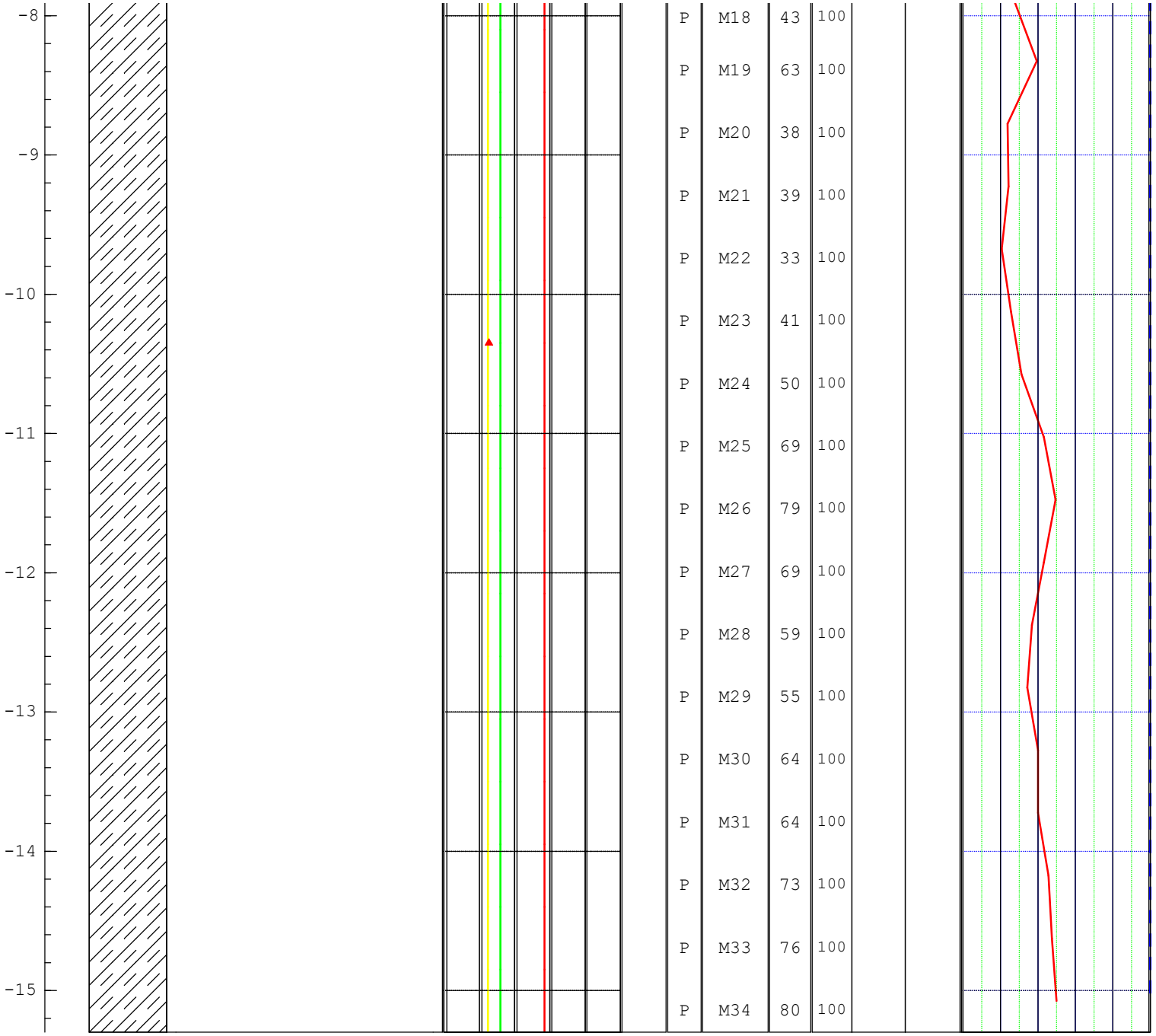
NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/3/2020
FECHA FIN: 3/3/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-8			P	M18	43	100		
			P	M19	63	100		
-9			P	M20	38	100		
			P	M21	39	100		
			P	M22	33	100		
-10			P	M23	41	100		
			P	M24	50	100		
-11			P	M25	69	100		
			P	M26	79	100		
-12			P	M27	69	100		
			P	M28	59	100		
-13			P	M29	55	100		
			P	M30	64	100		
			P	M31	64	100		
-14			P	M32	73	100		
			P	M33	76	100		
-15			P	M34	80	100		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.009 msnm

SONDEO No.: BH-13

COORDENADAS: 393325.72 m E 2047944.85 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO: No calificado compuesto por arcilla, arena y bolos de grava en ocasiones con presencia de plástico		P	M1	20	67		
			P	M2	14	67		
-1			P	M3	21	67		
	RELLENO: No calificado compuesto por grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM), en ocasiones con presencia de plástico, marrón, densidad media, NP Grava 78.36% Arena 15.24% Finos 6.40%		P	M4	15	67		
-2			P	M5	12	67		
			P	M6	13	67		
-3			P	M7	11	67		
			P	M8	14	67		
-4			P	M9	9	67		
	RELLENO: No calificado compuesto por grava pobremente gradada con arcilla y arena (GP-GC), en ocasiones con presencia de plástico, marrón, densidad media Grava 77.47% Arena 15.97% Finos 6.56%		P	M10	10	67		
			P	M11	12	67		
-5			P	M12	17	67		
			P	M13	19	67		
-6			P	M14	17	67		
	ARENA LIMOSA: Arcillosa (SC-SM), marrón, de media a muy densa Grava 1.53% Arena 75.52% Finos 22.95%		P	M15	16	67		
-7			P	M16	15	67		
			P	M17	16	67		
-8			P	M18	51	67		
			P	M19	>50	75		
	No recuperado		R	R1		0		
-9								
	ARENA LIMOSA: (SM), de marrón a marrón rojizo, de media a muy densa, NP Grava 8.03% Arena 58.71%		P	M20	28	67		
-10			P	M21	51	67		
			P	M22	61	67		
-11								

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.009 msnm

SONDEO No.: BH-13

COORDENADAS: 393325.72 m E 2047944.85 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-11	Finos 33.26%		P	M23	94	67		
	GRAVA: Grava, recuperada en rotación		R	R2		25		
-12	ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de media a muy densa Grava 14.23% Arena 71.97% Finos 13.81%		P	M24	29	67		
-13			P	M25	56	67		
			P	M26	71	67		
-14			P	M27	>50	120		
	ARENA: Con arcilla, recuperada en rotación		R	R3		35		
-15	GRAVA LIMOSA: Con arena (GM), marrón, densidad media Grava 46.82% Arena 23.50% Finos 29.69%		P	M28	21	67		
			P	M29	43	67		
-16	ARCILLA: De baja plasticidad arenosa (CL), marrón, consistencia dura Grava 2.11% Arena 44.91% Finos 52.98%		P	M30	47	67		
			P	M31	58	67		
-17			P	M32	55	67		
			P	M33	57	67		
			P	M34	>50	300		
-18	ARCILLA: En ocasiones con arena y grava, textura arcillosa, plasticidad de media a alta, humedad media, de marrón a marrón rojizo		R	R4		65		
-19	LUTITA: Marrón		P	M35	47	67		
			P	M36	64	67		
-20	LIMO.: De alta plasticidad o elástico arenoso (MH), de marrón a marrón rojizo, consistencia dura Grava 0.45% Arena 44.60% Finos 54.95%		P	M37	72	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.623 msnm

SONDEO No.: BH-14

COORDENADAS: 393347.84 m E 2047922.43 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densa a muy densa Grava 26.54% Arena 53.54% Finos 19.93%		P	M1	33	78		
			P	M2	87	78		
-1	FRAGMENTOS DE ROCA: Arenisca, calidad muy pobre		R	R1		30		0
-2	RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa (SC), en ocasiones con presencia de material plástico, materia organica y capa vegetal, color gris a marrón en ocasiones con tonos verdes, de media a muy densa Grava 13.29% Arena 57.27% Finos 29.44%		P	M3	18	33		
			P	M4	18	56		
-3			P	M5	19	67		
			P	M6	58	78		
-4			P	M7	51	78		
			P	M8	85	78		
-5	FRAGMENTOS DE ROCA: Arenisca, calidad muy pobre		R	R2		40		0
-6	RELLENO: No calificado compuesto por arena arcillosa (SC), en ocasiones con presencia de material plástico, materia organica y capa vegetal, color gris a marrón en ocasiones con tonos verdes, de media a muy densa Grava 13.29% Arena 57.27% Finos 29.44%		P	M9	9	78		
			P	M10	10	67		
-7			P	M11	15	78		
			P	M12	19	78		
-8			P	M13	20	78		
			P	M14	37	67		
-9	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), de marrón a marrón rojizo, de densa a muy densa Grava 26.71% Arena 33.13% Finos 40.15%		P	M15	74	78		
			P	M16	82	78		
-10			P	M17	105	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, Estación 6, Los Alcarrizos, Santo Domingo, RD

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 54.623 msnm

SONDEO No.: BH-14

COORDENADAS: 393347.84 m E 2047922.43 m N

NIVEL FREÁTICO: Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/3/2020
FECHA FIN: 2/3/2020

DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
			R	R3		40		0
-11	FRAGMENTOS DE ROCA: Calidad muy pobre ARENA LIMOSA: Con grava (SM), marrón, de densa a muy densa, NP Grava 19.82% Arena 68.08% Finos 12.10%		P	M18	65	89		
			P	M19	48	78		
-12			P	M20	48	78		
			P	M21	37	78		
			P	M22	43	78		
-13			P	M23	39	78		
			P	M24	38	78		
-14	ARENA ARCILLOSA: (SC), de marrón a marrón rojizo, de densa a muy densa Grava 6.22% Arena 52.97% Finos 40.81%		P	M25	33	78		
			P	M26	44	78		
-15			P	M27	73	78		
	LUTITA: Marrón		R	R4		100		
-16								
	ARCILLA.: De alta plasticidad arenosa (CH), de marrón a marrón rojizo, consistencia dura Grava 5.80% Arena 33.90% Finos 60.30%		P	M28	65	89		
-17			P	M29	85	78		
			P	M30	80	78		
			P	M31	101	78		
-18			P	M32	69	89		
			P	M33	84	78		
-19			P	M34	90	78		
			P	M35	84	78		
-20			P	M36	91	78		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 53.25 msnm

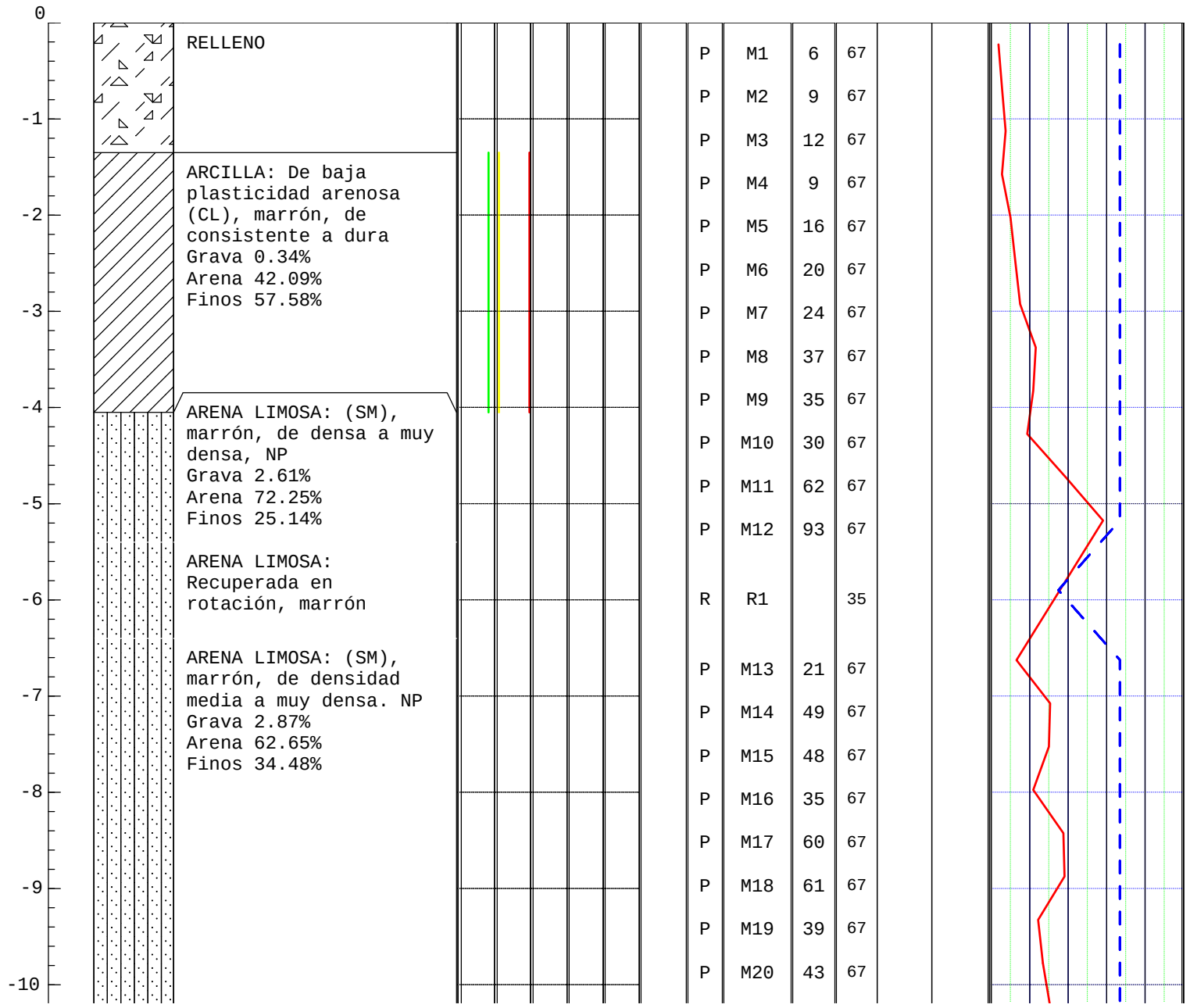
SONDEO No.: BH-M6-101 **COORDENADAS:** 393354.47 m E 2047991.63 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/12/2020
FECHA FIN: 3/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
0	RELLENO		P	M1	6	67		
			P	M2	9	67		
-1			P	M3	12	67		
			P	M4	9	67		
-2	ARCILLA: De baja plasticidad arenosa (CL), marrón, de consistente a dura Grava 0.34% Arena 42.09% Finos 57.58%		P	M5	16	67		
			P	M6	20	67		
-3			P	M7	24	67		
			P	M8	37	67		
-4	ARENA LIMOSA: (SM), marrón, de densa a muy densa, NP Grava 2.61% Arena 72.25% Finos 25.14%		P	M9	35	67		
			P	M10	30	67		
			P	M11	62	67		
-5			P	M12	93	67		
	ARENA LIMOSA: Recuperada en rotación, marrón		R	R1		35		
-6			P	M13	21	67		
	ARENA LIMOSA: (SM), marrón, de densidad media a muy densa. NP Grava 2.87% Arena 62.65% Finos 34.48%		P	M14	49	67		
-7			P	M15	48	67		
			P	M16	35	67		
-8			P	M17	60	67		
			P	M18	61	67		
-9			P	M19	39	67		
			P	M20	43	67		
-10								

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 53.25 msnm

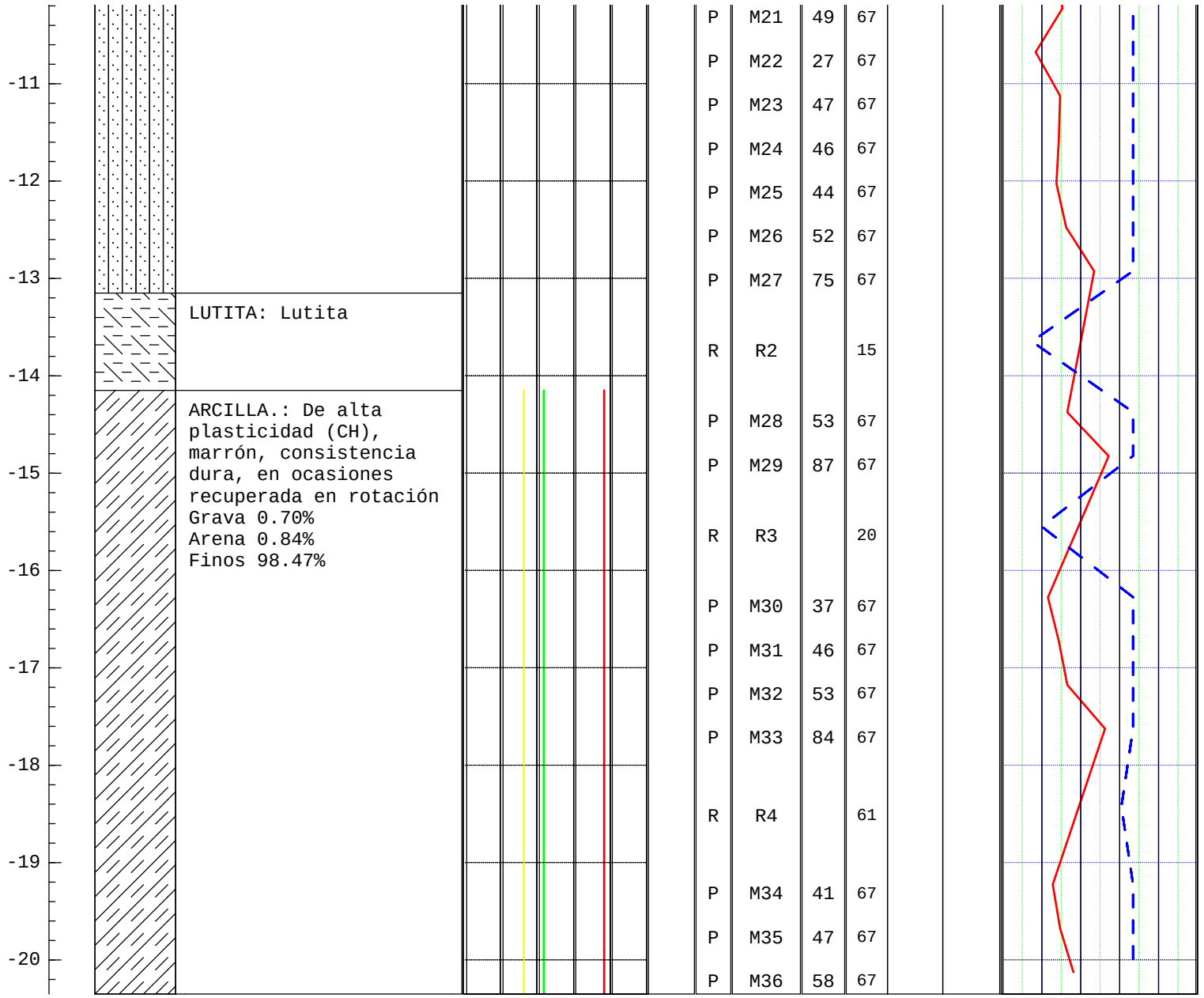
SONDEO No.: BH-M6-101 **COORDENADAS:** 393354.47 m E 2047991.63 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/12/2020
FECHA FIN: 3/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
			P	M21	49	67		
			P	M22	27	67		
			P	M23	47	67		
			P	M24	46	67		
			P	M25	44	67		
			P	M26	52	67		
			P	M27	75	67		
			R	R2		15		
			P	M28	53	67		
			P	M29	87	67		
			R	R3		20		
			P	M30	37	67		
			P	M31	46	67		
			P	M32	53	67		
			P	M33	84	67		
			R	R4		61		
			P	M34	41	67		
			P	M35	47	67		
			P	M36	58	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.20 msnm

SONDEO No.: BH-M6-102

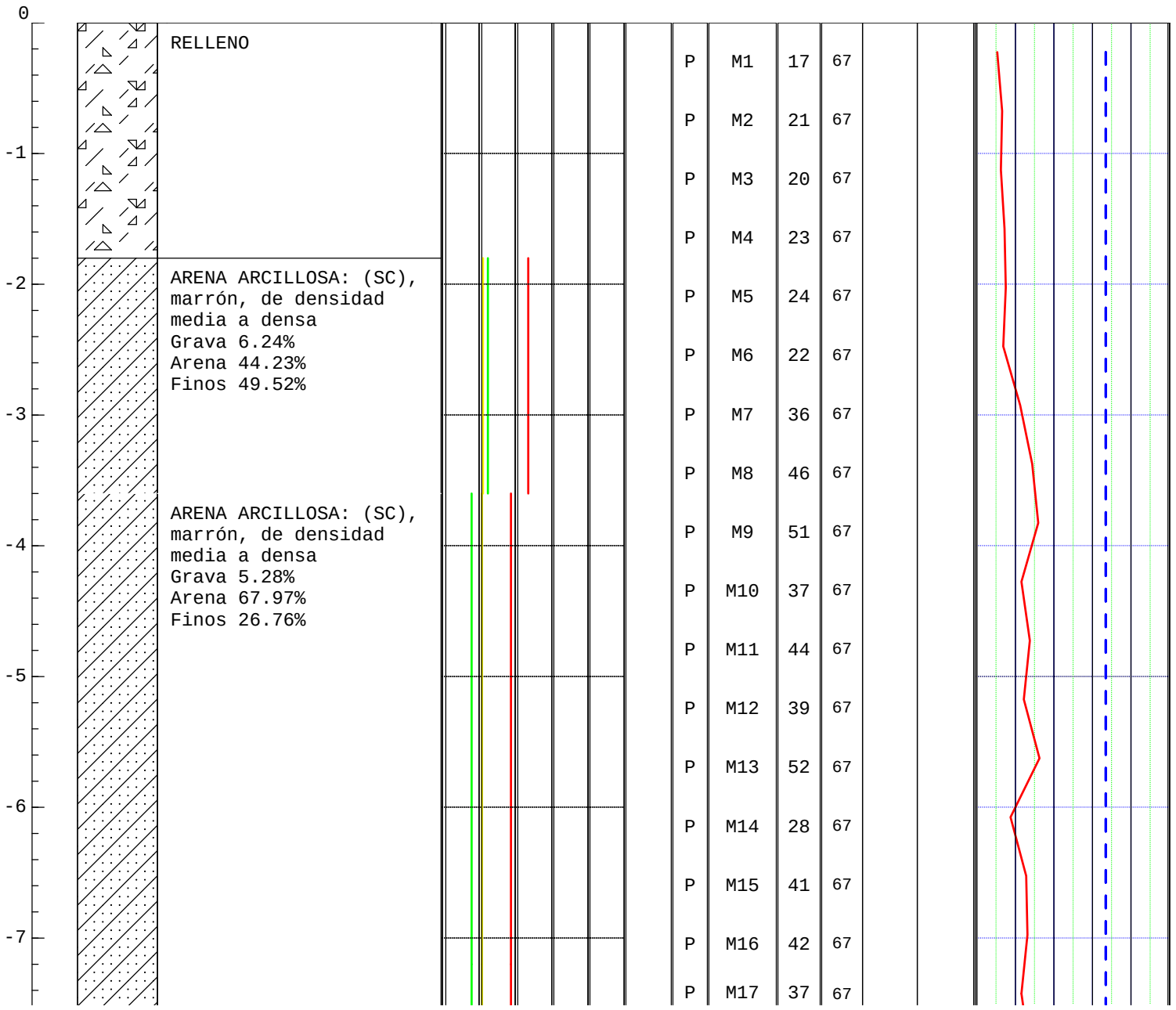
COORDENADAS: 393331.40 m E 2048048.50 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/12/2020
FECHA FIN: 2/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
0	RELLENO		P	M1	17	67		
			P	M2	21	67		
-1			P	M3	20	67		
			P	M4	23	67		
-2	ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de densidad media a densa Grava 6.24% Arena 44.23% Finos 49.52%		P	M5	24	67		
			P	M6	22	67		
-3			P	M7	36	67		
			P	M8	46	67		
-4	ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de densidad media a densa Grava 5.28% Arena 67.97% Finos 26.76%		P	M9	51	67		
			P	M10	37	67		
-5			P	M11	44	67		
			P	M12	39	67		
-6			P	M13	52	67		
			P	M14	28	67		
-7			P	M15	41	67		
			P	M16	42	67		
			P	M17	37	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 53.20 msnm

SONDEO No.: BH-M6-102

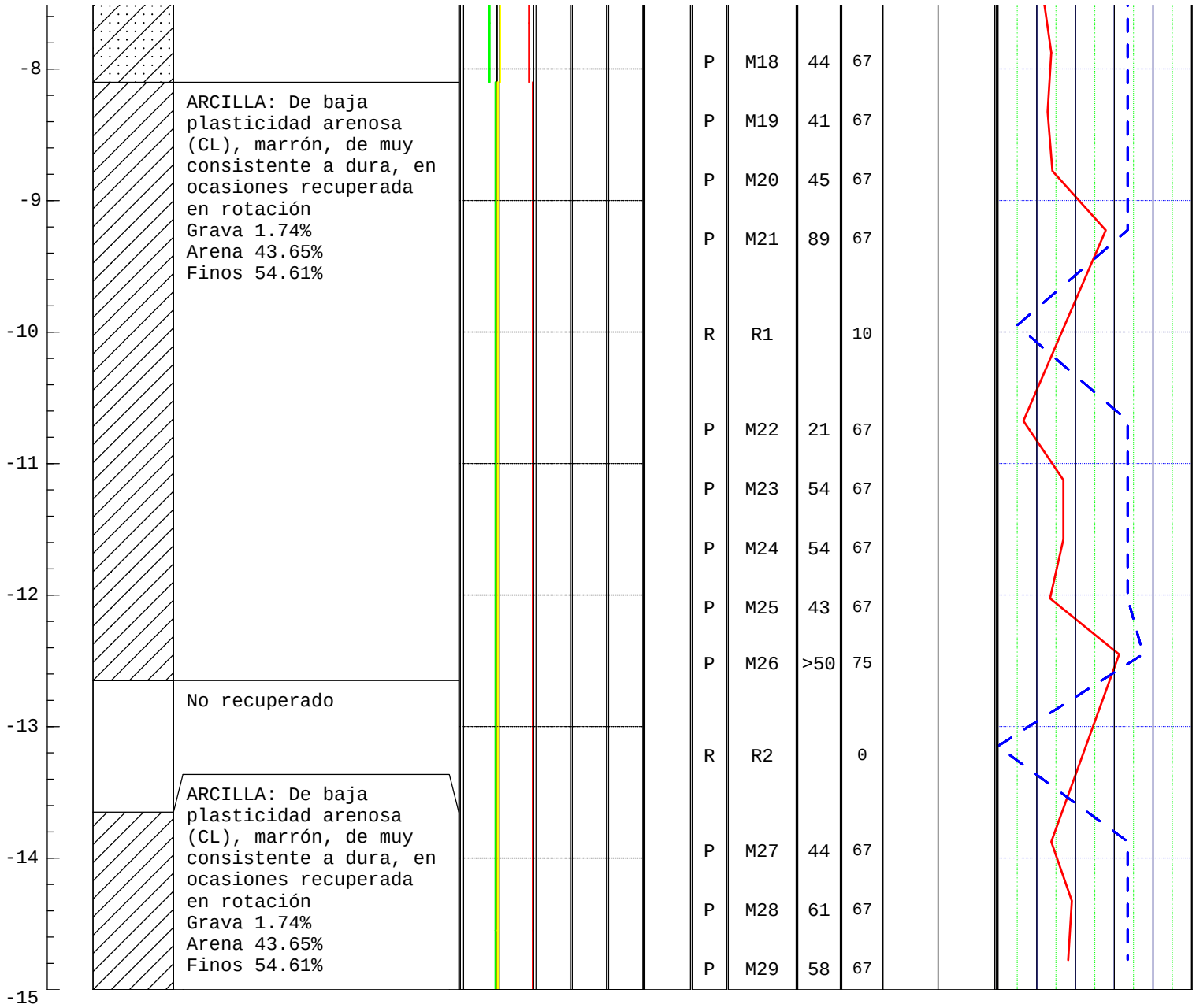
COORDENADAS: 393331.40 m E 2048048.50 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/12/2020
FECHA FIN: 2/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120 %
20 40 60 80



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
			P	M18	44	67		
			P	M19	41	67		
			P	M20	45	67		
			P	M21	89	67		
			R	R1		10		
			P	M22	21	67		
			P	M23	54	67		
			P	M24	54	67		
			P	M25	43	67		
			P	M26	>50	75		
			R	R2		0		
			P	M27	44	67		
			P	M28	61	67		
			P	M29	58	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 52.89 msnm

SONDEO No.: BH-M6-103

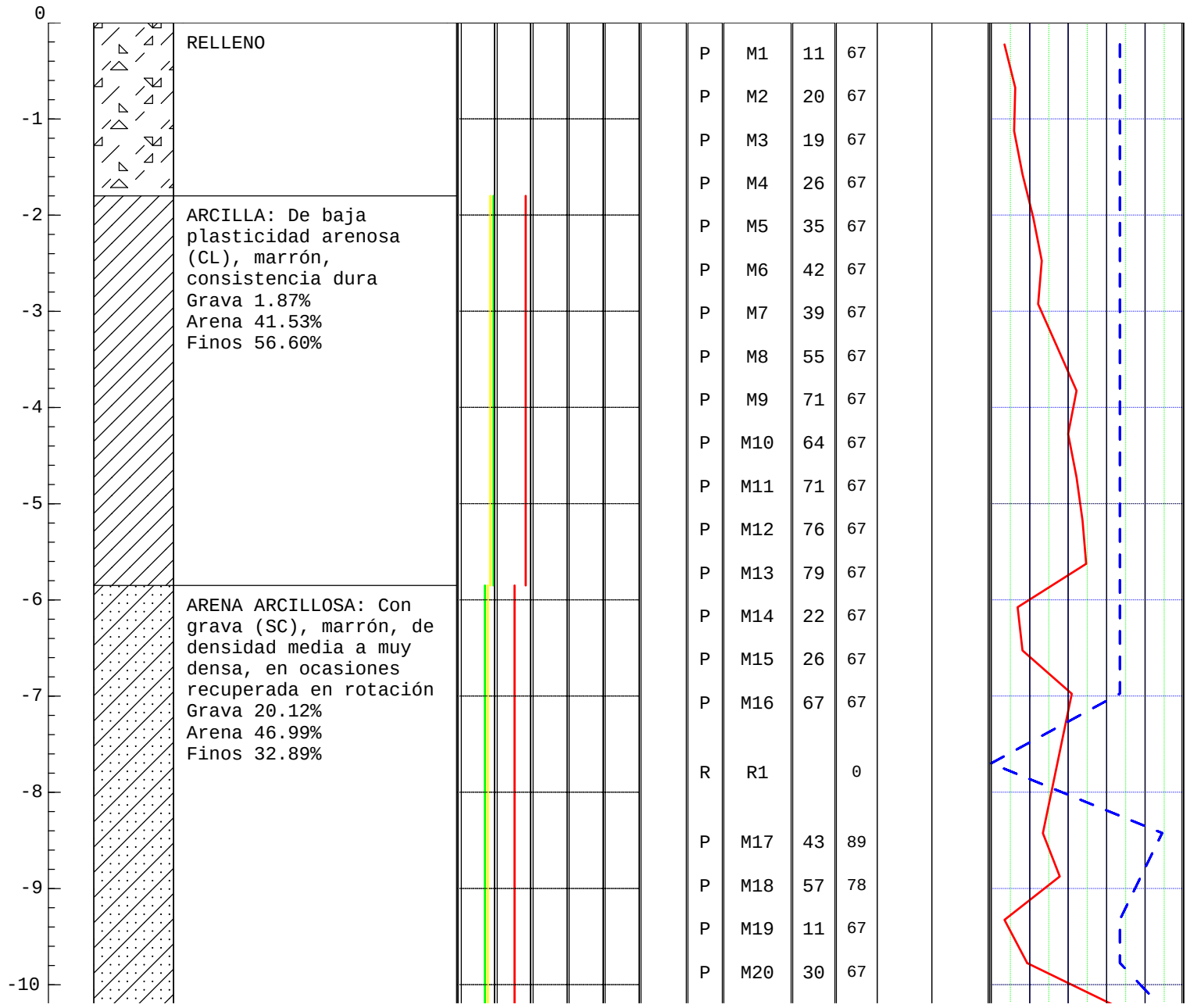
COORDENADAS: 393350.03 m E 2048044.48 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/12/2020
FECHA FIN: 2/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
0	RELLENO		P	M1	11	67		
			P	M2	20	67		
-1			P	M3	19	67		
			P	M4	26	67		
-2	ARCILLA: De baja plasticidad arenosa (CL), marrón, consistencia dura Grava 1.87% Arena 41.53% Finos 56.60%		P	M5	35	67		
			P	M6	42	67		
-3			P	M7	39	67		
			P	M8	55	67		
-4			P	M9	71	67		
			P	M10	64	67		
-5			P	M11	71	67		
			P	M12	76	67		
-6			P	M13	79	67		
	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densidad media a muy densa, en ocasiones recuperada en rotación Grava 20.12% Arena 46.99% Finos 32.89%		P	M14	22	67		
			P	M15	26	67		
-7			P	M16	67	67		
			R	R1		0		
-8			P	M17	43	89		
			P	M18	57	78		
-9			P	M19	11	67		
			P	M20	30	67		
-10								

ESTRATIGRAFIA

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

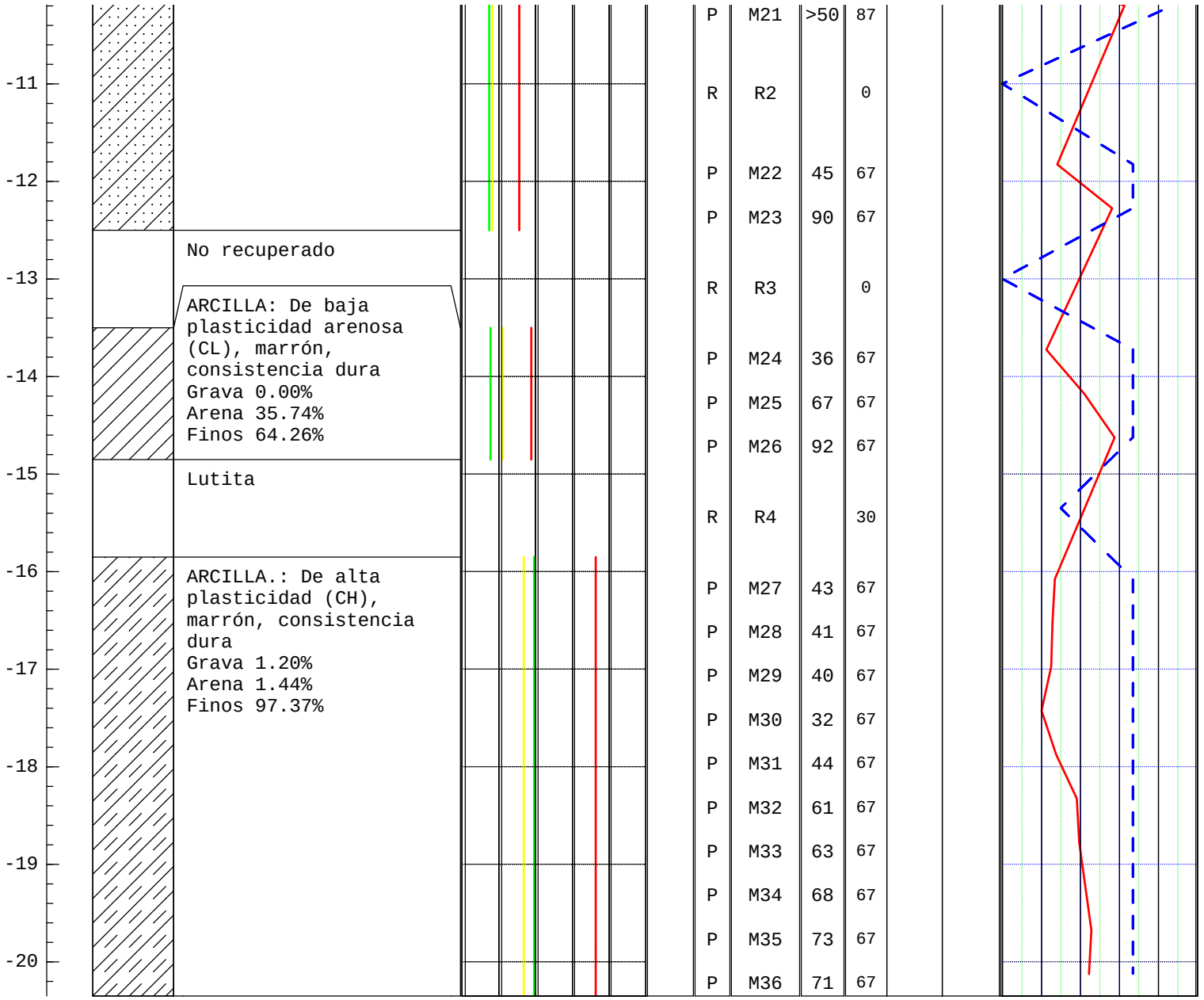
CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 52.89 msnm

SONDEO No.: BH-M6-103 **COORDENADAS:** 393350.03 m E 2048044.48 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/12/2020
FECHA FIN: 2/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
			P	M21	>50	87		
-11			R	R2		0		
-12			P	M22	45	67		
			P	M23	90	67		
-13			R	R3		0		
			P	M24	36	67		
-14			P	M25	67	67		
			P	M26	92	67		
-15			R	R4		30		
-16			P	M27	43	67		
			P	M28	41	67		
-17			P	M29	40	67		
			P	M30	32	67		
-18			P	M31	44	67		
			P	M32	61	67		
-19			P	M33	63	67		
			P	M34	68	67		
-20			P	M35	73	67		
			P	M36	71	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 53.60 msnm

SONDEO No.: BH-M6-104 **COORDENADAS:** 393315.20 m E 2048032.77 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/12/2020
FECHA FIN: 3/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
0	RELLENO		P	M1	12	67		
			P	M2	13	67		
-1			P	M3	12	67		
			P	M4	13	67		
-2			P	M5	12	67		
			P	M6	16	67		
-3	ARCILLA.: De alta plasticidad arenosa (CH), marrón, muy consistente Grava 1.88% Arena 41.27% Finos 56.85%		P	M7	18	67		
			P	M8	20	67		
-4			P	M9	21	67		
	ARENA LIMOSA: Con grava (SM), marrón, de densidad media a muy densa, NP Grava 11.03% Arena 66.22% Finos 22.75%		P	M10	24	67		
			P	M11	27	67		
-5			P	M12	25	67		
			P	M13	26	67		
-6			P	M14	24	67		
			P	M15	30	67		
-7			P	M16	15	67		
			P	M17	19	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 53.60 msnm

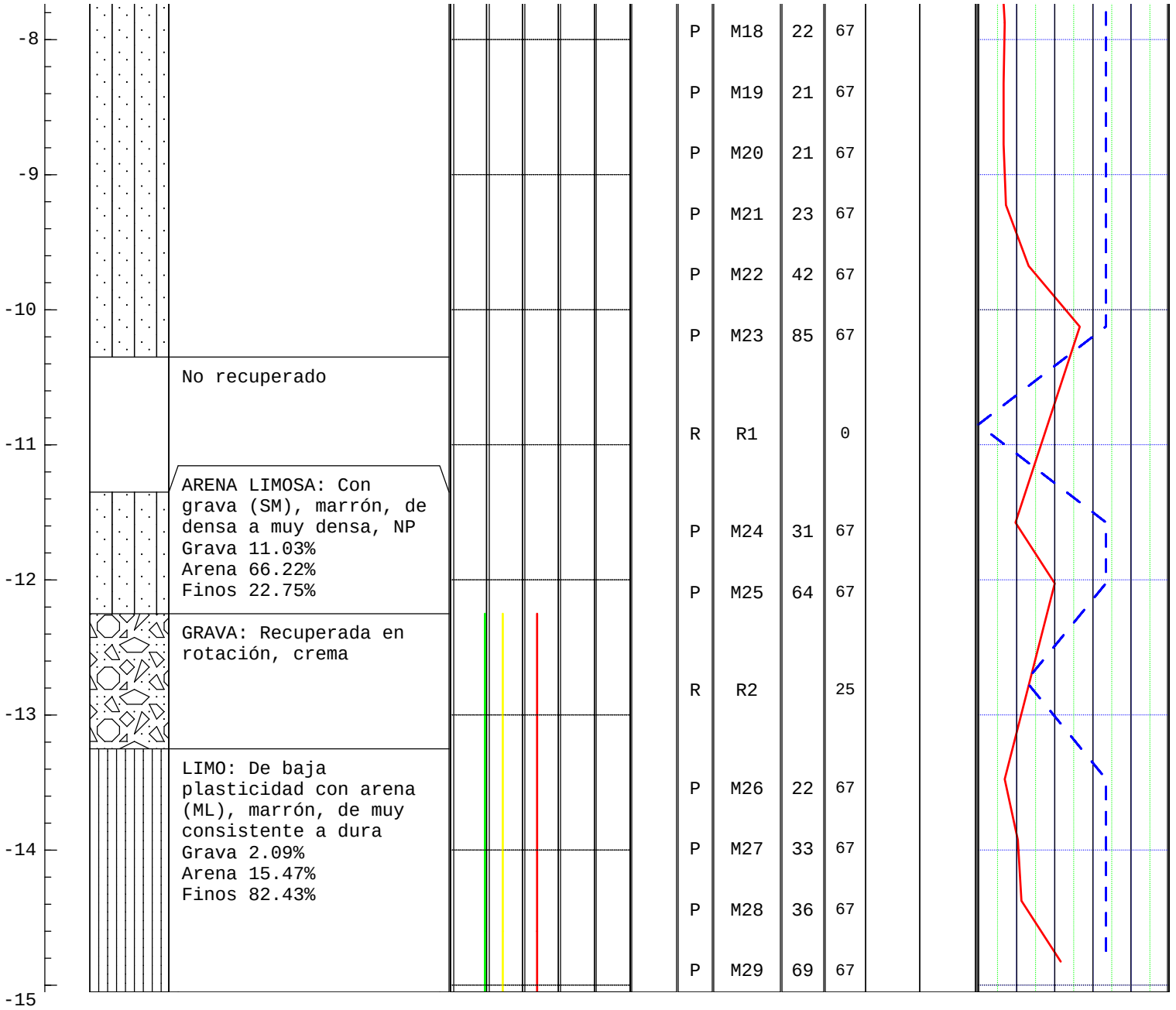
SONDEO No.: BH-M6-104 **COORDENADAS:** 393315.20 m E 2048032.77 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 3/12/2020
FECHA FIN: 3/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120 %
20 40 60 80



PROF. EN METROS	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	qu kg/cm2	RQD
-8		P	M18	22	67		
		P	M19	21	67		
-9		P	M20	21	67		
		P	M21	23	67		
		P	M22	42	67		
-10		P	M23	85	67		
		R	R1		0		
-11		P	M24	31	67		
		P	M25	64	67		
-12		R	R2		25		
-13		P	M26	22	67		
		P	M27	33	67		
-14		P	M28	36	67		
		P	M29	69	67		
-15							

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 53.51 msnm

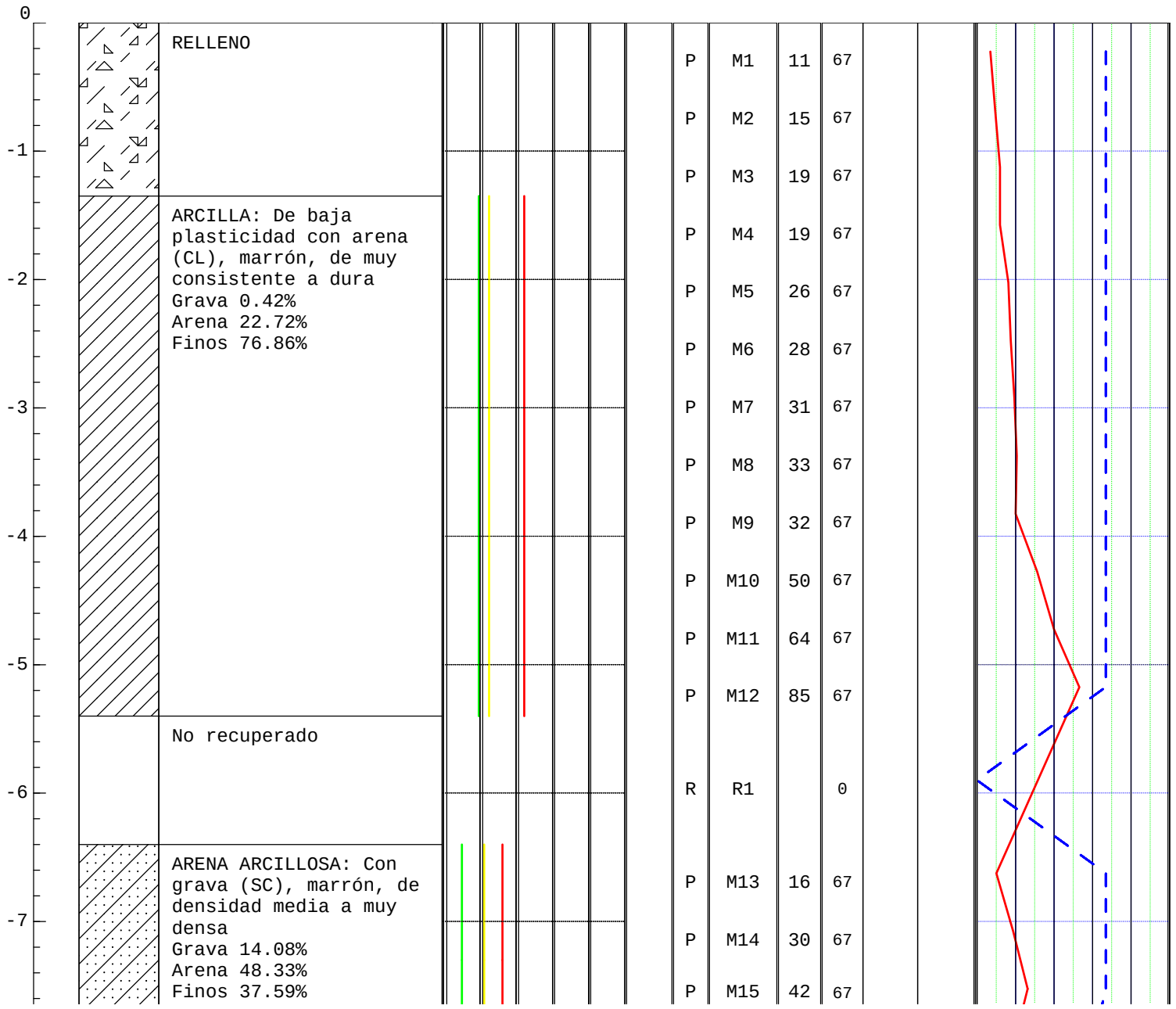
SONDEO No.: BH-M6-105 **COORDENADAS:** 393337.28 m E 2048029.39 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 1/12/2020
FECHA FIN: 1/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
0	RELLENO		P	M1	11	67		
			P	M2	15	67		
-1			P	M3	19	67		
	ARCILLA: De baja plasticidad con arena (CL), marrón, de muy consistente a dura Grava 0.42% Arena 22.72% Finos 76.86%		P	M4	19	67		
-2			P	M5	26	67		
			P	M6	28	67		
-3			P	M7	31	67		
			P	M8	33	67		
-4			P	M9	32	67		
			P	M10	50	67		
			P	M11	64	67		
-5			P	M12	85	67		
	No recuperado							
-6			R	R1		0		
	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densidad media a muy densa Grava 14.08% Arena 48.33% Finos 37.59%		P	M13	16	67		
-7			P	M14	30	67		
			P	M15	42	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 53.51 msnm

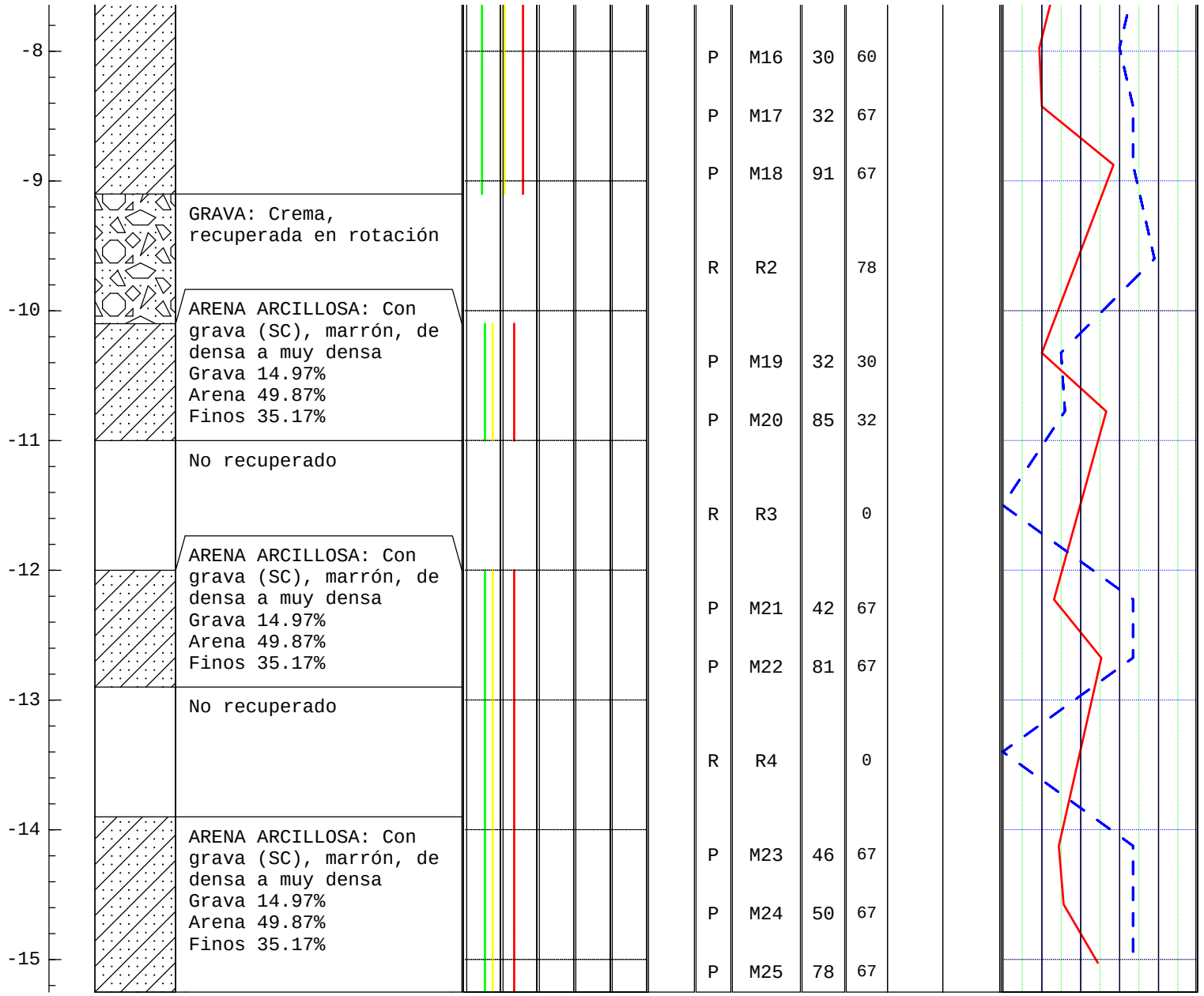
SONDEO No.: BH-M6-105 **COORDENADAS:** 393337.28 m E 2048029.39 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: AC
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 1/12/2020
FECHA FIN: 1/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
-8			P	M16	30	60		
			P	M17	32	67		
-9			P	M18	91	67		
	GRAVA: Crema, recuperada en rotación		R	R2		78		
-10	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densa a muy densa Grava 14.97% Arena 49.87% Finos 35.17%		P	M19	32	30		
			P	M20	85	32		
-11	No recuperado		R	R3		0		
-12	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densa a muy densa Grava 14.97% Arena 49.87% Finos 35.17%		P	M21	42	67		
			P	M22	81	67		
-13	No recuperado		R	R4		0		
-14	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densa a muy densa Grava 14.97% Arena 49.87% Finos 35.17%		P	M23	46	67		
			P	M24	50	67		
-15			P	M25	78	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 52.40 msnm

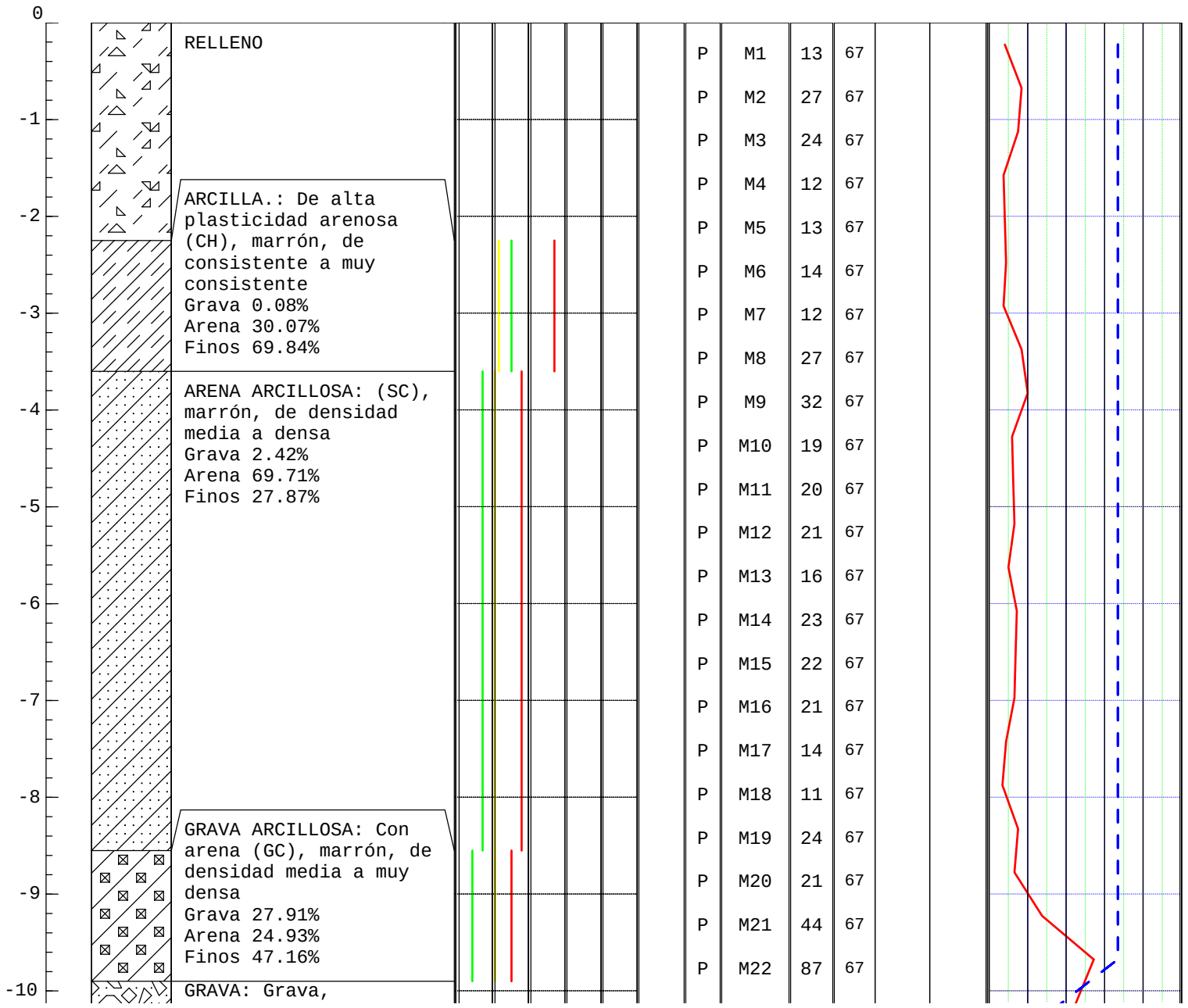
SONDEO No.: BH-M6-106 **COORDENADAS:** 393302.10 m E 2048017.80 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 4/12/2020
FECHA FIN: 4/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
0	RELLENO		P	M1	13	67		
			P	M2	27	67		
-1			P	M3	24	67		
			P	M4	12	67		
-2	ARCILLA.: De alta plasticidad arenosa (CH), marrón, de consistente a muy consistente Grava 0.08% Arena 30.07% Finos 69.84%		P	M5	13	67		
			P	M6	14	67		
-3			P	M7	12	67		
			P	M8	27	67		
-4	ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de densidad media a densa Grava 2.42% Arena 69.71% Finos 27.87%		P	M9	32	67		
			P	M10	19	67		
			P	M11	20	67		
-5			P	M12	21	67		
			P	M13	16	67		
-6			P	M14	23	67		
			P	M15	22	67		
-7			P	M16	21	67		
			P	M17	14	67		
-8			P	M18	11	67		
	GRAVA ARCILLOSA: Con arena (GC), marrón, de densidad media a muy densa Grava 27.91% Arena 24.93% Finos 47.16%		P	M19	24	67		
			P	M20	21	67		
-9			P	M21	44	67		
			P	M22	87	67		
-10	GRAVA: Grava,							

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna

ELEVACIÓN: 52.40 msnm

SONDEO No.: BH-M6-106

COORDENADAS: 393302.10 m E 2048017.80 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 4/12/2020
FECHA FIN: 4/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
			R	R1		20		
-11	ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de densa a muy densa Grava 3.75% Arena 54.68% Finos 41.58%		P	M23	39	67		
			P	M24	54	67		
-12			P	M25	47	67		
			P	M26	42	67		
-13			P	M27	61	67		
			P	M28	94	67		
-14	LUTITA: Lutita		R	R2		20		
-15	ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de densa a muy densa		P	M29	49	67		
			P	M30	88	67		
	LUTITA: Lutita		R	R3		33		
-16	ARENA ARCILLOSA: (SC), marrón, de densa a muy densa		P	M31	38	67		
			P	M32	65	67		
-17			P	M33	>50	67		
	LUTITA: Lutita		R	R4		55		
-18			P	M34	44	67		
	ARCILLA.: De alta plasticidad (CH), marrón, consistencia dura Grava 0.75% Arena 2.30% Finos 96.95%		P	M35	47	67		
-19			P	M36	60	67		
			P	M37	65	67		
-20								

ESTRATIGRAFIA

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

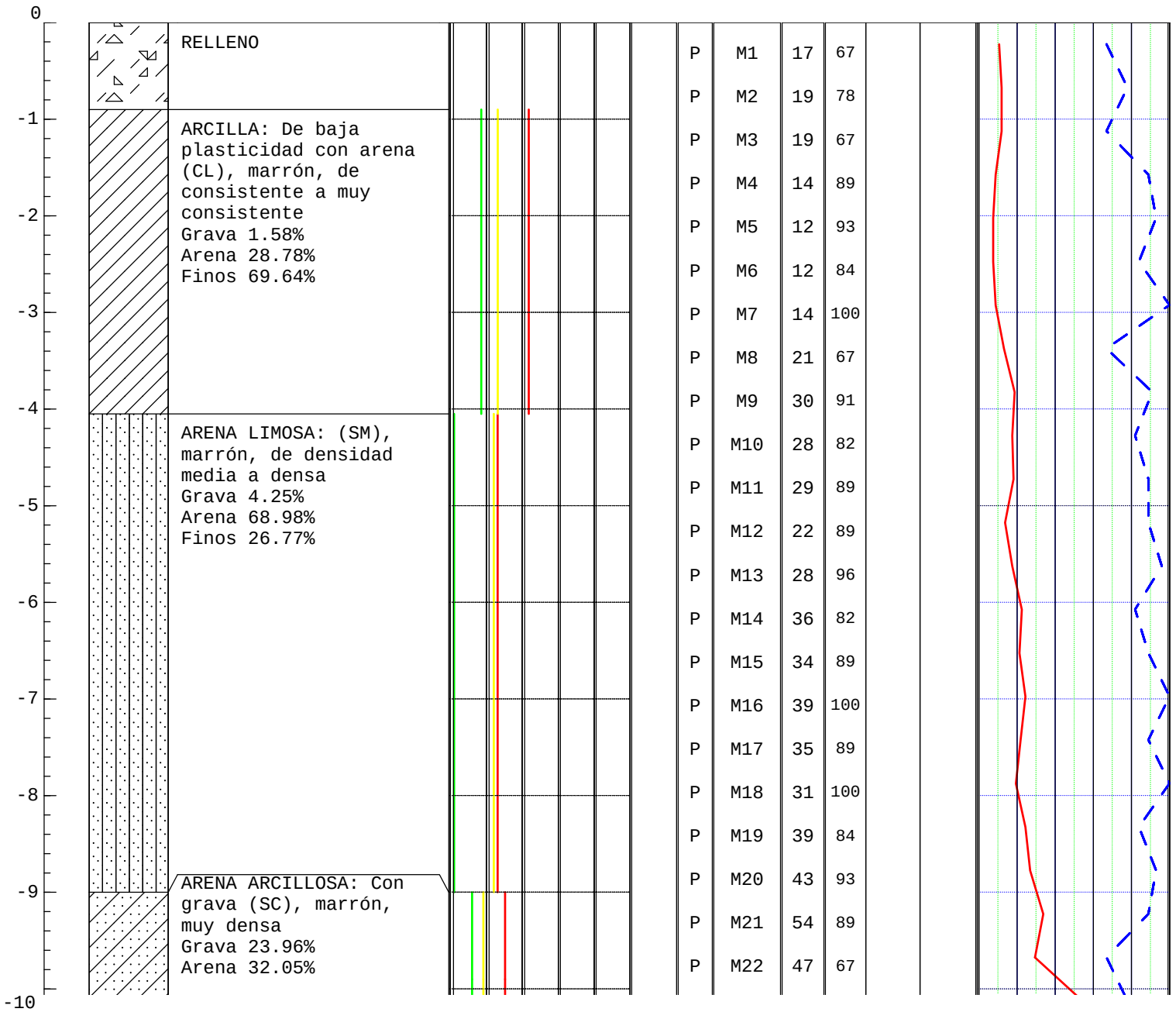
CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 54.00 msnm

SONDEO No.: BH-M6-107 **COORDENADAS:** 393302.08 m E 2048017.76 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/12/2020
FECHA FIN: 2/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
			P	M1	17	67		
			P	M2	19	78		
			P	M3	19	67		
			P	M4	14	89		
			P	M5	12	93		
			P	M6	12	84		
			P	M7	14	100		
			P	M8	21	67		
			P	M9	30	91		
			P	M10	28	82		
			P	M11	29	89		
			P	M12	22	89		
			P	M13	28	96		
			P	M14	36	82		
			P	M15	34	89		
			P	M16	39	100		
			P	M17	35	89		
			P	M18	31	100		
			P	M19	39	84		
			P	M20	43	93		
			P	M21	54	89		
			P	M22	47	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 54.00 msnm

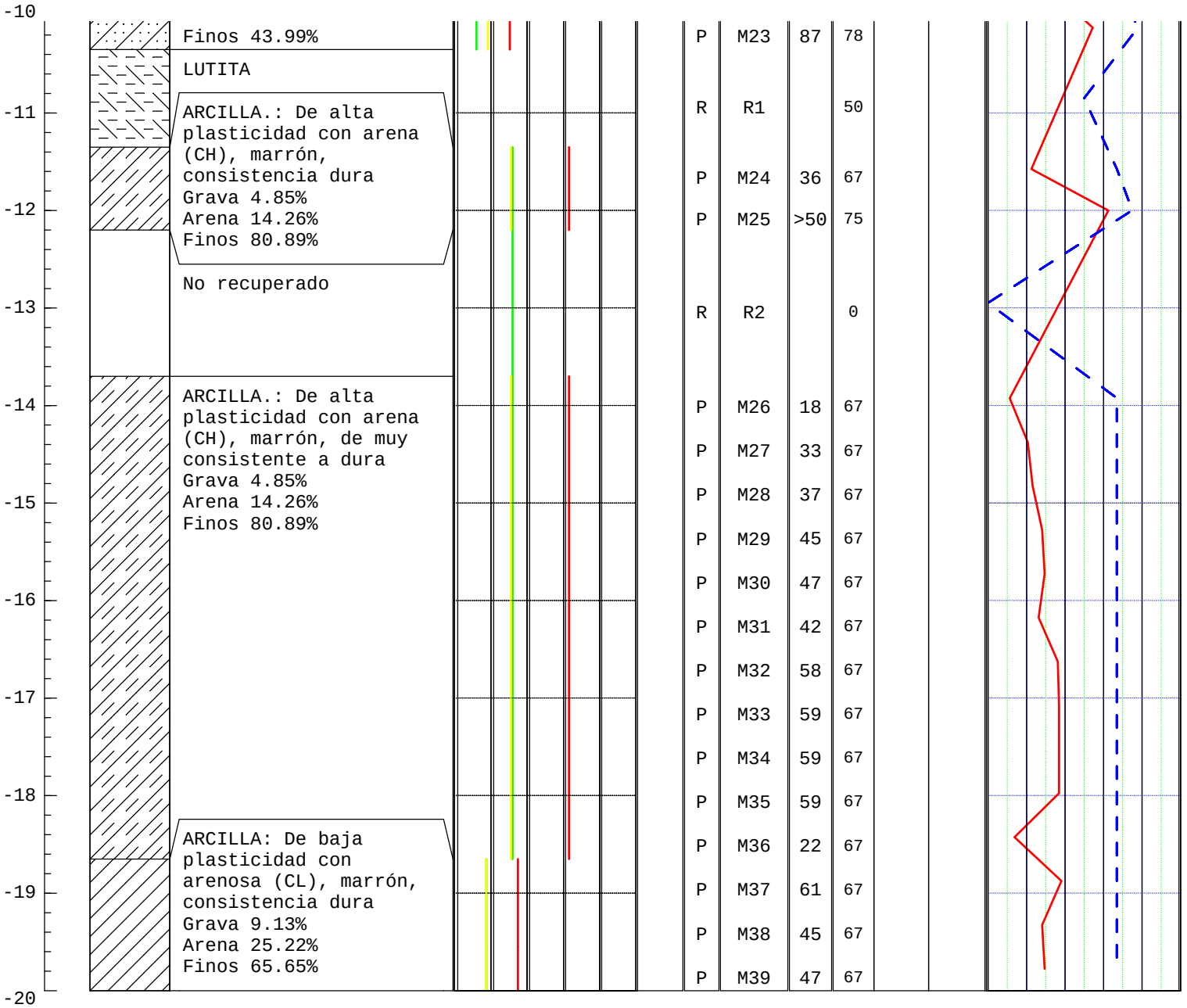
SONDEO No.: BH-M6-107 **COORDENADAS:** 393302.08 m E 2048017.76 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 2/12/2020
FECHA FIN: 2/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%



PROF. EN METROS	PERFIL		Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
-10		Finos 43.99%		P	M23	87	78		
		LUTITA							
-11		ARCILLA.: De alta plasticidad con arena (CH), marrón, consistencia dura Grava 4.85% Arena 14.26% Finos 80.89%		R	R1		50		
				P	M24	36	67		
-12				P	M25	>50	75		
		No recuperado							
-13				R	R2		0		
		ARCILLA.: De alta plasticidad con arena (CH), marrón, de muy consistente a dura Grava 4.85% Arena 14.26% Finos 80.89%		P	M26	18	67		
-14				P	M27	33	67		
				P	M28	37	67		
-15				P	M29	45	67		
				P	M30	47	67		
-16				P	M31	42	67		
				P	M32	58	67		
-17				P	M33	59	67		
				P	M34	59	67		
-18				P	M35	59	67		
		ARCILLA: De baja plasticidad con arenosa (CL), marrón, consistencia dura Grava 9.13% Arena 25.22% Finos 65.65%		P	M36	22	67		
-19				P	M37	61	67		
				P	M38	45	67		
-20				P	M39	47	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 52.93 msnm

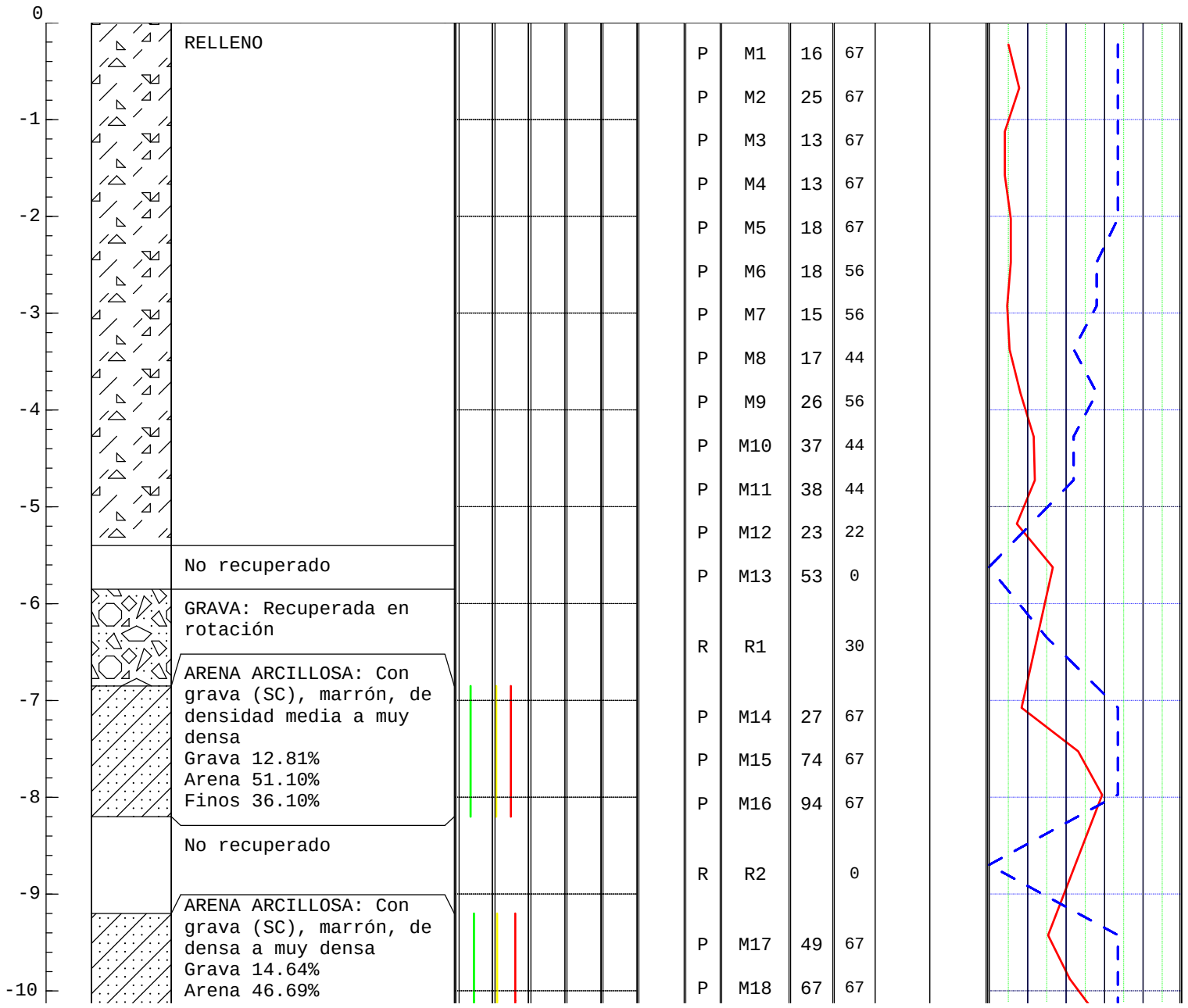
SONDEO No.: BH-T6-102 **COORDENADAS:** 393308.73 m E 2048000.12 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 4/12/2020
FECHA FIN: 4/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %



PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
0	RELLENO		P	M1	16	67		
			P	M2	25	67		
-1			P	M3	13	67		
			P	M4	13	67		
-2			P	M5	18	67		
			P	M6	18	56		
-3			P	M7	15	56		
			P	M8	17	44		
-4			P	M9	26	56		
			P	M10	37	44		
-5			P	M11	38	44		
			P	M12	23	22		
	No recuperado		P	M13	53	0		
-6	GRAVA: Recuperada en rotación		R	R1		30		
-7	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densidad media a muy densa Grava 12.81% Arena 51.10% Finos 36.10%		P	M14	27	67		
			P	M15	74	67		
-8			P	M16	94	67		
	No recuperado		R	R2		0		
-9	ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densa a muy densa Grava 14.64% Arena 46.69%		P	M17	49	67		
-10			P	M18	67	67		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 52.93 msnm

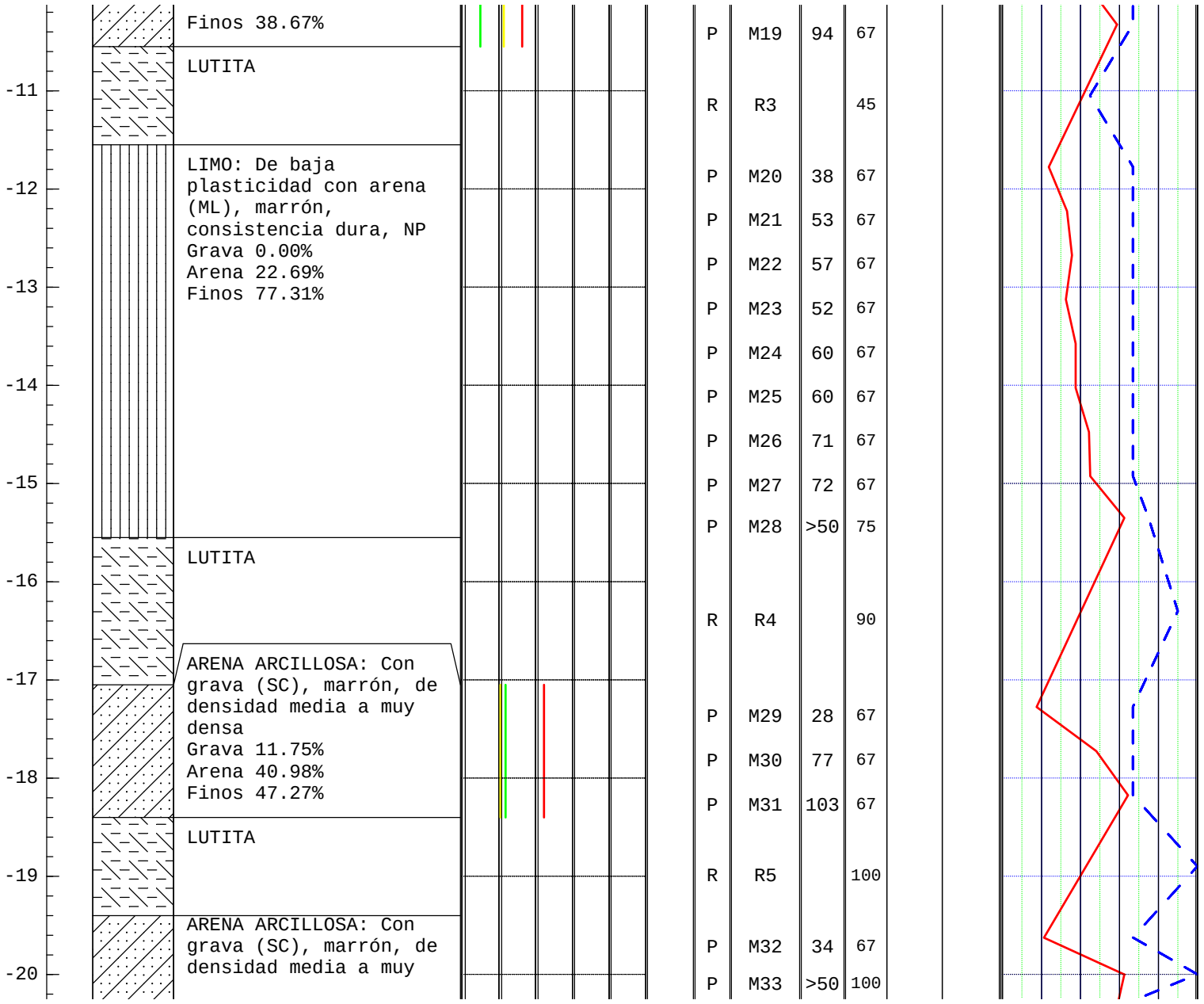
SONDEO No.: BH-T6-102 **COORDENADAS:** 393308.73 m E 2048000.12 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 4/12/2020
FECHA FIN: 4/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80
%



PROF. EN METROS	PERFIL		Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
		Finos 38.67%		P	M19	94	67		
		LUTITA							
-11				R	R3		45		
		LIMO: De baja plasticidad con arena (ML), marrón, consistencia dura, NP Grava 0.00% Arena 22.69% Finos 77.31%		P	M20	38	67		
-12				P	M21	53	67		
				P	M22	57	67		
-13				P	M23	52	67		
				P	M24	60	67		
-14				P	M25	60	67		
				P	M26	71	67		
-15				P	M27	72	67		
				P	M28	>50	75		
		LUTITA							
-16				R	R4		90		
		ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densidad media a muy densa Grava 11.75% Arena 40.98% Finos 47.27%		P	M29	28	67		
-17				P	M30	77	67		
				P	M31	103	67		
-18		LUTITA							
				R	R5		100		
-19		ARENA ARCILLOSA: Con grava (SC), marrón, de densidad media a muy		P	M32	34	67		
-20				P	M33	>50	100		

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: Metro Cable, E6, Los Alcarrizos

CLIENTE: J Fortuna **ELEVACIÓN:** 52.93 msnm

SONDEO No.: BH-T6-102 **COORDENADAS:** 393308.73 m E 2048000.12 m N **NIVEL FREÁTICO:** Seco

INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA
Calle B, No. 1, Arroyo Hondo Viejo
Tel. 809-562-1047/1075

ING. DE CAMPO: JV
EDITADO POR: MO
SUPERVISADO POR: AC
FECHA INICIO: 4/12/2020
FECHA FIN: 4/12/2020
DESCRIPCIÓN
*P:percusión/ R:rotación/ M:muestra
V: veleta

DATOS DE LABORATORIO
Humedad △
L.liquido
L. plástico
Ind. plasticidad
20 40 60 80

SPT / REC / RQD
30 60 90 120
20 40 60 80 %

PROF. EN METROS	PERFIL	Nivel de degradación	Tipo de muestra	Número de muestra	N	Rec	su kPa	RQD
-21	densa, en ocasiones recuperada por rotación		R	R6		20		
			P	M34	75	67		
-22			P	M35	85	67		
			P	M36	102	67		
-23			R	R7		20		
			P	M37	28	67		
-24			P	M38	58	67		
			P	M39	70	67		
-25			P	M40	101	67		
	LUTITA: Lutita							
-26	ARENA LIMOSA: (SM), marrón, muy densa Grava 0.00% Arena 74.67% Finos 25.33%		R	R8		100		
			P	M41	60	67		
-27			P	M42	>50	50		
	LUTITA: Lutita		R	R9		95		
-28			P	M43	>50	75		
-29			R	R10		40		
			R	R11		33		
-30								

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH01_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-01 COMBINACION 1 (M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13), PROF.: 2.70M-5.85M	**Revisión:**	0

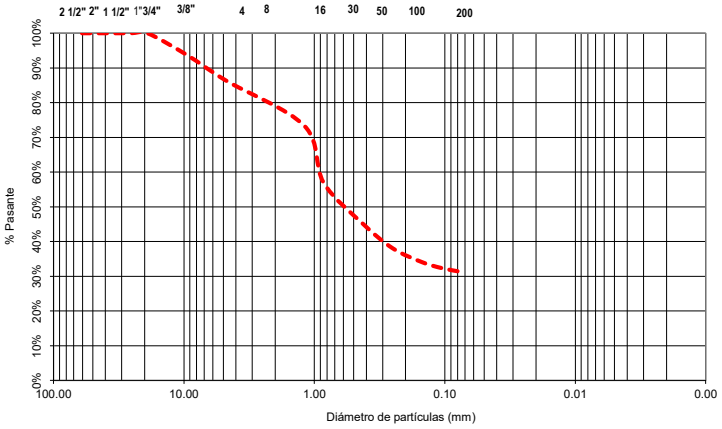
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	14	180
Envase (Grs.)	27.25	30.33
M. Húmedo + envase (Grs.)	94.40	127.62
M. Seco + envase (Grs.)	85.68	114.83
Peso del agua (Grs.)	8.72	12.79
Peso Mat. Seco (Grs.)	58.43	84.50
Contenido de agua (%)	14.92	15.14
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **1483** gr. Peso lavado **1025.7** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	92.6	6.24%	6.24%	93.76%
#4	4.76	109.7	7.40%	13.64%	86.36%
#10	1.19	194.0	13.08%	26.72%	73.28%
#20	0.85	242.3	16.34%	43.06%	56.94%
#40	0.42	177.8	11.99%	55.05%	44.95%
#60	0.25	102.8	6.93%	61.98%	38.02%
#100	0.15	58.2	3.92%	65.91%	34.09%
#140	0.11	25.5	1.72%	67.63%	32.37%
#200	0.07	16.9	1.14%	68.77%	31.23%
Colector		5.9	0.40%	69.16%	



D10 =	mm	MF=	2.72%
D30 =	mm		
D60 =	0.91 mm	**Grava**	13.64%
Cu =		**Arena**	55.12%
Cc =		**Finos**	31.23%

Clasificación SUCS

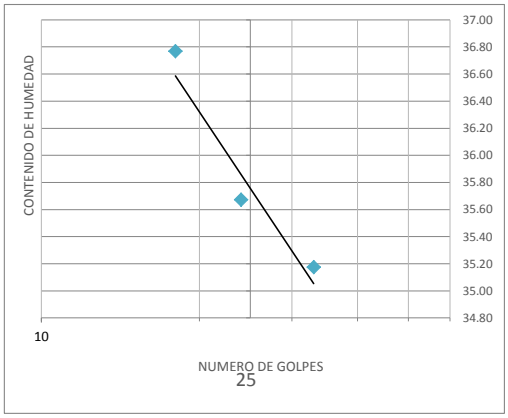
ARENA ARCILLOSA (SC)

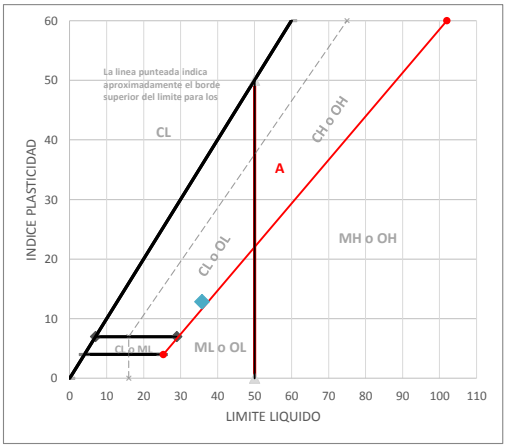
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	18
	Platillo No.	194	348	196
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.58	41.72	40.24
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.46	38.72	37.10
	Wt. del Agua (Grs.)	3.12	3.00	3.14
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.59	30.31	28.56
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.87	8.41	8.54
	Cont. de Humedad %	35.17	35.67	36.77
	PROMEDIO A 25 GOLPES	36		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	19	63	107
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	34.78	34.28	35.08
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.36	32.97	33.77
	Wt. del Agua (Grs.)	1.42	1.31	1.31
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.24	27.21	28.05
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.12	5.76	5.72
	Cont. de Humedad %	23.20	22.74	22.90
	PROMEDIO	23		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH01_C1	36	23	13	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.61			1.60	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH01_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-01 COMBINACION 2 (M17, M18, M19, M21), PROF.: 7.20M-9.45M	**Revisión:**	0

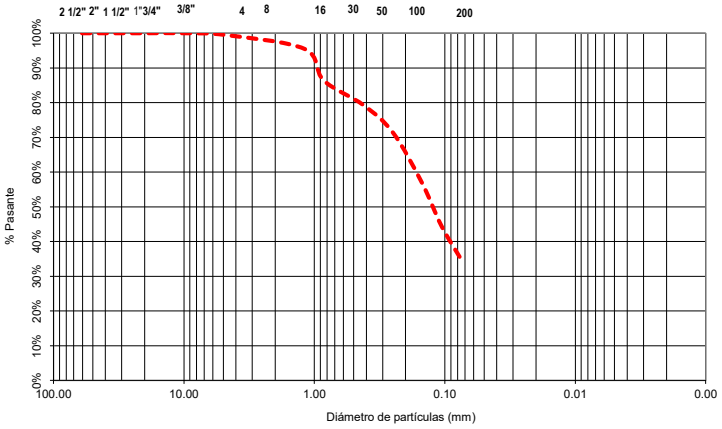
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	111	80
Envase (Grs.)	28.14	27.89
M. Húmedo + envase (Grs.)	64.80	79.16
M. Seco + envase (Grs.)	60.01	72.27
Peso del agua (Grs.)	4.79	6.89
Peso Mat. Seco (Grs.)	31.87	44.38
Contenido de agua (%)	15.03	15.53
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **543.3** gr. Peso lavado **361.3** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	2.9	0.53%	0.53%	99.47%
#10	1.19	21.7	3.99%	4.53%	95.47%
#20	0.85	49.3	9.07%	13.60%	86.40%
#40	0.42	38.7	7.12%	20.73%	79.27%
#60	0.25	42.9	7.90%	28.62%	71.38%
#100	0.15	78.3	14.41%	43.03%	56.97%
#140	0.11	68.0	12.52%	55.55%	44.45%
#200	0.07	54.1	9.96%	65.51%	34.49%
Colector		5.4	0.99%	66.50%	



D10 =		mm	MF=	1.38%	
D30 =		mm			
D60 =	0.17	mm	**Grava**	0.53%	
Cu =			**Arena**	64.97%	
Cc =			**Finos**	34.49%	

Clasificación SUCS

ARENA LIMOSA (SM)

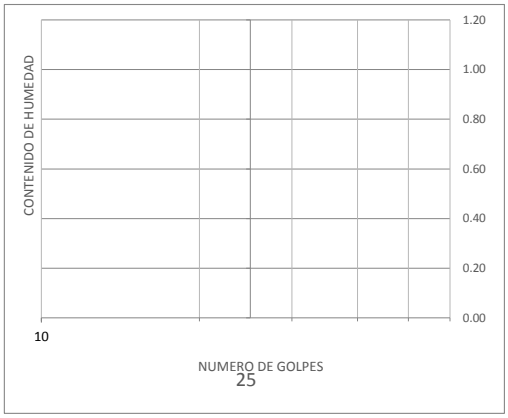
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

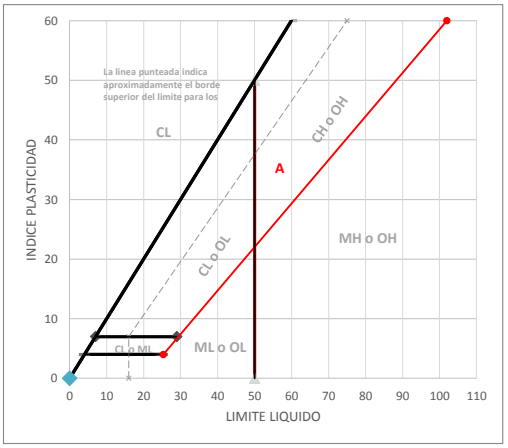
LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GOLPES			

NO PLASTICO

LIMITE PLASTICO	Determin...			
	Platillo N...			
	Wt. P...illo + ...uelo Hum. (Grs.)			
	...illo + ...elo Seco (Grs.)			
	...l. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO			

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH01_C2	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH01_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-01 COMBINACION 3 (M23, M24, M25), PROF.: 9.90M-11.25M	**Revisión:**	0

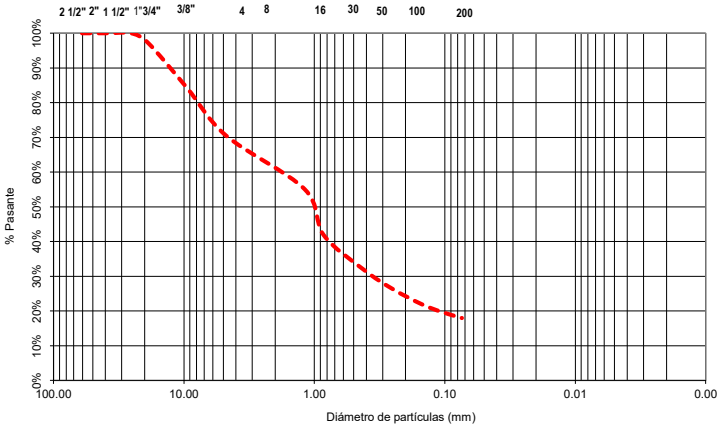
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	339	239
Envase (Grs.)	30.56	29.04
M. Húmedo + envase (Grs.)	99.51	87.47
M. Seco + envase (Grs.)	94.56	83.35
Peso del agua (Grs.)	4.95	4.12
Peso Mat. Seco (Grs.)	64.00	54.31
Contenido de agua (%)	7.73	7.59
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **640.5** gr. Peso lavado **527.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	16.7	2.61%	2.61%	97.39%
3/8"	9.52	83.7	13.07%	15.68%	84.32%
#4	4.76	88.4	13.80%	29.48%	70.52%
#10	1.19	98.7	15.41%	44.89%	55.11%
#20	0.85	84.7	13.22%	58.11%	41.89%
#40	0.42	63.7	9.95%	68.06%	31.94%
#60	0.25	36.2	5.65%	73.71%	26.29%
#100	0.15	27.9	4.36%	78.06%	21.94%
#140	0.11	14.0	2.19%	80.25%	19.75%
#200	0.07	11.3	1.76%	82.01%	17.99%
Colector		2.2	0.34%	82.36%	



D10 =	mm	MF=	3.59%	
D30 =	0.36 mm			
D60 =	2.32 mm	**Grava**	29.48%	
Cu =		**Arena**	52.54%	
Cc =		**Finos**	17.99%	

Clasificación SUCS

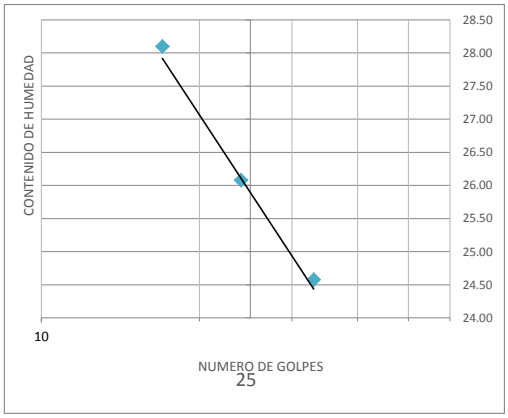
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

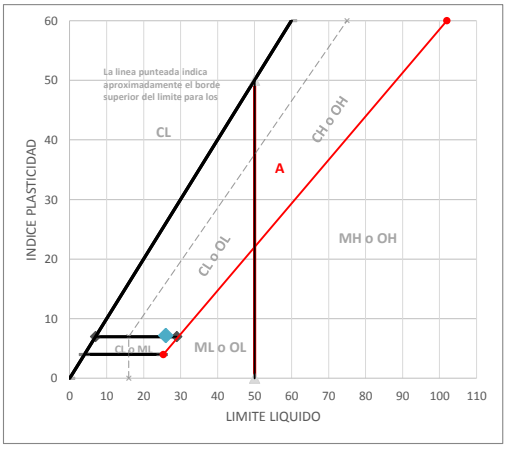
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	17
	Platillo No.	94	347	267
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.06	42.84	43.66
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.16	40.24	40.62
	Wt. del Agua (Grs.)	2.90	2.60	3.04
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.36	30.27	29.80
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.80	9.97	10.82
	Cont. de Humedad %	24.58	26.08	28.10
	PROMEDIO A 25 GOLPES	26		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	261	57	130
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.35	34.29	36.40
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.30	33.23	35.28
	Wt. del Agua (Grs.)	1.05	1.06	1.12
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.69	27.52	29.43
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.61	5.71	5.85
	Cont. de Humedad %	18.72	18.56	19.15
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH01_C3	26	19	7	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-1.59			2.62	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH01_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-01 COMBINACION 4 (M28, M30, M34), PROF.: 13.45M-16.60M	**Revisión:**	0

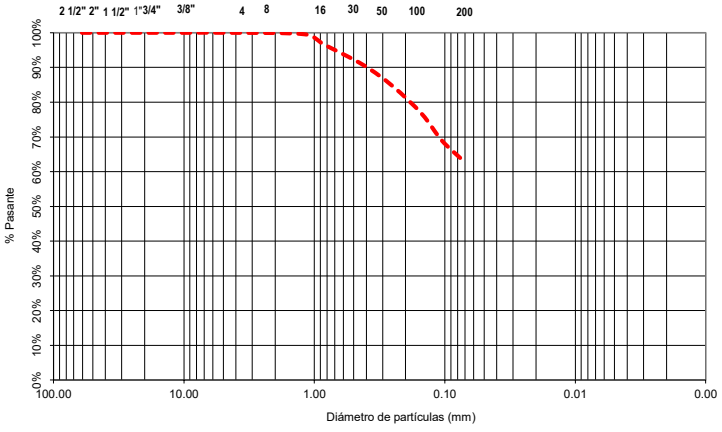
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	208	315
Envase (Grs.)	30.68	30.24
M. Húmedo + envase (Grs.)	72.06	72.97
M. Seco + envase (Grs.)	61.27	61.98
Peso del agua (Grs.)	10.79	10.99
Peso Mat. Seco (Grs.)	30.59	31.74
Contenido de agua (%)	35.27	34.63
Prom. Cont. de agua (%)	35	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **279.6** gr. Peso lavado **104.1** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#10	1.19	1.2	0.43%	0.43%	99.57%
#20	0.85	8.1	2.90%	3.33%	96.67%
#40	0.42	16.8	6.01%	9.33%	90.67%
#60	0.25	17.1	6.12%	15.45%	84.55%
#100	0.15	22.2	7.94%	23.39%	76.61%
#140	0.11	21.1	7.55%	30.94%	69.06%
#200	0.07	15.6	5.58%	36.52%	63.48%
Colector		2.0	0.72%	37.23%	



D10 = mm MF= 0.67%
D30 = mm
D60 = mm **Grava** 0.00%
Cu = **Arena** 36.52%
Cc = **Finos** 63.48%

Clasificación SUCS

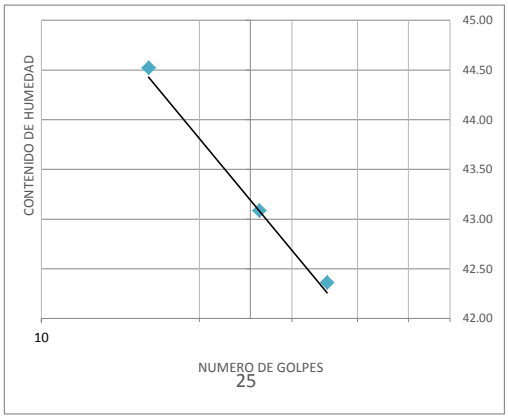
LIMO ARENOSO (ML)

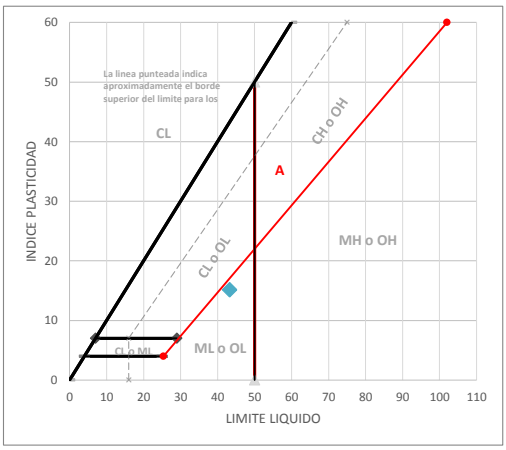
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	16
	Platillo No.	38	316	323
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	39.53	43.06	42.29
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.98	39.29	38.51
	Wt. del Agua (Grs.)	3.55	3.77	3.78
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.60	30.54	30.02
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.38	8.75	8.49
	Cont. de Humedad %	42.36	43.09	44.52
	PROMEDIO A 25 GOLPES	43		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	221	113	30
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	34.63	35.67	34.50
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.25	34.03	32.91
	Wt. del Agua (Grs.)	1.38	1.64	1.59
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.33	28.20	27.27
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.92	5.83	5.64
	Cont. de Humedad %	28.05	28.13	28.19
	PROMEDIO	28		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH01_C4	43	28	15	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.46			0.55	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH01_C5
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-01 COMBINACION 5 (M40, M43, M45, M47), PROF.: 19.65M-25.35M	**Revisión:**	0

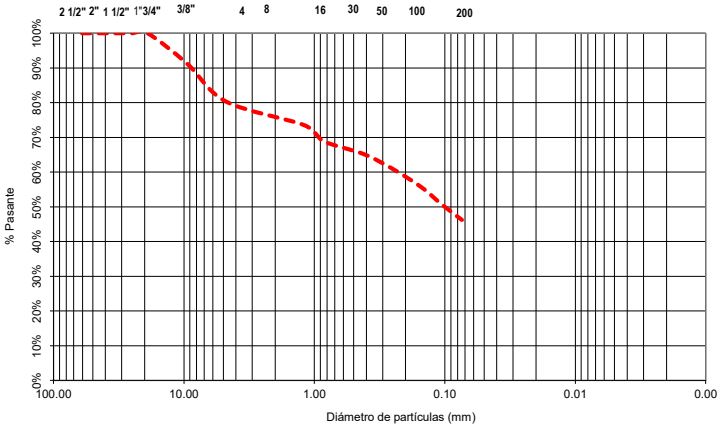
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	322	146
Envase (Grs.)	30.35	29.42
M. Húmedo + envase (Grs.)	77.95	79.74
M. Seco + envase (Grs.)	70.42	72.10
Peso del agua (Grs.)	7.53	7.64
Peso Mat. Seco (Grs.)	40.07	42.68
Contenido de agua (%)	18.79	17.90
Prom. Cont. de agua (%)	18	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **444.6** gr. Peso lavado **240.7** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	38.6	8.68%	8.68%	91.32%
#4	4.76	48.9	11.00%	19.68%	80.32%
#10	1.19	30.4	6.84%	26.52%	73.48%
#20	0.85	20.4	4.59%	31.11%	68.89%
#40	0.42	16.4	3.69%	34.80%	65.20%
#60	0.25	19.2	4.32%	39.11%	60.89%
#100	0.15	23.7	5.33%	44.44%	55.56%
#140	0.11	21.4	4.81%	49.26%	50.74%
#200	0.07	20.0	4.50%	53.76%	46.24%
Colector		1.7	0.38%	54.14%	



D10 =	mm	MF=	2.06%	
D30 =	mm			
D60 =	0.23 mm	**Grava**	19.68%	
Cu =		**Arena**	34.08%	
Cc =		**Finos**	46.24%	

Clasificación SUCS

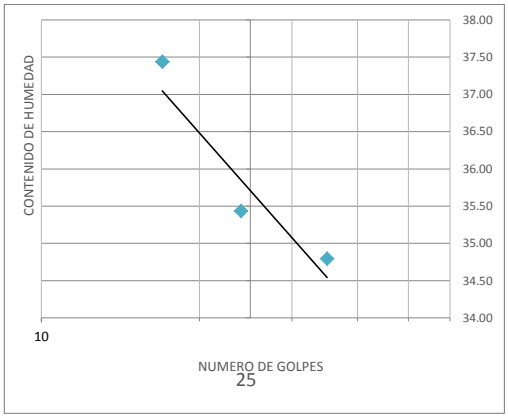
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

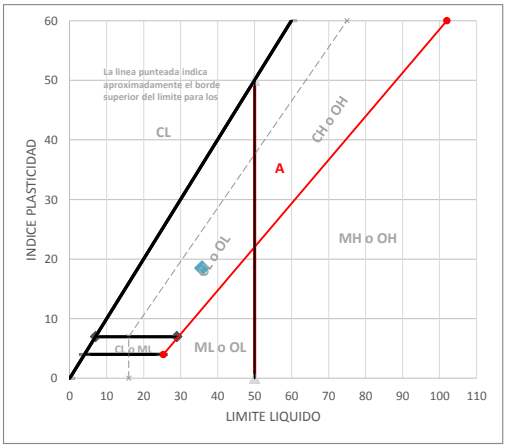
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	24	17
	Platillo No.	308	131	332
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	46.12	44.94	46.69
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	42.07	40.89	42.22
	Wt. del Agua (Grs.)	4.05	4.05	4.47
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.43	29.46	30.28
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.64	11.43	11.94
	Cont. de Humedad %	34.79	35.43	37.44
	PROMEDIO A 25 GOLPES	36		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	144	193	289
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.95	35.40	37.10
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.00	34.44	36.13
	Wt. del Agua (Grs.)	0.95	0.96	0.97
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.42	28.87	30.61
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.58	5.57	5.52
	Cont. de Humedad %	17.03	17.24	17.57
	PROMEDIO	17		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH01_C5	36	17	19	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.06			0.92	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH01_C6
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-01 COMBINACION 6 (M49, M50, M51, M52), PROF.: 26.80M-30.10M	**Revisión:**	0

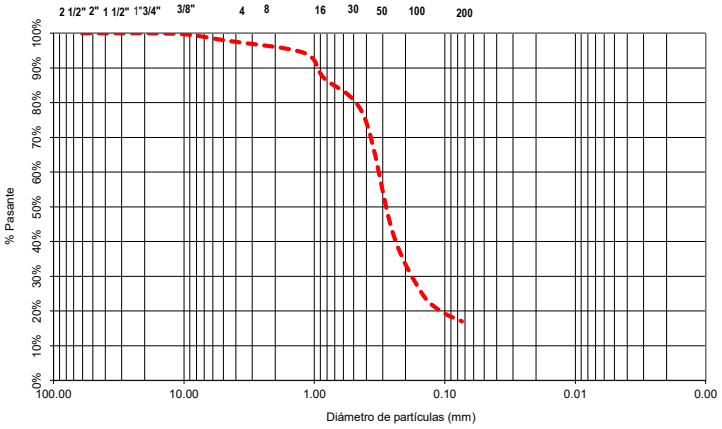
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	235	132
Envase (Grs.)	28.92	29.43
M. Húmedo + envase (Grs.)	104.61	101.96
M. Seco + envase (Grs.)	91.79	89.66
Peso del agua (Grs.)	12.82	12.30
Peso Mat. Seco (Grs.)	62.87	60.23
Contenido de agua (%)	20.39	20.42
Prom. Cont. de agua (%)	20	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **573.6** gr. Peso lavado **478.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	2.1	0.37%	0.37%	99.63%
#4	4.76	10.0	1.74%	2.11%	97.89%
#10	1.19	20.7	3.61%	5.72%	94.28%
#20	0.85	40.8	7.11%	12.83%	87.17%
#40	0.42	61.8	10.77%	23.61%	76.39%
#60	0.25	195.0	34.00%	57.60%	42.40%
#100	0.15	99.1	17.28%	74.88%	25.12%
#140	0.11	30.3	5.28%	80.16%	19.84%
#200	0.07	16.1	2.81%	82.97%	17.03%
Colector		2.6	0.45%	83.42%	



D10 =		mm	MF=	1.99%	
D30 =	0.18	mm			
D60 =	0.34	mm	**Grava**	2.11%	
Cu =			**Arena**	80.86%	
Cc =			**Finos**	17.03%	

Clasificación SUCS

ARENA LIMOSA (SM)

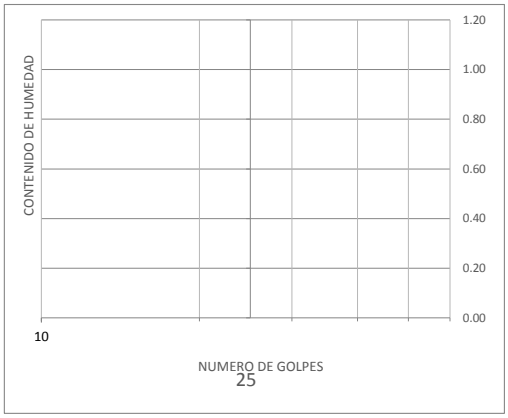
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

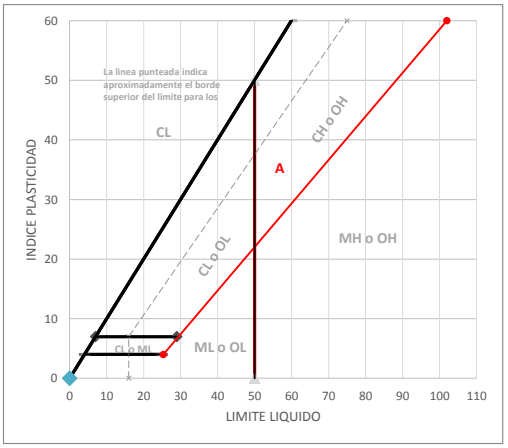
LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GOLPES			

NO PLASTICO

LIMITE PLASTICO	Determina...			
	R...lo			
	Wt. Platillo + Su... Hum. (Grs.)			
	...t. Plat... + Suelo Seco (Grs.)			
	...t. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO			

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH01_C6	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH01_C7
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-01 COMBINACION 7 (M36, M37, M39), PROF.: 17.05M-19.65M	**Revisión:**	0

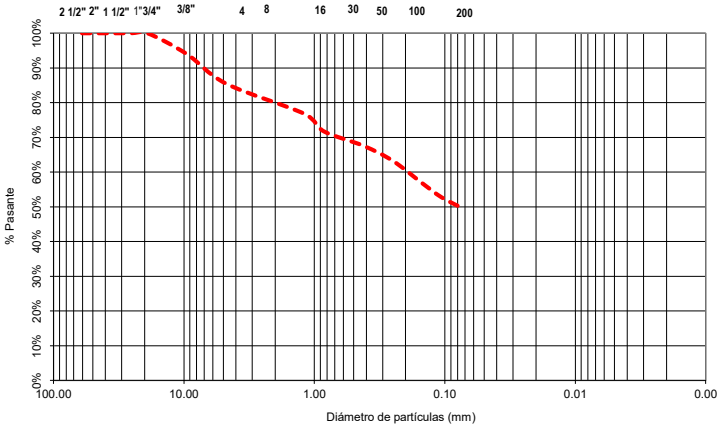
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	98	55
Envase (Grs.)	27.80	27.80
M. Húmedo + envase (Grs.)	55.87	57.53
M. Seco + envase (Grs.)	51.63	53.16
Peso del agua (Grs.)	4.24	4.37
Peso Mat. Seco (Grs.)	23.83	25.36
Contenido de agua (%)	17.79	17.23
Prom. Cont. de agua (%)	18	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **296.9** gr. Peso lavado **150.7** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	17.8	6.00%	6.00%	94.00%
#4	4.76	25.3	8.52%	14.52%	85.48%
#10	1.19	25.9	8.72%	23.24%	76.76%
#20	0.85	14.8	4.98%	28.22%	71.78%
#40	0.42	12.5	4.21%	32.44%	67.56%
#60	0.25	12.9	4.34%	36.78%	63.22%
#100	0.15	18.8	6.33%	43.11%	56.89%
#140	0.11	12.3	4.14%	47.25%	52.75%
#200	0.07	9.1	3.07%	50.32%	49.68%
Colector		1.3	0.44%	50.76%	



D10 =	mm	MF=	1.89%
D30 =	mm		
D60 =	0.20 mm	**Grava**	14.52%
Cu =		**Arena**	35.80%
Cc =		**Finos**	49.68%

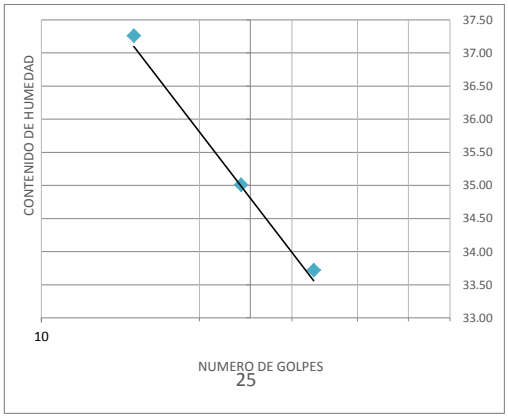
Clasificación SUCS
ARENA ARCILLOSA (SC)

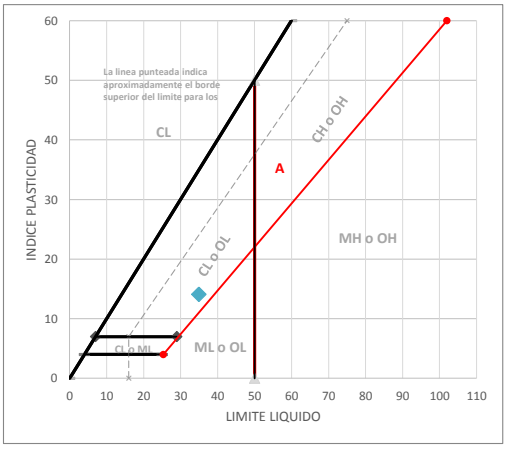
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	15
	Platillo No.	334	282	330
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.64	44.78	44.21
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.16	41.02	40.54
	Wt. del Agua (Grs.)	3.48	3.76	3.67
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.84	30.28	30.69
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.32	10.74	9.85
	Cont. de Humedad %	33.72	35.01	37.26
	PROMEDIO A 25 GOLPES	35		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	106	39	342
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.04	34.71	37.22
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.84	33.44	36.10
	Wt. del Agua (Grs.)	1.20	1.27	1.12
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.12	27.36	30.66
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.72	6.08	5.44
	Cont. de Humedad %	20.98	20.89	20.59
	PROMEDIO	21		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH01_C7	35	21	14	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.24			1.24	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 1 (M2, M3), PROF.: 0.45M-1.35M	**Revisión:**	0

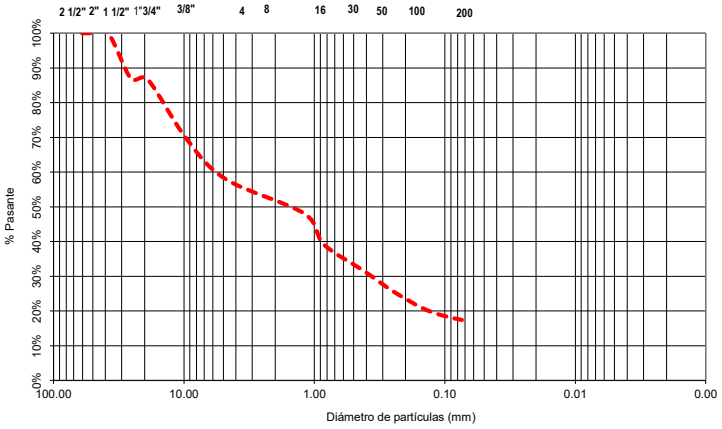
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	128	172
Envase (Grs.)	29.36	29.32
M. Húmedo + envase (Grs.)	66.55	71.10
M. Seco + envase (Grs.)	64.59	68.99
Peso del agua (Grs.)	1.96	2.11
Peso Mat. Seco (Grs.)	35.23	39.67
Contenido de agua (%)	5.56	5.32
Prom. Cont. de agua (%)	5	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **196.8** gr. Peso lavado **163.1** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	26.0	13.21%	13.21%	86.79%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	13.21%	86.79%
3/8"	9.52	34.1	17.33%	30.54%	69.46%
#4	4.76	22.7	11.53%	42.07%	57.93%
#10	1.19	19.5	9.91%	51.98%	48.02%
#20	0.85	17.3	8.79%	60.77%	39.23%
#40	0.42	15.0	7.62%	68.39%	31.61%
#60	0.25	11.6	5.89%	74.29%	25.71%
#100	0.15	9.4	4.78%	79.07%	20.93%
#140	0.11	4.2	2.13%	81.20%	18.80%
#200	0.07	2.7	1.37%	82.57%	17.43%
Colector		0.6	0.30%	82.88%	



D10 =		mm	MF=	3.83%	
D30 =	0.37	mm			
D60 =	5.62	mm	**Grava**	42.07%	
Cu =			**Arena**	40.50%	
Cc =			**Finos**	17.43%	

Clasificación SUCS

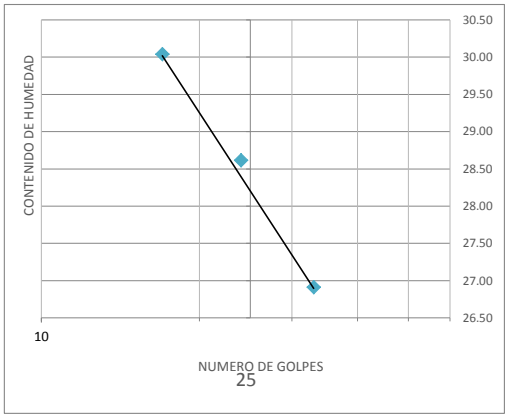
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)

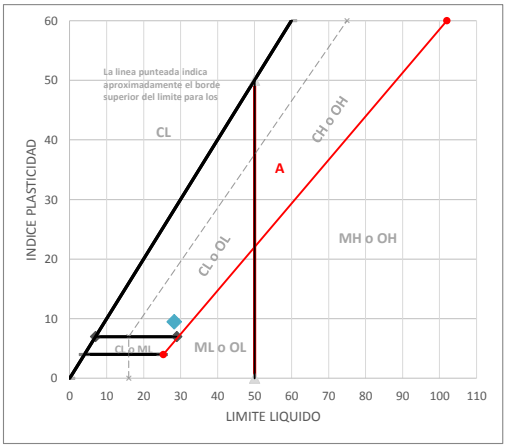
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	17
	Platillo No.	241	313	317
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.06	43.70	44.35
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.21	40.75	41.16
	Wt. del Agua (Grs.)	2.85	2.95	3.19
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.62	30.44	30.54
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.59	10.31	10.62
	Cont. de Humedad %	26.91	28.61	30.04
	PROMEDIO A 25 GOLPES	28		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	308	59	103
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.33	35.99	40.26
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.25	34.66	38.69
	Wt. del Agua (Grs.)	1.08	1.33	1.57
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.42	27.55	30.52
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.83	7.11	8.17
	Cont. de Humedad %	18.52	18.71	19.22
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C1	28	19	9	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-1.49			2.54	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 2 (M6, M7), PROF.: 2.25M-3.15M	**Revisión:**	0

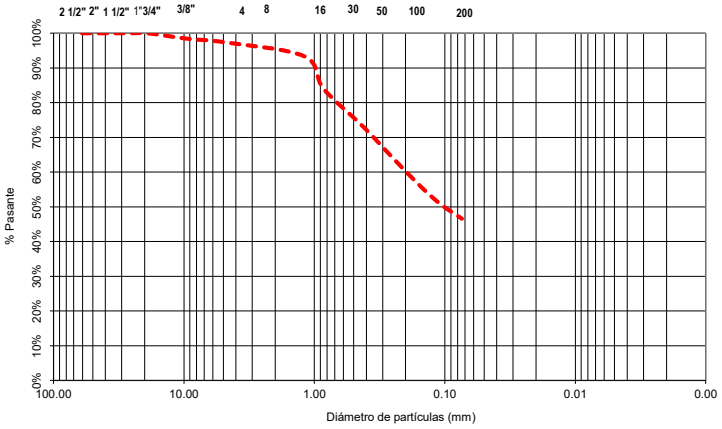
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	178	304
Envase (Grs.)	30.95	30.32
M. Húmedo + envase (Grs.)	63.91	69.25
M. Seco + envase (Grs.)	57.73	61.86
Peso del agua (Grs.)	6.18	7.39
Peso Mat. Seco (Grs.)	26.78	31.54
Contenido de agua (%)	23.08	23.43
Prom. Cont. de agua (%)	23	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **146.6** gr. Peso lavado **79.3** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	2.3	1.57%	1.57%	98.43%
#4	4.76	1.6	1.09%	2.66%	97.34%
#10	1.19	5.9	4.02%	6.68%	93.32%
#20	0.85	13.7	9.35%	16.03%	83.97%
#40	0.42	16.1	10.98%	27.01%	72.99%
#60	0.25	13.1	8.94%	35.95%	64.05%
#100	0.15	12.5	8.53%	44.47%	55.53%
#140	0.11	7.3	4.98%	49.45%	50.55%
#200	0.07	5.8	3.96%	53.41%	46.59%
Colector		1.0	0.68%	54.09%	



D10 =	mm	MF=	1.46%
D30 =	mm		
D60 =	0.20 mm	**Grava**	2.66%
Cu =		**Arena**	50.75%
Cc =		**Finos**	46.59%

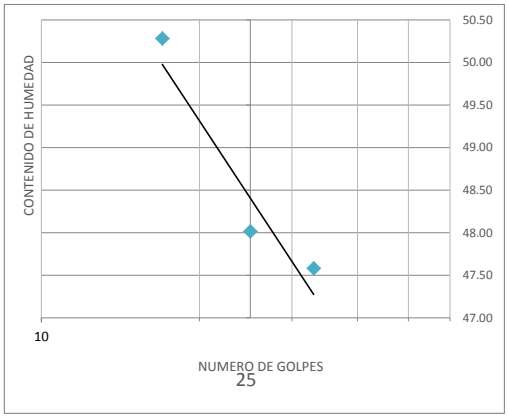
Clasificación SUCS
ARENA LIMOSA (SM)

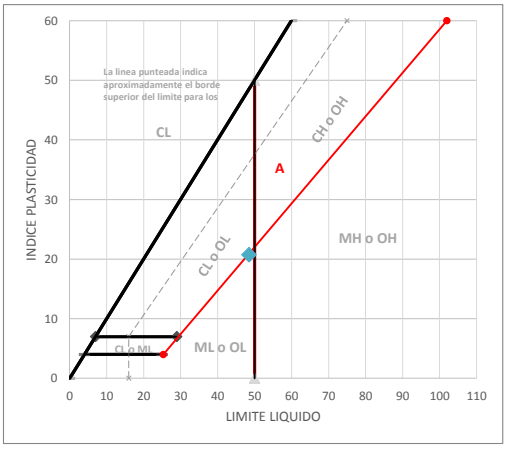
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	25	17
	Platillo No.	160	274	112
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	45.98	43.73	41.63
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.06	38.89	37.14
	Wt. del Agua (Grs.)	4.92	4.84	4.49
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.72	28.81	28.21
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.34	10.08	8.93
	Cont. de Humedad %	47.58	48.02	50.28
	PROMEDIO A 25 GOLPES	48		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	295	292	73
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.39	36.93	35.74
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.06	35.50	34.10
	Wt. del Agua (Grs.)	1.33	1.43	1.64
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.30	30.29	28.21
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.76	5.21	5.89
	Cont. de Humedad %	27.94	27.45	27.84
	PROMEDIO	28		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C2	48	28	20	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.22			1.26	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 3 (M10, M11,M12), PROF.: 4.05M-5.40M	**Revisión:**	0

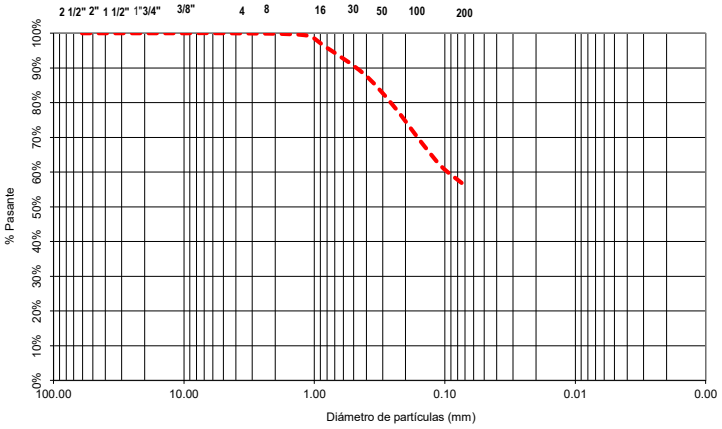
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	328	218
Envase (Grs.)	30.32	29.79
M. Húmedo + envase (Grs.)	84.64	75.80
M. Seco + envase (Grs.)	74.47	67.44
Peso del agua (Grs.)	10.17	8.36
Peso Mat. Seco (Grs.)	44.15	37.65
Contenido de agua (%)	23.04	22.20
Prom. Cont. de agua (%)	23	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **142.7** gr. Peso lavado **62.2** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#10	1.19	0.8	0.56%	0.56%	99.44%
#20	0.85	4.3	3.01%	3.57%	96.43%
#40	0.42	11.5	8.06%	11.63%	88.37%
#60	0.25	13.0	9.11%	20.74%	79.26%
#100	0.15	15.5	10.86%	31.60%	68.40%
#140	0.11	9.7	6.80%	38.40%	61.60%
#200	0.07	6.8	4.77%	43.17%	56.83%
Colector		0.6	0.42%	43.59%	



D10 = mm MF= 0.86%
D30 = mm
D60 = 0.10 mm **Grava** 0.00%
Cu = **Arena** 43.17%
Cc = **Finos** 56.83%

Clasificación SUCS

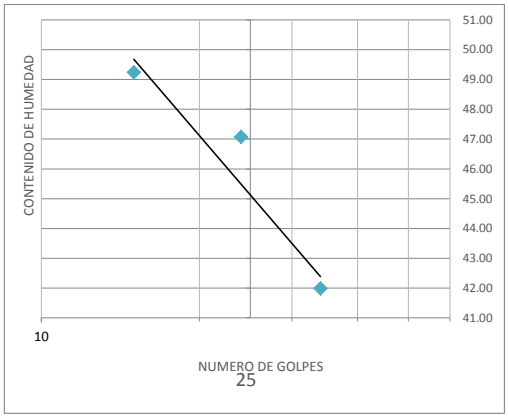
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)

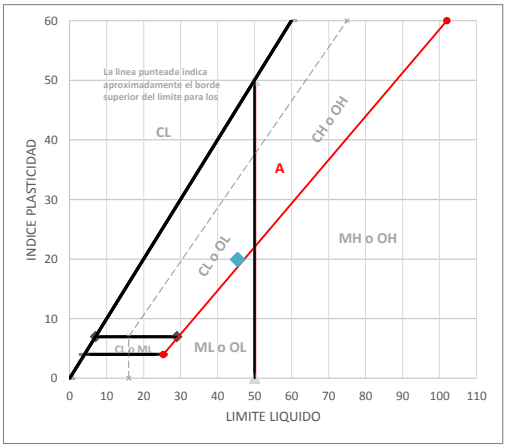
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	24	15
	Platillo No.	12	144	49
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	39.43	44.23	41.04
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.92	39.81	36.54
	Wt. del Agua (Grs.)	3.51	4.42	4.50
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.56	30.42	27.40
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.36	9.39	9.14
	Cont. de Humedad %	41.99	47.07	49.23
	PROMEDIO A 25 GOLPES	45		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	318	326	260
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.60	36.47	36.02
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.41	35.25	34.67
	Wt. del Agua (Grs.)	1.19	1.22	1.35
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.65	30.55	29.36
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.76	4.70	5.31
	Cont. de Humedad %	25.00	25.96	25.42
	PROMEDIO	25		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C3	45	25	20	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.14			1.14	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 4 (M14, M16, M18, M21), PROF.: 5.85M-10.45M	**Revisión:**	0

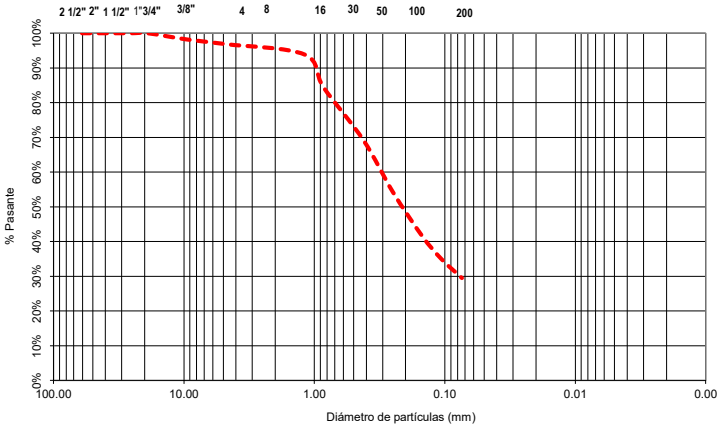
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	275	294
Envase (Grs.)	28.64	30.58
M. Húmedo + envase (Grs.)	91.16	79.97
M. Seco + envase (Grs.)	82.81	73.50
Peso del agua (Grs.)	8.35	6.47
Peso Mat. Seco (Grs.)	54.17	42.92
Contenido de agua (%)	15.41	15.07
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **333.8** gr. Peso lavado **237.1** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	6.0	1.80%	1.80%	98.20%
#4	4.76	4.5	1.35%	3.15%	96.85%
#10	1.19	10.0	3.00%	6.14%	93.86%
#20	0.85	31.7	9.50%	15.64%	84.36%
#40	0.42	50.8	15.22%	30.86%	69.14%
#60	0.25	49.8	14.92%	45.78%	54.22%
#100	0.15	41.8	12.52%	58.30%	41.70%
#140	0.11	22.6	6.77%	65.07%	34.93%
#200	0.07	18.1	5.42%	70.49%	29.51%
Colector		1.8	0.54%	71.03%	



D10 =		mm	MF=	1.79%	
D30 =	0.08	mm			
D60 =	0.32	mm	**Grava**	3.15%	
Cu =			**Arena**	67.35%	
Cc =			**Finos**	29.51%	

Clasificación SUCS

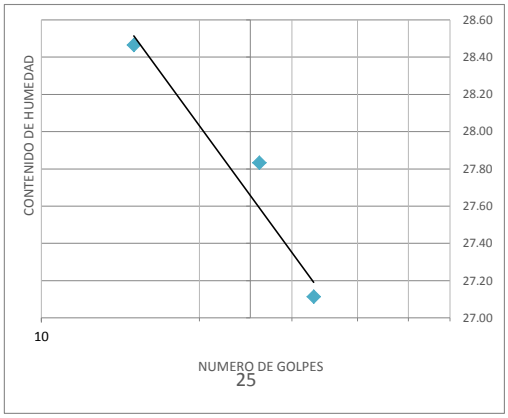
ARENA ARCILLOSA (SC)

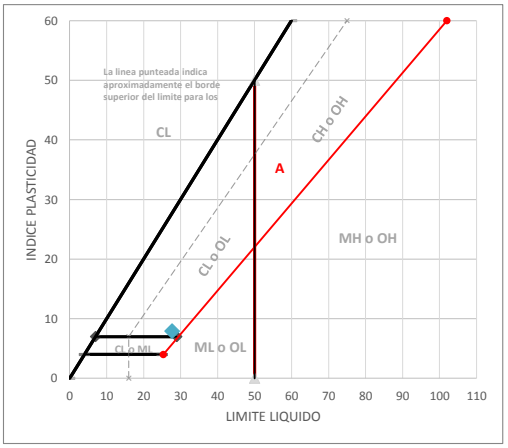
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	26	15
	Platillo No.	139	131	53
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.91	43.78	43.66
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.28	40.66	40.23
	Wt. del Agua (Grs.)	2.63	3.12	3.43
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.58	29.45	28.18
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.70	11.21	12.05
	Cont. de Humedad %	27.11	27.83	28.46
	PROMEDIO A 25 GOLPES	28		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	303	211	37
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.69	35.23	34.19
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.62	33.80	33.13
	Wt. del Agua (Grs.)	1.07	1.43	1.06
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.09	26.61	27.85
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.53	7.19	5.28
	Cont. de Humedad %	19.35	19.89	20.08
	PROMEDIO	20		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C4	28	20	8	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.57			1.56	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C5
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 5 (M25, M27, M31, M33), PROF.: 11.80M-15.85M	**Revisión:**	0

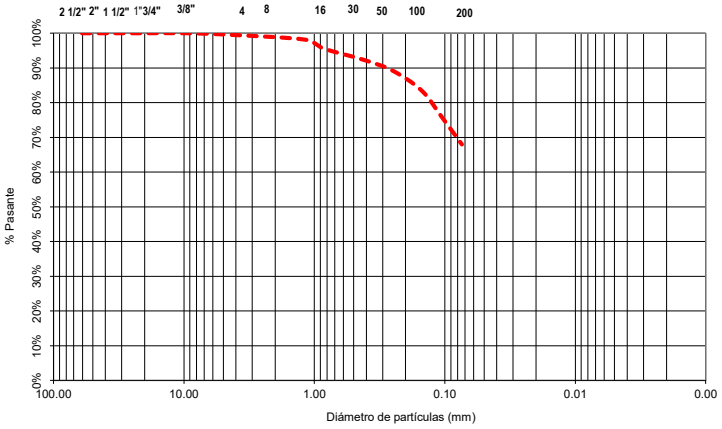
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	266	67
Envase (Grs.)	29.71	28.37
M. Húmedo + envase (Grs.)	101.52	86.66
M. Seco + envase (Grs.)	87.94	75.46
Peso del agua (Grs.)	13.58	11.20
Peso Mat. Seco (Grs.)	58.23	47.09
Contenido de agua (%)	23.32	23.78
Prom. Cont. de agua (%)	24	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **277.9** gr. Peso lavado **92.3** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	1.1	0.40%	0.40%	99.60%
#10	1.19	4.0	1.44%	1.84%	98.16%
#20	0.85	7.2	2.59%	4.43%	95.57%
#40	0.42	9.0	3.24%	7.66%	92.34%
#60	0.25	8.8	3.17%	10.83%	89.17%
#100	0.15	16.0	5.76%	16.59%	83.41%
#140	0.11	20.7	7.45%	24.04%	75.96%
#200	0.07	22.2	7.99%	32.03%	67.97%
Colector		3.3	1.19%	33.21%	



D10 =	mm	MF=	0.55%
D30 =	mm		
D60 =	mm	**Grava**	0.40%
Cu =		**Arena**	31.63%
Cc =		**Finos**	67.97%

Clasificación SUCS

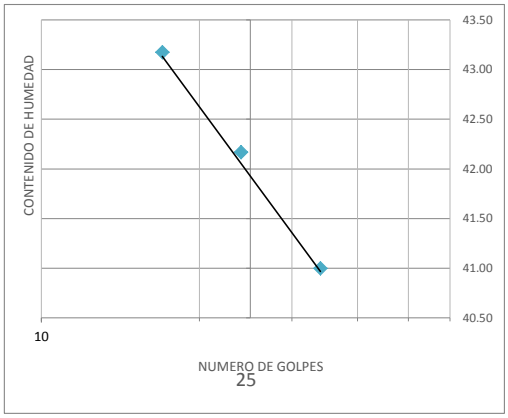
LIMO ARENOSO (ML)

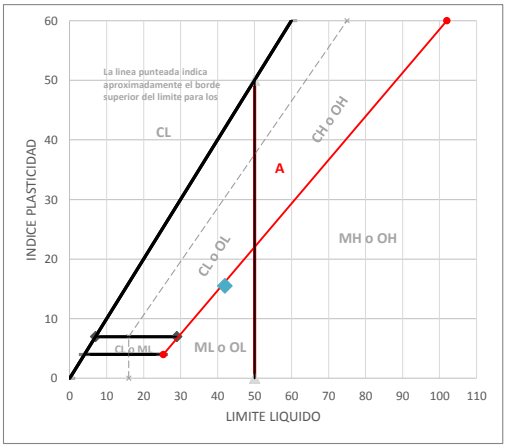
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	24	17
	Platillo No.	335	258	201
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.03	44.82	45.00
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.09	40.19	40.13
	Wt. del Agua (Grs.)	3.94	4.63	4.87
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.48	29.21	28.85
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.61	10.98	11.28
	Cont. de Humedad %	41.00	42.17	43.17
	PROMEDIO A 25 GOLPES	42		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	35	259	185
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	33.89	36.15	37.21
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	32.56	34.80	35.86
	Wt. del Agua (Grs.)	1.33	1.35	1.35
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.47	29.77	30.77
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.09	5.03	5.09
	Cont. de Humedad %	26.13	26.84	26.52
	PROMEDIO	26		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C5	42	26	16	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.18			1.15	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C6
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 6 (M35, M38, M39, M42), PROF.: 19.15M-22.75M	**Revisión:**	0

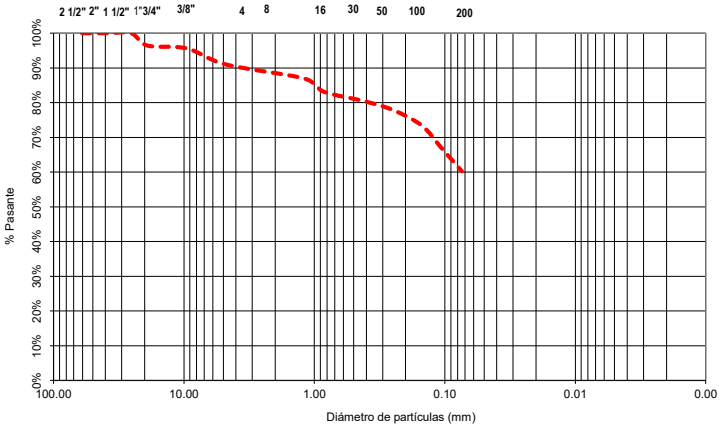
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	135	245
Envase (Grs.)	28.59	28.92
M. Húmedo + envase (Grs.)	81.97	75.24
M. Seco + envase (Grs.)	74.91	68.97
Peso del agua (Grs.)	7.06	6.27
Peso Mat. Seco (Grs.)	46.32	40.05
Contenido de agua (%)	15.24	15.66
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **360.4** gr. Peso lavado **145.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	12.8	3.55%	3.55%	96.45%
3/8"	9.52	3.0	0.83%	4.38%	95.62%
#4	4.76	16.7	4.63%	9.02%	90.98%
#10	1.19	14.6	4.05%	13.07%	86.93%
#20	0.85	13.6	3.77%	16.84%	83.16%
#40	0.42	9.7	2.69%	19.53%	80.47%
#60	0.25	9.3	2.58%	22.11%	77.89%
#100	0.15	16.2	4.50%	26.61%	73.39%
#140	0.11	23.3	6.47%	33.07%	66.93%
#200	0.07	24.1	6.69%	39.76%	60.24%
Colector		2.5	0.69%	40.46%	



D10 =	mm	MF=	1.18%
D30 =	mm		
D60 =	mm	**Grava**	9.02%
Cu =		**Arena**	30.74%
Cc =		**Finos**	60.24%

Clasificación SUCS

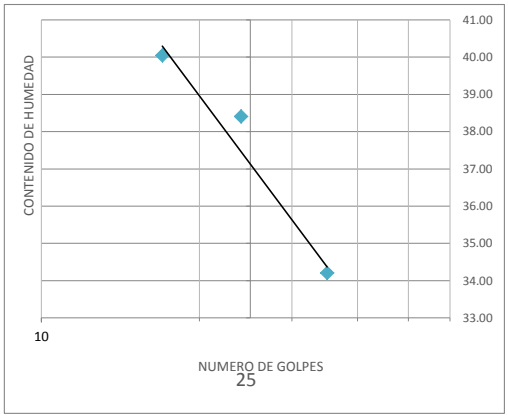
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)

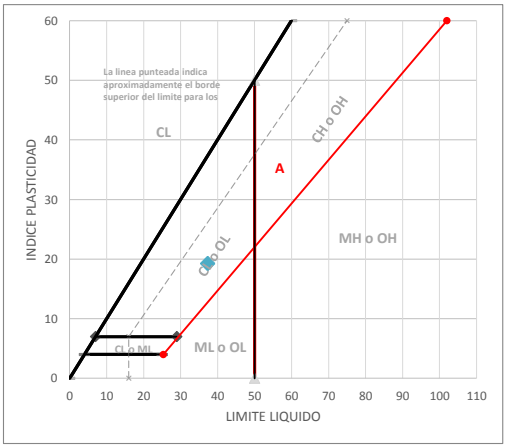
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	24	17
	Platillo No.	159	229	264
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.27	42.61	43.20
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.87	38.62	39.38
	Wt. del Agua (Grs.)	3.40	3.99	3.82
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.93	28.23	29.84
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.94	10.39	9.54
	Cont. de Humedad %	34.21	38.40	40.04
	PROMEDIO A 25 GOLPES	37		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	343	307	332
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.53	37.11	36.58
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.61	36.09	35.62
	Wt. del Agua (Grs.)	0.92	1.02	0.96
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.54	30.43	30.27
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.07	5.66	5.35
	Cont. de Humedad %	18.15	18.02	17.94
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C6	37	18	19	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.14			1.15	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C7
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 7 (M43, M44, M45), PROF.: 23.75M-27.60M	**Revisión:**	0

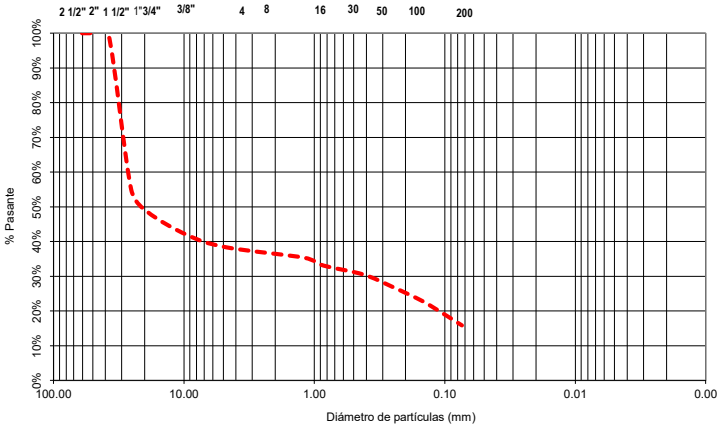
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	161	196
Envase (Grs.)	29.26	28.57
M. Húmedo + envase (Grs.)	80.84	78.56
M. Seco + envase (Grs.)	70.12	67.97
Peso del agua (Grs.)	10.72	10.59
Peso Mat. Seco (Grs.)	40.86	39.40
Contenido de agua (%)	26.24	26.88
Prom. Cont. de agua (%)	27	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **360** gr. Peso lavado **305.4** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	162.0	45.00%	45.00%	55.00%
3/4"	19.05	23.2	6.44%	51.44%	48.56%
3/8"	9.52	23.8	6.61%	58.06%	41.94%
#4	4.76	12.9	3.58%	61.64%	38.36%
#10	1.19	10.9	3.03%	64.67%	35.33%
#20	0.85	8.1	2.25%	66.92%	33.08%
#40	0.42	9.3	2.58%	69.50%	30.50%
#60	0.25	13.0	3.61%	73.11%	26.89%
#100	0.15	14.2	3.94%	77.06%	22.94%
#140	0.11	12.2	3.39%	80.44%	19.56%
#200	0.07	13.3	3.69%	84.14%	15.86%
Colector		2.5	0.69%	84.83%	



D10 =		mm	MF=	4.20%	
D30 =	0.40	mm			
D60 =	26.81	mm	**Grava**	61.64%	
Cu =			**Arena**	22.50%	
Cc =			**Finos**	15.86%	

Clasificación SUCS

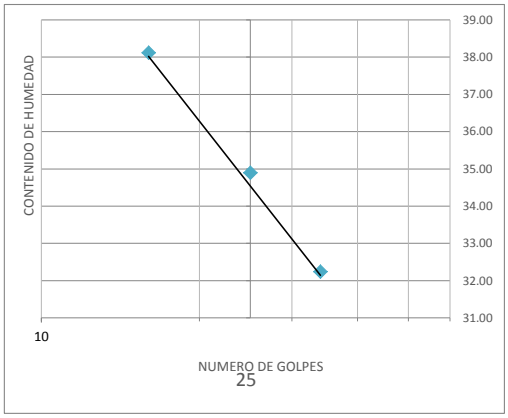
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)

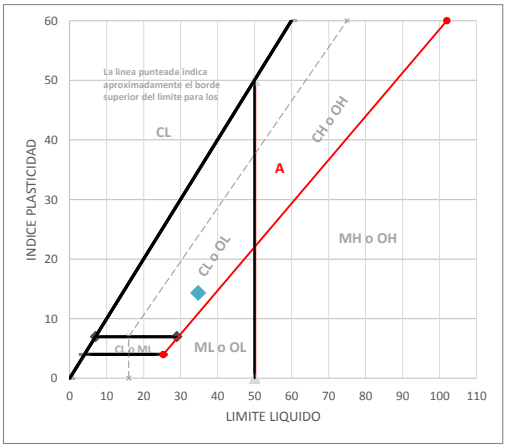
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	25	16
	Platillo No.	227	311	157
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	40.25	42.31	42.33
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.40	39.33	39.14
	Wt. del Agua (Grs.)	2.85	2.98	3.19
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.56	30.79	30.77
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.84	8.54	8.37
	Cont. de Humedad %	32.24	34.89	38.11
	PROMEDIO A 25 GOLPES	35		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	147	67	234
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.54	35.81	36.52
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.34	34.55	35.26
	Wt. del Agua (Grs.)	1.20	1.26	1.26
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.53	28.37	29.01
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.81	6.18	6.25
	Cont. de Humedad %	20.65	20.39	20.16
	PROMEDIO	20		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C7	35	20	15	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.41			0.54	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH02_C8
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-02 COMBINACION 8 (M46, M47, M48), PROF.: 28.65M-30.00M	**Revisión:**	0

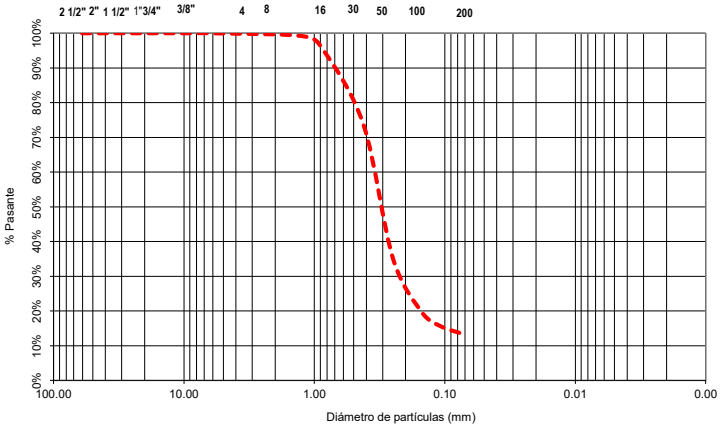
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	344	110
Envase (Grs.)	30.23	28.17
M. Húmedo + envase (Grs.)	82.24	92.42
M. Seco + envase (Grs.)	75.09	83.72
Peso del agua (Grs.)	7.15	8.70
Peso Mat. Seco (Grs.)	44.86	55.55
Contenido de agua (%)	15.94	15.66
Prom. Cont. de agua (%)	16	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **407.6** gr. Peso lavado **353.2** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.3	0.07%	0.07%	99.93%
#10	1.19	3.5	0.86%	0.93%	99.07%
#20	0.85	16.4	4.02%	4.96%	95.04%
#40	0.42	87.4	21.44%	26.40%	73.60%
#60	0.25	156.7	38.44%	64.84%	35.16%
#100	0.15	63.2	15.51%	80.35%	19.65%
#140	0.11	16.9	4.15%	84.49%	15.51%
#200	0.07	8.2	2.01%	86.51%	13.49%
Colector		0.6	0.15%	86.65%	



D10 =		mm	MF=	1.97%	
D30 =	0.22	mm			
D60 =	0.36	mm	**Grava**	0.07%	
Cu =			**Arena**	86.43%	
Cc =			**Finos**	13.49%	

Clasificación SUCS

ARENA LIMOSA (SM)

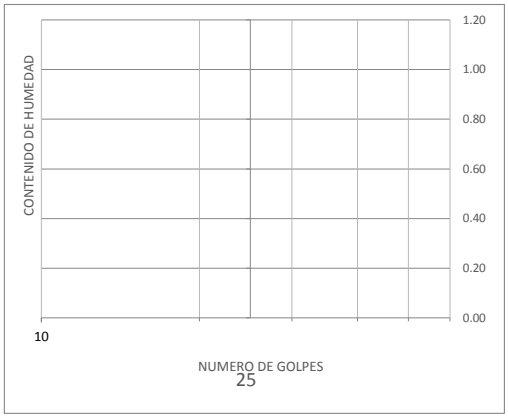
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

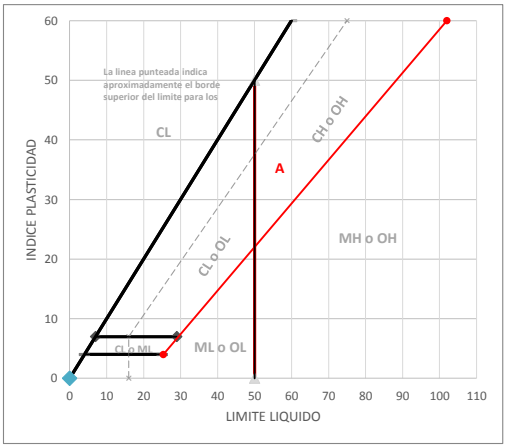
LIMITE LIQUIDO				
	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GOgolpes			

LIMITE PLASTICO				
	Determinación			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO			

NO PLASTICO

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH02_C8	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH03_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-03 COMBINACION 1 (M5, M7, M10, M12), PROF.: 1.80M-5.40M	**Revisión:**	0

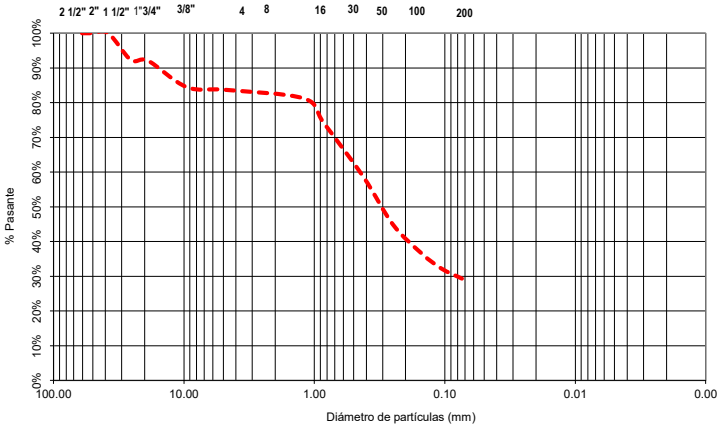
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	106	144
Envase (Grs.)	28.12	30.42
M. Húmedo + envase (Grs.)	87.50	84.24
M. Seco + envase (Grs.)	72.08	70.02
Peso del agua (Grs.)	15.42	14.22
Peso Mat. Seco (Grs.)	43.96	39.60
Contenido de agua (%)	35.08	35.91
Prom. Cont. de agua (%)	35	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **264.8** gr. Peso lavado **187.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	20.7	7.82%	7.82%	92.18%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	7.82%	92.18%
3/8"	9.52	20.4	7.70%	15.52%	84.48%
#4	4.76	2.1	0.79%	16.31%	83.69%
#10	1.19	6.7	2.53%	18.84%	81.16%
#20	0.85	18.4	6.95%	25.79%	74.21%
#40	0.42	41.4	15.63%	41.43%	58.57%
#60	0.25	36.2	13.67%	55.10%	44.90%
#100	0.15	22.2	8.38%	63.48%	36.52%
#140	0.11	11.4	4.31%	67.79%	32.21%
#200	0.07	7.6	2.87%	70.66%	29.34%
Colector		0.7	0.26%	70.92%	



D10 = mm MF= 2.34%
D30 = 0.08 mm
D60 = 0.46 mm **Grava** 16.31%
Cu = **Arena** 54.34%
Cc = **Finos** 29.34%

Clasificación SUCS

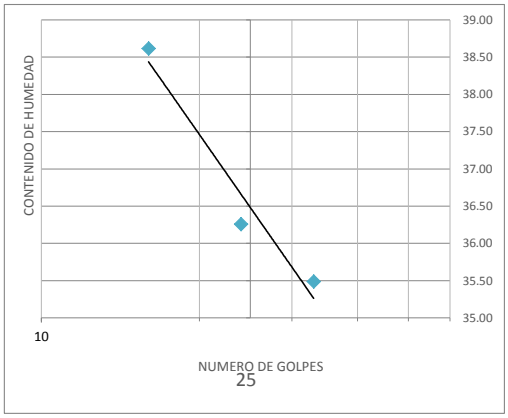
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

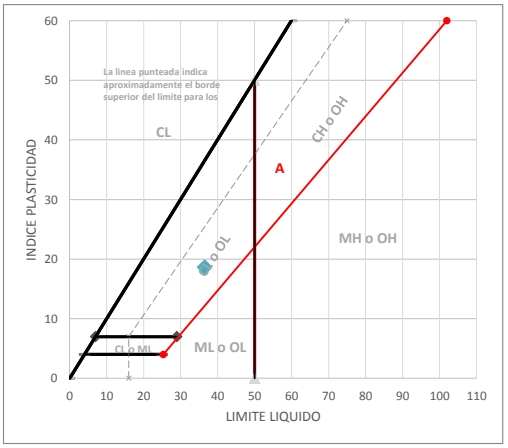
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	16
	Platillo No.	131	135	73
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	41.82	43.81	44.38
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.58	39.76	39.87
	Wt. del Agua (Grs.)	3.24	4.05	4.51
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.45	28.59	28.19
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.13	11.17	11.68
	Cont. de Humedad %	35.49	36.26	38.61
	PROMEDIO A 25 GOLPES	36		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	263	209	288
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	38.87	36.97	39.48
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.42	35.76	38.10
	Wt. del Agua (Grs.)	1.45	1.21	1.38
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.39	28.88	30.38
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.03	6.88	7.72
	Cont. de Humedad %	18.06	17.59	17.88
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH03_C1	36	18	18	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.98			0.05	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH03_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-03 COMBINACION 2 (M13, M16, M17, M19), PROF.: 5.40M-8.55M	**Revisión:**	0

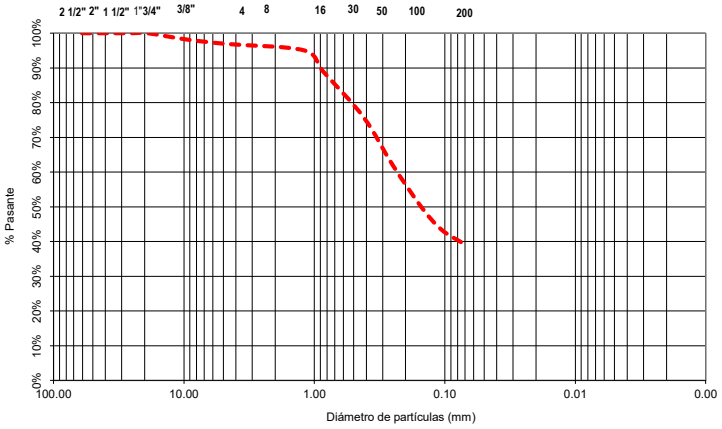
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	275	273
Envase (Grs.)	28.60	32.52
M. Húmedo + envase (Grs.)	67.66	72.78
M. Seco + envase (Grs.)	61.31	66.15
Peso del agua (Grs.)	6.35	6.63
Peso Mat. Seco (Grs.)	32.71	33.63
Contenido de agua (%)	19.41	19.71
Prom. Cont. de agua (%)	20	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **230.8** gr. Peso lavado **140** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	4.2	1.82%	1.82%	98.18%
#4	4.76	2.9	1.26%	3.08%	96.92%
#10	1.19	4.4	1.91%	4.98%	95.02%
#20	0.85	14.3	6.20%	11.18%	88.82%
#40	0.42	30.0	13.00%	24.18%	75.82%
#60	0.25	32.1	13.91%	38.08%	61.92%
#100	0.15	28.1	12.18%	50.26%	49.74%
#140	0.11	14.6	6.33%	56.59%	43.41%
#200	0.07	8.6	3.73%	60.31%	39.69%
Colector		0.8	0.35%	60.66%	



D10 =		mm		MF=	1.50%
D30 =		mm			
D60 =	0.23	mm	**Grava**		3.08%
Cu =			**Arena**		57.24%
Cc =			**Finos**		39.69%

Clasificación SUCS

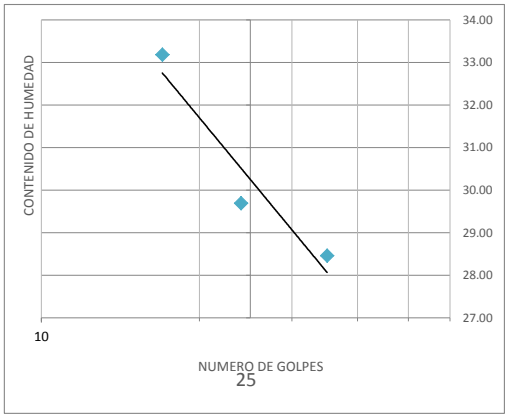
ARENA ARCILLOSA (SC)

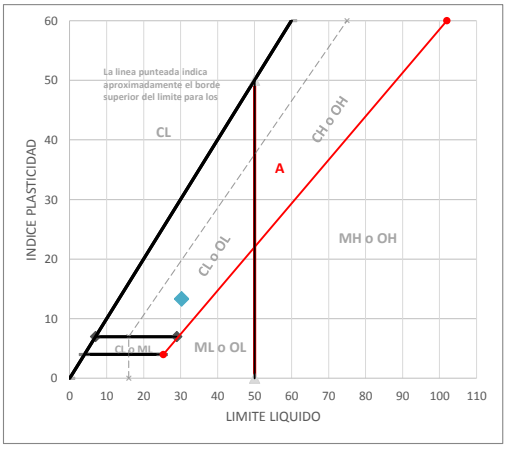
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	24	17
	Platillo No.	242	254	265
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	45.56	45.44	44.02
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.90	41.69	40.41
	Wt. del Agua (Grs.)	3.66	3.75	3.61
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.04	29.06	29.53
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	12.86	12.63	10.88
	Cont. de Humedad %	28.46	29.69	33.18
	PROMEDIO A 25 GOLPES	30		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	325	311	424
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	39.43	39.02	40.82
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.13	37.84	39.46
	Wt. del Agua (Grs.)	1.30	1.18	1.36
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.53	30.78	31.46
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	7.60	7.06	8.00
	Cont. de Humedad %	17.11	16.71	17.00
	PROMEDIO	17		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH03_C2	30	17	13	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.20			0.82	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH03_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-03 COMBINACION 3 (M23, M25, M26, M30), PROF.: 10.55M-14.65M	**Revisión:**	0

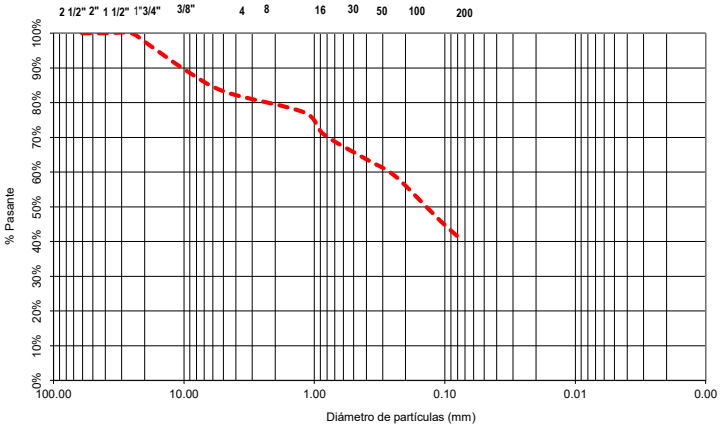
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	304	104
Envase (Grs.)	30.32	30.29
M. Húmedo + envase (Grs.)	76.08	73.43
M. Seco + envase (Grs.)	69.94	67.73
Peso del agua (Grs.)	6.14	5.70
Peso Mat. Seco (Grs.)	39.62	37.44
Contenido de agua (%)	15.50	15.22
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **365.3** gr. Peso lavado **223.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	11.1	3.04%	3.04%	96.96%
3/8"	9.52	28.6	7.83%	10.87%	89.13%
#4	4.76	22.3	6.10%	16.97%	83.03%
#10	1.19	21.5	5.89%	22.86%	77.14%
#20	0.85	22.8	6.24%	29.10%	70.90%
#40	0.42	24.7	6.76%	35.86%	64.14%
#60	0.25	17.5	4.79%	40.65%	59.35%
#100	0.15	29.3	8.02%	48.67%	51.33%
#140	0.11	20.8	5.69%	54.37%	45.63%
#200	0.07	19.1	5.23%	59.59%	40.41%
Colector		5.8	1.59%	61.18%	



D10 =		mm	MF=	2.08%	
D30 =		mm			
D60 =	0.27	mm	**Grava**	16.97%	
Cu =			**Arena**	42.62%	
Cc =			**Finos**	40.41%	

Clasificación SUCS

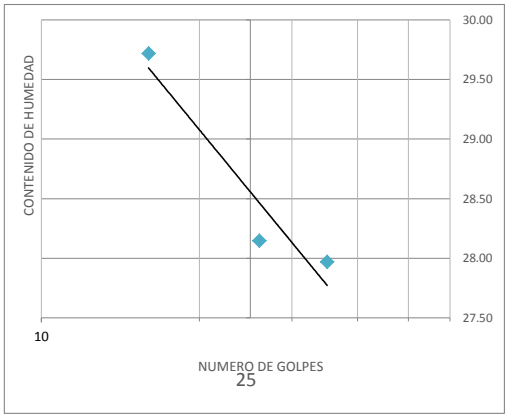
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

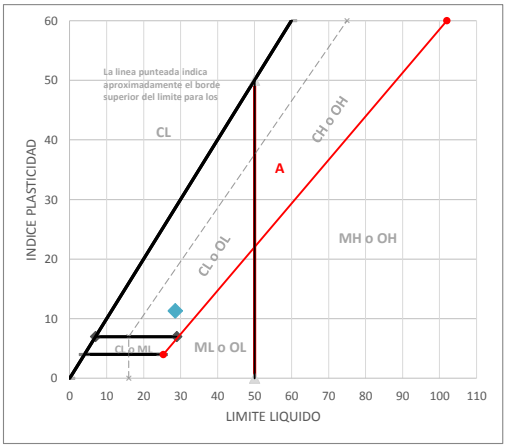
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	16
	Platillo No.	291	294	87
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.72	43.47	42.52
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.06	40.63	39.37
	Wt. del Agua (Grs.)	2.66	2.84	3.15
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.55	30.54	28.77
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.51	10.09	10.60
	Cont. de Humedad %	27.97	28.15	29.72
	PROMEDIO A 25 GOLPES	29		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	155	307	219
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.73	37.18	36.49
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.68	36.16	35.52
	Wt. del Agua (Grs.)	1.05	1.02	0.97
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.49	30.42	29.82
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.19	5.74	5.70
	Cont. de Humedad %	16.96	17.77	17.02
	PROMEDIO	17		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH03_C3	29	17	12	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.16			1.10	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH03_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-03 COMBINACION 4 (M33, M35, M37, M40), PROF.: 16.55M-20.15M	**Revisión:**	0

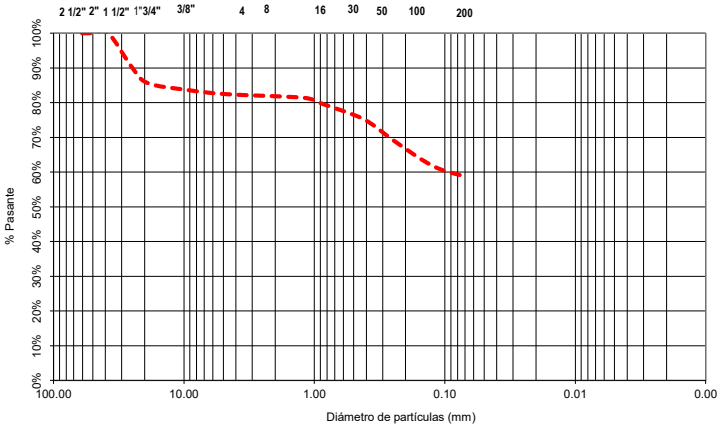
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	106	144
Envase (Grs.)	28.12	30.42
M. Húmedo + envase (Grs.)	87.70	84.24
M. Seco + envase (Grs.)	72.08	70.02
Peso del agua (Grs.)	15.62	14.22
Peso Mat. Seco (Grs.)	43.96	39.60
Contenido de agua (%)	35.53	35.91
Prom. Cont. de agua (%)	36	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **286.1** gr. Peso lavado **118.4** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	27.2	9.51%	9.51%	90.49%
3/4"	19.05	13.8	4.82%	14.33%	85.67%
3/8"	9.52	5.7	1.99%	16.32%	83.68%
#4	4.76	3.5	1.22%	17.55%	82.45%
#10	1.19	3.1	1.08%	18.63%	81.37%
#20	0.85	5.3	1.85%	20.48%	79.52%
#40	0.42	12.2	4.26%	24.75%	75.25%
#60	0.25	17.2	6.01%	30.76%	69.24%
#100	0.15	16.2	5.66%	36.42%	63.58%
#140	0.11	8.3	2.90%	39.32%	60.68%
#200	0.07	4.8	1.68%	41.00%	59.00%
Colector		1.1	0.38%	41.38%	



D10 =		mm	MF=	1.57%	
D30 =		mm			
D60 =	0.09	mm	**Grava**	17.55%	
Cu =			**Arena**	23.45%	
Cc =			**Finos**	59.00%	

Clasificación SUCS

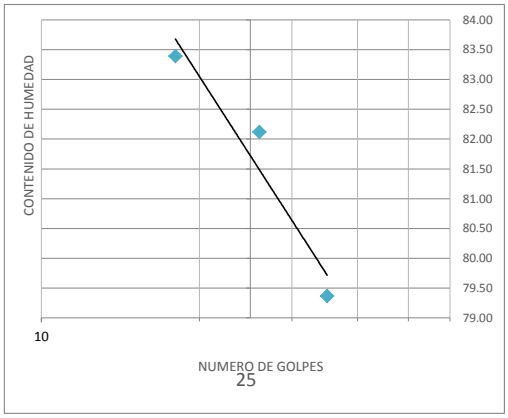
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD ARENOSA CON GRAVA (CH)

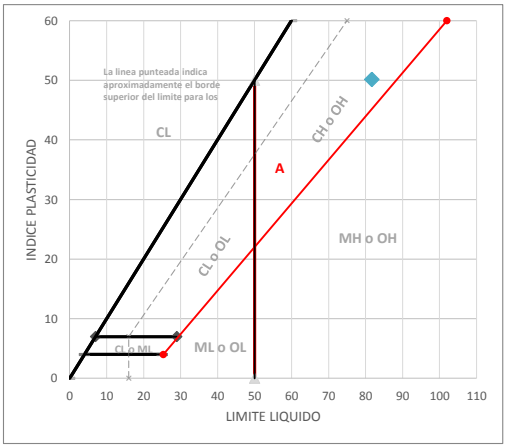
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	18
	Platillo No.	80	35	160
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	38.66	40.72	41.30
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.89	34.75	36.48
	Wt. del Agua (Grs.)	4.77	5.97	4.82
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.88	27.48	30.70
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.01	7.27	5.78
	Cont. de Humedad %	79.37	82.12	83.39
	PROMEDIO A 25 GOLPES	82		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	220	155	307
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.38	35.98	37.58
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.69	34.42	35.87
	Wt. del Agua (Grs.)	1.69	1.56	1.71
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.37	29.48	30.42
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.32	4.94	5.45
	Cont. de Humedad %	31.77	31.58	31.38
	PROMEDIO	32		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH03_C4	82	32	50	CH
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.08			0.92	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH03_C5
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-03 COMBINACION 5 (M49), PROF.: 29.25M-29.70M	**Revisión:**	0

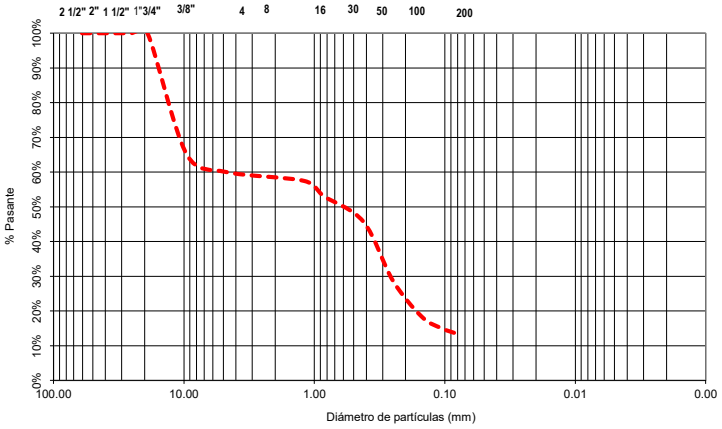
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	326	339
Envase (Grs.)	30.53	30.56
M. Húmedo + envase (Grs.)	49.57	67.46
M. Seco + envase (Grs.)	45.54	59.71
Peso del agua (Grs.)	4.03	7.75
Peso Mat. Seco (Grs.)	15.01	29.15
Contenido de agua (%)	26.85	26.59
Prom. Cont. de agua (%)	27	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **57.8** gr. Peso lavado **50.7** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	20.2	34.95%	34.95%	65.05%
#4	4.76	2.9	5.02%	39.97%	60.03%
#10	1.19	1.5	2.60%	42.56%	57.44%
#20	0.85	2.5	4.33%	46.89%	53.11%
#40	0.42	4.3	7.44%	54.33%	45.67%
#60	0.25	9.8	16.96%	71.28%	28.72%
#100	0.15	6.0	10.38%	81.66%	18.34%
#140	0.11	1.9	3.29%	84.95%	15.05%
#200	0.07	1.2	2.08%	87.02%	12.98%
Colector		0.4	0.69%	87.72%	



D10 =	mm		MF=	3.50%	
D30 =	0.26	mm			
D60 =	4.71	mm	**Grava**	39.97%	
Cu =			**Arena**	47.06%	
Cc =			**Finos**	12.98%	

Clasificación SUCS

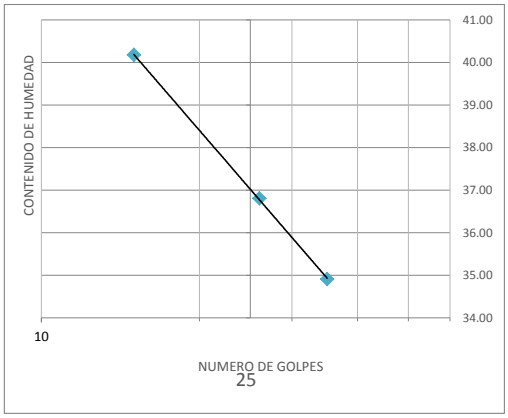
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

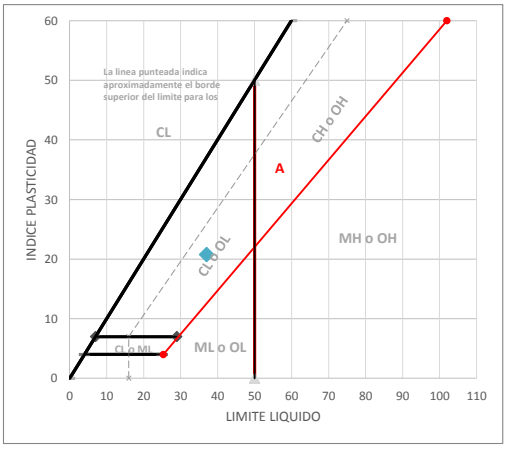
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	15
	Platillo No.	292	158	30
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.80	45.80	41.75
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.04	41.81	37.60
	Wt. del Agua (Grs.)	3.76	3.99	4.15
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.27	30.97	27.27
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.77	10.84	10.33
	Cont. de Humedad %	34.91	36.81	40.17
	PROMEDIO A 25 GOLPES	37		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	171	225	349
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.33	36.70	36.91
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.30	35.72	35.96
	Wt. del Agua (Grs.)	1.03	0.98	0.95
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.92	29.66	30.18
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.38	6.06	5.78
	Cont. de Humedad %	16.14	16.17	16.44
	PROMEDIO	16		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH03_C5	37	16	21	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.50			0.49	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH03_C6
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-03 COMBINACION 6 (M50), PROF.: 29.70M-30.15M	**Revisión:**	0

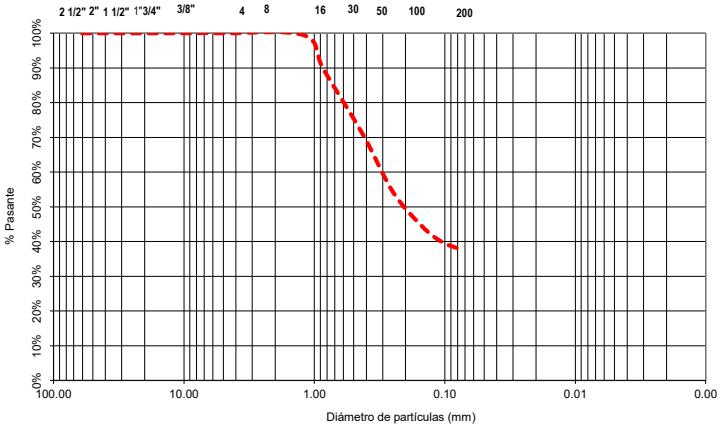
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	276	309
Envase (Grs.)	28.46	30.67
M. Húmedo + envase (Grs.)	48.09	43.27
M. Seco + envase (Grs.)	41.78	39.19
Peso del agua (Grs.)	6.31	4.08
Peso Mat. Seco (Grs.)	13.32	8.52
Contenido de agua (%)	47.37	47.89
Prom. Cont. de agua (%)	48	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **46.8** gr. Peso lavado **29.6** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#10	1.19	0.3	0.64%	0.64%	99.36%
#20	0.85	4.6	9.83%	10.47%	89.53%
#40	0.42	8.9	19.02%	29.49%	70.51%
#60	0.25	7.6	16.24%	45.73%	54.27%
#100	0.15	4.6	9.83%	55.56%	44.44%
#140	0.11	2.1	4.49%	60.04%	39.96%
#200	0.07	1.1	2.35%	62.39%	37.61%
Colector		0.4	0.85%	63.25%	



D10 =	mm	MF=	1.56%
D30 =	mm		
D60 =	0.31 mm	**Grava**	0.00%
Cu =		**Arena**	62.39%
Cc =		**Finos**	37.61%

Clasificación SUCS

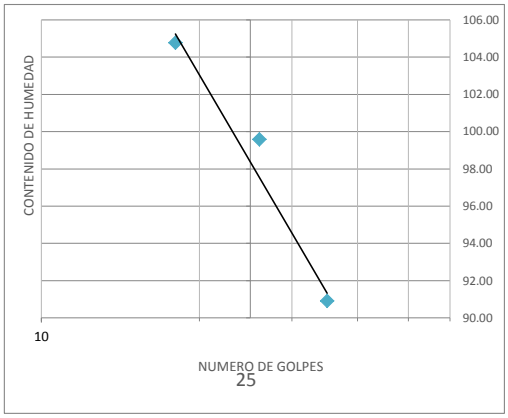
ARENA LIMOSA (SM)

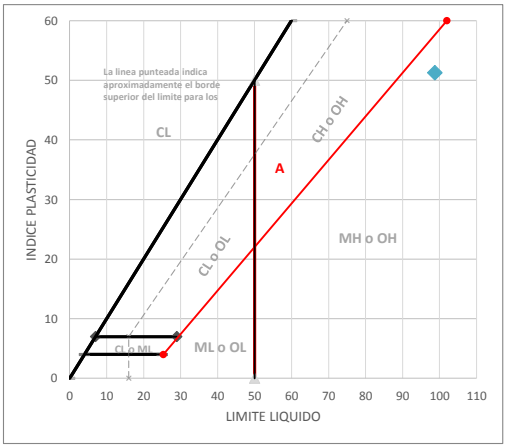
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	18
	Platillo No.	304	245	153
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.34	43.17	41.50
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.14	36.06	35.35
	Wt. del Agua (Grs.)	6.20	7.11	6.15
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.32	28.92	29.48
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.82	7.14	5.87
	Cont. de Humedad %	90.91	99.58	104.77
	PROMEDIO A 25 GOLPES	99		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	241	335	124
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	34.86	36.10	33.05
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	32.85	34.31	31.89
	Wt. del Agua (Grs.)	2.01	1.79	1.16
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.63	30.52	29.45
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.22	3.79	2.44
	Cont. de Humedad %	47.63	47.23	47.54
	PROMEDIO	47		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH03_C6	99	47	52	MH
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.00			0.98	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH03_C7
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-03 COMBINACION 7 (M47, M48), PROF.: 27.35M-28.25M	**Revisión:**	0

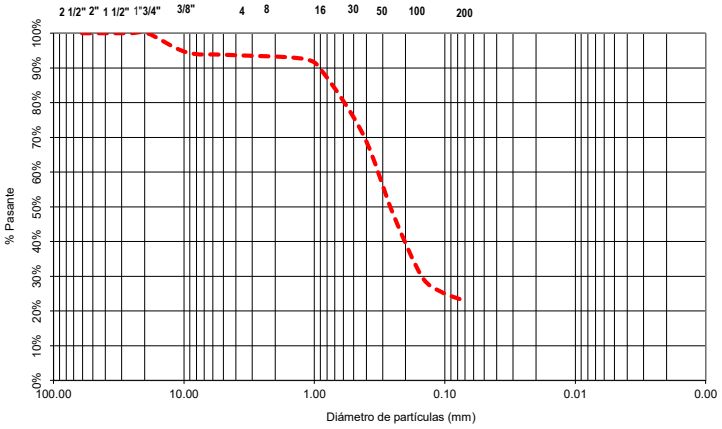
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	39	227
Envase (Grs.)	27.36	28.56
M. Húmedo + envase (Grs.)	77.95	80.30
M. Seco + envase (Grs.)	70.01	72.13
Peso del agua (Grs.)	7.94	8.17
Peso Mat. Seco (Grs.)	42.65	43.57
Contenido de agua (%)	18.62	18.75
Prom. Cont. de agua (%)	19	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **255.5** gr. Peso lavado **198** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	14.1	5.52%	5.52%	94.48%
#4	4.76	1.8	0.70%	6.22%	93.78%
#10	1.19	3.1	1.21%	7.44%	92.56%
#20	0.85	10.4	4.07%	11.51%	88.49%
#40	0.42	45.8	17.93%	29.43%	70.57%
#60	0.25	57.5	22.50%	51.94%	48.06%
#100	0.15	46.4	18.16%	70.10%	29.90%
#140	0.11	11.3	4.42%	74.52%	25.48%
#200	0.07	5.8	2.27%	76.79%	23.21%
Colector		1.8	0.70%	77.50%	



D10 =		mm	MF=	1.99%	
D30 =	0.15	mm			
D60 =	0.34	mm	**Grava**	6.22%	
Cu =			**Arena**	70.57%	
Cc =			**Finos**	23.21%	

Clasificación SUCS

ARENA LIMOSA (SM)

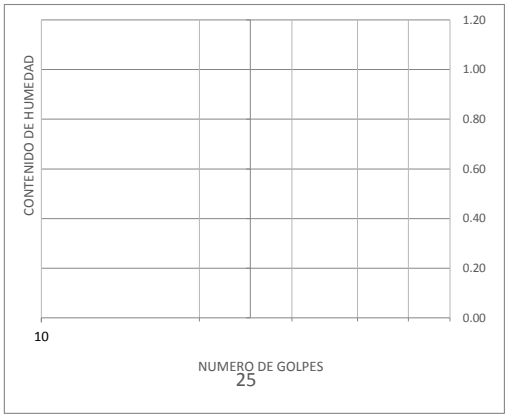
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

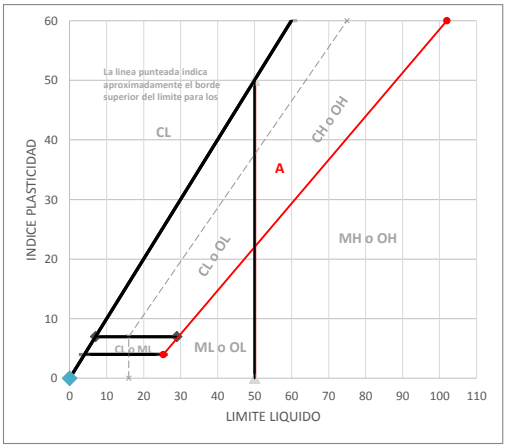
LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GOLPES			

NO PLASTICO

LIMITE PLASTICO	Det...			
	Pla... No.			
	...o + Suelo Hum. (Grs.)			
	Pl... + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO			

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH03_C7	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH04_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-04 COMBINACION 1 (M2, M3), PROF.: 0.45M-1.35M	**Revisión:**	0

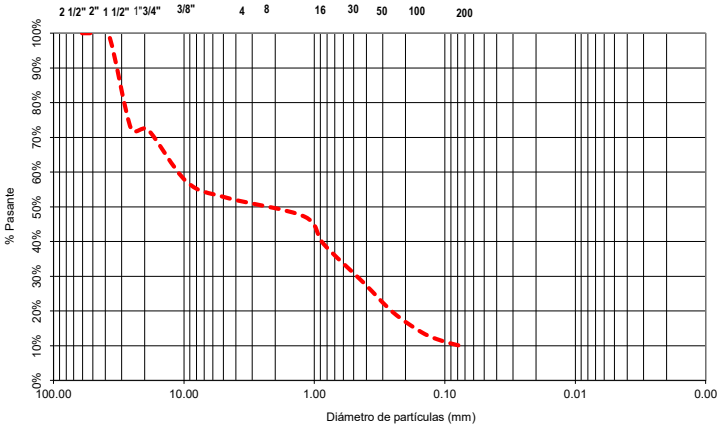
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	260	130
Envase (Grs.)	29.36	29.42
M. Húmedo + envase (Grs.)	56.21	61.16
M. Seco + envase (Grs.)	54.22	58.80
Peso del agua (Grs.)	1.99	2.36
Peso Mat. Seco (Grs.)	24.86	29.38
Contenido de agua (%)	8.00	8.03
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **125.7** gr. Peso lavado **114.1** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	34.7	27.61%	27.61%	72.39%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	27.61%	72.39%
3/8"	9.52	19.1	15.19%	42.80%	57.20%
#4	4.76	5.7	4.53%	47.33%	52.67%
#10	1.19	6.9	5.49%	52.82%	47.18%
#20	0.85	9.9	7.88%	60.70%	39.30%
#40	0.42	14.0	11.14%	71.84%	28.16%
#60	0.25	10.7	8.51%	80.35%	19.65%
#100	0.15	7.3	5.81%	86.16%	13.84%
#140	0.11	3.0	2.39%	88.54%	11.46%
#200	0.07	2.0	1.59%	90.14%	9.86%
Colector		0.8	0.64%	90.77%	



D10 =	0.08 mm	MF=	4.07%
D30 =	0.49 mm		
D60 =	11.28 mm	**Grava**	47.33%
Cu =	141.000	**Arena**	42.80%
Cc =	0.266	**Finos**	9.86%

Clasificación SUCS

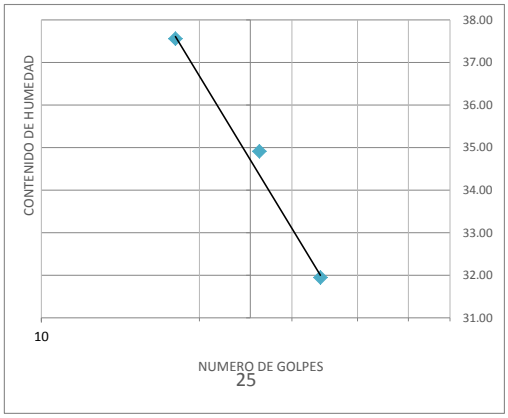
GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARCILLA Y ARENA (GP-GC)

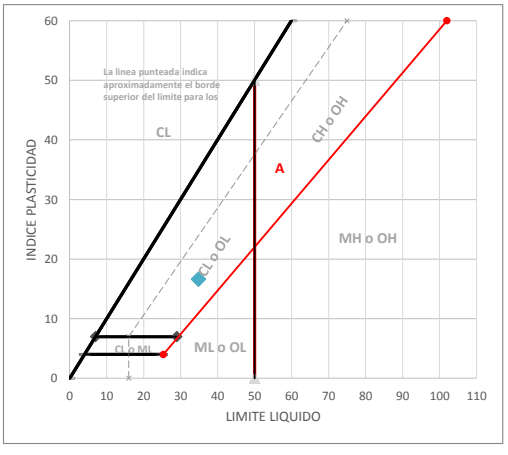
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	18
	Platillo No.	107	297	284
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.01	40.88	43.16
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.63	38.15	39.69
	Wt. del Agua (Grs.)	3.38	2.73	3.47
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.05	30.33	30.45
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.58	7.82	9.24
	Cont. de Humedad %	31.95	34.91	37.55
	PROMEDIO A 25 GOLPES	35		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	272	262	114
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	40.56	35.45	36.66
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.26	34.52	35.38
	Wt. del Agua (Grs.)	1.30	0.93	1.28
	Wt. del Platillo (Grs.)	32.11	29.47	28.29
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	7.15	5.05	7.09
	Cont. de Humedad %	18.18	18.42	18.05
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH04_C1	35	18	17	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.60			1.58	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH04_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-04 COMBINACION 2 (M16, M17, M18), PROF.: 6.75M-8.10M	**Revisión:**	0

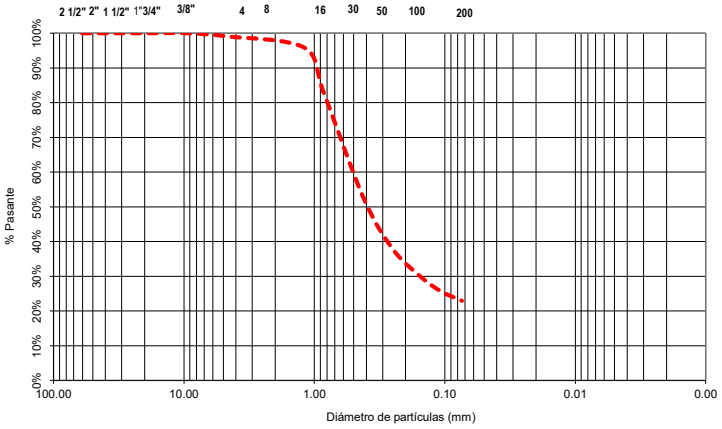
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	233	63
Envase (Grs.)	28.85	27.20
M. Húmedo + envase (Grs.)	60.82	68.23
M. Seco + envase (Grs.)	58.57	65.35
Peso del agua (Grs.)	2.25	2.88
Peso Mat. Seco (Grs.)	29.72	38.15
Contenido de agua (%)	7.57	7.55
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **193** gr. Peso lavado **150** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	1.7	0.88%	0.88%	99.12%
#10	1.19	6.4	3.32%	4.20%	95.80%
#20	0.85	24.8	12.85%	17.05%	82.95%
#40	0.42	58.7	30.41%	47.46%	52.54%
#60	0.25	28.5	14.77%	62.23%	37.77%
#100	0.15	15.8	8.19%	70.41%	29.59%
#140	0.11	7.7	3.99%	74.40%	25.60%
#200	0.07	5.1	2.64%	77.05%	22.95%
Colector		1.3	0.67%	77.72%	



D10 =		mm	MF=	2.14%	
D30 =	0.16	mm			
D60 =	0.53	mm	**Grava**	0.88%	
Cu =			**Arena**	76.17%	
Cc =			**Finos**	22.95%	

Clasificación SUCS

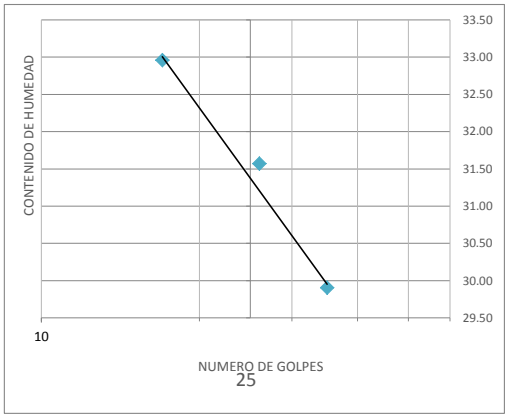
ARENA ARCILLOSA (SC)

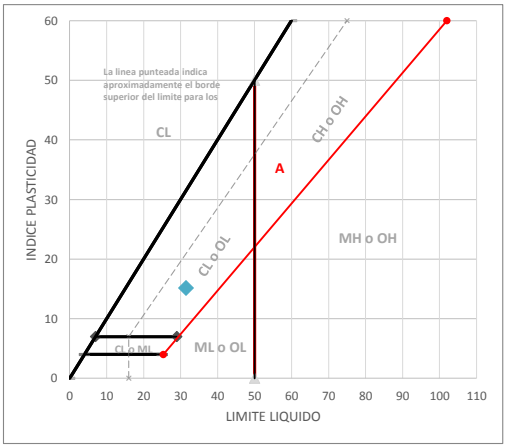
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	17
	Platillo No.	185	258	221
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	45.92	45.14	42.48
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	42.43	41.32	38.97
	Wt. del Agua (Grs.)	3.49	3.82	3.51
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.76	29.22	28.32
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.67	12.10	10.65
	Cont. de Humedad %	29.91	31.57	32.96
	PROMEDIO A 25 GOLPES	31		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	300	162	243
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	38.09	36.46	36.73
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.99	35.40	35.62
	Wt. del Agua (Grs.)	1.10	1.06	1.11
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.27	28.90	28.79
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.72	6.50	6.83
	Cont. de Humedad %	16.37	16.31	16.25
	PROMEDIO	16		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH04_C2	31	16	15	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.58			1.59	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH04_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-04 COMBINACION 3 (M25), PROF.: 10.80M-11.25M	**Revisión:**	0

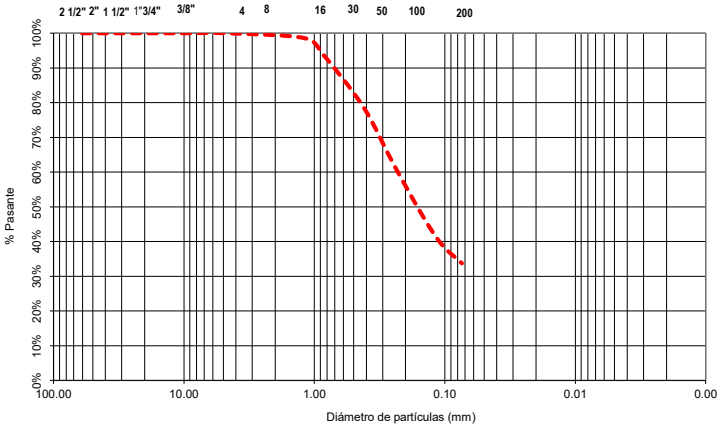
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	129	54
Envase (Grs.)	29.36	26.89
M. Húmedo + envase (Grs.)	43.70	46.77
M. Seco + envase (Grs.)	42.73	45.34
Peso del agua (Grs.)	0.97	1.43
Peso Mat. Seco (Grs.)	13.37	18.45
Contenido de agua (%)	7.26	7.75
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **49.2** gr. Peso lavado **32.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#10	1.19	0.7	1.42%	1.42%	98.58%
#20	0.85	2.4	4.88%	6.30%	93.70%
#40	0.42	7.4	15.04%	21.34%	78.66%
#60	0.25	7.9	16.06%	37.40%	62.60%
#100	0.15	7.3	14.84%	52.24%	47.76%
#140	0.11	4.2	8.54%	60.77%	39.23%
#200	0.07	2.7	5.49%	66.26%	33.74%
Colector		0.2	0.41%	66.67%	



D10 =	mm	MF=	1.42%
D30 =	mm		
D60 =	0.23 mm	**Grava**	0.00%
Cu =		**Arena**	66.26%
Cc =		**Finos**	33.74%

Clasificación SUCS

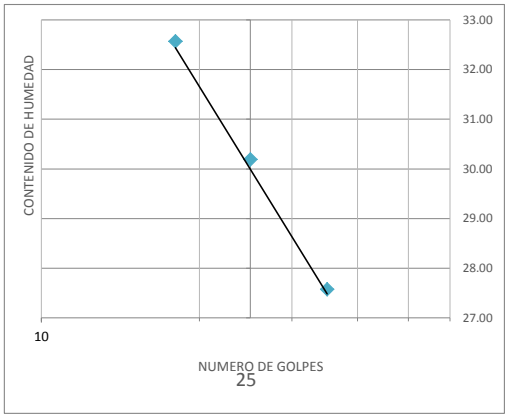
ARENA ARCILLOSA (SC)

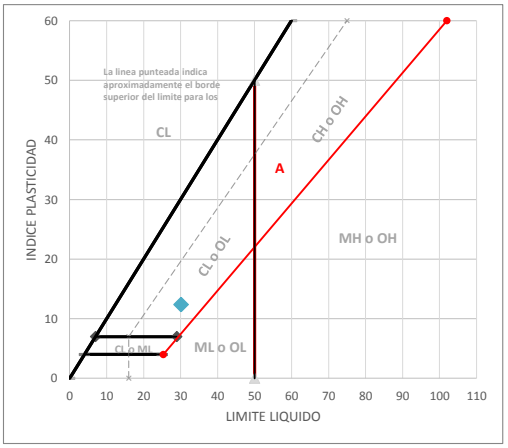
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	25	18
	Platillo No.	289	256	302
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	45.58	45.67	43.51
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	42.34	41.80	40.26
	Wt. del Agua (Grs.)	3.24	3.87	3.25
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.59	28.98	30.28
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.75	12.82	9.98
	Cont. de Humedad %	27.57	30.19	32.57
	PROMEDIO A 25 GOLPES	30		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	110	242	344
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	34.50	36.42	36.57
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.55	35.29	35.62
	Wt. del Agua (Grs.)	0.95	1.13	0.95
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.16	29.03	30.21
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.39	6.26	5.41
	Cont. de Humedad %	17.63	18.05	17.56
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH04_C3	30	18	12	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.85			1.89	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH04_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-04 COMBINACION 4 (M26, M28, M29), PROF.: 11.25M-13.05M	**Revisión:**	0

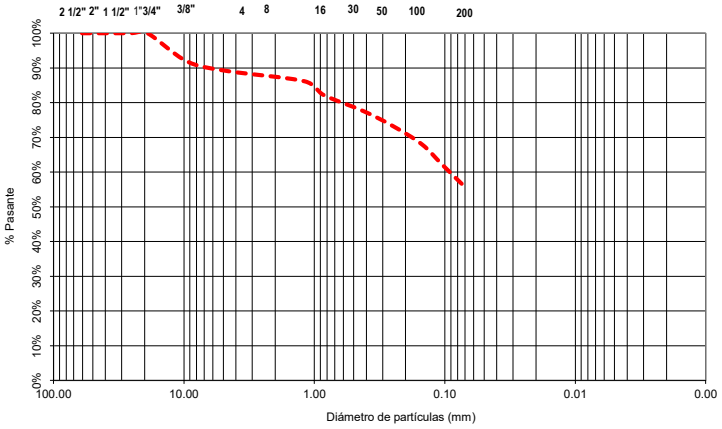
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	9	194
Envase (Grs.)	27.22	30.59
M. Húmedo + envase (Grs.)	63.27	75.66
M. Seco + envase (Grs.)	54.23	64.17
Peso del agua (Grs.)	9.04	11.49
Peso Mat. Seco (Grs.)	27.01	33.58
Contenido de agua (%)	33.47	34.22
Prom. Cont. de agua (%)	34	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **116.3** gr. Peso lavado **51.1** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	9.4	8.08%	8.08%	91.92%
#4	4.76	3.2	2.75%	10.83%	89.17%
#10	1.19	3.5	3.01%	13.84%	86.16%
#20	0.85	4.6	3.96%	17.80%	82.20%
#40	0.42	5.4	4.64%	22.44%	77.56%
#60	0.25	5.0	4.30%	26.74%	73.26%
#100	0.15	6.1	5.25%	31.99%	68.01%
#140	0.11	6.6	5.67%	37.66%	62.34%
#200	0.07	6.7	5.76%	43.42%	56.58%
Colector		0.6	0.52%	43.94%	



D10 =		mm	MF=	1.35%	
D30 =		mm			
D60 =	0.09	mm	**Grava**	10.83%	
Cu =			**Arena**	32.59%	
Cc =			**Finos**	56.58%	

Clasificación SUCS

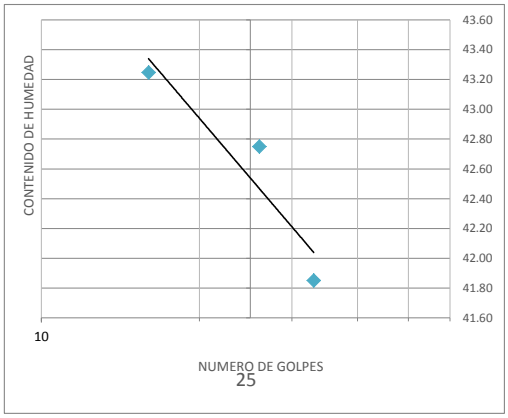
LIMO ARENOSO (ML)

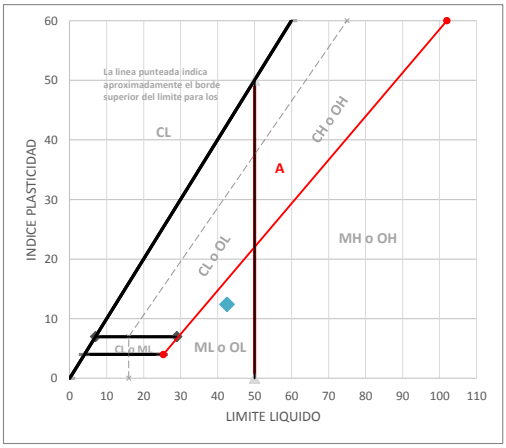
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	26	16
	Platillo No.	262	236	313
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.59	42.06	42.54
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.43	38.11	38.89
	Wt. del Agua (Grs.)	4.16	3.95	3.65
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.49	28.87	30.45
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.94	9.24	8.44
	Cont. de Humedad %	41.85	42.75	43.25
	PROMEDIO A 25 GOLPES	43		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	59	193	103
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	33.05	34.85	36.93
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	31.78	33.46	35.45
	Wt. del Agua (Grs.)	1.27	1.39	1.48
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.55	28.86	30.54
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.23	4.60	4.91
	Cont. de Humedad %	30.02	30.22	30.14
	PROMEDIO	30		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH04_C4	43	30	13	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.29			0.67	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH05_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-05 COMBINACION 1 (M2, M3), PROF.: 0.45M-1.35M	**Revisión:**	0

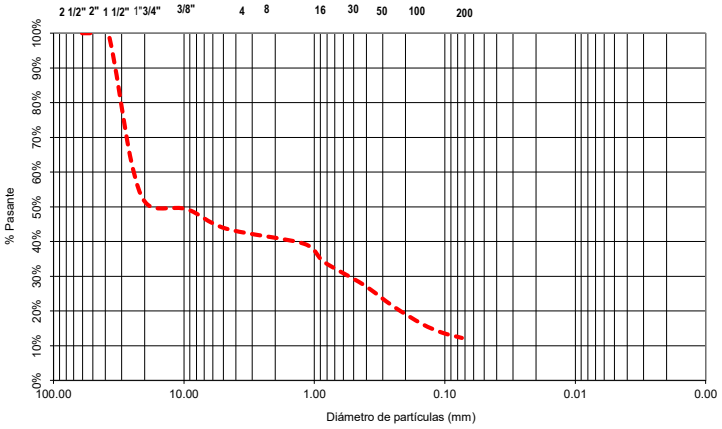
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	183	227
Envase (Grs.)	30.00	28.56
M. Húmedo + envase (Grs.)	69.31	79.22
M. Seco + envase (Grs.)	64.87	73.75
Peso del agua (Grs.)	4.44	5.47
Peso Mat. Seco (Grs.)	34.87	45.19
Contenido de agua (%)	12.73	12.10
Prom. Cont. de agua (%)	12	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **201.7** gr. Peso lavado **177.9** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	74.3	36.84%	36.84%	63.16%
3/4"	19.05	25.2	12.49%	49.33%	50.67%
3/8"	9.52	2.7	1.34%	50.67%	49.33%
#4	4.76	11.3	5.60%	56.27%	43.73%
#10	1.19	8.9	4.41%	60.68%	39.32%
#20	0.85	10.3	5.11%	65.79%	34.21%
#40	0.42	13.4	6.64%	72.43%	27.57%
#60	0.25	12.4	6.15%	78.58%	21.42%
#100	0.15	10.3	5.11%	83.69%	16.31%
#140	0.11	5.0	2.48%	86.17%	13.83%
#200	0.07	3.2	1.59%	87.75%	12.25%
Colector		0.9	0.45%	88.20%	



D10 =		mm	MF=	4.25%	
D30 =	0.58	mm			
D60 =	23.79	mm	**Grava**	56.27%	
Cu =			**Arena**	31.48%	
Cc =			**Finos**	12.25%	

Clasificación SUCS

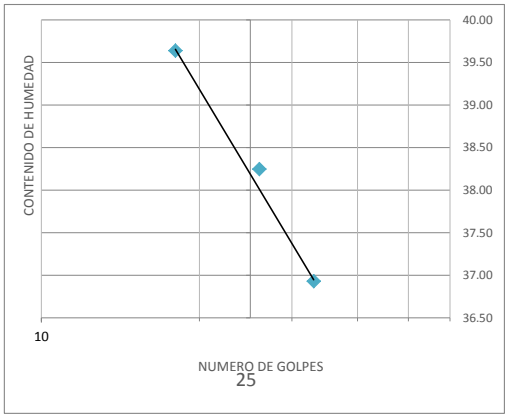
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)

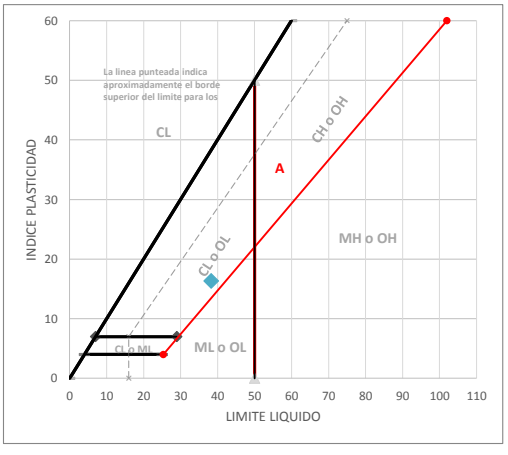
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	26	18
	Platillo No.	302	77	289
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.49	43.14	42.92
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.93	38.91	39.42
	Wt. del Agua (Grs.)	3.56	4.23	3.50
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.29	27.85	30.59
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.64	11.06	8.83
	Cont. de Humedad %	36.93	38.25	39.64
	PROMEDIO A 25 GOLPES	38		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	312	346	100
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.40	36.69	34.79
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.16	35.52	33.53
	Wt. del Agua (Grs.)	1.24	1.17	1.26
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.50	30.24	27.72
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.66	5.28	5.81
	Cont. de Humedad %	21.91	22.16	21.69
	PROMEDIO	22		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH05_C1	38	22	16	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.59			1.61	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH05_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-05 COMBINACION 2 (M13, M15, M18, M19), PROF.: 5.40M-8.55M	**Revisión:**	0

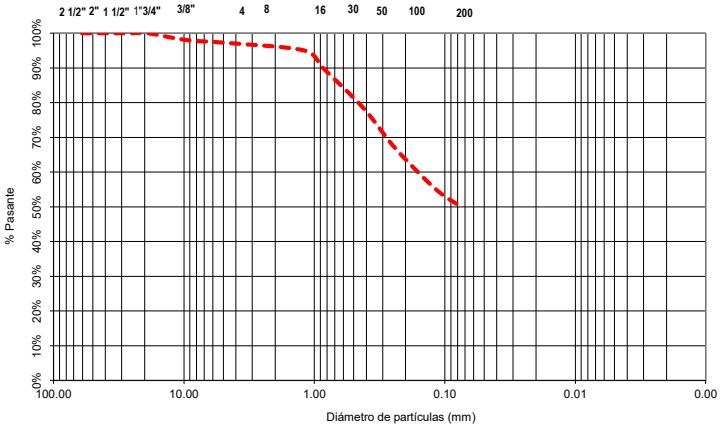
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	208	57
Envase (Grs.)	30.69	27.51
M. Húmedo + envase (Grs.)	76.97	73.30
M. Seco + envase (Grs.)	68.74	65.20
Peso del agua (Grs.)	8.23	8.10
Peso Mat. Seco (Grs.)	38.05	37.69
Contenido de agua (%)	21.63	21.49
Prom. Cont. de agua (%)	22	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **201.8** gr. Peso lavado **102.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	4.0	1.98%	1.98%	98.02%
#4	4.76	1.6	0.79%	2.78%	97.22%
#10	1.19	4.5	2.23%	5.00%	95.00%
#20	0.85	10.5	5.20%	10.21%	89.79%
#40	0.42	23.0	11.40%	21.61%	78.39%
#60	0.25	21.7	10.75%	32.36%	67.64%
#100	0.15	17.7	8.77%	41.13%	58.87%
#140	0.11	10.4	5.15%	46.28%	53.72%
#200	0.07	7.7	3.82%	50.10%	49.90%
Colector		1.4	0.69%	50.79%	



D10 =		mm	MF=	1.27%	
D30 =		mm			
D60 =	0.16	mm	**Grava**	2.78%	
Cu =			**Arena**	47.32%	
Cc =			**Finos**	49.90%	

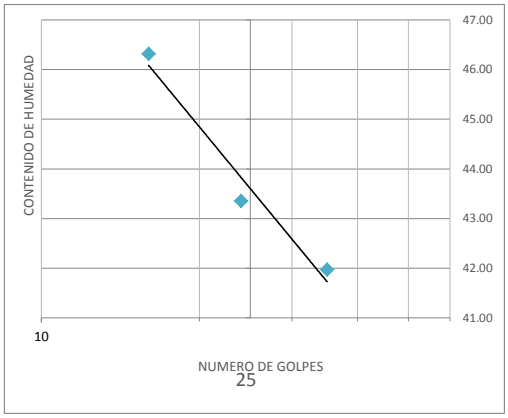
Clasificación SUCS
ARENA LIMOSA (SM)

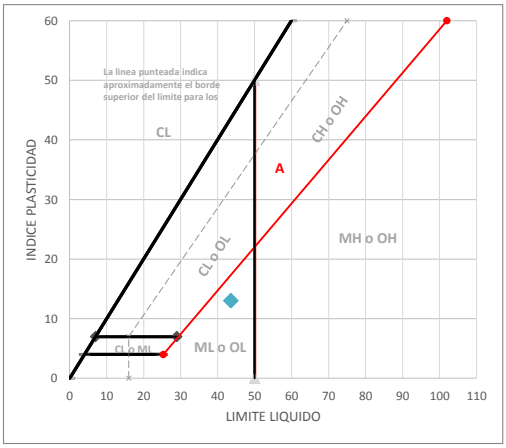
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	24	16
	Platillo No.	307	204	155
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.96	42.74	42.19
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.96	38.50	38.17
	Wt. del Agua (Grs.)	4.00	4.24	4.02
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.43	28.72	29.49
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.53	9.78	8.68
	Cont. de Humedad %	41.97	43.35	46.31
	PROMEDIO A 25 GOLPES	44		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	220	272	29
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.72	39.30	34.13
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.22	37.63	32.41
	Wt. del Agua (Grs.)	1.50	1.67	1.72
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.38	32.10	26.77
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.84	5.53	5.64
	Cont. de Humedad %	30.99	30.20	30.50
	PROMEDIO	31		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH05_C2	44	31	13	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.69			1.70	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH05_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-05 COMBINACION 3 (M21, M22, M33, M34), PROF.: 9.00M-15.30M	**Revisión:**	0

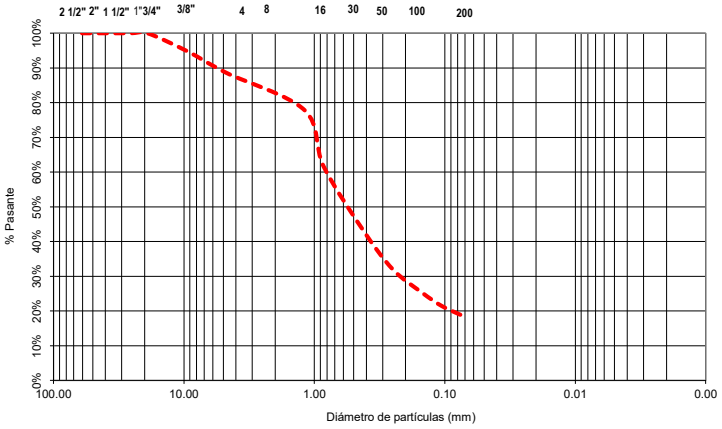
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	50	103
Envase (Grs.)	27.41	30.52
M. Húmedo + envase (Grs.)	81.08	94.08
M. Seco + envase (Grs.)	75.88	87.90
Peso del agua (Grs.)	5.20	6.18
Peso Mat. Seco (Grs.)	48.47	57.38
Contenido de agua (%)	10.73	10.77
Prom. Cont. de agua (%)	11	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **322.1** gr. Peso lavado **263.4** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	16.5	5.12%	5.12%	94.88%
#4	4.76	20.1	6.24%	11.36%	88.64%
#10	1.19	34.8	10.80%	22.17%	77.83%
#20	0.85	52.2	16.21%	38.37%	61.63%
#40	0.42	59.7	18.53%	56.91%	43.09%
#60	0.25	35.9	11.15%	68.05%	31.95%
#100	0.15	21.3	6.61%	74.67%	25.33%
#140	0.11	12.4	3.85%	78.52%	21.48%
#200	0.07	8.9	2.76%	81.28%	18.72%
Colector		1.6	0.50%	81.78%	



D10 = mm MF= 2.82%
D30 = 0.22 mm
D60 = 0.81 mm **Grava** 11.36%
Cu = **Arena** 69.92%
Cc = **Finos** 18.72%

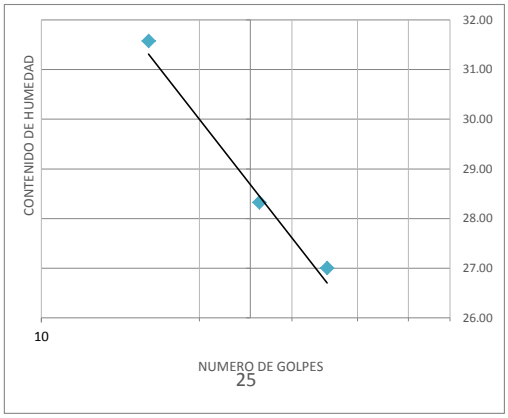
Clasificación SUCS
ARENA ARCILLOSA (SC)

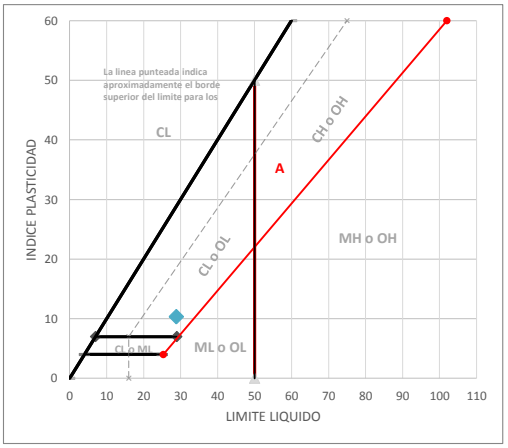
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	16
	Platillo No.	294	275	328
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.18	40.48	41.29
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.28	37.86	38.66
	Wt. del Agua (Grs.)	2.90	2.62	2.63
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.54	28.61	30.33
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.74	9.25	8.33
	Cont. de Humedad %	27.00	28.32	31.57
	PROMEDIO A 25 GOLPES	29		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	344	203	271
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.67	35.63	35.50
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.65	34.57	34.48
	Wt. del Agua (Grs.)	1.02	1.06	1.02
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.23	28.82	28.89
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.42	5.75	5.59
	Cont. de Humedad %	18.82	18.43	18.25
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH05_C3	29	19	10	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.78			1.81	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH06_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-06 COMBINACION 1 (M3, M7, M10, M13), PROF.: 0.90M-5.85M	**Revisión:**	0

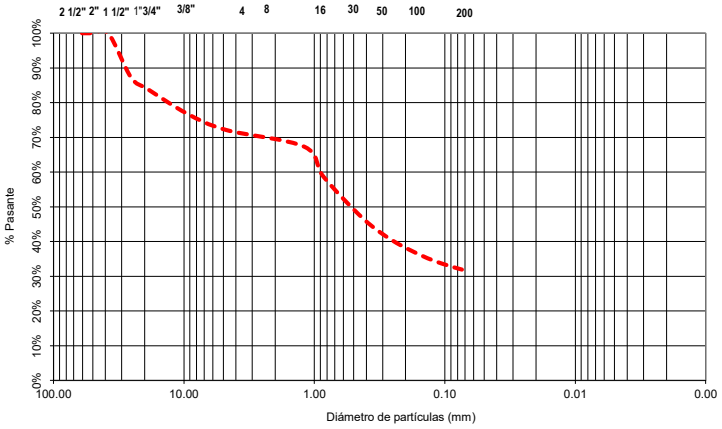
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	342	309
Envase (Grs.)	30.64	30.67
M. Húmedo + envase (Grs.)	81.71	82.47
M. Seco + envase (Grs.)	75.58	76.16
Peso del agua (Grs.)	6.13	6.31
Peso Mat. Seco (Grs.)	44.94	45.49
Contenido de agua (%)	13.64	13.87
Prom. Cont. de agua (%)	14	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **460.3** gr. Peso lavado **314.6** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	59.0	12.82%	12.82%	87.18%
3/4"	19.05	14.9	3.24%	16.05%	83.95%
3/8"	9.52	32.5	7.06%	23.12%	76.88%
#4	4.76	21.8	4.74%	27.85%	72.15%
#10	1.19	22.4	4.87%	32.72%	67.28%
#20	0.85	39.8	8.65%	41.36%	58.64%
#40	0.42	55.8	12.12%	53.49%	46.51%
#60	0.25	28.9	6.28%	59.77%	40.23%
#100	0.15	19.8	4.30%	64.07%	35.93%
#140	0.11	10.3	2.24%	66.30%	33.70%
#200	0.07	8.1	1.76%	68.06%	31.94%
Colector		1.3	0.28%	68.35%	



D10 =		mm	MF=	2.86%
D30 =		mm		
D60 =	0.90	mm	**Grava**	27.85%
Cu =			**Arena**	40.21%
Cc =			**Finos**	31.94%

Clasificación SUCS

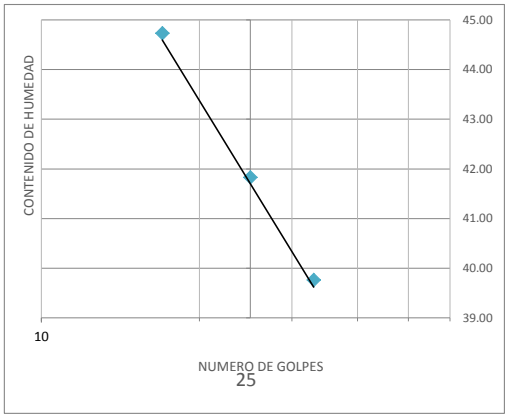
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

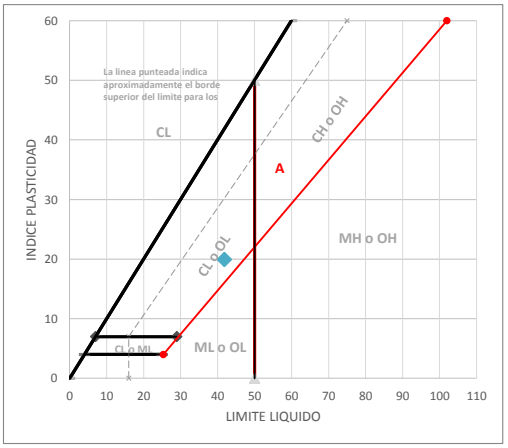
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	25	17
	Platillo No.	128	306	135
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.28	44.38	42.73
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.61	40.26	38.36
	Wt. del Agua (Grs.)	3.67	4.12	4.37
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.38	30.41	28.59
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.23	9.85	9.77
	Cont. de Humedad %	39.76	41.83	44.73
	PROMEDIO A 25 GOLPES	42		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	249	247	9
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.55	34.97	34.07
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.40	33.85	32.84
	Wt. del Agua (Grs.)	1.15	1.12	1.23
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.04	28.84	27.22
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.36	5.01	5.62
	Cont. de Humedad %	21.46	22.36	21.89
	PROMEDIO	22		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH06_C1	42	22	20	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.41			1.40	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH06_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-06 COMBINACION 2 (M21, M23, M25, M27), PROF.: 9.00M-12.15M	**Revisión:**	0

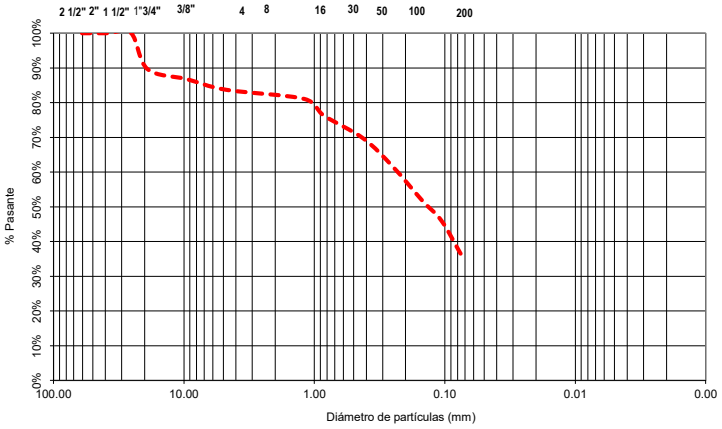
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	334	39
Envase (Grs.)	30.83	27.36
M. Húmedo + envase (Grs.)	73.30	61.47
M. Seco + envase (Grs.)	68.99	57.90
Peso del agua (Grs.)	4.31	3.57
Peso Mat. Seco (Grs.)	38.16	30.54
Contenido de agua (%)	11.29	11.69
Prom. Cont. de agua (%)	11	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **251.7** gr. Peso lavado **165.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	26.0	10.33%	10.33%	89.67%
3/8"	9.52	7.3	2.90%	13.23%	86.77%
#4	4.76	7.7	3.06%	16.29%	83.71%
#10	1.19	6.7	2.66%	18.95%	81.05%
#20	0.85	11.9	4.73%	23.68%	76.32%
#40	0.42	16.8	6.67%	30.35%	69.65%
#60	0.25	20.4	8.10%	38.46%	61.54%
#100	0.15	24.2	9.61%	48.07%	51.93%
#140	0.11	15.0	5.96%	54.03%	45.97%
#200	0.07	25.5	10.13%	64.16%	35.84%
Colector		4.0	1.59%	65.75%	



D10 = mm MF= 1.91%
D30 = mm
D60 = 0.23 mm **Grava** 16.29%
Cu = **Arena** 47.87%
Cc = **Finos** 35.84%

Clasificación SUCS

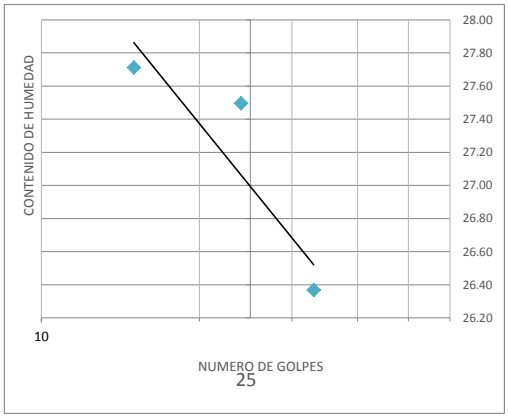
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

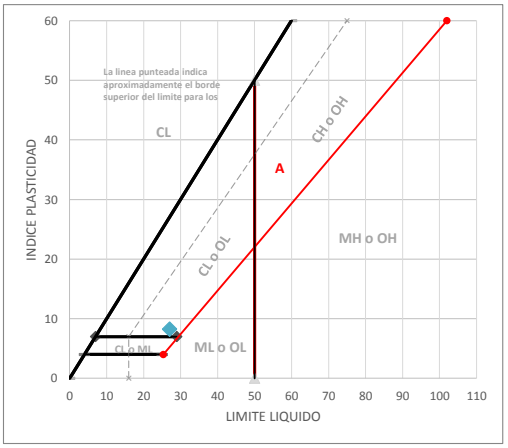
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	15
	Platillo No.	193	81	124
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	45.25	43.33	47.46
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.83	40.08	43.55
	Wt. del Agua (Grs.)	3.42	3.25	3.91
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.86	28.26	29.44
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	12.97	11.82	14.11
	Cont. de Humedad %	26.37	27.50	27.71
	PROMEDIO A 25 GOLPES	27		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	236	246	155
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.19	34.79	35.85
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.21	33.80	34.83
	Wt. del Agua (Grs.)	0.98	0.99	1.02
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.87	28.57	29.50
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.34	5.23	5.33
	Cont. de Humedad %	18.35	18.93	19.14
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH06_C2	27	19	8	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.91			1.94	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH06_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-06 COMBINACION 3 (M30, M32, M33), PROF.: 13.05M-14.85M	**Revisión:**	0

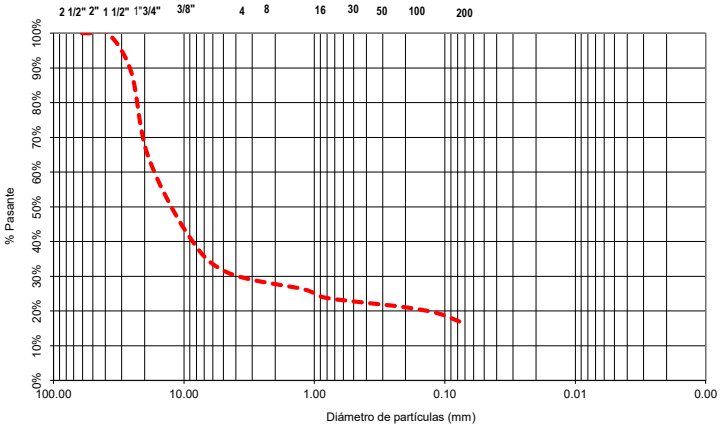
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	21	106
Envase (Grs.)	25.95	28.12
M. Húmedo + envase (Grs.)	47.86	54.34
M. Seco + envase (Grs.)	46.03	52.12
Peso del agua (Grs.)	1.83	2.22
Peso Mat. Seco (Grs.)	20.08	24.00
Contenido de agua (%)	9.11	9.25
Prom. Cont. de agua (%)	9	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **199.2** gr. Peso lavado **166.9** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	22.2	11.14%	11.14%	88.86%
3/4"	19.05	47.3	23.74%	34.89%	65.11%
3/8"	9.52	45.0	22.59%	57.48%	42.52%
#4	4.76	22.4	11.24%	68.72%	31.28%
#10	1.19	10.1	5.07%	73.80%	26.20%
#20	0.85	4.5	2.26%	76.05%	23.95%
#40	0.42	3.0	1.51%	77.56%	22.44%
#60	0.25	1.8	0.90%	78.46%	21.54%
#100	0.15	2.4	1.20%	79.67%	20.33%
#140	0.11	2.6	1.31%	80.97%	19.03%
#200	0.07	4.7	2.36%	83.33%	16.67%
Colector		0.9	0.45%	83.79%	



D10 =	mm		MF=	4.57%	
D30 =	3.86	mm			
D60 =	16.89	mm	**Grava**	68.72%	
Cu =			**Arena**	14.61%	
Cc =			**Finos**	16.67%	

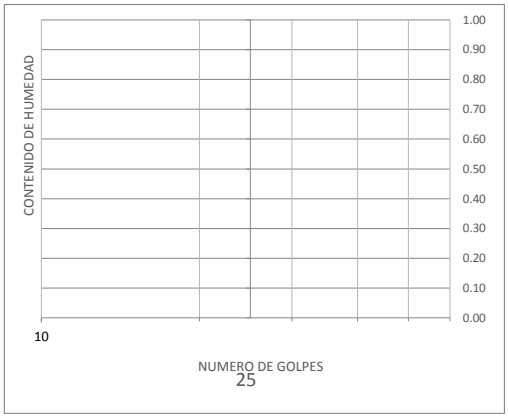
Clasificación SUCS
-

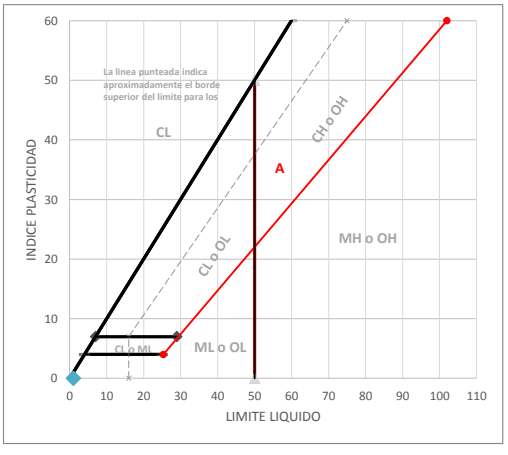
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	Muestra Insuficiente
	Platillo No.	
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	
	Wt. del Agua (Grs.)	
	Wt. del Platillo (Grs.)	
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	
	Cont. de Humedad %	
	PROMEDIO A 25 GOLPES	

LIMITE PLASTICO	Determinación	Muestra Insuficiente
	Platillo No.	
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	
	Wt. del Agua (Grs.)	
	Wt. del Platillo (Grs.)	
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	
	Cont. de Humedad %	
	PROMEDIO	

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH06_C3	-	-	-	-
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH07_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-07 COMBINACION 1 (M1, M2), PROF.: 0.00M-0.90M	**Revisión:**	0

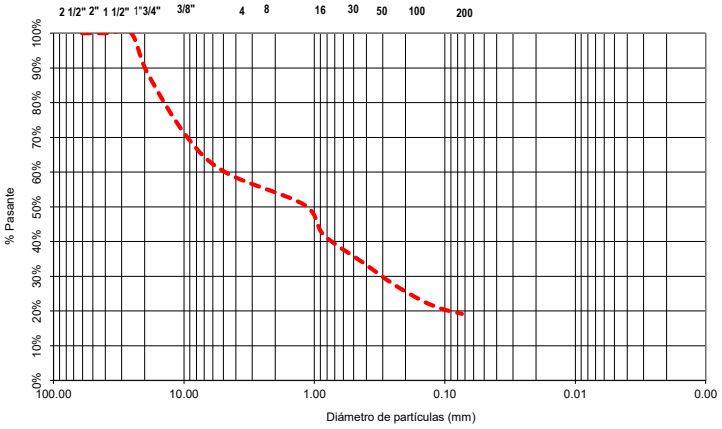
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	130	57
Envase (Grs.)	29.42	27.51
M. Húmedo + envase (Grs.)	71.27	77.68
M. Seco + envase (Grs.)	68.53	74.42
Peso del agua (Grs.)	2.74	3.26
Peso Mat. Seco (Grs.)	39.11	46.91
Contenido de agua (%)	7.01	6.95
Prom. Cont. de agua (%)	7	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **199.5** gr. Peso lavado **161.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	22.9	11.48%	11.48%	88.52%
3/8"	9.52	36.5	18.30%	29.77%	70.23%
#4	4.76	20.7	10.38%	40.15%	59.85%
#10	1.19	18.6	9.32%	49.47%	50.53%
#20	0.85	17.1	8.57%	58.05%	41.95%
#40	0.42	16.2	8.12%	66.17%	33.83%
#60	0.25	12.0	6.02%	72.18%	27.82%
#100	0.15	9.6	4.81%	76.99%	23.01%
#140	0.11	4.7	2.36%	79.35%	20.65%
#200	0.07	2.9	1.45%	80.80%	19.20%
Colector		0.6	0.30%	81.10%	



D10 =		mm	MF=	3.70%	
D30 =	0.31	mm			
D60 =	4.83	mm	**Grava**	40.15%	
Cu =			**Arena**	40.65%	
Cc =			**Finos**	19.20%	

Clasificación SUCS

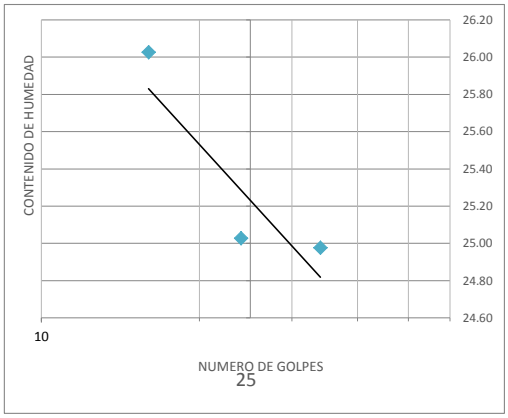
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

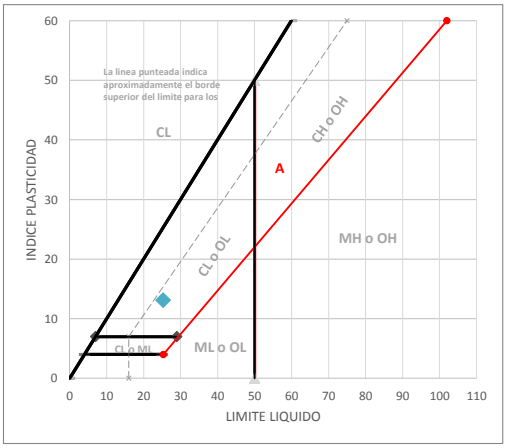
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	24	16
	Platillo No.	325	266	219
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.52	41.01	42.42
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.93	38.75	39.82
	Wt. del Agua (Grs.)	2.59	2.26	2.60
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.56	29.72	29.83
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.37	9.03	9.99
	Cont. de Humedad %	24.98	25.03	26.03
	PROMEDIO A 25 GOLPES	25		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	321	291	270
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.12	36.64	35.71
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.41	35.99	34.99
	Wt. del Agua (Grs.)	0.71	0.65	0.72
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.58	30.56	29.12
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.83	5.43	5.87
	Cont. de Humedad %	12.18	11.97	12.27
	PROMEDIO	12		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH07_C1	25	12	13	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.40			1.41	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH07_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-07 COMBINACION 2 (M13, M14, M16, M18), PROF.: 5.40M-8.60M	**Revisión:**	0

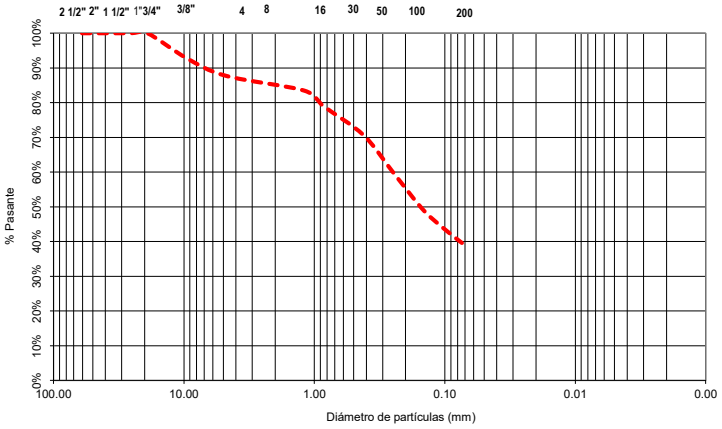
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	325	311
Envase (Grs.)	30.55	30.79
M. Húmedo + envase (Grs.)	84.14	81.97
M. Seco + envase (Grs.)	78.63	77.03
Peso del agua (Grs.)	5.51	4.94
Peso Mat. Seco (Grs.)	48.08	46.24
Contenido de agua (%)	11.46	10.68
Prom. Cont. de agua (%)	11	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **571.1** gr. Peso lavado **346.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	41.2	7.21%	7.21%	92.79%
#4	4.76	28.9	5.06%	12.27%	87.73%
#10	1.19	24.5	4.29%	16.56%	83.44%
#20	0.85	25.5	4.47%	21.03%	78.97%
#40	0.42	47.6	8.33%	29.36%	70.64%
#60	0.25	60.8	10.65%	40.01%	59.99%
#100	0.15	59.6	10.44%	50.45%	49.55%
#140	0.11	30.0	5.25%	55.70%	44.30%
#200	0.07	26.8	4.69%	60.39%	39.61%
Colector		1.6	0.28%	60.67%	



D10 = mm MF= 1.85%
D30 = mm
D60 = 0.25 mm **Grava** 12.27%
Cu = **Arena** 48.12%
Cc = **Finos** 39.61%

Clasificación SUCS
ARENA LIMOSA (SM)

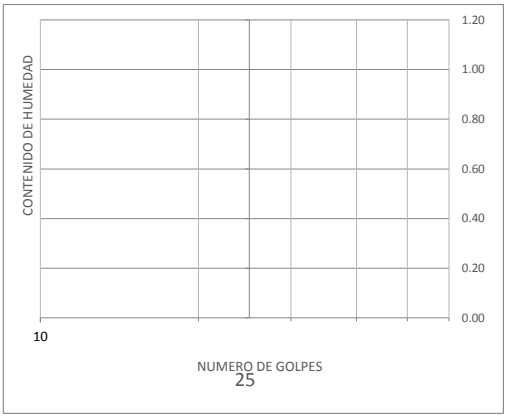
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

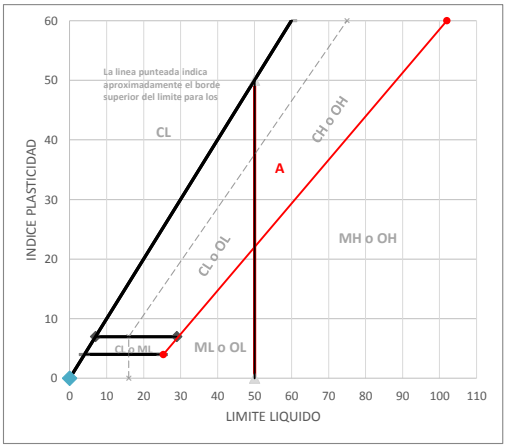
LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GOLPES			

NO PLASTICO

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO	#DIV/0!		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH07_C2	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH07_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-07 COMBINACION 3 (M20, M21), PROF.: 10.05M-10.95M	**Revisión:**	0

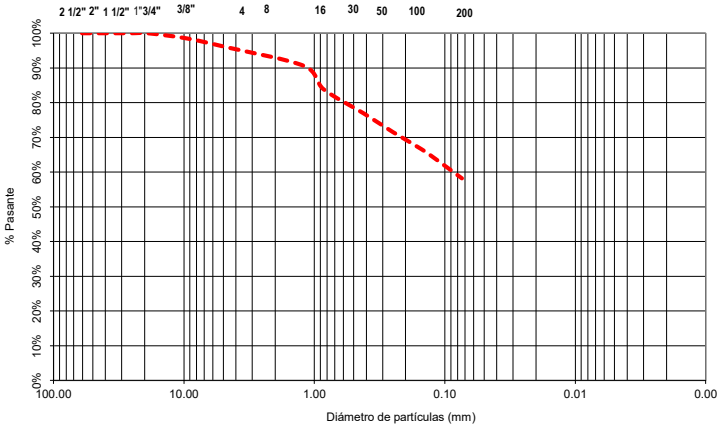
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	310	219
Envase (Grs.)	29.87	29.84
M. Húmedo + envase (Grs.)	73.84	82.32
M. Seco + envase (Grs.)	64.72	71.45
Peso del agua (Grs.)	9.12	10.87
Peso Mat. Seco (Grs.)	34.85	41.61
Contenido de agua (%)	26.17	26.12
Prom. Cont. de agua (%)	26	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **120.1** gr. Peso lavado **50.7** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	1.8	1.50%	1.50%	98.50%
#4	4.76	3.0	2.50%	4.00%	96.00%
#10	1.19	6.6	5.50%	9.49%	90.51%
#20	0.85	8.0	6.66%	16.15%	83.85%
#40	0.42	8.3	6.91%	23.06%	76.94%
#60	0.25	6.5	5.41%	28.48%	71.52%
#100	0.15	6.0	5.00%	33.47%	66.53%
#140	0.11	4.8	4.00%	37.47%	62.53%
#200	0.07	5.2	4.33%	41.80%	58.20%
Colector		0.5	0.42%	42.21%	



D10 =		mm	MF=	1.24%	
D30 =		mm			
D60 =	0.09	mm	**Grava**	4.00%	
Cu =			**Arena**	37.80%	
Cc =			**Finos**	58.20%	

Clasificación SUCS

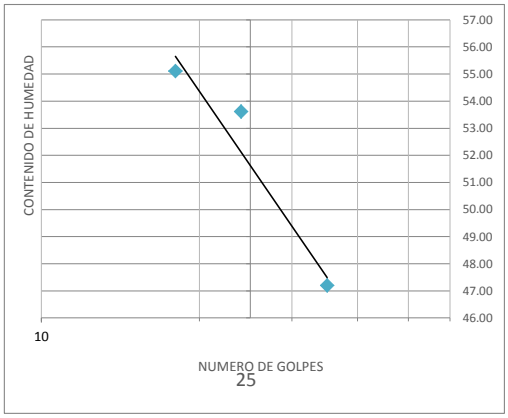
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD ARENOSA (CH)

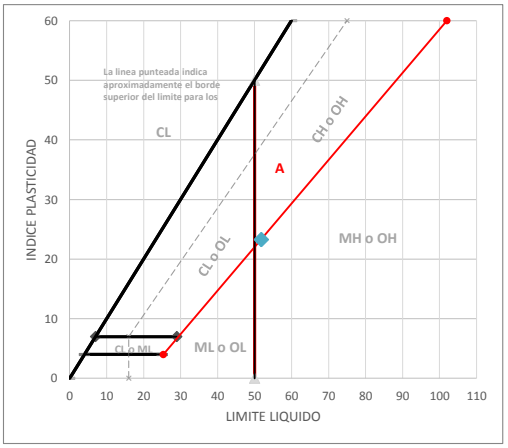
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	24	18
	Platillo No.	183	309	276
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	41.81	44.71	39.24
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.02	39.81	35.41
	Wt. del Agua (Grs.)	3.79	4.90	3.83
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.99	30.67	28.46
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.03	9.14	6.95
	Cont. de Humedad %	47.20	53.61	55.11
	PROMEDIO A 25 GOLPES	52		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	310	286	158
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.68	36.94	37.78
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.17	35.44	36.28
	Wt. del Agua (Grs.)	1.51	1.50	1.50
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.89	30.23	30.98
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.28	5.21	5.30
	Cont. de Humedad %	28.60	28.79	28.30
	PROMEDIO	29		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH07_C3	52	29	23	CH
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.11			1.12	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH07_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-07 COMBINACION 4 (M23, M26, M28), PROF.: 12.40M-15.10M	**Revisión:**	0

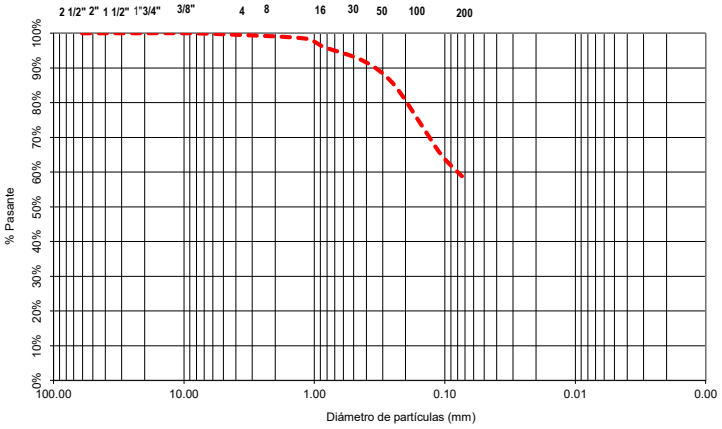
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	94	282
Envase (Grs.)	28.35	30.26
M. Húmedo + envase (Grs.)	86.10	81.72
M. Seco + envase (Grs.)	74.99	72.03
Peso del agua (Grs.)	11.11	9.69
Peso Mat. Seco (Grs.)	46.64	41.77
Contenido de agua (%)	23.82	23.20
Prom. Cont. de agua (%)	24	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **243.6** gr. Peso lavado **102.6** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.8	0.33%	0.33%	99.67%
#10	1.19	2.9	1.19%	1.52%	98.48%
#20	0.85	5.9	2.42%	3.94%	96.06%
#40	0.42	9.9	4.06%	8.00%	92.00%
#60	0.25	15.7	6.44%	14.45%	85.55%
#100	0.15	29.7	12.19%	26.64%	73.36%
#140	0.11	20.7	8.50%	35.14%	64.86%
#200	0.07	14.7	6.03%	41.17%	58.83%
Colector		2.3	0.94%	42.12%	



D10 =	mm	MF=	0.76%
D30 =	mm		
D60 =	0.08 mm	**Grava**	0.33%
Cu =		**Arena**	40.85%
Cc =		**Finos**	58.83%

Clasificación SUCS

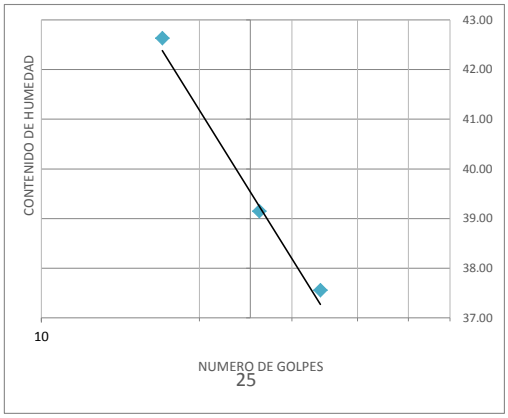
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)

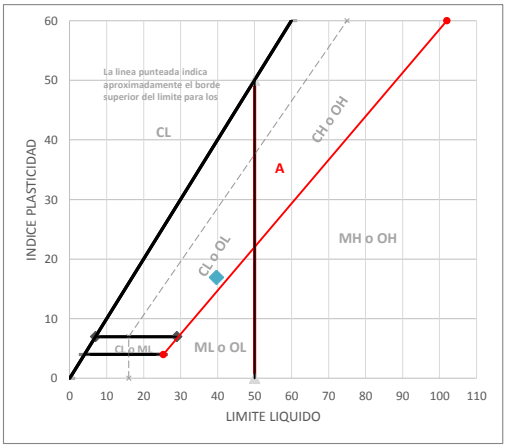
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	17
	Platillo No.	256	319	91
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.07	40.81	39.41
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.95	37.87	35.94
	Wt. del Agua (Grs.)	4.12	2.94	3.47
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.98	30.36	27.80
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.97	7.51	8.14
	Cont. de Humedad %	37.56	39.15	42.63
	PROMEDIO A 25 GOLPES	40		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	244	202	231
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.08	35.43	36.18
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.99	34.20	34.84
	Wt. del Agua (Grs.)	1.09	1.23	1.34
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.24	28.76	28.94
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.75	5.44	5.90
	Cont. de Humedad %	22.95	22.61	22.71
	PROMEDIO	23		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH07_C4	40	23	17	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.04			0.95	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH08_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-08 COMBINACION 1 (M2, M3), PROF.: 0.45M-1.35M	**Revisión:**	0

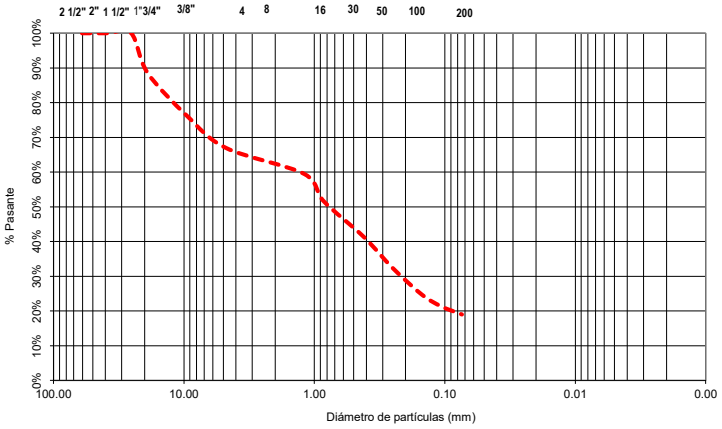
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	287	78
Envase (Grs.)	30.40	26.97
M. Húmedo + envase (Grs.)	60.43	56.96
M. Seco + envase (Grs.)	58.21	54.82
Peso del agua (Grs.)	2.22	2.14
Peso Mat. Seco (Grs.)	27.81	27.85
Contenido de agua (%)	7.98	7.68
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **192.5** gr. Peso lavado **156.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	21.9	11.38%	11.38%	88.62%
3/8"	9.52	23.8	12.36%	23.74%	76.26%
#4	4.76	17.9	9.30%	33.04%	66.96%
#10	1.19	14.5	7.53%	40.57%	59.43%
#20	0.85	15.0	7.79%	48.36%	51.64%
#40	0.42	19.7	10.23%	58.60%	41.40%
#60	0.25	17.5	9.09%	67.69%	32.31%
#100	0.15	14.6	7.58%	75.27%	24.73%
#140	0.11	6.6	3.43%	78.70%	21.30%
#200	0.07	4.4	2.29%	80.99%	19.01%
Colector		0.9	0.47%	81.45%	



D10 =	mm	MF=	3.35%	
D30 =	0.22 mm			
D60 =	1.46 mm	**Grava**	33.04%	
Cu =		**Arena**	47.95%	
Cc =		**Finos**	19.01%	

Clasificación SUCS

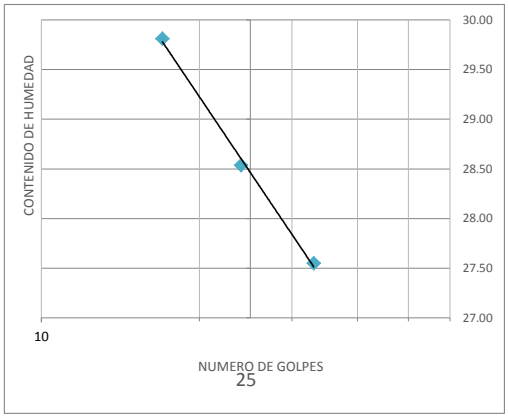
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

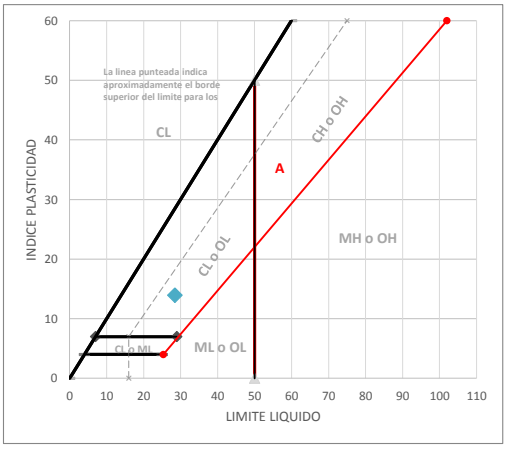
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	17
	Platillo No.	57	208	249
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.02	45.86	44.76
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.67	42.49	41.15
	Wt. del Agua (Grs.)	3.35	3.37	3.61
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.51	30.68	29.04
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	12.16	11.81	12.11
	Cont. de Humedad %	27.55	28.54	29.81
	PROMEDIO A 25 GOLPES	28		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	122	314	17
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.92	36.53	33.90
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.78	35.74	33.02
	Wt. del Agua (Grs.)	1.14	0.79	0.88
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.95	30.38	26.86
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	7.83	5.36	6.16
	Cont. de Humedad %	14.56	14.74	14.29
	PROMEDIO	15		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH08_C1	28	15	13	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.51			1.59	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH08_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-08 COMBINACION 2 (M14, M18), PROF.: 5.85M-8.10M	**Revisión:**	0

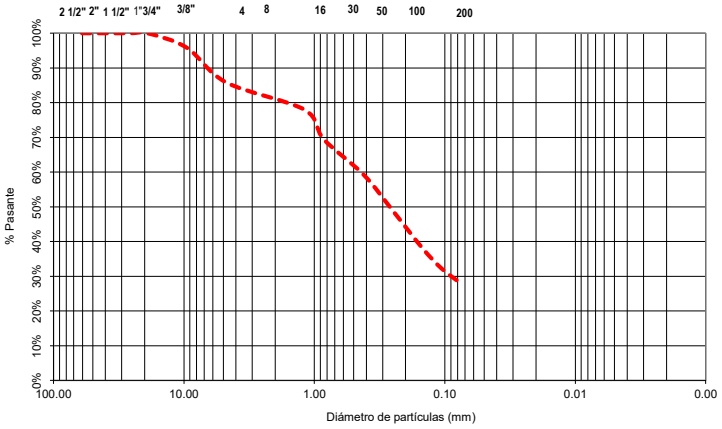
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	334	16
Envase (Grs.)	30.83	27.32
M. Húmedo + envase (Grs.)	69.65	70.68
M. Seco + envase (Grs.)	63.92	64.18
Peso del agua (Grs.)	5.73	6.50
Peso Mat. Seco (Grs.)	33.09	36.86
Contenido de agua (%)	17.32	17.63
Prom. Cont. de agua (%)	17	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **86.2** gr. Peso lavado **63.3** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	3.6	4.18%	4.18%	95.82%
#4	4.76	8.6	9.98%	14.15%	85.85%
#10	1.19	6.8	7.89%	22.04%	77.96%
#20	0.85	7.3	8.47%	30.51%	69.49%
#40	0.42	8.8	10.21%	40.72%	59.28%
#60	0.25	9.0	10.44%	51.16%	48.84%
#100	0.15	9.1	10.56%	61.72%	38.28%
#140	0.11	5.2	6.03%	67.75%	32.25%
#200	0.07	3.9	4.52%	72.27%	27.73%
Colector		1.0	1.16%	73.43%	



D10 =	mm	MF=	2.37%
D30 =	0.09 mm		
D60 =	0.45 mm	**Grava**	14.15%
Cu =		**Arena**	58.12%
Cc =		**Finos**	27.73%

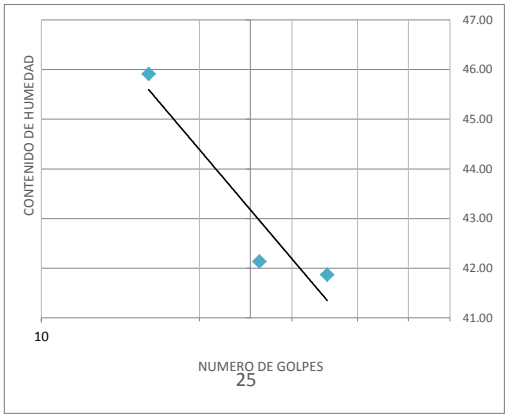
Clasificación SUCS
ARENA ARCILLOSA (SC)

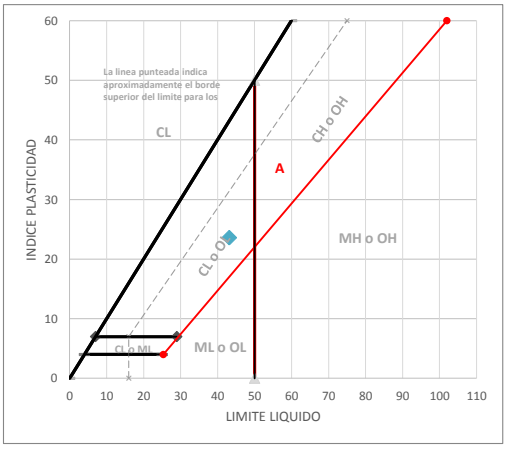
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	16
	Platillo No.	153	271	67
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.99	41.81	40.85
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.00	37.98	36.92
	Wt. del Agua (Grs.)	3.99	3.83	3.93
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.47	28.89	28.36
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.53	9.09	8.56
	Cont. de Humedad %	41.87	42.13	45.91
	PROMEDIO A 25 GOLPES	43		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	253	99	204
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.08	36.32	35.32
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.88	34.95	34.25
	Wt. del Agua (Grs.)	1.20	1.37	1.07
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.72	28.08	28.72
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.16	6.87	5.53
	Cont. de Humedad %	19.48	19.94	19.35
	PROMEDIO	20		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH08_C2	43	20	23	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.09			1.12	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH08_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-08 COMBINACION 3 (M21, M27, M28), PROF.: 9.00M-12.60M	**Revisión:**	0

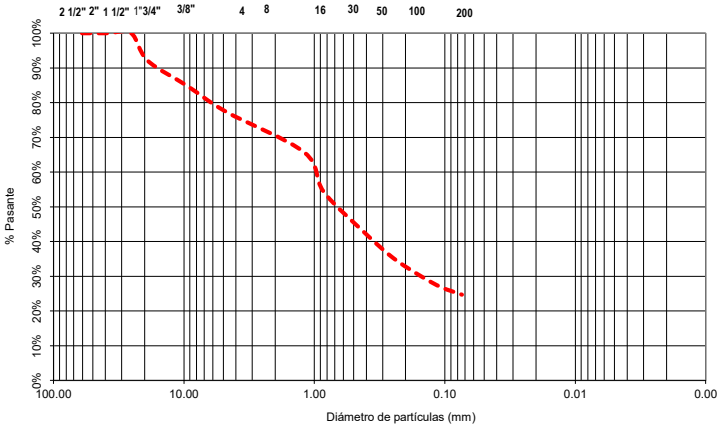
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	338	328
Envase (Grs.)	30.53	30.32
M. Húmedo + envase (Grs.)	64.28	68.32
M. Seco + envase (Grs.)	60.78	64.23
Peso del agua (Grs.)	3.50	4.09
Peso Mat. Seco (Grs.)	30.25	33.91
Contenido de agua (%)	11.57	12.06
Prom. Cont. de agua (%)	12	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **232.7** gr. Peso lavado **175.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	18.3	7.86%	7.86%	92.14%
3/8"	9.52	16.8	7.22%	15.08%	84.92%
#4	4.76	17.5	7.52%	22.60%	77.40%
#10	1.19	27.4	11.77%	34.38%	65.62%
#20	0.85	26.2	11.26%	45.64%	54.36%
#40	0.42	26.8	11.52%	57.16%	42.84%
#60	0.25	17.5	7.52%	64.68%	35.32%
#100	0.15	12.7	5.46%	70.13%	29.87%
#140	0.11	7.1	3.05%	73.18%	26.82%
#200	0.07	4.9	2.11%	75.29%	24.71%
Colector		0.6	0.26%	75.55%	



D10 = mm MF= 3.03%
D30 = 0.15 mm
D60 = 1.02 mm **Grava** 22.60%
Cu = **Arena** 52.69%
Cc = **Finos** 24.71%

Clasificación SUCS

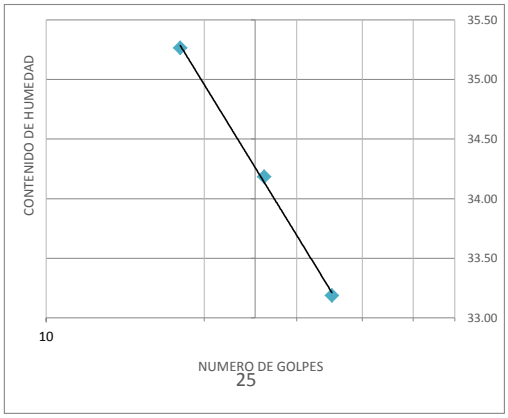
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

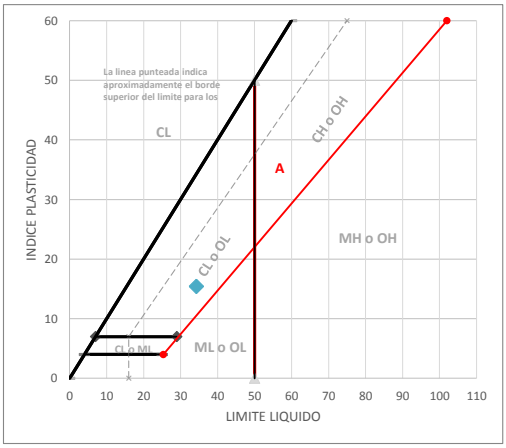
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	18
	Platillo No.	316	266	254
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.70	43.37	42.60
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.67	39.89	39.07
	Wt. del Agua (Grs.)	3.03	3.48	3.53
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.54	29.71	29.06
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.13	10.18	10.01
	Cont. de Humedad %	33.19	34.18	35.26
	PROMEDIO A 25 GOLPES	34		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	98	14	203
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.69	35.61	35.10
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.43	34.28	34.11
	Wt. del Agua (Grs.)	1.26	1.33	0.99
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.75	27.24	28.85
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.68	7.04	5.26
	Cont. de Humedad %	18.86	18.89	18.82
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH08_C3	34	19	15	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.47			1.50	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH08_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-08 COMBINACION 4 (M29, M30), PROF.: 12.60M-13.50M	**Revisión:**	0

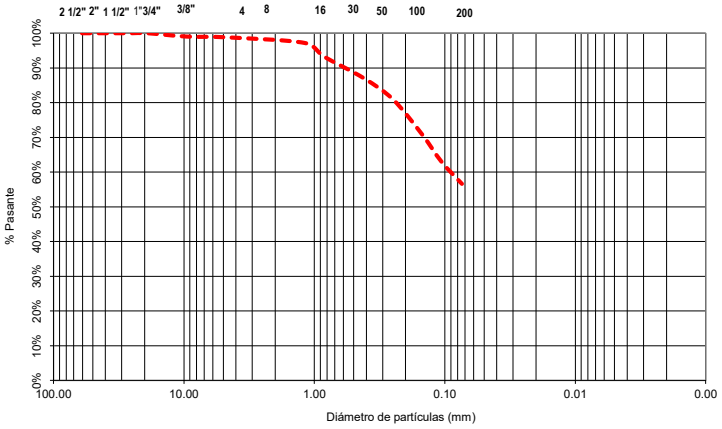
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	277	228
Envase (Grs.)	28.94	28.47
M. Húmedo + envase (Grs.)	66.63	66.46
M. Seco + envase (Grs.)	57.63	57.33
Peso del agua (Grs.)	9.00	9.13
Peso Mat. Seco (Grs.)	28.69	28.86
Contenido de agua (%)	31.37	31.64
Prom. Cont. de agua (%)	32	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **92.9** gr. Peso lavado **42** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.9	0.97%	0.97%	99.03%
#4	4.76	0.2	0.22%	1.18%	98.82%
#10	1.19	1.5	1.61%	2.80%	97.20%
#20	0.85	3.6	3.88%	6.67%	93.33%
#40	0.42	5.8	6.24%	12.92%	87.08%
#60	0.25	5.7	6.14%	19.05%	80.95%
#100	0.15	9.3	10.01%	29.06%	70.94%
#140	0.11	7.4	7.97%	37.03%	62.97%
#200	0.07	5.9	6.35%	43.38%	56.62%
Colector		1.7	1.83%	45.21%	



D10 =		mm	MF=	0.90%	
D30 =		mm			
D60 =	0.09	mm	**Grava**	1.18%	
Cu =			**Arena**	42.20%	
Cc =			**Finos**	56.62%	

Clasificación SUCS

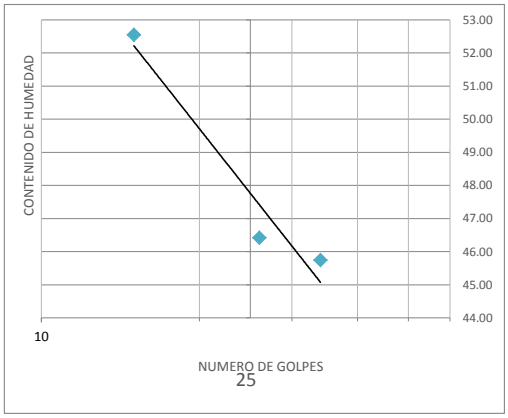
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)

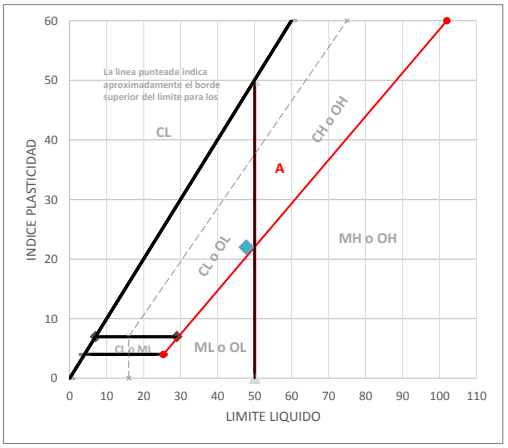
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	15
	Platillo No.	245	167	148
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	40.72	40.59	41.87
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.01	37.22	37.64
	Wt. del Agua (Grs.)	3.71	3.37	4.23
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.90	29.96	29.59
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.11	7.26	8.05
	Cont. de Humedad %	45.75	46.42	52.55
	PROMEDIO A 25 GOLPES	48		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	272	337	305
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	39.00	37.79	37.86
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.57	36.29	36.31
	Wt. del Agua (Grs.)	1.43	1.50	1.55
	Wt. del Platillo (Grs.)	32.09	30.38	30.31
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.48	5.91	6.00
	Cont. de Humedad %	26.09	25.38	25.83
	PROMEDIO	26		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH08_C4	48	26	22	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.26			0.74	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH09_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-09 COMBINACION 1 (M3, M4), PROF.: 0.90M-1.80M	**Revisión:**	0

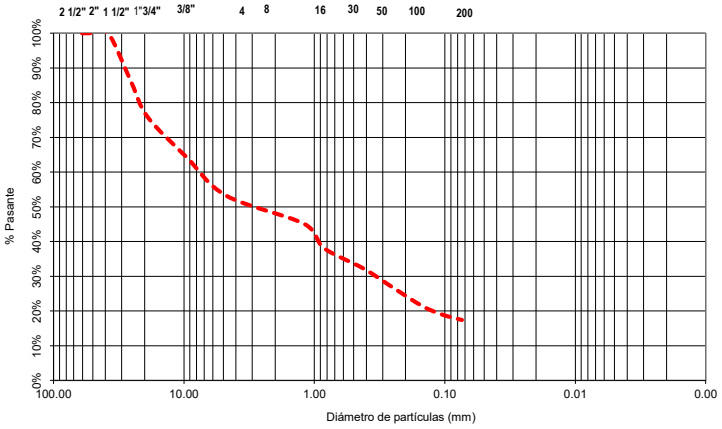
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	324	50
Envase (Grs.)	30.12	27.42
M. Húmedo + envase (Grs.)	64.38	67.02
M. Seco + envase (Grs.)	60.31	62.19
Peso del agua (Grs.)	4.07	4.83
Peso Mat. Seco (Grs.)	30.19	34.77
Contenido de agua (%)	13.48	13.89
Prom. Cont. de agua (%)	14	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **186.5** gr. Peso lavado **154.7** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	26.2	14.05%	14.05%	85.95%
3/4"	19.05	18.7	10.03%	24.08%	75.92%
3/8"	9.52	21.8	11.69%	35.76%	64.24%
#4	4.76	20.5	10.99%	46.76%	53.24%
#10	1.19	15.3	8.20%	54.96%	45.04%
#20	0.85	12.8	6.86%	61.82%	38.18%
#40	0.42	11.1	5.95%	67.77%	32.23%
#60	0.25	10.2	5.47%	73.24%	26.76%
#100	0.15	9.8	5.25%	78.50%	21.50%
#140	0.11	4.6	2.47%	80.97%	19.03%
#200	0.07	3.0	1.61%	82.57%	17.43%
Colector		0.7	0.38%	82.95%	



D10 =		mm	MF=	3.91%	
D30 =	0.35	mm			
D60 =	7.69	mm	**Grava**	46.76%	
Cu =			**Arena**	35.82%	
Cc =			**Finos**	17.43%	

Clasificación SUCS

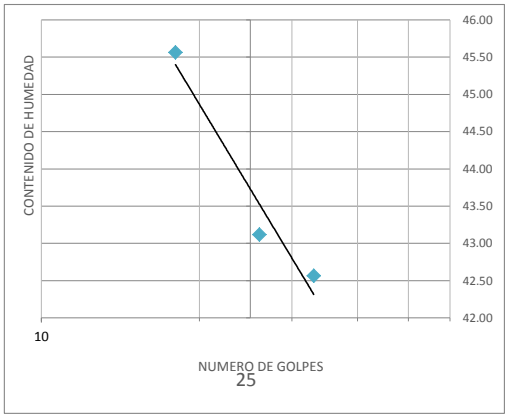
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)

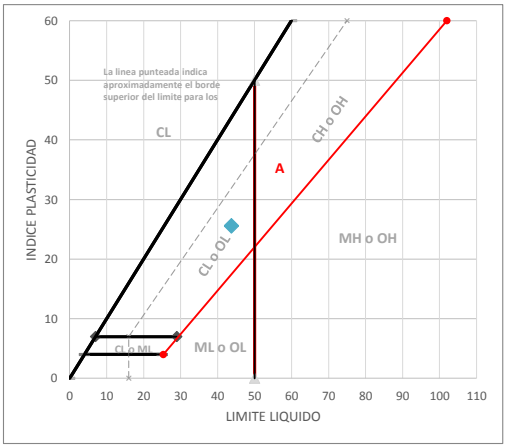
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	26	18
	Platillo No.	146	110	238
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	41.98	42.30	41.26
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.23	38.04	37.36
	Wt. del Agua (Grs.)	3.75	4.26	3.90
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.42	28.16	28.80
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.81	9.88	8.56
	Cont. de Humedad %	42.57	43.12	45.56
	PROMEDIO A 25 GOLPES	44		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	162	243	347
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.95	36.50	38.18
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.71	35.32	36.96
	Wt. del Agua (Grs.)	1.24	1.18	1.22
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.90	28.80	30.25
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.81	6.52	6.71
	Cont. de Humedad %	18.21	18.10	18.18
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH09_C1	44	18	26	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.17			1.16	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH09_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-09 COMBINACION 2 (M10, M12, M14, M17), PROF.: 4.05M-7.65M	**Revisión:**	0

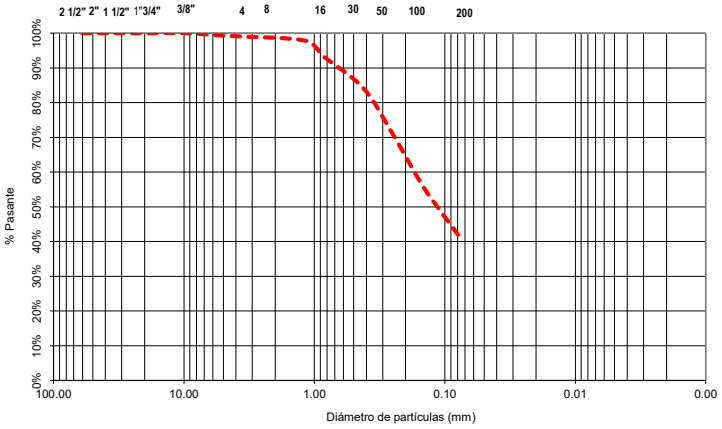
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	111	128
Envase (Grs.)	28.13	29.39
M. Húmedo + envase (Grs.)	77.91	79.37
M. Seco + envase (Grs.)	70.64	71.98
Peso del agua (Grs.)	7.27	7.39
Peso Mat. Seco (Grs.)	42.51	42.59
Contenido de agua (%)	17.10	17.35
Prom. Cont. de agua (%)	17	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **327.8** gr. Peso lavado **197.7** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	2.5	0.76%	0.76%	99.24%
#10	1.19	4.4	1.34%	2.10%	97.90%
#20	0.85	15.1	4.61%	6.71%	93.29%
#40	0.42	30.1	9.18%	15.89%	84.11%
#60	0.25	43.5	13.27%	29.16%	70.84%
#100	0.15	47.4	14.46%	43.62%	56.38%
#140	0.11	26.2	7.99%	51.62%	48.38%
#200	0.07	26.0	7.93%	59.55%	40.45%
Colector		2.5	0.76%	60.31%	



D10 =		mm	MF=	1.21%	
D30 =		mm			
D60 =	0.18	mm	**Grava**	0.76%	
Cu =			**Arena**	58.79%	
Cc =			**Finos**	40.45%	

Clasificación SUCS

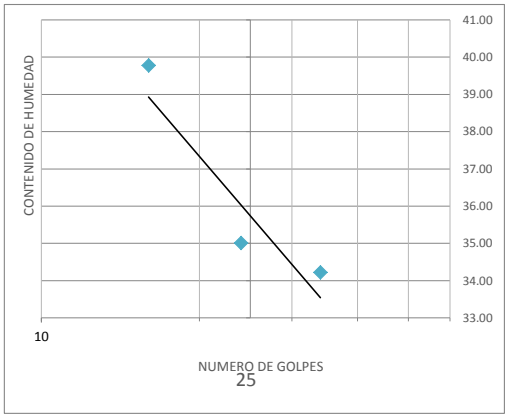
ARENA ARCILLOSA (SC)

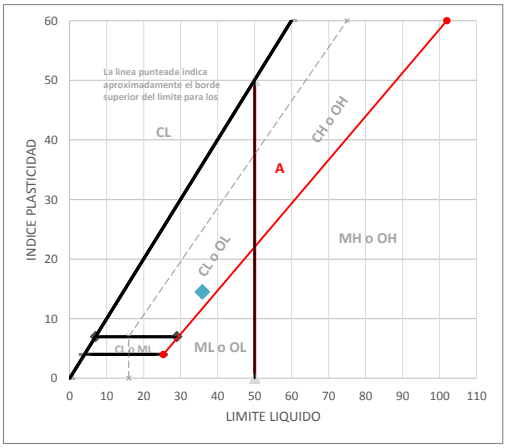
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	24	16
	Platillo No.	74	331	262
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	41.11	43.05	45.40
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.76	39.78	40.87
	Wt. del Agua (Grs.)	3.35	3.27	4.53
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.97	30.44	29.48
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.79	9.34	11.39
	Cont. de Humedad %	34.22	35.01	39.77
	PROMEDIO A 25 GOLPES	36		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	224	126	58
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.58	36.50	35.23
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.35	35.24	33.82
	Wt. del Agua (Grs.)	1.23	1.26	1.41
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.63	29.39	27.13
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.72	5.85	6.69
	Cont. de Humedad %	21.50	21.54	21.08
	PROMEDIO	21		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH09_C2	36	21	15	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.28			1.24	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH09_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-09 COMBINACION 3 (M20, M21, M23, M25), PROF.: 8.55M-12.25M	**Revisión:**	0

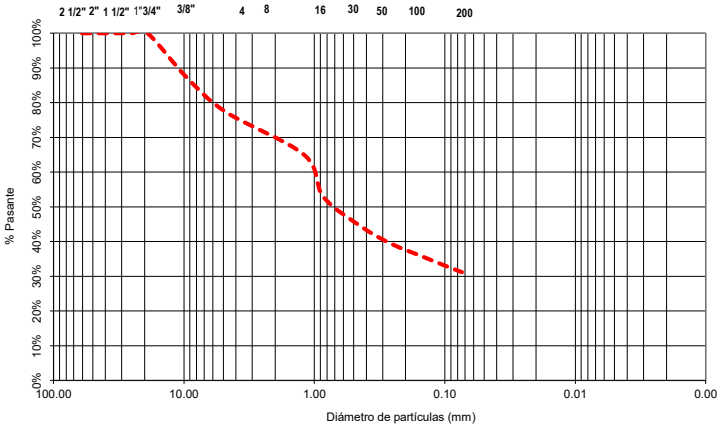
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	340	263
Envase (Grs.)	30.61	29.38
M. Húmedo + envase (Grs.)	84.47	73.90
M. Seco + envase (Grs.)	78.82	69.17
Peso del agua (Grs.)	5.65	4.73
Peso Mat. Seco (Grs.)	48.21	39.79
Contenido de agua (%)	11.72	11.89
Prom. Cont. de agua (%)	12	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **251.4** gr. Peso lavado **173.3** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	32.1	12.77%	12.77%	87.23%
#4	4.76	25.0	9.94%	22.71%	77.29%
#10	1.19	31.2	12.41%	35.12%	64.88%
#20	0.85	30.4	12.09%	47.22%	52.78%
#40	0.42	22.4	8.91%	56.13%	43.87%
#60	0.25	11.9	4.73%	60.86%	39.14%
#100	0.15	8.5	3.38%	64.24%	35.76%
#140	0.11	5.8	2.31%	66.55%	33.45%
#200	0.07	5.7	2.27%	68.81%	31.19%
Colector		0.3	0.12%	68.93%	



D10 = mm MF= 2.92%
D30 = mm
D60 = 1.05 mm **Grava** 22.71%
Cu = **Arena** 46.10%
Cc = **Finos** 31.19%

Clasificación SUCS

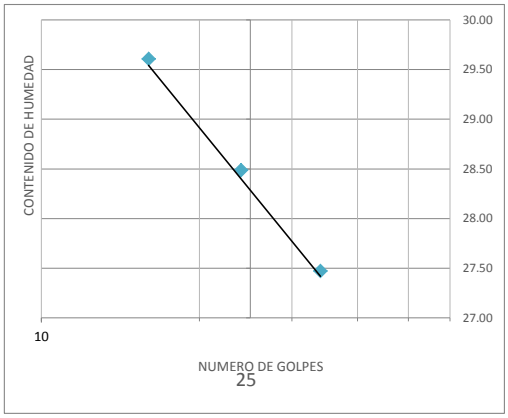
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

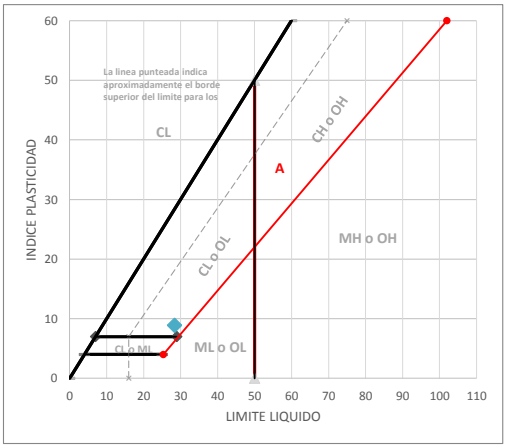
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	24	16
	Platillo No.	236	49	189
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.28	40.29	38.41
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.39	37.43	35.63
	Wt. del Agua (Grs.)	2.89	2.86	2.78
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.87	27.39	26.24
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.52	10.04	9.39
	Cont. de Humedad %	27.47	28.49	29.61
	PROMEDIO A 25 GOLPES	28		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	233	130	278
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.86	36.29	35.36
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.72	35.16	34.26
	Wt. del Agua (Grs.)	1.14	1.13	1.10
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.86	29.41	28.56
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.86	5.75	5.70
	Cont. de Humedad %	19.45	19.65	19.30
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH09_C3	28	19	9	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.85			1.84	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH10_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-10 COMBINACION 1 (M2, M3), PROF.: 0.45M-1.35M	**Revisión:**	0

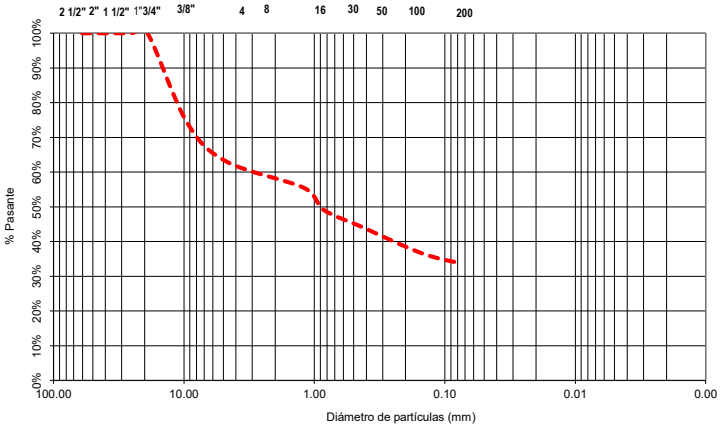
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	275	326
Envase (Grs.)	28.60	30.54
M. Húmedo + envase (Grs.)	68.84	85.40
M. Seco + envase (Grs.)	65.88	81.59
Peso del agua (Grs.)	2.96	3.81
Peso Mat. Seco (Grs.)	37.28	51.05
Contenido de agua (%)	7.94	7.46
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **148.8** gr. Peso lavado **98.6** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	38.1	25.60%	25.60%	74.40%
#4	4.76	16.8	11.29%	36.90%	63.10%
#10	1.19	11.5	7.73%	44.62%	55.38%
#20	0.85	9.3	6.25%	50.87%	49.13%
#40	0.42	7.6	5.11%	55.98%	44.02%
#60	0.25	5.8	3.90%	59.88%	40.12%
#100	0.15	5.2	3.49%	63.37%	36.63%
#140	0.11	2.5	1.68%	65.05%	34.95%
#200	0.07	1.8	1.21%	66.26%	33.74%
Colector		0.0	0.00%	66.26%	



D10 =		mm	MF=	3.17%	
D30 =		mm			
D60 =	3.33	mm	**Grava**	36.90%	
Cu =			**Arena**	29.37%	
Cc =			**Finos**	33.74%	

Clasificación SUCS

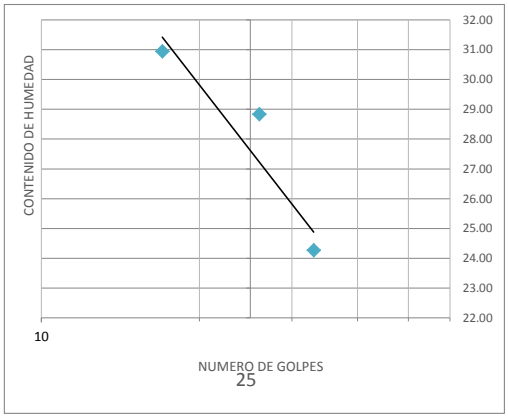
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)

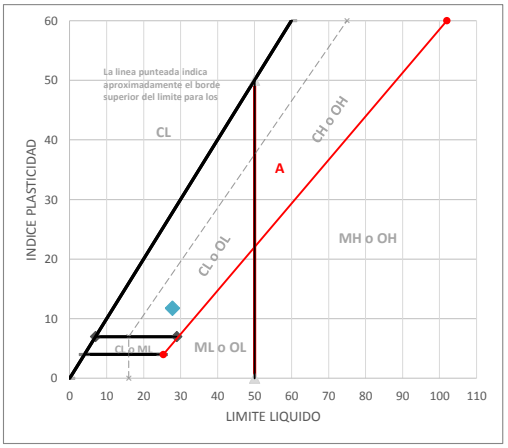
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	26	17
	Platillo No.	256	316	249
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	41.42	42.56	43.82
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.60	39.87	40.33
	Wt. del Agua (Grs.)	2.82	2.69	3.49
	Wt. del Platillo (Grs.)	26.98	30.54	29.05
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.62	9.33	11.28
	Cont. de Humedad %	24.27	28.83	30.94
	PROMEDIO A 25 GOLPES	28		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	323	91	247
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	38.47	34.21	34.02
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.30	33.31	33.32
	Wt. del Agua (Grs.)	1.17	0.90	0.70
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.03	27.81	28.84
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	7.27	5.50	4.48
	Cont. de Humedad %	16.09	16.36	15.63
	PROMEDIO	16		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH10_C1	28	16	12	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.69			1.67	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH10_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-10 COMBINACION 2 (M6, M7), PROF.: 2.25M-3.15M	**Revisión:**	0

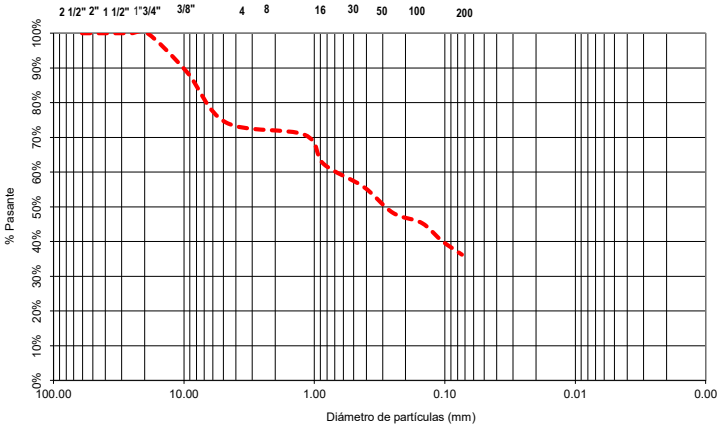
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	82	106
Envase (Grs.)	27.50	28.12
M. Húmedo + envase (Grs.)	56.72	56.48
M. Seco + envase (Grs.)	53.41	53.12
Peso del agua (Grs.)	3.31	3.36
Peso Mat. Seco (Grs.)	25.91	25.00
Contenido de agua (%)	12.77	13.44
Prom. Cont. de agua (%)	13	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **98.8** gr. Peso lavado **63.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	11.0	11.13%	11.13%	88.87%
#4	4.76	14.4	14.57%	25.71%	74.29%
#10	1.19	3.5	3.54%	29.25%	70.75%
#20	0.85	8.3	8.40%	37.65%	62.35%
#40	0.42	6.5	6.58%	44.23%	55.77%
#60	0.25	7.4	7.49%	51.72%	48.28%
#100	0.15	2.9	2.94%	54.66%	45.34%
#140	0.11	5.0	5.06%	59.72%	40.28%
#200	0.07	4.0	4.05%	63.77%	36.23%
Colector		0.5	0.51%	64.27%	



D10 = mm MF= 2.51%
D30 = mm
D60 = 0.70 mm **Grava** 25.71%
Cu = **Arena** 38.06%
Cc = **Finos** 36.23%

Clasificación SUCS

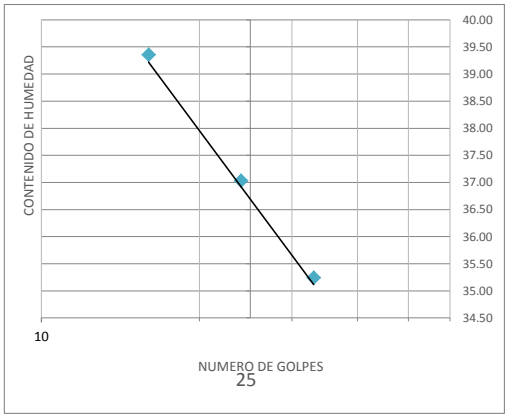
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

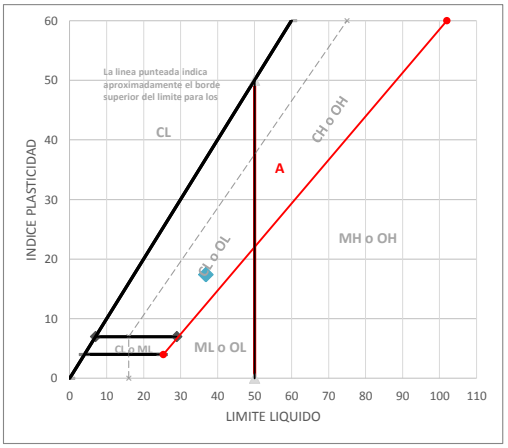
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	24	16
	Platillo No.	318	172	178
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	45.53	43.15	47.82
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.65	39.41	43.05
	Wt. del Agua (Grs.)	3.88	3.74	4.77
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.64	29.31	30.93
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.01	10.10	12.12
	Cont. de Humedad %	35.24	37.03	39.36
	PROMEDIO A 25 GOLPES	37		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	195	235	55
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.54	35.51	37.18
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.20	34.44	35.66
	Wt. del Agua (Grs.)	1.34	1.07	1.52
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.47	28.86	27.73
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.73	5.58	7.93
	Cont. de Humedad %	19.91	19.18	19.17
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH10_C2	37	19	18	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.35			1.32	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH10_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-10 COMBINACION 3 (M22, M23, M24), PROF.: 9.45M-10.80M	**Revisión:**	0

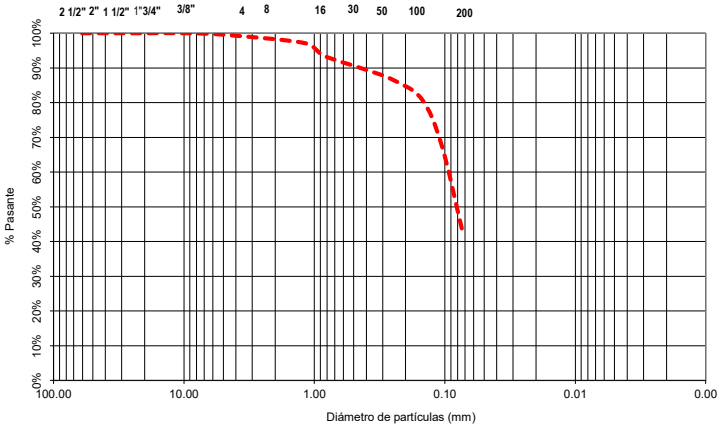
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	320	282
Envase (Grs.)	30.51	30.27
M. Húmedo + envase (Grs.)	66.57	66.39
M. Seco + envase (Grs.)	62.33	62.22
Peso del agua (Grs.)	4.24	4.17
Peso Mat. Seco (Grs.)	31.82	31.95
Contenido de agua (%)	13.32	13.05
Prom. Cont. de agua (%)	13	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **102** gr. Peso lavado **59.4** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.5	0.49%	0.49%	99.51%
#10	1.19	2.4	2.35%	2.84%	97.16%
#20	0.85	3.7	3.63%	6.47%	93.53%
#40	0.42	3.9	3.82%	10.29%	89.71%
#60	0.25	3.2	3.14%	13.43%	86.57%
#100	0.15	5.7	5.59%	19.02%	80.98%
#140	0.11	13.4	13.14%	32.16%	67.84%
#200	0.07	24.7	24.22%	56.37%	43.63%
Colector		1.9	1.86%	58.24%	



D10 =	mm	MF=	0.71%
D30 =	mm		
D60 =	0.10 mm	**Grava**	0.49%
Cu =		**Arena**	55.88%
Cc =		**Finos**	43.63%

Clasificación SUCS

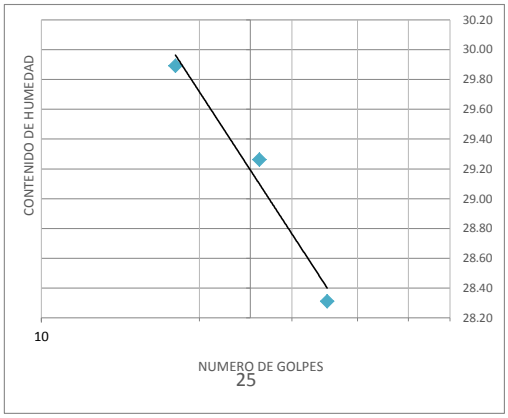
ARENA LIMOSA (SM)

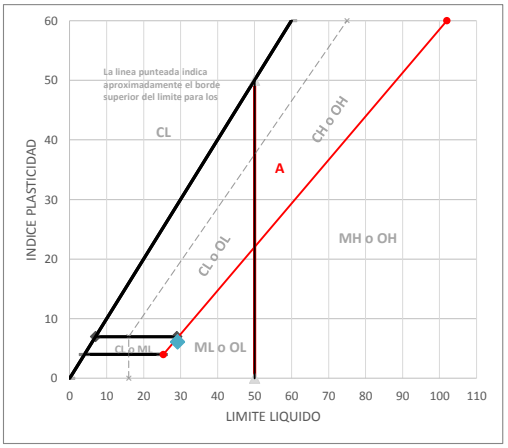
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	18
	Platillo No.	316	222	290
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	45.35	42.00	46.11
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	42.08	38.91	42.55
	Wt. del Agua (Grs.)	3.27	3.09	3.56
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.53	28.35	30.64
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.55	10.56	11.91
	Cont. de Humedad %	28.31	29.26	29.89
	PROMEDIO A 25 GOLPES	29		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	349	225	171
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.65	35.92	36.69
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.44	34.76	35.41
	Wt. del Agua (Grs.)	1.21	1.16	1.28
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.20	29.66	29.93
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.24	5.10	5.48
	Cont. de Humedad %	23.09	22.75	23.36
	PROMEDIO	23		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH10_C3	29	23	6	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-1.65			2.67	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH10_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-10 COMBINACION 4 (M10, M11, M14, M16, M18, M19), PROF.: 4.05M-8.55M	**Revisión:**	0

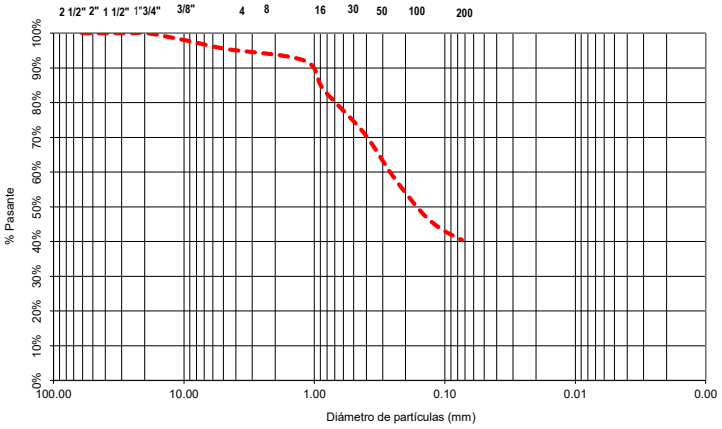
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	94	71
Envase (Grs.)	28.35	28.15
M. Húmedo + envase (Grs.)	92.52	81.11
M. Seco + envase (Grs.)	84.03	73.91
Peso del agua (Grs.)	8.49	7.20
Peso Mat. Seco (Grs.)	55.68	45.76
Contenido de agua (%)	15.25	15.73
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **472** gr. Peso lavado **282.1** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	10.0	2.12%	2.12%	97.88%
#4	4.76	11.4	2.42%	4.53%	95.47%
#10	1.19	16.0	3.39%	7.92%	92.08%
#20	0.85	39.4	8.35%	16.27%	83.73%
#40	0.42	58.1	12.31%	28.58%	71.42%
#60	0.25	59.4	12.58%	41.17%	58.83%
#100	0.15	49.5	10.49%	51.65%	48.35%
#140	0.11	22.6	4.79%	56.44%	43.56%
#200	0.07	14.6	3.09%	59.53%	40.47%
Colector		1.1	0.23%	59.77%	



D10 =	mm	MF=	1.65%
D30 =	mm		
D60 =	0.27 mm	**Grava**	4.53%
Cu =		**Arena**	55.00%
Cc =		**Finos**	40.47%

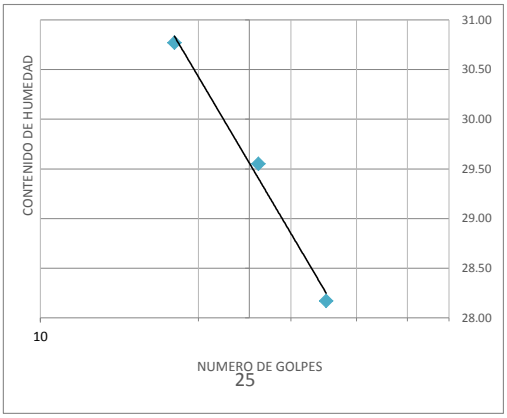
Clasificación SUCS
ARENA ARCILLOSA (SC)

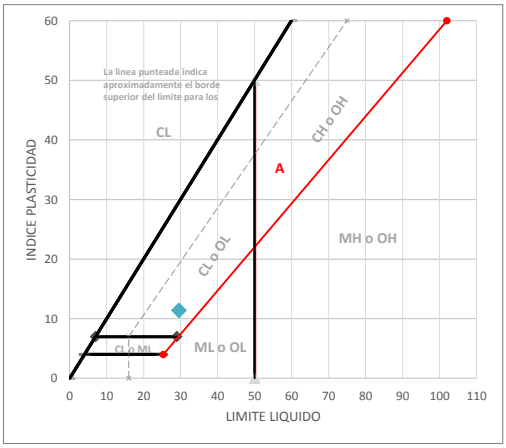
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	18
	Platillo No.	165	43	247
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	41.32	42.65	44.49
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.61	39.37	40.81
	Wt. del Agua (Grs.)	2.71	3.28	3.68
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.99	28.27	28.85
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.62	11.10	11.96
	Cont. de Humedad %	28.17	29.55	30.77
	PROMEDIO A 25 GOLPES	30		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	158	185	67
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	38.87	38.75	35.81
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.65	37.54	34.66
	Wt. del Agua (Grs.)	1.22	1.21	1.15
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.98	30.77	28.37
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.67	6.77	6.29
	Cont. de Humedad %	18.29	17.87	18.28
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH10_C4	30	18	12	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.22			1.17	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH10_C5
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-10 COMBINACION 5 (M29, M30, M33), PROF.: 12.60M-14.85M	**Revisión:**	0

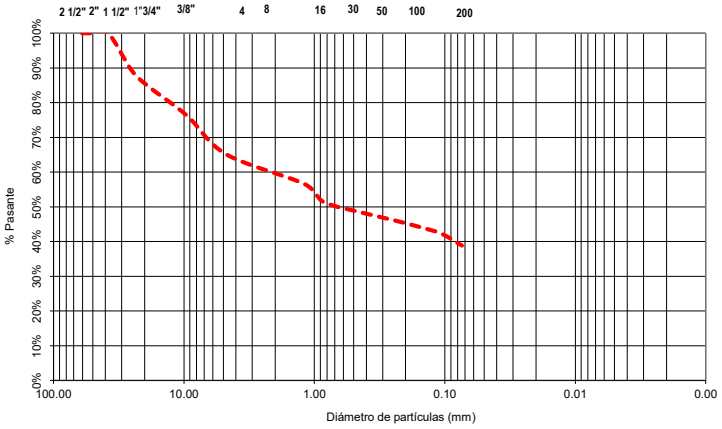
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	204	253
Envase (Grs.)	28.72	28.72
M. Húmedo + envase (Grs.)	72.72	78.83
M. Seco + envase (Grs.)	66.94	72.30
Peso del agua (Grs.)	5.78	6.53
Peso Mat. Seco (Grs.)	38.22	43.58
Contenido de agua (%)	15.12	14.98
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **237.6** gr. Peso lavado **146** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	25.0	10.52%	10.52%	89.48%
3/4"	19.05	10.9	4.59%	15.11%	84.89%
3/8"	9.52	20.4	8.59%	23.70%	76.30%
#4	4.76	26.5	11.15%	34.85%	65.15%
#10	1.19	20.4	8.59%	43.43%	56.57%
#20	0.85	12.3	5.18%	48.61%	51.39%
#40	0.42	7.5	3.16%	51.77%	48.23%
#60	0.25	4.8	2.02%	53.79%	46.21%
#100	0.15	5.2	2.19%	55.98%	44.02%
#140	0.11	4.2	1.77%	57.74%	42.26%
#200	0.07	8.1	3.41%	61.15%	38.85%
Colector		0.7	0.29%	61.45%	



D10 = mm MF= 2.92%
D30 = mm
D60 = 2.62 mm **Grava** 34.85%
Cu = **Arena** 26.30%
Cc = **Finos** 38.85%

Clasificación SUCS

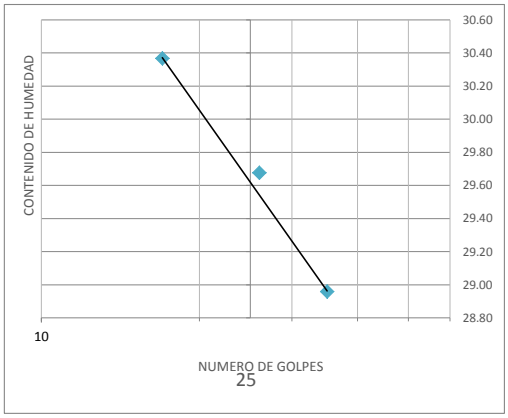
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)

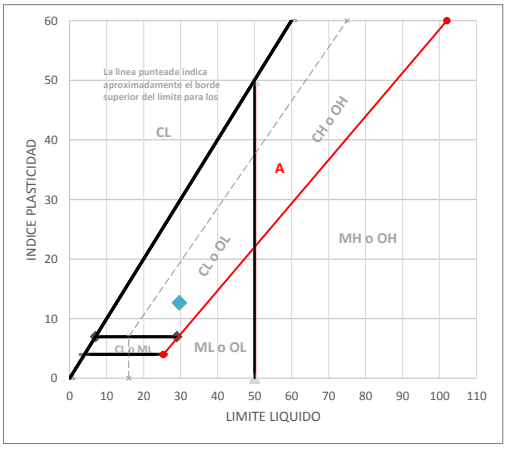
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	17
	Platillo No.	308	77	266
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.79	41.42	41.42
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.01	38.31	38.69
	Wt. del Agua (Grs.)	2.78	3.11	2.73
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.41	27.83	29.70
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.60	10.48	8.99
	Cont. de Humedad %	28.96	29.68	30.37
	PROMEDIO A 25 GOLPES	30		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	148	35	337
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.61	35.91	39.14
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.46	34.68	37.86
	Wt. del Agua (Grs.)	1.15	1.23	1.28
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.60	27.48	30.38
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.86	7.20	7.48
	Cont. de Humedad %	16.76	17.08	17.11
	PROMEDIO	17		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH10_C5	30	17	13	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.15			1.12	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH11_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-11 COMBINACION 1 (M2, M3, M6), PROF.: 0.45M-2.70M	**Revisión:**	0

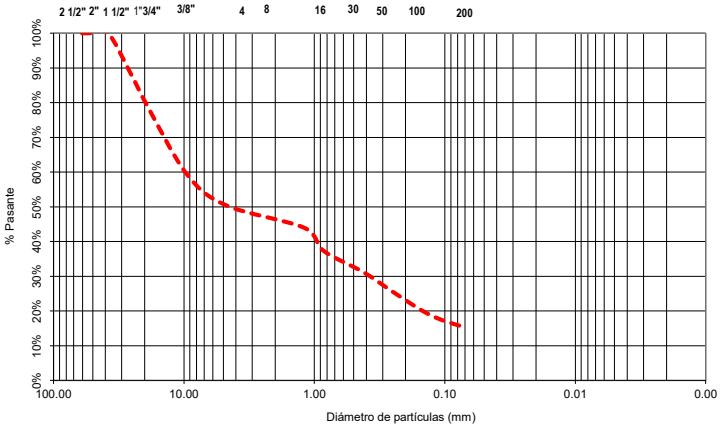
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	100	286
Envase (Grs.)	27.73	30.19
M. Húmedo + envase (Grs.)	84.60	88.38
M. Seco + envase (Grs.)	79.13	82.92
Peso del agua (Grs.)	5.47	5.46
Peso Mat. Seco (Grs.)	51.40	52.73
Contenido de agua (%)	10.64	10.35
Prom. Cont. de agua (%)	10	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **298.7** gr. Peso lavado **253.4** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	35.5	11.88%	11.88%	88.12%
3/4"	19.05	27.3	9.14%	21.02%	78.98%
3/8"	9.52	58.4	19.55%	40.58%	59.42%
#4	4.76	26.8	8.97%	49.55%	50.45%
#10	1.19	19.5	6.53%	56.08%	43.92%
#20	0.85	19.7	6.60%	62.67%	37.33%
#40	0.42	18.4	6.16%	68.83%	31.17%
#60	0.25	16.9	5.66%	74.49%	25.51%
#100	0.15	16.0	5.36%	79.85%	20.15%
#140	0.11	8.1	2.71%	82.56%	17.44%
#200	0.07	5.6	1.87%	84.43%	15.57%
Colector		1.2	0.40%	84.83%	



D10 =	mm	MF=	4.00%	
D30 =	0.38 mm			
D60 =	9.80 mm	**Grava**	49.55%	
Cu =		**Arena**	34.88%	
Cc =		**Finos**	15.57%	

Clasificación SUCS

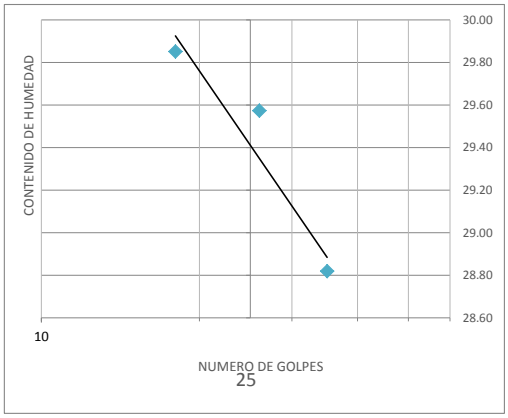
GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)

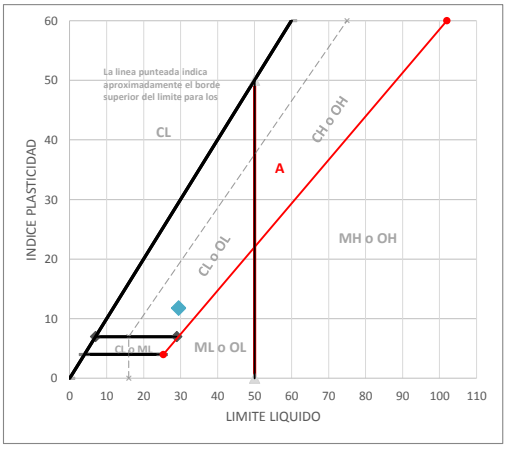
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	18
	Platillo No.	189	218	161
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	38.15	41.61	44.05
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.49	38.91	40.65
	Wt. del Agua (Grs.)	2.66	2.70	3.40
	Wt. del Platillo (Grs.)	26.26	29.78	29.26
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.23	9.13	11.39
	Cont. de Humedad %	28.82	29.57	29.85
	PROMEDIO A 25 GOLPES	29		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	172	110	178
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.62	34.40	37.88
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.66	33.47	36.85
	Wt. del Agua (Grs.)	0.96	0.93	1.03
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.32	28.17	30.95
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.34	5.30	5.90
	Cont. de Humedad %	17.98	17.55	17.46
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH11_C1	29	18	11	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.65			1.72	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH11_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-11 COMBINACION 2 (M12, M15, M17), PROF.: 4.95M-7.65M	**Revisión:**	0

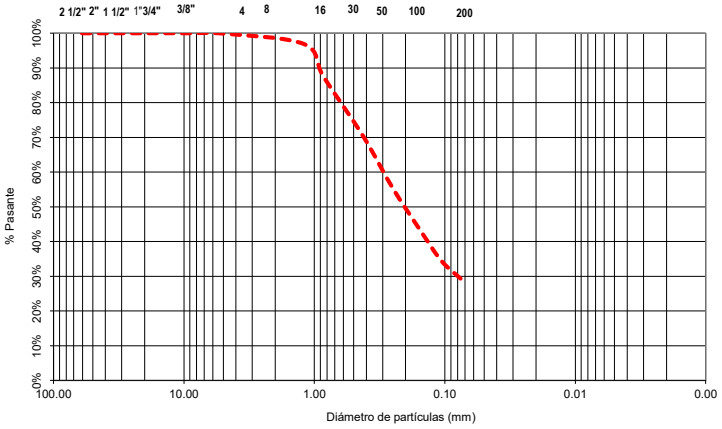
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	234	346
Envase (Grs.)	29.01	30.25
M. Húmedo + envase (Grs.)	82.34	89.22
M. Seco + envase (Grs.)	76.10	82.36
Peso del agua (Grs.)	6.24	6.86
Peso Mat. Seco (Grs.)	47.09	52.11
Contenido de agua (%)	13.25	13.16
Prom. Cont. de agua (%)	13	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **300.3** gr. Peso lavado **214.4** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.5	0.17%	0.17%	99.83%
#10	1.19	9.1	3.03%	3.20%	96.80%
#20	0.85	28.2	9.39%	12.59%	87.41%
#40	0.42	51.8	17.25%	29.84%	70.16%
#60	0.25	44.7	14.89%	44.72%	55.28%
#100	0.15	38.2	12.72%	57.44%	42.56%
#140	0.11	24.5	8.16%	65.60%	34.40%
#200	0.07	16.2	5.39%	71.00%	29.00%
Colector		1.2	0.40%	71.40%	



D10 =	mm	MF=	1.69%	
D30 =	0.08 mm			
D60 =	0.30 mm	**Grava**	0.17%	
Cu =		**Arena**	70.83%	
Cc =		**Finos**	29.00%	

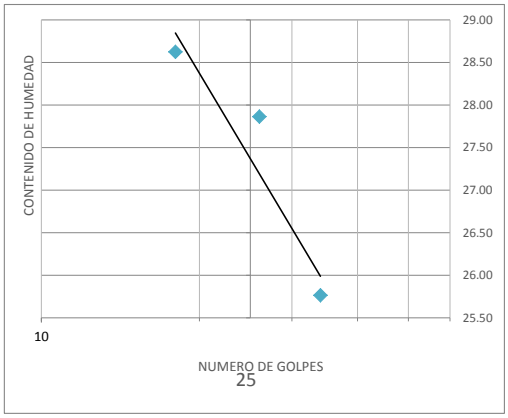
Clasificación SUCS
ARENA ARCILLOSA (SC)

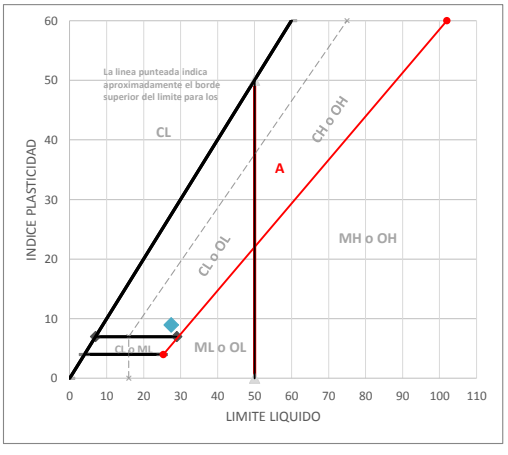
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	18
	Platillo No.	184	48	198
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	40.79	40.85	43.46
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	38.52	37.93	40.22
	Wt. del Agua (Grs.)	2.27	2.92	3.24
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.71	27.45	28.90
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.81	10.48	11.32
	Cont. de Humedad %	25.77	27.86	28.62
	PROMEDIO A 25 GOLPES	27		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	320	331	204
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.16	36.30	35.14
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.27	35.40	34.15
	Wt. del Agua (Grs.)	0.89	0.90	0.99
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.50	30.55	28.74
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.77	4.85	5.41
	Cont. de Humedad %	18.66	18.56	18.30
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH11_C2	27	19	8	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.66			1.78	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH12_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-12 COMBINACION 1 (M5, M6, M8), PROF.: 1.80M-3.60M	**Revisión:**	0

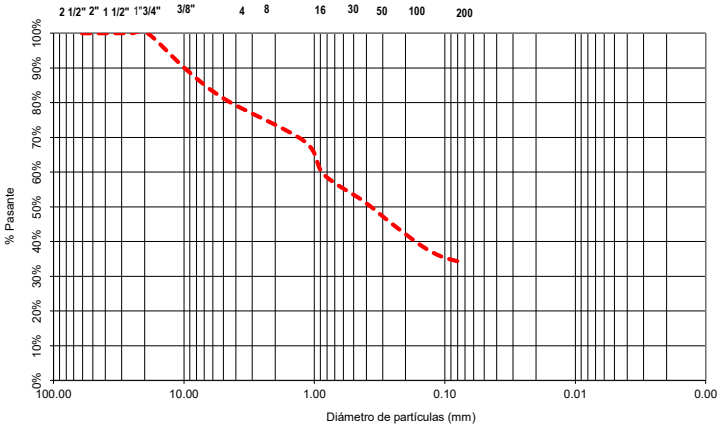
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	124	312
Envase (Grs.)	29.44	30.50
M. Húmedo + envase (Grs.)	66.94	67.10
M. Seco + envase (Grs.)	59.96	60.12
Peso del agua (Grs.)	6.98	6.98
Peso Mat. Seco (Grs.)	30.52	29.62
Contenido de agua (%)	22.87	23.57
Prom. Cont. de agua (%)	23	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **95.3** gr. Peso lavado **63.3** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	10.1	10.60%	10.60%	89.40%
#4	4.76	8.2	8.60%	19.20%	80.80%
#10	1.19	11.4	11.96%	31.16%	68.84%
#20	0.85	9.0	9.44%	40.61%	59.39%
#40	0.42	7.4	7.76%	48.37%	51.63%
#60	0.25	6.4	6.72%	55.09%	44.91%
#100	0.15	5.9	6.19%	61.28%	38.72%
#140	0.11	2.9	3.04%	64.32%	35.68%
#200	0.07	1.6	1.68%	66.00%	34.00%
Colector		0.4	0.42%	66.42%	



D10 =		mm	MF=	2.65%	
D30 =		mm			
D60 =	0.87	mm	**Grava**	19.20%	
Cu =			**Arena**	46.80%	
Cc =			**Finos**	34.00%	

Clasificación SUCS

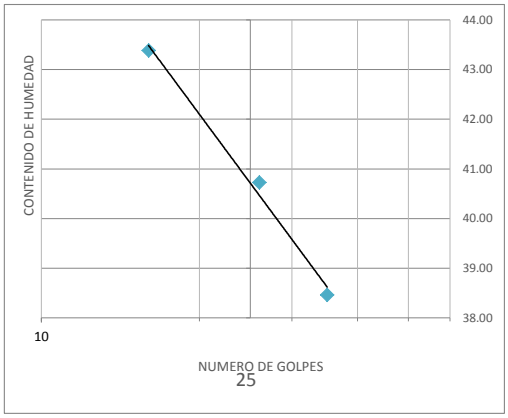
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

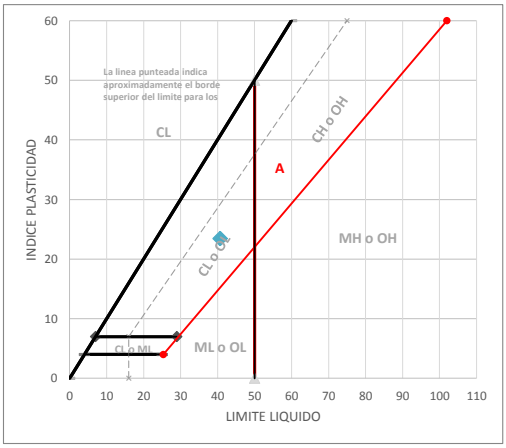
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	16
	Platillo No.	139	344	322
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.62	44.18	44.00
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.72	40.14	39.87
	Wt. del Agua (Grs.)	3.90	4.04	4.13
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.58	30.22	30.35
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.14	9.92	9.52
	Cont. de Humedad %	38.46	40.73	43.38
	PROMEDIO A 25 GOLPES	41		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	258	221	300
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.30	35.11	36.56
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.24	34.11	35.65
	Wt. del Agua (Grs.)	1.06	1.00	0.91
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.22	28.32	30.27
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.02	5.79	5.38
	Cont. de Humedad %	17.61	17.27	16.91
	PROMEDIO	17		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH12_C1	41	17	24	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.25			0.73	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH12_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-12 COMBINACION 2 (M11, M12), PROF.: 4.50M-5.40M	**Revisión:**	0

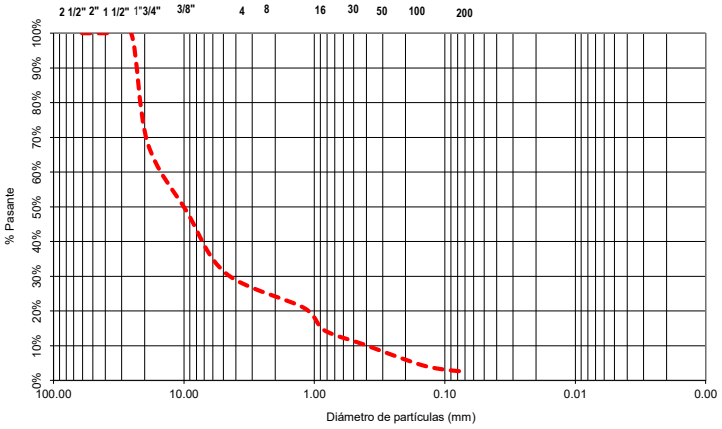
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	342	234
Envase (Grs.)	30.63	29.01
M. Húmedo + envase (Grs.)	41.98	39.99
M. Seco + envase (Grs.)	41.08	39.20
Peso del agua (Grs.)	0.90	0.79
Peso Mat. Seco (Grs.)	10.45	10.19
Contenido de agua (%)	8.61	7.75
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **76.9** gr. Peso lavado **75.2** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	24.2	31.47%	31.47%	68.53%
3/8"	9.52	15.3	19.90%	51.37%	48.63%
#4	4.76	13.7	17.82%	69.18%	30.82%
#10	1.19	7.7	10.01%	79.19%	20.81%
#20	0.85	4.8	6.24%	85.44%	14.56%
#40	0.42	3.2	4.16%	89.60%	10.40%
#60	0.25	2.4	3.12%	92.72%	7.28%
#100	0.15	2.2	2.86%	95.58%	4.42%
#140	0.11	0.9	1.17%	96.75%	3.25%
#200	0.07	0.5	0.65%	97.40%	2.60%
Colector		0.3	0.39%	97.79%	



D10 =	0.40 mm	MF=	5.16%
D30 =	4.47 mm		
D60 =	14.96 mm	**Grava**	69.18%
Cu =	37.400	**Arena**	28.22%
Cc =	3.339	**Finos**	2.60%

Clasificación SUCS

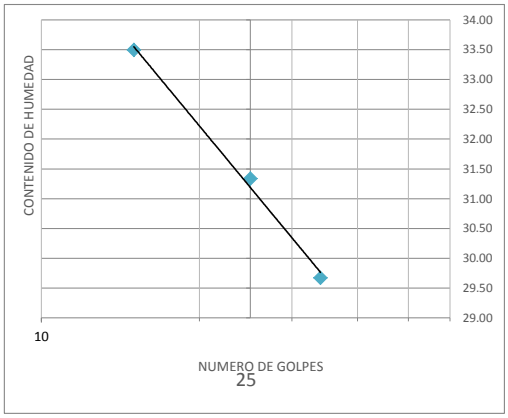
GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA (GP)

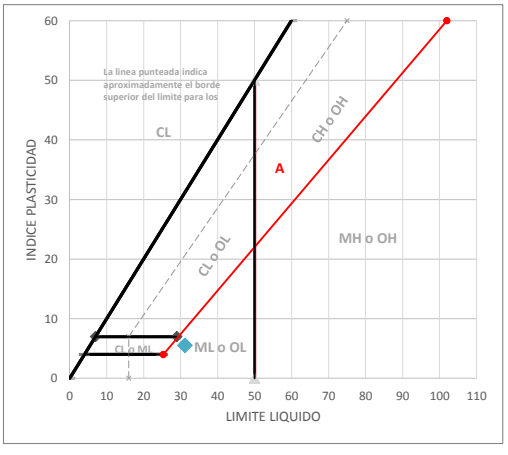
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	25	15
	Platillo No.	94	71	310
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.99	39.76	38.23
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.64	36.99	36.13
	Wt. del Agua (Grs.)	3.35	2.77	2.10
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.35	28.15	29.86
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	11.29	8.84	6.27
	Cont. de Humedad %	29.67	31.33	33.49
	PROMEDIO A 25 GOLPES	31		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	343	241	332
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.32	34.85	34.51
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.14	33.59	33.34
	Wt. del Agua (Grs.)	1.18	1.26	1.17
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.54	28.62	28.83
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.60	4.97	4.51
	Cont. de Humedad %	25.65	25.35	25.94
	PROMEDIO	26		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH12_C2	31	26	5	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-3.49			4.60	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH12_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-12 COMBINACION 3 (M18, M19, M26, M28, M31), PROF.: 7.65M-13.95M	**Revisión:**	0

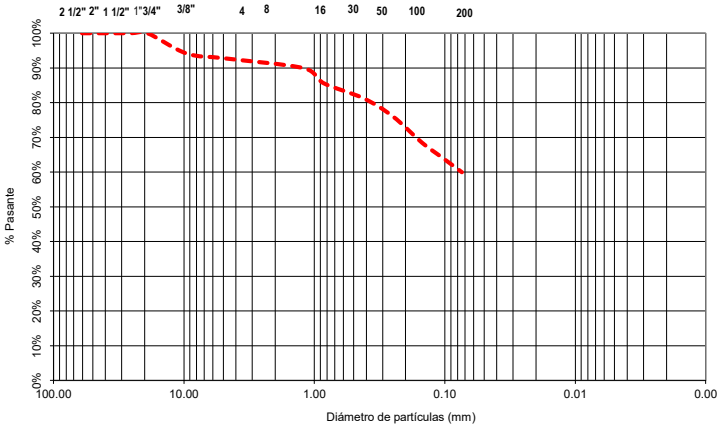
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	112	108
Envase (Grs.)	28.20	28.18
M. Húmedo + envase (Grs.)	84.70	75.07
M. Seco + envase (Grs.)	74.06	66.00
Peso del agua (Grs.)	10.64	9.07
Peso Mat. Seco (Grs.)	45.86	37.82
Contenido de agua (%)	23.20	23.98
Prom. Cont. de agua (%)	24	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **126.4** gr. Peso lavado **50.9** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	7.4	5.85%	5.85%	94.15%
#4	4.76	1.8	1.42%	7.28%	92.72%
#10	1.19	3.6	2.85%	10.13%	89.87%
#20	0.85	5.4	4.27%	14.40%	85.60%
#40	0.42	5.5	4.35%	18.75%	81.25%
#60	0.25	6.6	5.22%	23.97%	76.03%
#100	0.15	9.5	7.52%	31.49%	68.51%
#140	0.11	5.3	4.19%	35.68%	64.32%
#200	0.07	5.5	4.35%	40.03%	59.97%
Colector		0.3	0.24%	40.27%	



D10 =		mm	MF=	1.18%	
D30 =		mm			
D60 =	0.07	mm	**Grava**	7.28%	
Cu =			**Arena**	32.75%	
Cc =			**Finos**	59.97%	

Clasificación SUCS

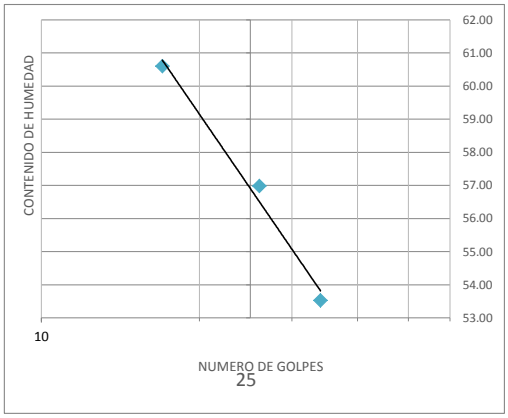
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD ARENOSA (CH)

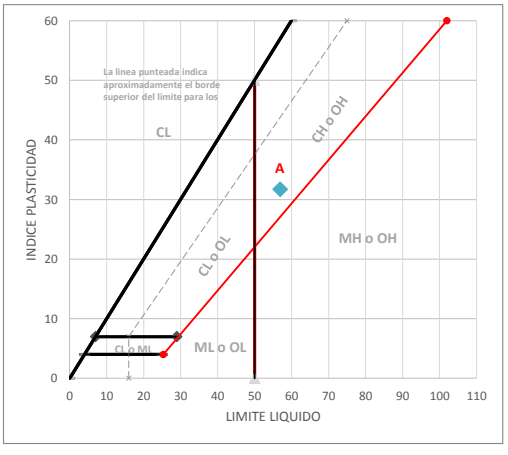
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	17
	Platillo No.	9	260	130
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.10	44.54	45.56
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.56	39.03	39.47
	Wt. del Agua (Grs.)	5.54	5.51	6.09
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.21	29.36	29.42
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.35	9.67	10.05
	Cont. de Humedad %	53.53	56.98	60.60
	PROMEDIO A 25 GOLPES	57		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	337	87	145
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.80	34.19	36.04
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.52	33.09	35.01
	Wt. del Agua (Grs.)	1.28	1.10	1.03
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.41	28.79	30.88
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.11	4.30	4.13
	Cont. de Humedad %	25.05	25.58	24.94
	PROMEDIO	25		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH12_C3	57	25	32	CH
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.05			1.04	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 1 (M3, M4), PROF.: 0.90M-1.80M	**Revisión:**	0

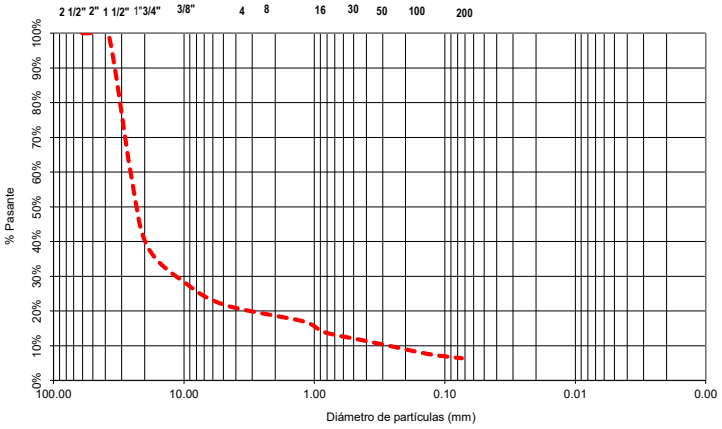
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	111	128
Envase (Grs.)	28.12	29.38
M. Húmedo + envase (Grs.)	60.02	56.57
M. Seco + envase (Grs.)	58.44	55.28
Peso del agua (Grs.)	1.58	1.29
Peso Mat. Seco (Grs.)	30.32	25.90
Contenido de agua (%)	5.21	4.98
Prom. Cont. de agua (%)	5	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **271.7** gr. Peso lavado **254.6** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	111.6	41.07%	41.07%	58.93%
3/4"	19.05	55.3	20.35%	61.43%	38.57%
3/8"	9.52	29.4	10.82%	72.25%	27.75%
#4	4.76	16.6	6.11%	78.36%	21.64%
#10	1.19	12.8	4.71%	83.07%	16.93%
#20	0.85	8.1	2.98%	86.05%	13.95%
#40	0.42	6.6	2.43%	88.48%	11.52%
#60	0.25	4.8	1.77%	90.25%	9.75%
#100	0.15	4.9	1.80%	92.05%	7.95%
#140	0.11	2.4	0.88%	92.93%	7.07%
#200	0.07	1.8	0.66%	93.60%	6.40%
Colector		0.3	0.11%	93.71%	



D10 =	0.27 mm	MF=	5.21%
D30 =	11.50 mm		
D60 =	25.73 mm	**Grava**	78.36%
Cu =	95.296	**Arena**	15.24%
Cc =	19.037	**Finos**	6.40%

Clasificación SUCS

GRAVA POBREMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA (GP-GM)

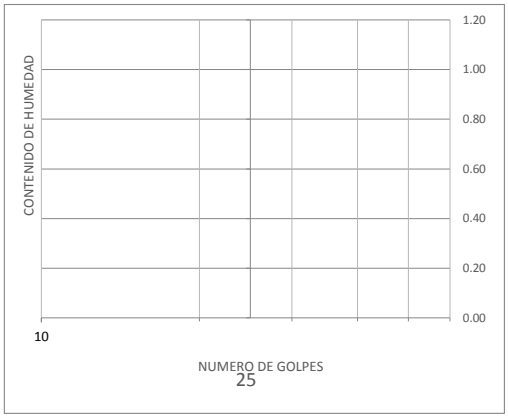
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

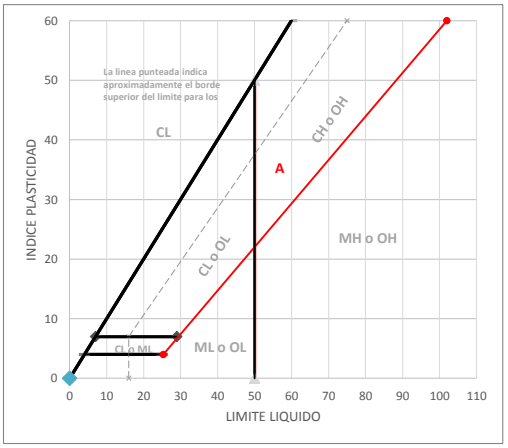
LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GOL			

NO PLASTICO

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO			

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C1	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 2 (M7, M8), PROF.: 2.70M-3.60M	**Revisión:**	0

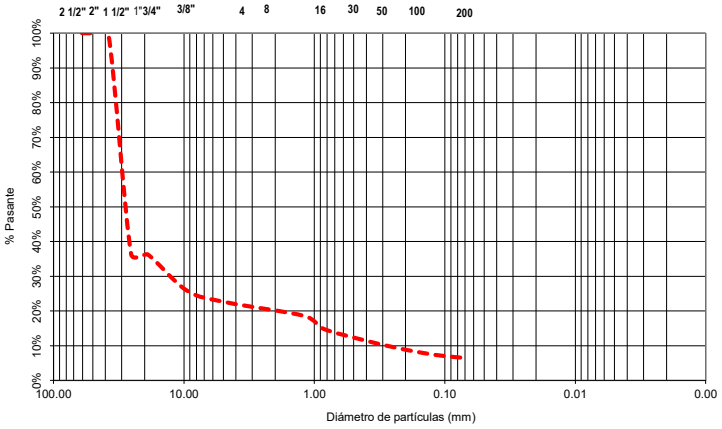
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	147	59
Envase (Grs.)	29.53	27.53
M. Húmedo + envase (Grs.)	51.12	59.51
M. Seco + envase (Grs.)	49.05	56.55
Peso del agua (Grs.)	2.07	2.96
Peso Mat. Seco (Grs.)	19.52	29.02
Contenido de agua (%)	10.60	10.20
Prom. Cont. de agua (%)	10	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **189.1** gr. Peso lavado **177** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	120.4	63.67%	63.67%	36.33%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	63.67%	36.33%
3/8"	9.52	19.7	10.42%	74.09%	25.91%
#4	4.76	6.4	3.38%	77.47%	22.53%
#10	1.19	7.5	3.97%	81.44%	18.56%
#20	0.85	7.0	3.70%	85.14%	14.86%
#40	0.42	6.1	3.23%	88.37%	11.63%
#60	0.25	3.8	2.01%	90.38%	9.62%
#100	0.15	3.1	1.64%	92.01%	7.99%
#140	0.11	1.6	0.85%	92.86%	7.14%
#200	0.07	1.1	0.58%	93.44%	6.56%
Colector		0.3	0.16%	93.60%	



D10 =	0.28 mm	MF=	5.17%
D30 =	13.26 mm		
D60 =	30.12 mm	**Grava**	77.47%
Cu =	107.571	**Arena**	15.97%
Cc =	20.848	**Finos**	6.56%

Clasificación SUCS

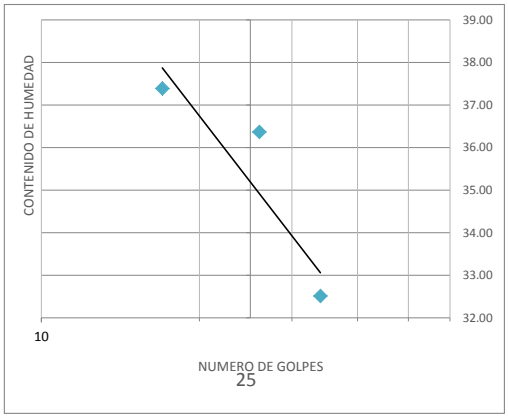
GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARCILLA Y ARENA (GP-GC)

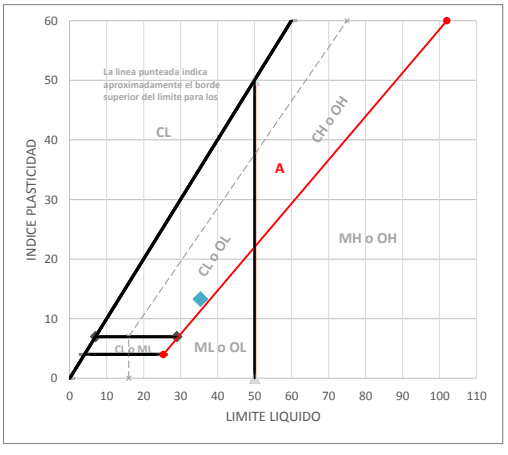
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	17
	Platillo No.	222	341	223
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.53	40.10	39.42
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.28	37.54	36.59
	Wt. del Agua (Grs.)	2.25	2.56	2.83
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.36	30.50	29.02
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.92	7.04	7.57
	Cont. de Humedad %	32.51	36.36	37.38
	PROMEDIO A 25 GOLPES	35		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	159	229	317
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.87	35.55	36.68
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.80	34.21	35.59
	Wt. del Agua (Grs.)	1.07	1.34	1.09
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.95	28.24	30.55
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.85	5.97	5.04
	Cont. de Humedad %	22.06	22.45	21.63
	PROMEDIO	22		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C2	35	22	13	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.90			1.92	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 3 (M13, M15, M17), PROF.: 5.40M-7.65M	**Revisión:**	0

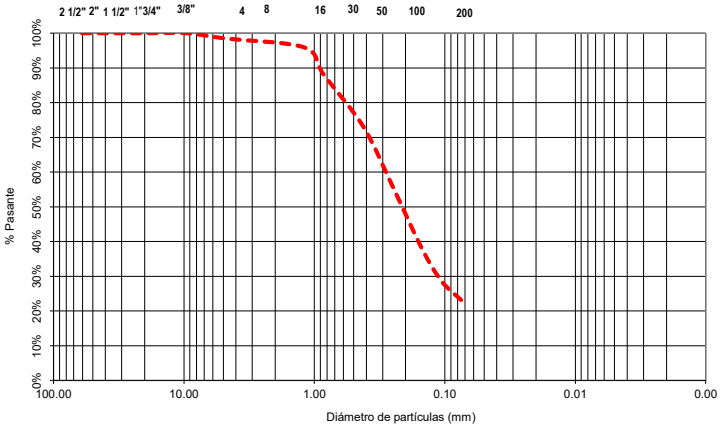
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	314	122
Envase (Grs.)	30.38	28.95
M. Húmedo + envase (Grs.)	79.95	85.05
M. Seco + envase (Grs.)	74.84	79.36
Peso del agua (Grs.)	5.11	5.69
Peso Mat. Seco (Grs.)	44.46	50.41
Contenido de agua (%)	11.49	11.29
Prom. Cont. de agua (%)	11	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **189.1** gr. Peso lavado **147** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	2.9	1.53%	1.53%	98.47%
#10	1.19	4.9	2.59%	4.12%	95.88%
#20	0.85	14.7	7.77%	11.90%	88.10%
#40	0.42	28.6	15.12%	27.02%	72.98%
#60	0.25	32.7	17.29%	44.32%	55.68%
#100	0.15	33.4	17.66%	61.98%	38.02%
#140	0.11	17.8	9.41%	71.39%	28.61%
#200	0.07	10.7	5.66%	77.05%	22.95%
Colector		1.3	0.69%	77.74%	



D10 =		mm	MF=	1.78%	
D30 =	0.11	mm			
D60 =	0.29	mm	**Grava**	1.53%	
Cu =			**Arena**	75.52%	
Cc =			**Finos**	22.95%	

Clasificación SUCS

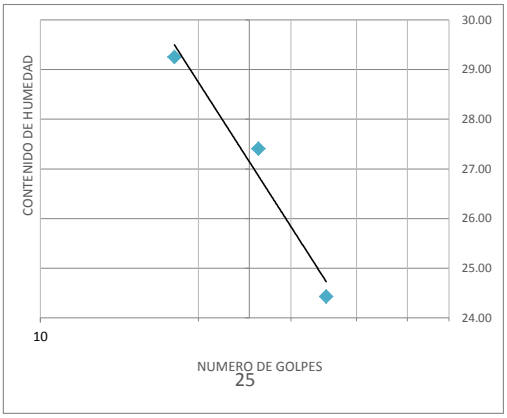
ARENA LIMO-ARCILLOSA (SC-SM)

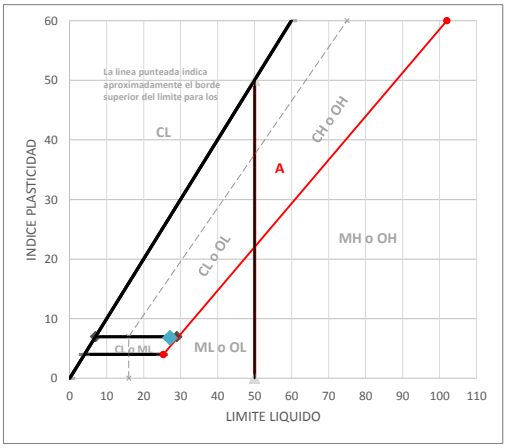
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	18
	Platillo No.	49	81	114
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.35	45.74	47.60
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	41.02	41.98	43.23
	Wt. del Agua (Grs.)	3.33	3.76	4.37
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.39	28.26	28.29
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	13.63	13.72	14.94
	Cont. de Humedad %	24.43	27.41	29.25
	PROMEDIO A 25 GOLPES	27		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	87	291	144
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	34.68	36.47	36.11
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.67	35.47	35.16
	Wt. del Agua (Grs.)	1.01	1.00	0.95
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.78	30.56	30.41
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	4.89	4.91	4.75
	Cont. de Humedad %	20.65	20.37	20.00
	PROMEDIO	20		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C3	27	20	7	CL-ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-1.28			2.25	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 4 (M28), PROF.: 14.90M-15.35M	**Revisión:**	0

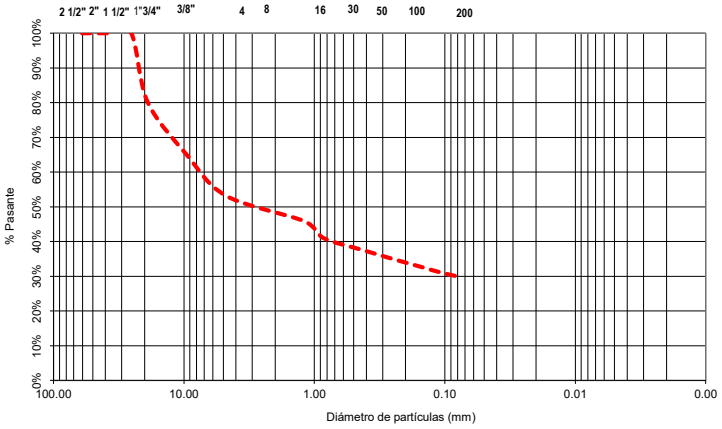
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	340	288
Envase (Grs.)	30.61	30.38
M. Húmedo + envase (Grs.)	94.81	78.14
M. Seco + envase (Grs.)	86.63	71.92
Peso del agua (Grs.)	8.18	6.22
Peso Mat. Seco (Grs.)	56.02	41.54
Contenido de agua (%)	14.60	14.97
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **223** gr. Peso lavado **157.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	44.0	19.73%	19.73%	80.27%
3/8"	9.52	34.1	15.29%	35.02%	64.98%
#4	4.76	26.3	11.79%	46.82%	53.18%
#10	1.19	16.4	7.35%	54.17%	45.83%
#20	0.85	10.8	4.84%	59.01%	40.99%
#40	0.42	7.8	3.50%	62.51%	37.49%
#60	0.25	5.6	2.51%	65.02%	34.98%
#100	0.15	5.2	2.33%	67.35%	32.65%
#140	0.11	3.6	1.61%	68.97%	31.03%
#200	0.07	3.0	1.35%	70.31%	29.69%
Colector		0.7	0.31%	70.63%	



D10 =	mm		MF=	3.59%
D30 =	0.08 mm			
D60 =	7.51 mm	**Grava**		46.82%
Cu =		**Arena**		23.50%
Cc =		**Finos**		29.69%

Clasificación SUCS

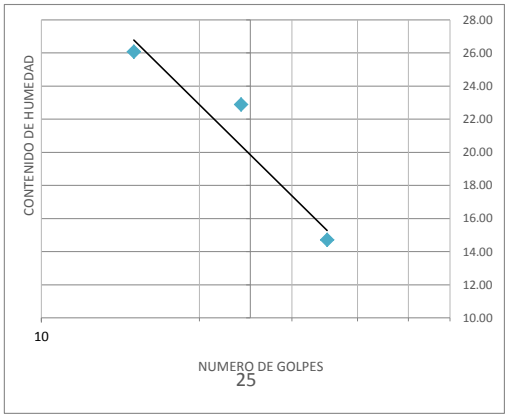
GRAVA LIMOSA CON ARENA (GM)

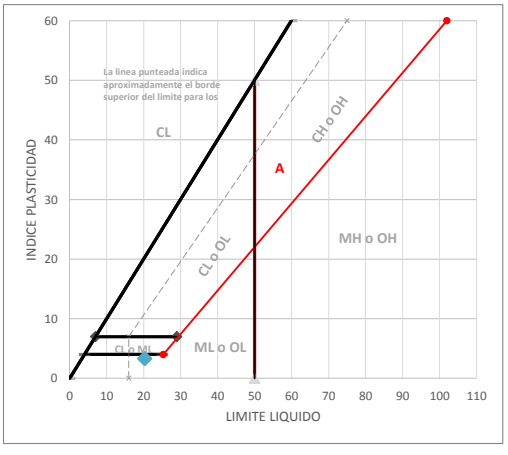
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	24	15
	Platillo No.	295	254	73
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	41.53	46.15	44.40
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.09	42.97	41.05
	Wt. del Agua (Grs.)	1.44	3.18	3.35
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.30	29.07	28.20
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.79	13.90	12.85
	Cont. de Humedad %	14.71	22.88	26.07
	PROMEDIO A 25 GOLPES	20		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	30	158	292
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	33.38	36.82	36.78
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	32.48	35.97	35.86
	Wt. del Agua (Grs.)	0.90	0.85	0.92
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.28	30.98	30.29
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.20	4.99	5.57
	Cont. de Humedad %	17.31	17.03	16.52
	PROMEDIO	17		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C4	20	17	3	ML
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.72			1.83	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C5
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 5 (M20, M21, M22), PROF.: 9.50M-10.85M	**Revisión:**	0

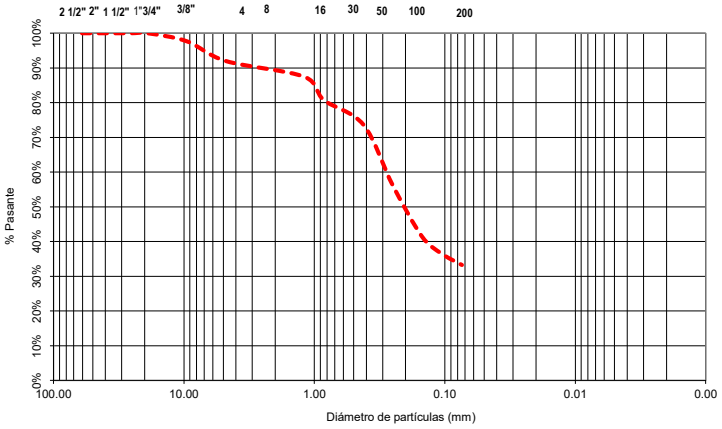
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	121	131
Envase (Grs.)	30.20	29.43
M. Húmedo + envase (Grs.)	68.67	72.80
M. Seco + envase (Grs.)	63.16	66.55
Peso del agua (Grs.)	5.51	6.25
Peso Mat. Seco (Grs.)	32.96	37.12
Contenido de agua (%)	16.72	16.84
Prom. Cont. de agua (%)	17	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **94.7** gr. Peso lavado **63.5** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	2.2	2.32%	2.32%	97.68%
#4	4.76	5.4	5.70%	8.03%	91.97%
#10	1.19	4.3	4.54%	12.57%	87.43%
#20	0.85	6.3	6.65%	19.22%	80.78%
#40	0.42	6.8	7.18%	26.40%	73.60%
#60	0.25	16.6	17.53%	43.93%	56.07%
#100	0.15	13.8	14.57%	58.50%	41.50%
#140	0.11	4.7	4.96%	63.46%	36.54%
#200	0.07	3.1	3.27%	66.74%	33.26%
Colector		0.3	0.32%	67.05%	



D10 = mm MF= 1.88%
D30 = mm
D60 = 0.29 mm **Grava** 8.03%
Cu = **Arena** 58.71%
Cc = **Finos** 33.26%

Clasificación SUCS
ARENA LIMOSA (SM)

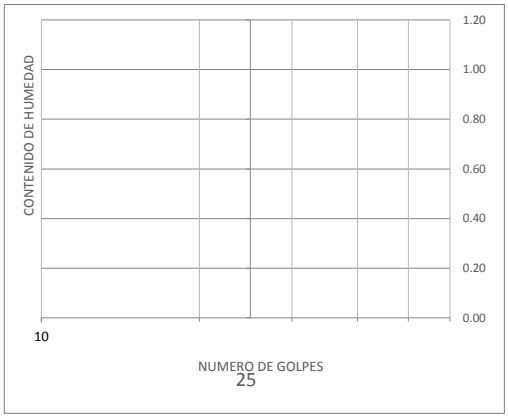
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

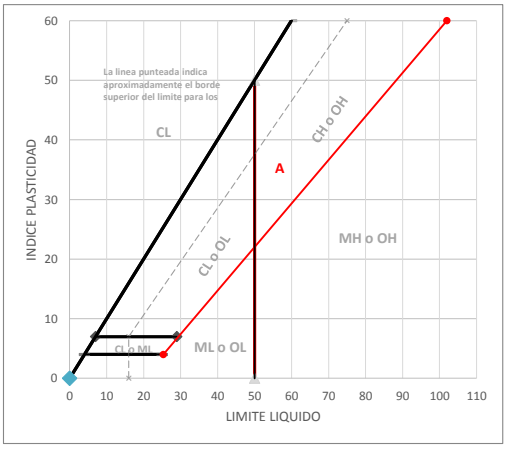
LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GO[illegible]			

NO PLASTICO

LIMITE PLASTICO	Det[illegible]			
	P[illegible] No.			
	[illegible] + Su[illegible] Hum. (Grs.)			
	Wt. Pla[illegible] + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO			

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C5	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C6
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 6 (M25, M27), PROF.: 12.75M-13.90M	**Revisión:**	0

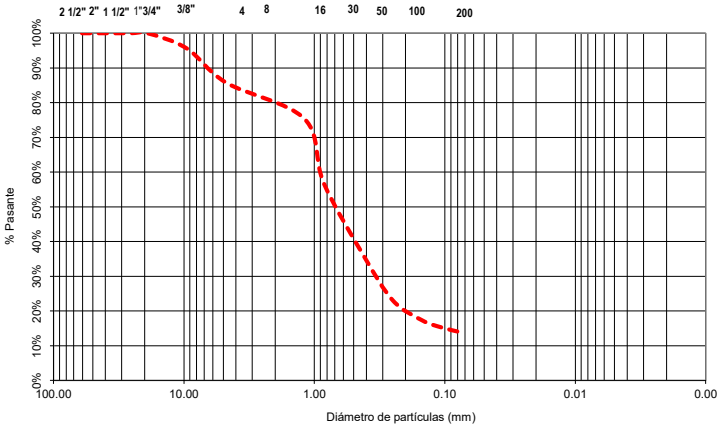
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	168	127
Envase (Grs.)	29.79	28.85
M. Húmedo + envase (Grs.)	72.98	68.99
M. Seco + envase (Grs.)	67.87	64.33
Peso del agua (Grs.)	5.11	4.66
Peso Mat. Seco (Grs.)	38.08	35.48
Contenido de agua (%)	13.42	13.13
Prom. Cont. de agua (%)	13	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **47.8** gr. Peso lavado **41.3** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	2.1	4.39%	4.39%	95.61%
#4	4.76	4.7	9.83%	14.23%	85.77%
#10	1.19	5.0	10.46%	24.69%	75.31%
#20	0.85	8.8	18.41%	43.10%	56.90%
#40	0.42	10.0	20.92%	64.02%	35.98%
#60	0.25	6.2	12.97%	76.99%	23.01%
#100	0.15	2.7	5.65%	82.64%	17.36%
#140	0.11	1.0	2.09%	84.73%	15.27%
#200	0.07	0.7	1.46%	86.19%	13.81%
Colector		0.1	0.21%	86.40%	



D10 = mm MF= 3.13%
D30 = 0.34 mm
D60 = 0.91 mm **Grava** 14.23%
Cu = **Arena** 71.97%
Cc = **Finos** 13.81%

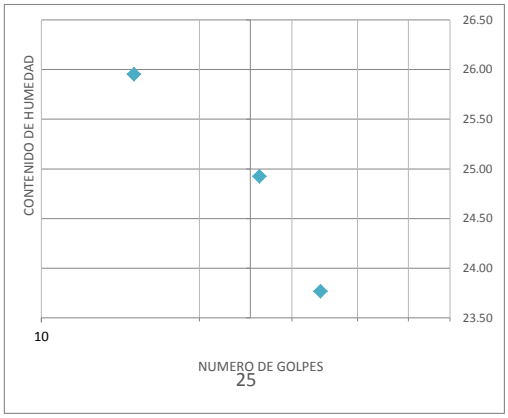
Clasificación SUCS
ARENA ARCILLOSA (SC)

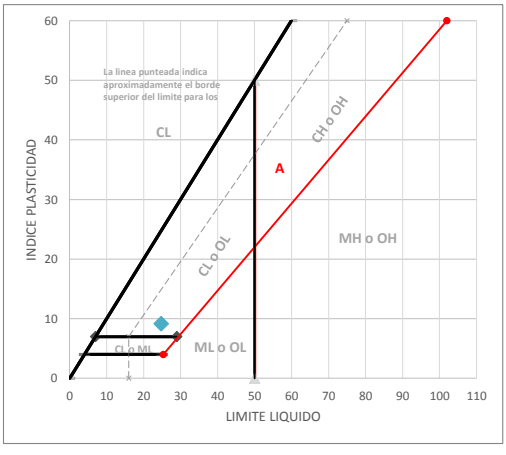
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	15
	Platillo No.	351	299	148
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.59	42.85	40.53
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.18	40.35	38.28
	Wt. del Agua (Grs.)	2.41	2.50	2.25
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.04	30.32	29.61
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.14	10.03	8.67
	Cont. de Humedad %	23.77	24.93	25.95
	PROMEDIO A 25 GOLPES	25		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	48	139	53
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	35.05	37.94	35.21
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.02	36.95	34.27
	Wt. del Agua (Grs.)	1.03	0.99	0.94
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.47	30.60	28.19
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.55	6.35	6.08
	Cont. de Humedad %	15.73	15.59	15.46
	PROMEDIO	16		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C6	25	16	9	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.26			1.27	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C7
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 7 (M31, M32), PROF.: 16.25M-17.15M	**Revisión:**	0

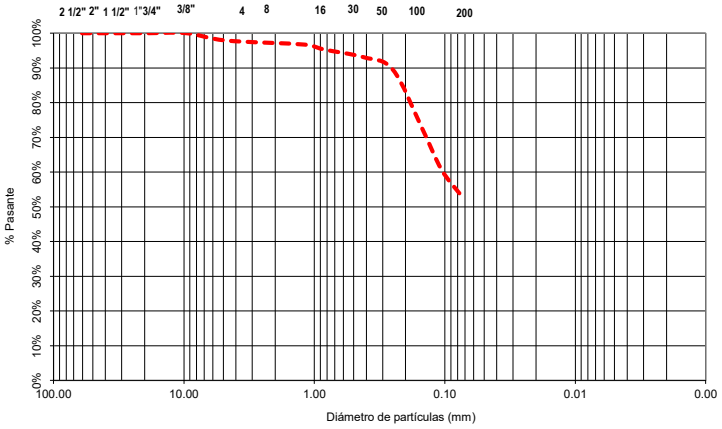
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	249	37
Envase (Grs.)	29.05	27.85
M. Húmedo + envase (Grs.)	65.38	64.44
M. Seco + envase (Grs.)	58.80	57.72
Peso del agua (Grs.)	6.58	6.72
Peso Mat. Seco (Grs.)	29.75	29.87
Contenido de agua (%)	22.12	22.50
Prom. Cont. de agua (%)	22	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **85.5** gr. Peso lavado **40.6** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	1.8	2.11%	2.11%	97.89%
#10	1.19	1.0	1.17%	3.27%	96.73%
#20	0.85	1.2	1.40%	4.68%	95.32%
#40	0.42	1.9	2.22%	6.90%	93.10%
#60	0.25	3.1	3.63%	10.53%	89.47%
#100	0.15	14.3	16.73%	27.25%	72.75%
#140	0.11	10.3	12.05%	39.30%	60.70%
#200	0.07	6.6	7.72%	47.02%	52.98%
Colector		0.4	0.47%	47.49%	



D10 =	mm		MF=	0.84%
D30 =	mm			
D60 =	0.10 mm	**Grava**		2.11%
Cu =		**Arena**		44.91%
Cc =		**Finos**		52.98%

Clasificación SUCS

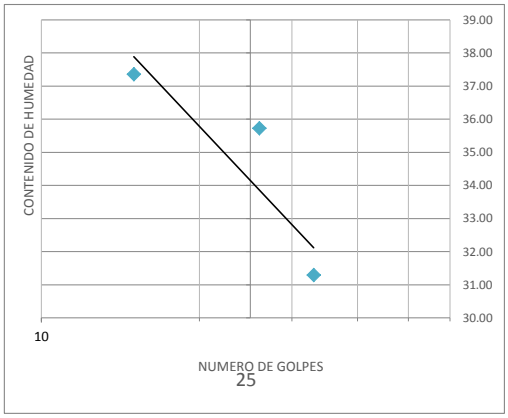
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)

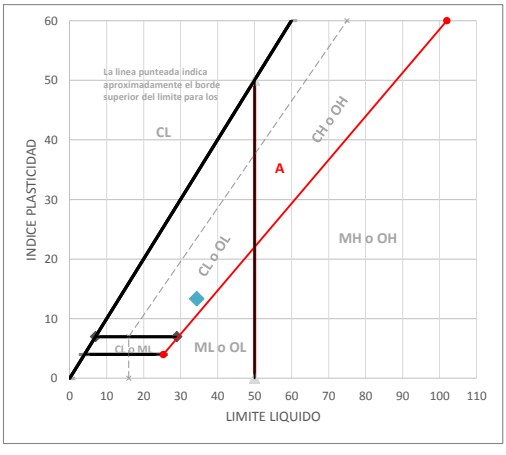
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	26	15
	Platillo No.	338	290	82
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.26	42.77	42.65
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.99	39.58	38.53
	Wt. del Agua (Grs.)	3.27	3.19	4.12
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.54	30.65	27.50
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.45	8.93	11.03
	Cont. de Humedad %	31.29	35.72	37.35
	PROMEDIO A 25 GOLPES	34		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	283	70	182
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.92	35.37	35.19
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.77	34.15	34.27
	Wt. del Agua (Grs.)	1.15	1.22	0.92
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.30	28.39	29.84
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.47	5.76	4.43
	Cont. de Humedad %	21.02	21.18	20.77
	PROMEDIO	21		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C7	34	21	13	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
0.10			0.93	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH13_C8
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-13 COMBINACION 8 (M36, M37), PROF.: 18.45M-20.35M	**Revisión:**	0

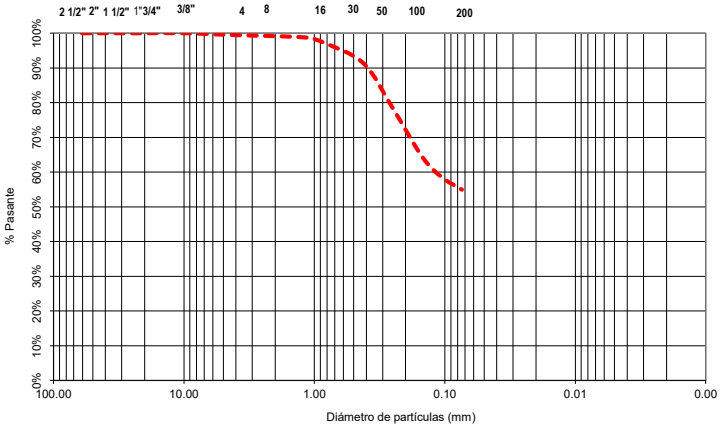
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	259	333
Envase (Grs.)	29.77	30.60
M. Húmedo + envase (Grs.)	58.36	59.78
M. Seco + envase (Grs.)	52.16	53.52
Peso del agua (Grs.)	6.20	6.26
Peso Mat. Seco (Grs.)	22.39	22.92
Contenido de agua (%)	27.69	27.31
Prom. Cont. de agua (%)	28	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **132.3** gr. Peso lavado **60.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
#4	4.76	0.6	0.45%	0.45%	99.55%
#10	1.19	1.0	0.76%	1.21%	98.79%
#20	0.85	2.0	1.51%	2.72%	97.28%
#40	0.42	7.9	5.97%	8.69%	91.31%
#60	0.25	17.2	13.00%	21.69%	78.31%
#100	0.15	18.2	13.76%	35.45%	64.55%
#140	0.11	7.9	5.97%	41.42%	58.58%
#200	0.07	4.8	3.63%	45.05%	54.95%
Colector		1.2	0.91%	45.96%	



D10 =		mm	MF=	0.90%	
D30 =		mm			
D60 =	0.12	mm	**Grava**	0.45%	
Cu =			**Arena**	44.60%	
Cc =			**Finos**	54.95%	

Clasificación SUCS

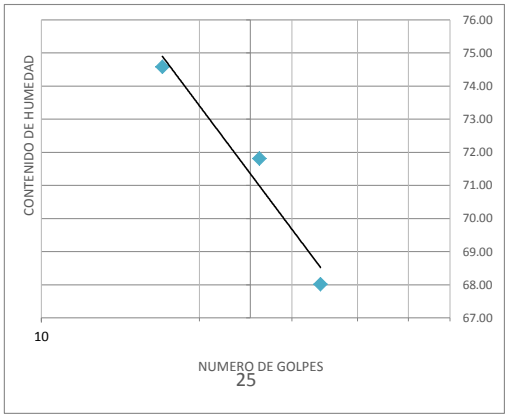
LIMO ELASTICO ARENOSO (MH)

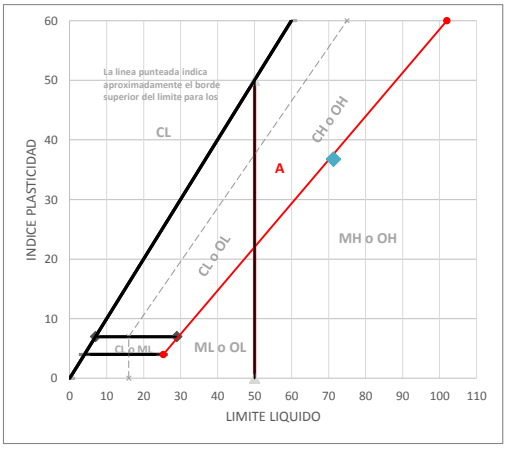
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	17
	Platillo No.	246	48	332
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	43.06	40.25	43.73
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	37.19	34.90	37.98
	Wt. del Agua (Grs.)	5.87	5.35	5.75
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.56	27.45	30.27
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	8.63	7.45	7.71
	Cont. de Humedad %	68.02	71.81	74.58
	PROMEDIO A 25 GOLPES	71		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	77	308	317
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.13	38.58	38.95
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	33.99	36.50	36.78
	Wt. del Agua (Grs.)	2.14	2.08	2.17
	Wt. del Platillo (Grs.)	27.84	30.41	30.54
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.15	6.09	6.24
	Cont. de Humedad %	34.80	34.15	34.78
	PROMEDIO	35		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH13_C8	71	35	36	MH
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.20			1.22	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH14_C1
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-14 COMBINACION 1 (M1, M2), PROF.: 0.00M-0.90M	**Revisión:**	0

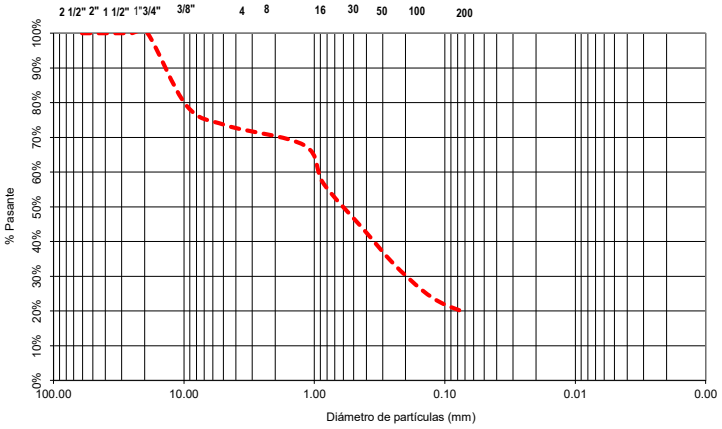
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	249	73
Envase (Grs.)	29.06	28.20
M. Húmedo + envase (Grs.)	67.71	65.58
M. Seco + envase (Grs.)	64.69	62.76
Peso del agua (Grs.)	3.02	2.82
Peso Mat. Seco (Grs.)	35.63	34.56
Contenido de agua (%)	8.48	8.16
Prom. Cont. de agua (%)	8	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **108.9** gr. Peso lavado **88** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	22.8	20.94%	20.94%	79.06%
#4	4.76	6.1	5.60%	26.54%	73.46%
#10	1.19	6.3	5.79%	32.32%	67.68%
#20	0.85	12.0	11.02%	43.34%	56.66%
#40	0.42	14.3	13.13%	56.47%	43.53%
#60	0.25	10.6	9.73%	66.21%	33.79%
#100	0.15	8.4	7.71%	73.92%	26.08%
#140	0.11	4.1	3.76%	77.69%	22.31%
#200	0.07	2.6	2.39%	80.07%	19.93%
Colector		0.8	0.73%	80.81%	



D10 =	mm	MF=	3.10%	
D30 =	0.20 mm			
D60 =	0.95 mm	**Grava**	26.54%	
Cu =		**Arena**	53.54%	
Cc =		**Finos**	19.93%	

Clasificación SUCS

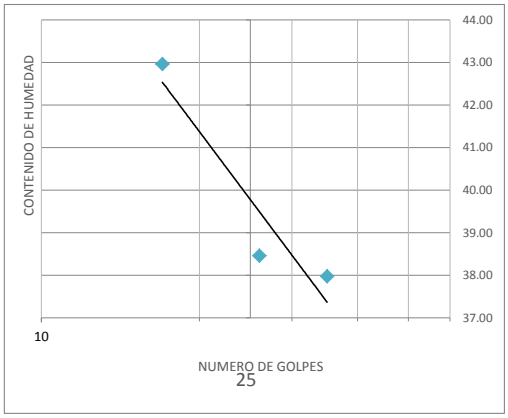
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

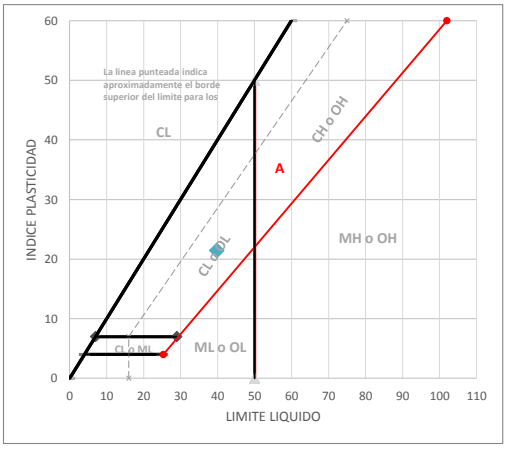
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	35	26	17
	Platillo No.	306	211	218
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.46	39.75	41.75
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.59	36.10	38.15
	Wt. del Agua (Grs.)	3.87	3.65	3.60
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.40	26.61	29.77
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.19	9.49	8.38
	Cont. de Humedad %	37.98	38.46	42.96
	PROMEDIO A 25 GOLPES	40		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	285	182	29
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.20	36.25	34.06
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	36.11	35.25	32.95
	Wt. del Agua (Grs.)	1.09	1.00	1.11
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.24	29.83	26.77
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.87	5.42	6.18
	Cont. de Humedad %	18.57	18.45	17.96
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH14_C1	40	18	22	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.45			1.43	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH14_C2
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-14 COMBINACION 2 (M8, M10), PROF.: 4.15M-6.50M	**Revisión:**	0

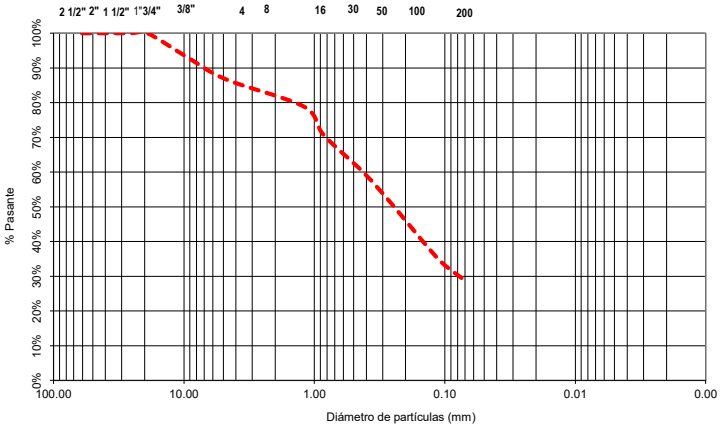
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	131	329
Envase (Grs.)	29.46	30.19
M. Húmedo + envase (Grs.)	68.00	74.25
M. Seco + envase (Grs.)	62.64	68.31
Peso del agua (Grs.)	5.36	5.94
Peso Mat. Seco (Grs.)	33.18	38.12
Contenido de agua (%)	16.15	15.58
Prom. Cont. de agua (%)	16	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **80.5** gr. Peso lavado **57.4** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	5.5	6.83%	6.83%	93.17%
#4	4.76	5.2	6.46%	13.29%	86.71%
#10	1.19	6.4	7.95%	21.24%	78.76%
#20	0.85	6.5	8.07%	29.32%	70.68%
#40	0.42	8.7	10.81%	40.12%	59.88%
#60	0.25	7.6	9.44%	49.57%	50.43%
#100	0.15	8.1	10.06%	59.63%	40.37%
#140	0.11	5.1	6.34%	65.96%	34.04%
#200	0.07	3.7	4.60%	70.56%	29.44%
Colector		0.6	0.75%	71.30%	



D10 =	mm	MF=	2.30%	
D30 =	0.08 mm			
D60 =	0.42 mm	**Grava**	13.29%	
Cu =		**Arena**	57.27%	
Cc =		**Finos**	29.44%	

Clasificación SUCS

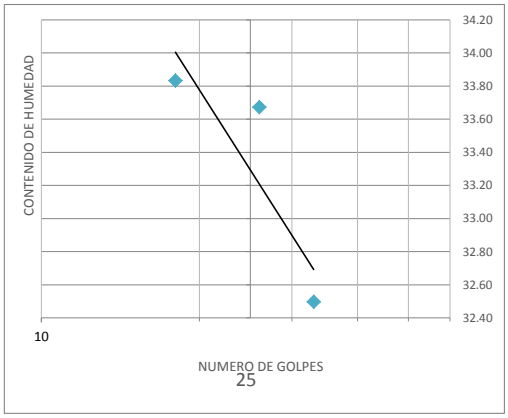
ARENA ARCILLOSA (SC)

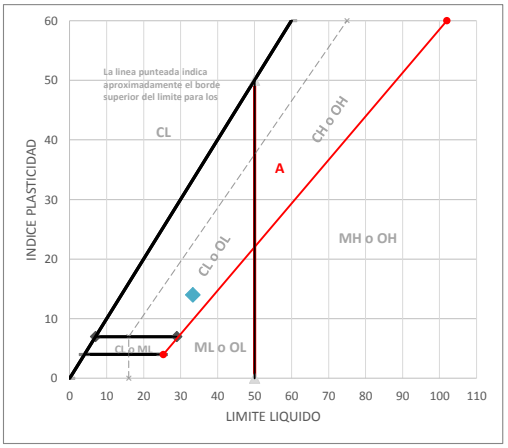
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	33	26	18
	Platillo No.	197	50	285
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.56	43.22	44.53
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	39.19	39.24	40.92
	Wt. del Agua (Grs.)	3.37	3.98	3.61
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.82	27.42	30.25
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.37	11.82	10.67
	Cont. de Humedad %	32.50	33.67	33.83
	PROMEDIO A 25 GOLPES	33		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	336	305	278
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	37.00	36.80	36.27
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.96	35.77	35.01
	Wt. del Agua (Grs.)	1.04	1.03	1.26
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.63	30.32	28.56
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.33	5.45	6.45
	Cont. de Humedad %	19.51	18.90	19.53
	PROMEDIO	19		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH14_C2	33	19	14	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.25			1.25	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH14_C3
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-14 COMBINACION 3 (M14, M15, M16), PROF.: 7.85M-9.20M	**Revisión:**	0

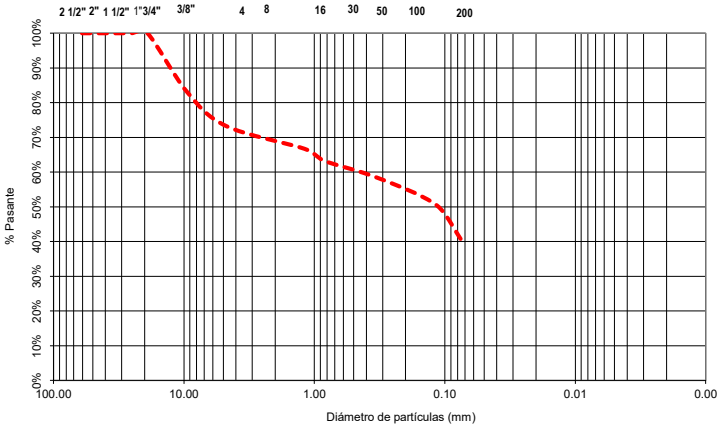
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	314	122
Envase (Grs.)	30.39	28.97
M. Húmedo + envase (Grs.)	80.95	66.60
M. Seco + envase (Grs.)	74.23	61.64
Peso del agua (Grs.)	6.72	4.96
Peso Mat. Seco (Grs.)	43.84	32.67
Contenido de agua (%)	15.33	15.18
Prom. Cont. de agua (%)	15	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **180.8** gr. Peso lavado **109.9** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	30.4	16.81%	16.81%	83.19%
#4	4.76	17.9	9.90%	26.71%	73.29%
#10	1.19	11.9	6.58%	33.30%	66.70%
#20	0.85	6.1	3.37%	36.67%	63.33%
#40	0.42	6.4	3.54%	40.21%	59.79%
#60	0.25	5.7	3.15%	43.36%	56.64%
#100	0.15	6.6	3.65%	47.01%	52.99%
#140	0.11	7.0	3.87%	50.88%	49.12%
#200	0.07	16.2	8.96%	59.85%	40.15%
Colector		1.7	0.94%	60.79%	



D10 =	mm	MF=	2.35%
D30 =	mm		
D60 =	0.45 mm	**Grava**	26.71%
Cu =		**Arena**	33.13%
Cc =		**Finos**	40.15%

Clasificación SUCS

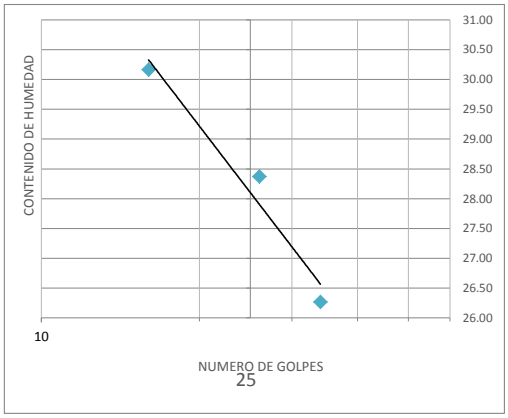
ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)

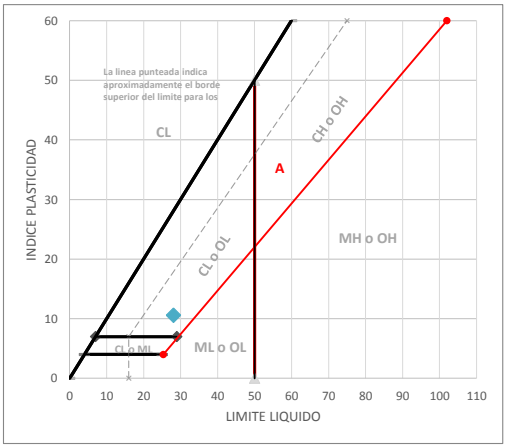
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	34	26	16
	Platillo No.	317	48	336
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	42.75	41.16	42.66
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.21	38.13	39.87
	Wt. del Agua (Grs.)	2.54	3.03	2.79
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.54	27.45	30.62
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	9.67	10.68	9.25
	Cont. de Humedad %	26.27	28.37	30.16
	PROMEDIO A 25 GOLPES	28		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	168	59	226
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.46	34.36	36.03
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.47	33.35	34.89
	Wt. del Agua (Grs.)	0.99	1.01	1.14
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.80	27.55	28.44
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.67	5.80	6.45
	Cont. de Humedad %	17.46	17.41	17.67
	PROMEDIO	18		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH14_C3	28	18	10	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.23			1.28	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH14_C5
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-14 COMBINACION 5 (M19, M21, M23, M24), PROF.: 11.10M-13.80M	**Revisión:**	0

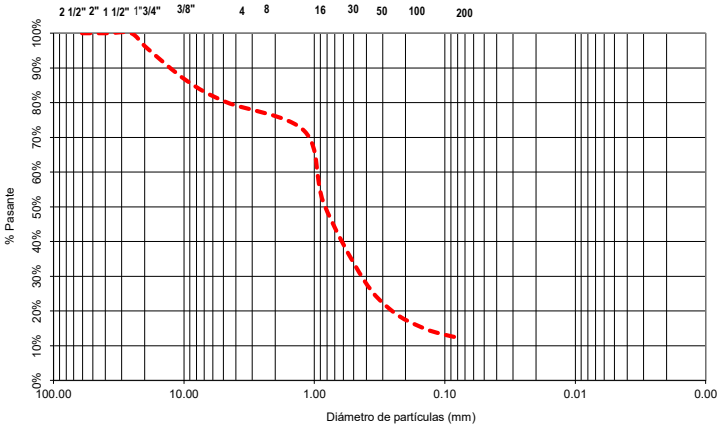
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	21	227
Envase (Grs.)	25.95	28.56
M. Húmedo + envase (Grs.)	90.92	77.82
M. Seco + envase (Grs.)	83.66	72.35
Peso del agua (Grs.)	7.26	5.47
Peso Mat. Seco (Grs.)	57.71	43.79
Contenido de agua (%)	12.58	12.49
Prom. Cont. de agua (%)	13	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **378.4** gr. Peso lavado **332.8** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	16.7	4.41%	4.41%	95.59%
3/8"	9.52	35.1	9.28%	13.69%	86.31%
#4	4.76	23.2	6.13%	19.82%	80.18%
#10	1.19	31.8	8.40%	28.22%	71.78%
#20	0.85	78.1	20.64%	48.86%	51.14%
#40	0.42	83.4	22.04%	70.90%	29.10%
#60	0.25	35.1	9.28%	80.18%	19.82%
#100	0.15	17.2	4.55%	84.73%	15.27%
#140	0.11	7.1	1.88%	86.60%	13.40%
#200	0.07	4.9	1.29%	87.90%	12.10%
Colector		0.2	0.05%	87.95%	



D10 =		mm	MF=	3.39%	
D30 =	0.44	mm			
D60 =	1.00	mm	**Grava**	19.82%	
Cu =			**Arena**	68.08%	
Cc =			**Finos**	12.10%	

Clasificación SUCS

ARENA LIMOSA CON GRAVA (SM)

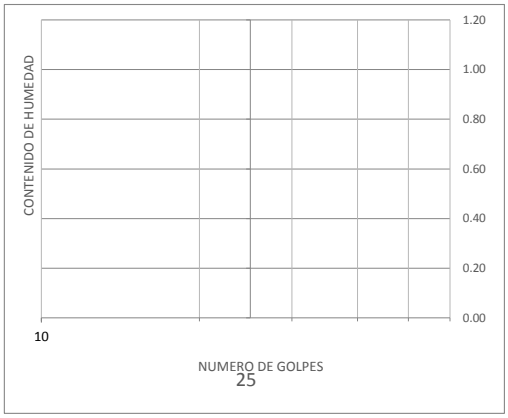
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

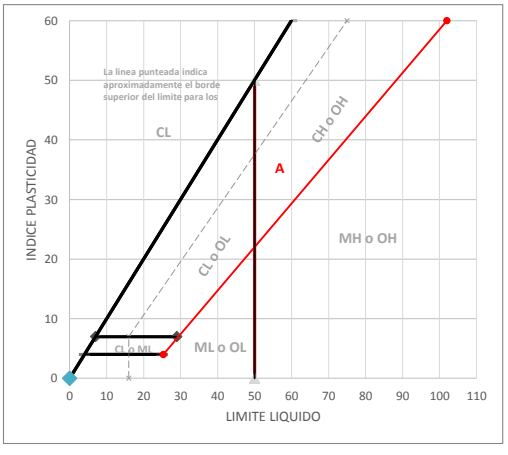
LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes			
	Platillo No.			
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)			
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO A 25 GO			

NO PLASTICO

LIMITE PLASTICO	Determina...			
	...No.			
	...latillo + S... Hum. (Grs.)			
	Wt. Pl... + Suelo Seco (Grs.)			
	Wt. del Agua (Grs.)			
	Wt. del Platillo (Grs.)			
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)			
	Cont. de Humedad %			
	PROMEDIO			

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH14_C5	0	0	0	NP
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-			-	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH14_C4
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-14 COMBINACION 4 (M26), PROF.: 14.25M-14.70M	**Revisión:**	0

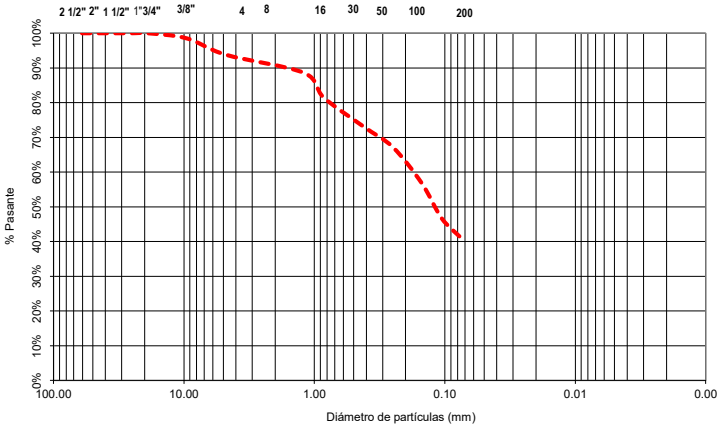
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	17	259
Envase (Grs.)	26.87	29.79
M. Húmedo + envase (Grs.)	45.88	47.42
M. Seco + envase (Grs.)	43.91	45.60
Peso del agua (Grs.)	1.97	1.82
Peso Mat. Seco (Grs.)	17.04	15.81
Contenido de agua (%)	11.56	11.51
Prom. Cont. de agua (%)	12	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **74** gr. Peso lavado **44.1** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	1.1	1.49%	1.49%	98.51%
#4	4.76	3.5	4.73%	6.22%	93.78%
#10	1.19	3.9	5.27%	11.49%	88.51%
#20	0.85	5.2	7.03%	18.51%	81.49%
#40	0.42	6.2	8.38%	26.89%	73.11%
#60	0.25	4.4	5.95%	32.84%	67.16%
#100	0.15	7.7	10.41%	43.24%	56.76%
#140	0.11	7.4	10.00%	53.24%	46.76%
#200	0.07	4.4	5.95%	59.19%	40.81%
Colector		0.3	0.41%	59.59%	



D10 =	mm	MF=	1.60%	
D30 =	mm			
D60 =	0.18 mm	**Grava**	6.22%	
Cu =		**Arena**	52.97%	
Cc =		**Finos**	40.81%	

Clasificación SUCS

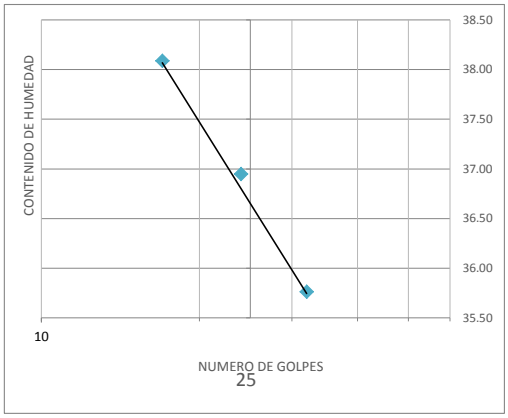
ARENA ARCILLOSA (SC)

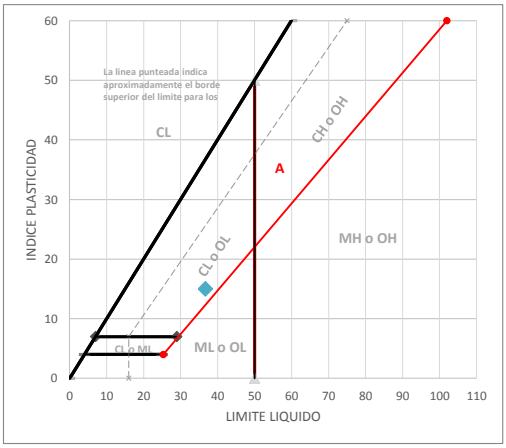
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	32	24	17
	Platillo No.	331	315	201
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	44.32	43.88	43.86
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	40.69	40.20	39.72
	Wt. del Agua (Grs.)	3.63	3.68	4.14
	Wt. del Platillo (Grs.)	30.54	30.24	28.85
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	10.15	9.96	10.87
	Cont. de Humedad %	35.76	36.95	38.09
	PROMEDIO A 25 GOLPES	37		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	268	147	9
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	36.03	36.23	35.11
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	34.86	35.03	33.72
	Wt. del Agua (Grs.)	1.17	1.20	1.39
	Wt. del Platillo (Grs.)	29.53	29.53	27.21
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	5.33	5.50	6.51
	Cont. de Humedad %	21.95	21.82	21.35
	PROMEDIO	22		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH14_C4	37	22	15	CL
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.68			1.68	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

Proyecto:	METRO CABLE ESTACIÓN 6	**Fecha:**	20-May-20
Cliente:	INGESA	**Muestra No.:**	BH14_C6
Localización:	LOS ALCARRIZOS	**Código:**	SEGC-SOIL-CLA-001
Descripción:	SONDEO BH-14 COMBINACION 6 (M28, M30, M33, M35), PROF.: 16.15M-19.75M	**Revisión:**	0

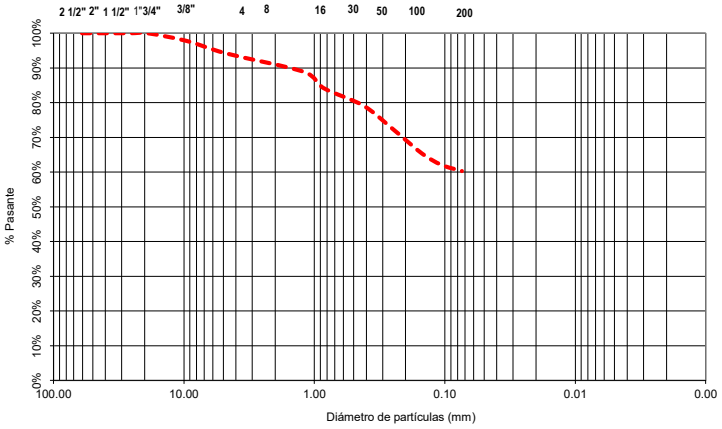
DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS POR MASA (ASTM D - 2216)

No. Envase	57	103
Envase (Grs.)	27.52	30.53
M. Húmedo + envase (Grs.)	66.76	70.87
M. Seco + envase (Grs.)	58.71	62.77
Peso del agua (Grs.)	8.05	8.10
Peso Mat. Seco (Grs.)	31.19	32.24
Contenido de agua (%)	25.81	25.12
Prom. Cont. de agua (%)	25	

ENSAYO DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULAS DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM - D6913)

Peso Sucio **375.8** gr. Peso lavado **150.9** gr.

Malla No.	Abertura en milímetros	Peso Suelo Retenido (Gr.)	Porcentaje Retenido %	Ret. Acumulado %	Porcentaje que pasa %
2 1/2"	60.50	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.80	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.05	0.0	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.52	8.4	2.24%	2.24%	97.76%
#4	4.76	13.4	3.57%	5.80%	94.20%
#10	1.19	20.3	5.40%	11.20%	88.80%
#20	0.85	17.3	4.60%	15.81%	84.19%
#40	0.42	19.1	5.08%	20.89%	79.11%
#60	0.25	25.3	6.73%	27.62%	72.38%
#100	0.15	26.3	7.00%	34.62%	65.38%
#140	0.11	12.4	3.30%	37.92%	62.08%
#200	0.07	6.7	1.78%	39.70%	60.30%
Colector		1.7	0.45%	40.15%	



D10 =	mm	MF=	1.26%
D30 =	mm		
D60 =	mm	**Grava**	5.80%
Cu =		**Arena**	33.90%
Cc =		**Finos**	60.30%

Clasificación SUCS

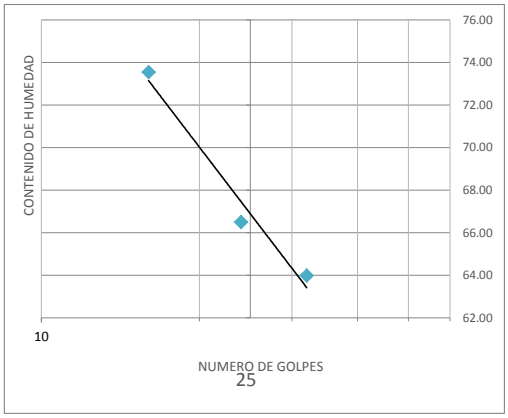
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD ARENOSA (CH)

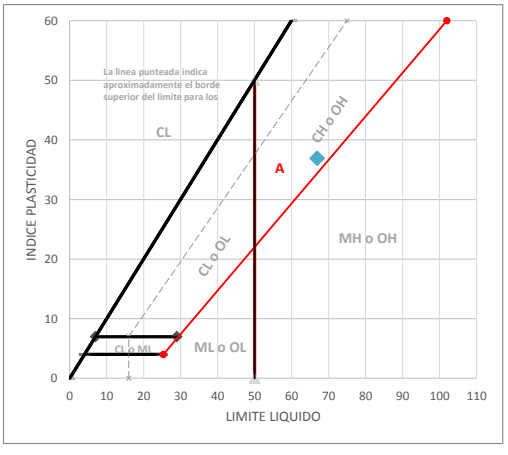
ENSAYO LIMITE LIQUIDO Y LIMITE E INDICE PLASTICO (ASTM - D 4318)

LIMITE LIQUIDO	No. de Golpes	32	24	16
	Platillo No.	256	289	302
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	39.17	43.51	41.90
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	35.19	38.35	36.98
	Wt. del Agua (Grs.)	3.98	5.16	4.92
	Wt. del Platillo (Grs.)	28.97	30.59	30.29
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.22	7.76	6.69
	Cont. de Humedad %	63.99	66.49	73.54
	PROMEDIO A 25 GOLPES	67		

LIMITE PLASTICO	Determinación			
	Platillo No.	54	129	19
	Wt. Platillo + Suelo Hum. (Grs.)	34.75	35.86	34.64
	Wt. Platillo + Suelo Seco (Grs.)	32.93	34.35	32.95
	Wt. del Agua (Grs.)	1.82	1.51	1.69
	Wt. del Platillo (Grs.)	26.89	29.36	27.23
	Wt. del Suelo Seco (Grs.)	6.04	4.99	5.72
	Cont. de Humedad %	30.13	30.26	29.55
	PROMEDIO	30		

MUESTRA	LL	LP	IP	CLASIFICACION DE LOS FINOS
BH14_C6	67	30	37	CH
Indice de Fluidez (IF)			Indice de Consistencia (IC)	
-0.12			1.12	





Realizado Por: Sr. Rafael Espinal

Revisado Por: Ing. Ana Mancebo S.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

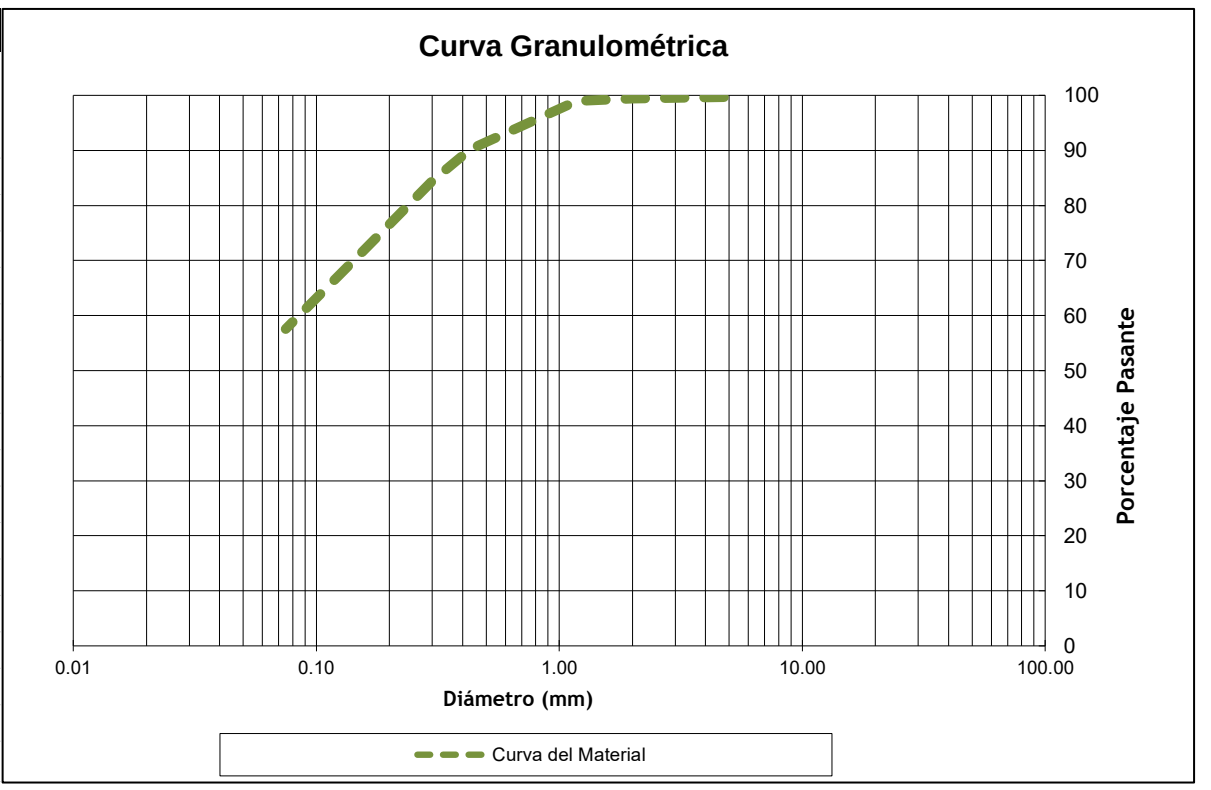
ID Muestra:	BH-M6-101
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#48 (M3-M9)
Profundidad:	1.35-4.05 m

Peso Sucio	**386.10**
Peso seco (gr):	**165.30**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	1.30	0.34	0.34	99.66
No.10	2.00	0.90	0.23	0.57	99.43
No.16	1.18	1.70	0.44	1.01	98.99
No.40	0.43	34.00	8.81	9.82	90.18
No.50	0.3	22.10	5.72	15.54	84.46
No.100	0.15	51.90	13.44	28.98	71.02
No.200	0.075	51.90	13.44	42.42	57.58
Pan		1.50	0.39	42.81	

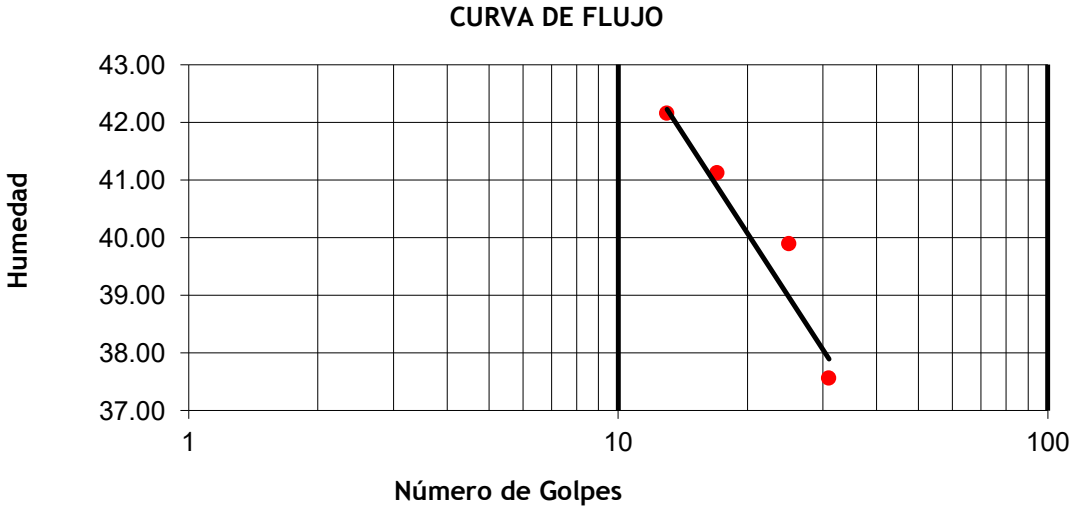
0

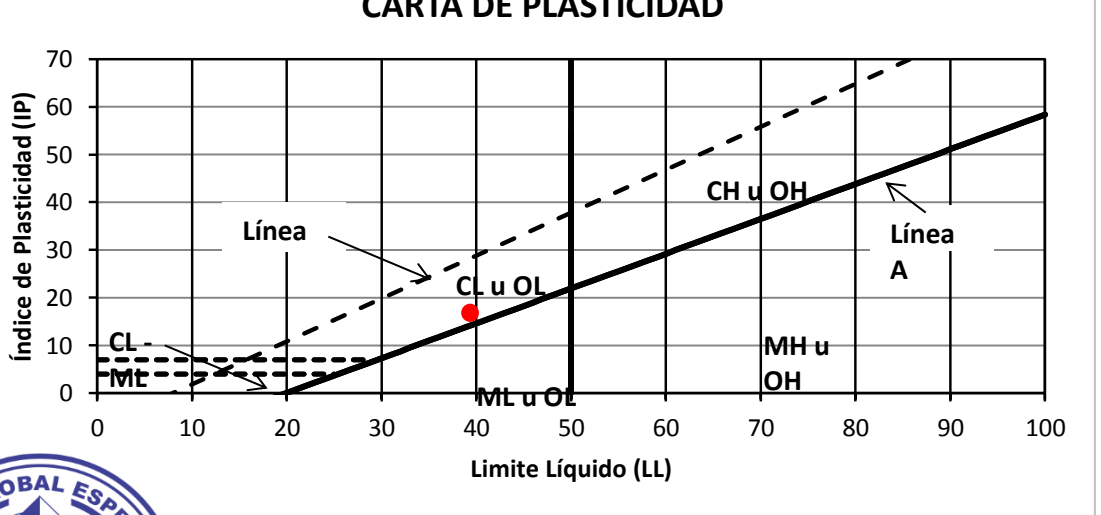


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	13	17	25	31				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	35.09	35.12	37.78	35.90		12.67	13.06	5.96
D) Peso del recip. + suelo seco	32.08	32.18	34.13	32.88		12.37	12.77	5.66
E) Peso agua (C-D)	3.01	2.94	3.65	3.02		0.30	0.29	0.30
G) Peso recipiente	24.94	25.03	24.98	24.84		11.06	11.46	4.33
H) Peso suelo seco (D-G)	7.14	7.15	9.15	8.04		1.31	1.31	1.33
I) Contenido de Humedad (E/H) %	42.16	41.12	39.89	37.56		22.90	22.14	22.56
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**0.34**
Porcentaje de arena	**42.09**
Porcentaje de finos	**57.58**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.09**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**39.34**
Límite plástico	**22.53**
Indice de plasticidad	**16.81**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

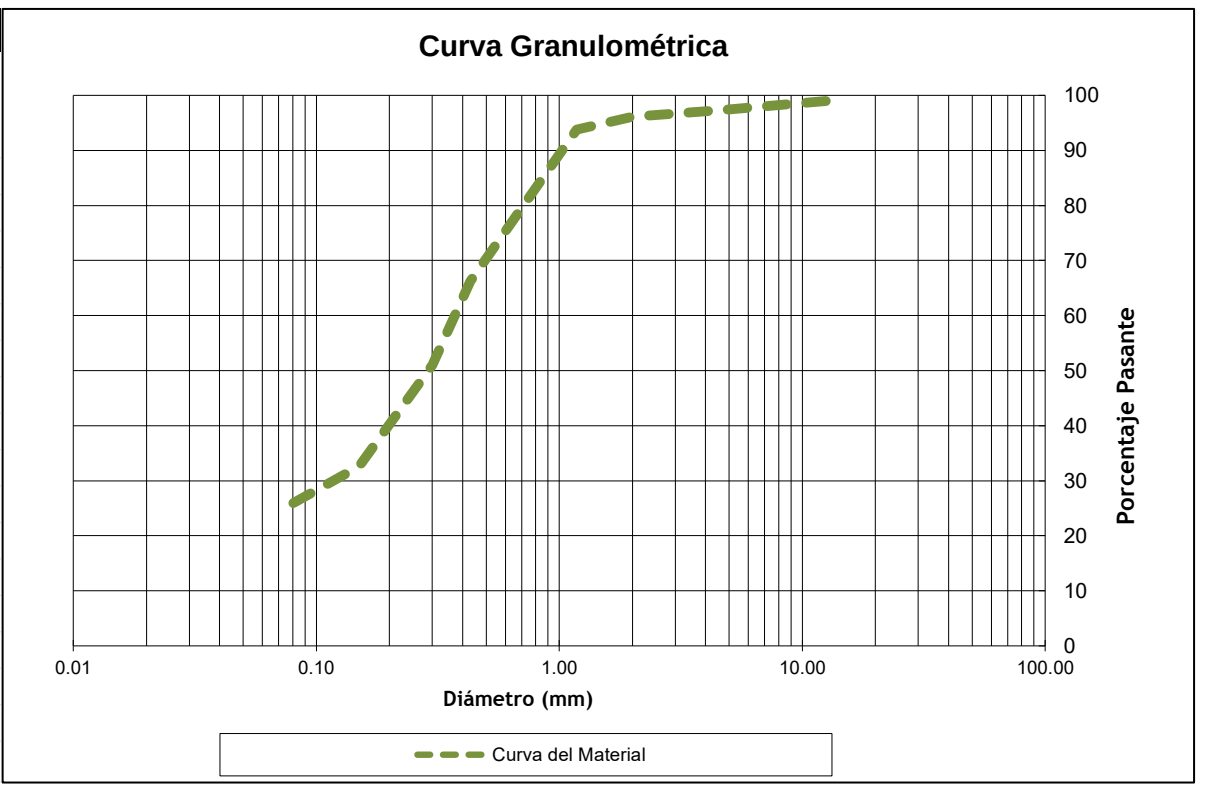
ID Muestra:	BH-M6-101
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#35 (M9-M12)
Profundidad:	4.05-5.40 m

Peso Sucio	**601.40**
Peso seco (gr):	**452.40**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	6.40	1.06	1.06	98.94
3/8"	9.50	2.60	0.43	1.50	98.50
No.4	4.75	6.70	1.11	2.61	97.39
No.10	2.00	7.80	1.30	3.91	96.09
No.16	1.18	14.00	2.33	6.24	93.76
No.40	0.43	165.60	27.54	33.77	66.23
No.50	0.3	91.40	15.20	48.97	51.03
No.100	0.15	111.10	18.47	67.44	32.56
No.200	0.075	44.60	7.42	74.86	25.14
Pan		2.20	0.37	75.22	

0

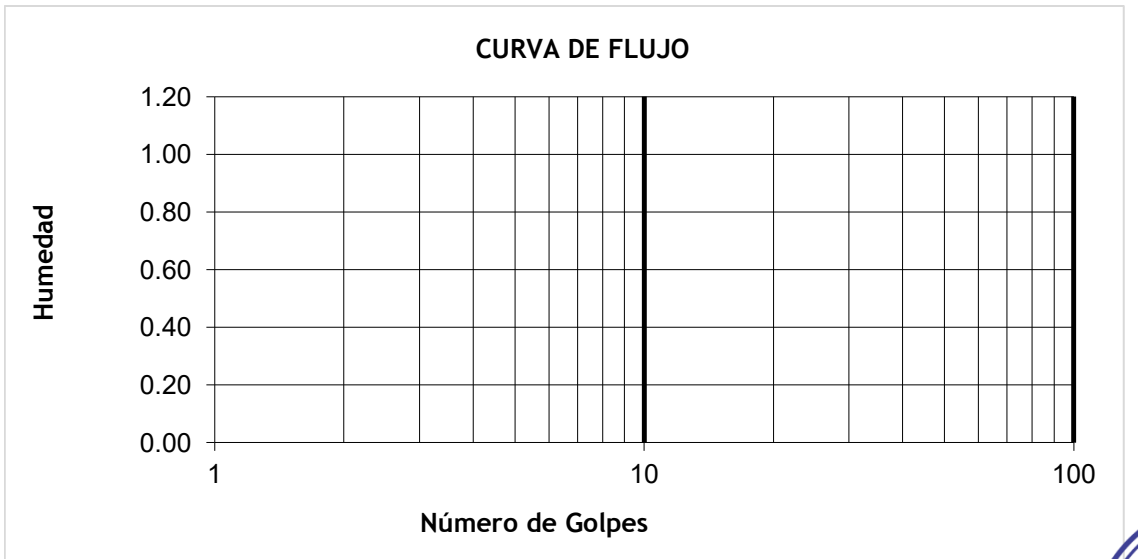


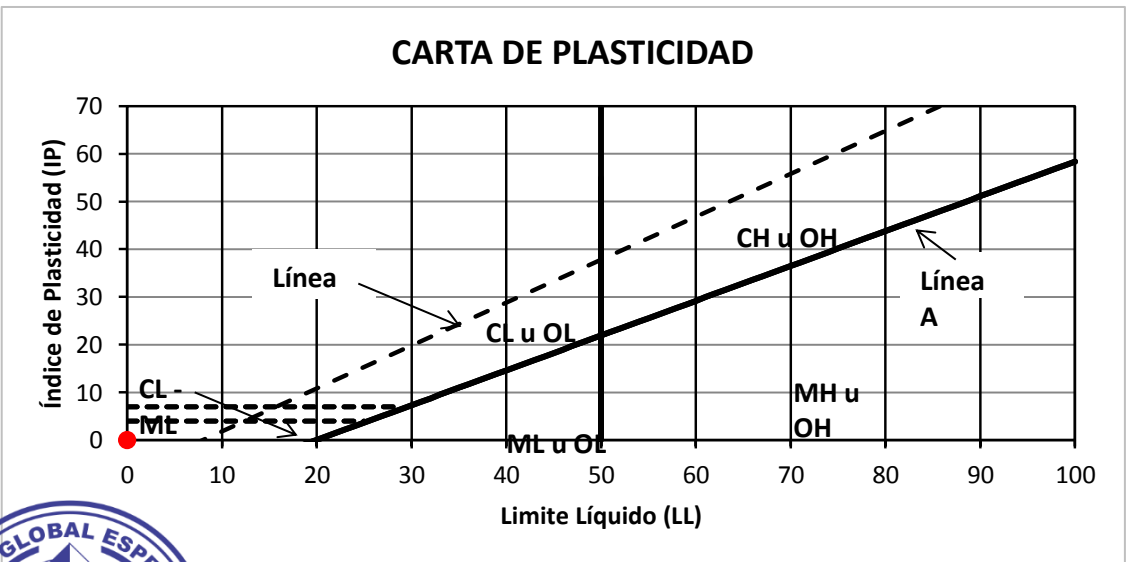
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes								
B) Número del recipiente								
C) Peso del recip. + suelo húmedo								
D) Peso del recip. + suelo seco		NO PLASTICO				NO PLASTICO		
E) Peso agua (C-D)								
G) Peso recipiente								
H) Peso suelo seco (D-G)								
I) Contenido de Humedad (E/H) %								
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA LIMOSA (SM)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**2.61**
Porcentaje de arena	**72.25**
Porcentaje de finos	**25.14**
D10	**0.00**
D30	**0.12**
D60	**0.38**
Cu	
Cc	
Límite líquido	
Límite plástico	
Indice de plasticidad	





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

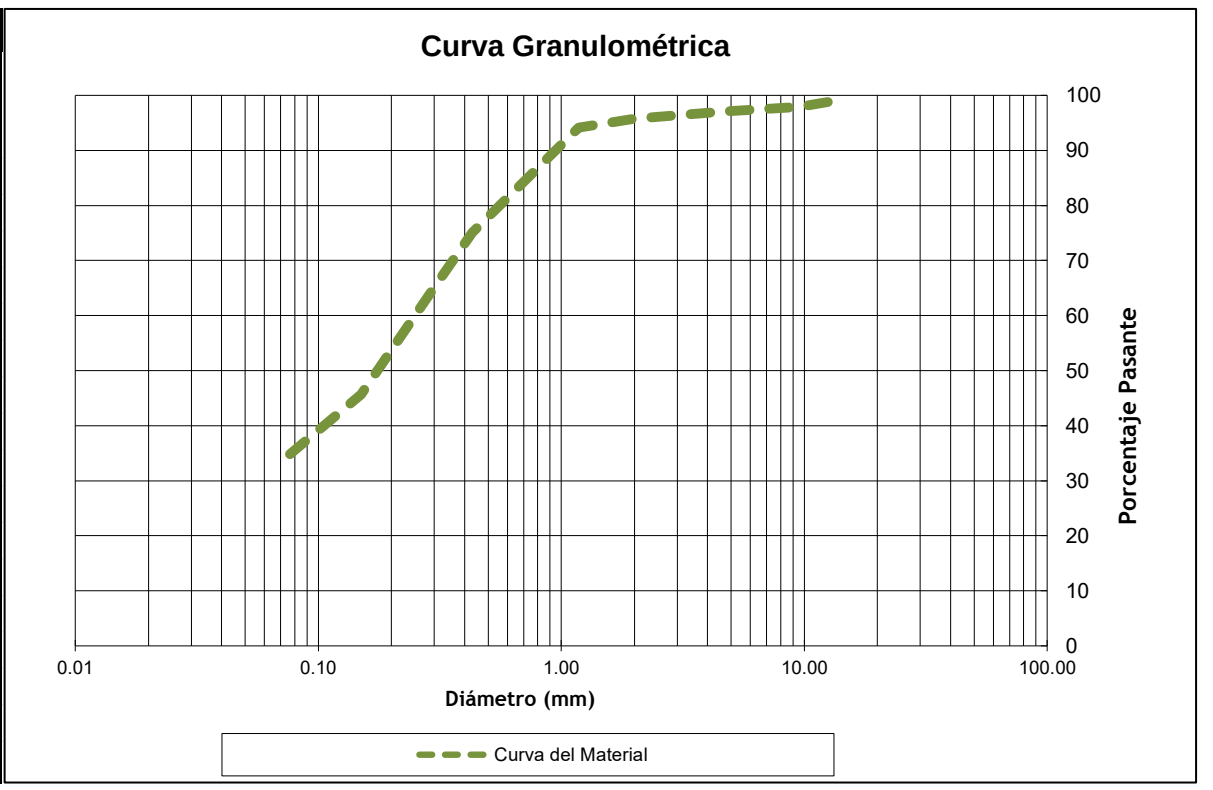
ID Muestra:	BH-M6-101
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#36 (M13-M27)
Profundidad:	6.40-13.15 m

Peso Sucio	**519.10**
Peso seco (gr):	**342.20**

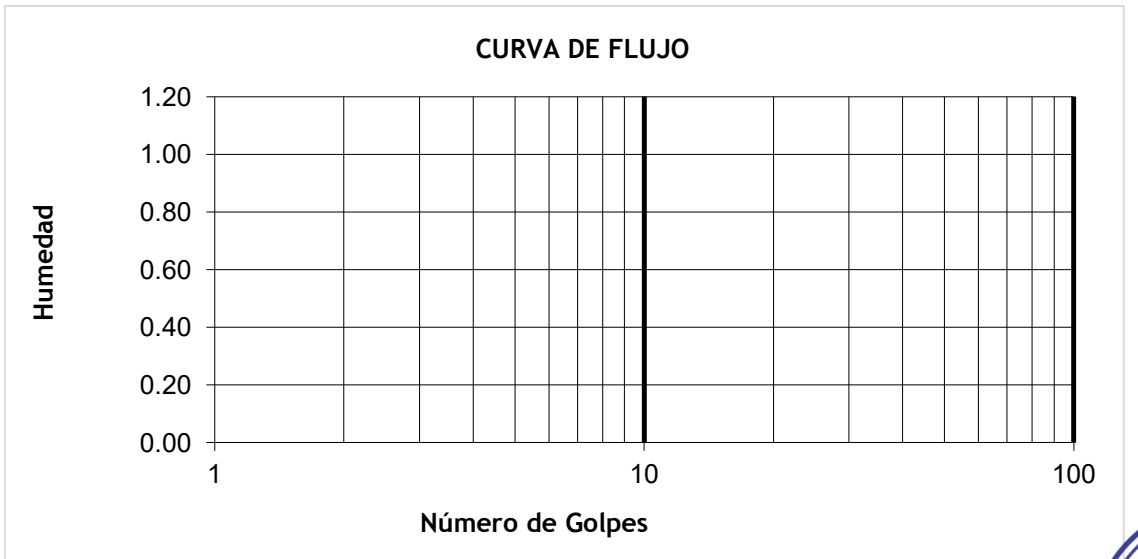
Granulometría ASTM D-6913

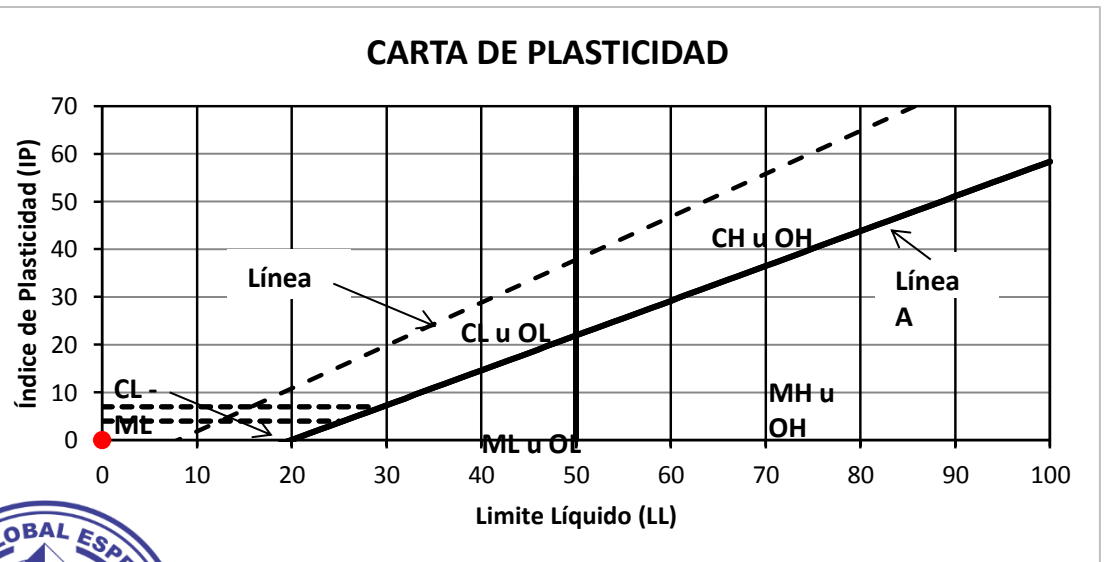
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	6.10	1.18	1.18	98.82
3/8"	9.50	5.00	0.96	2.14	97.86
No.4	4.75	3.80	0.73	2.87	97.13
No.10	2.00	7.00	1.35	4.22	95.78
No.16	1.18	8.40	1.62	5.84	94.16
No.40	0.43	99.10	19.09	24.93	75.07
No.50	0.3	51.30	9.88	34.81	65.19
No.100	0.15	101.50	19.55	54.36	45.64
No.200	0.075	57.90	11.15	65.52	34.48
Pan		2.10	0.40	65.92	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**2.87**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**62.65**
A) Número de Golpes									Porcentaje de finos	**34.48**
B) Número del recipiente									D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo									D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco		NO PLASTICO				NO PLASTICO			D60	**0.26**
E) Peso agua (C-D)									Cu	
G) Peso recipiente									Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)									Límite líquido	
I) Contenido de Humedad (E/H) %									Límite plástico	
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA LIMOSA (SM)**								Indice de plasticidad	





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

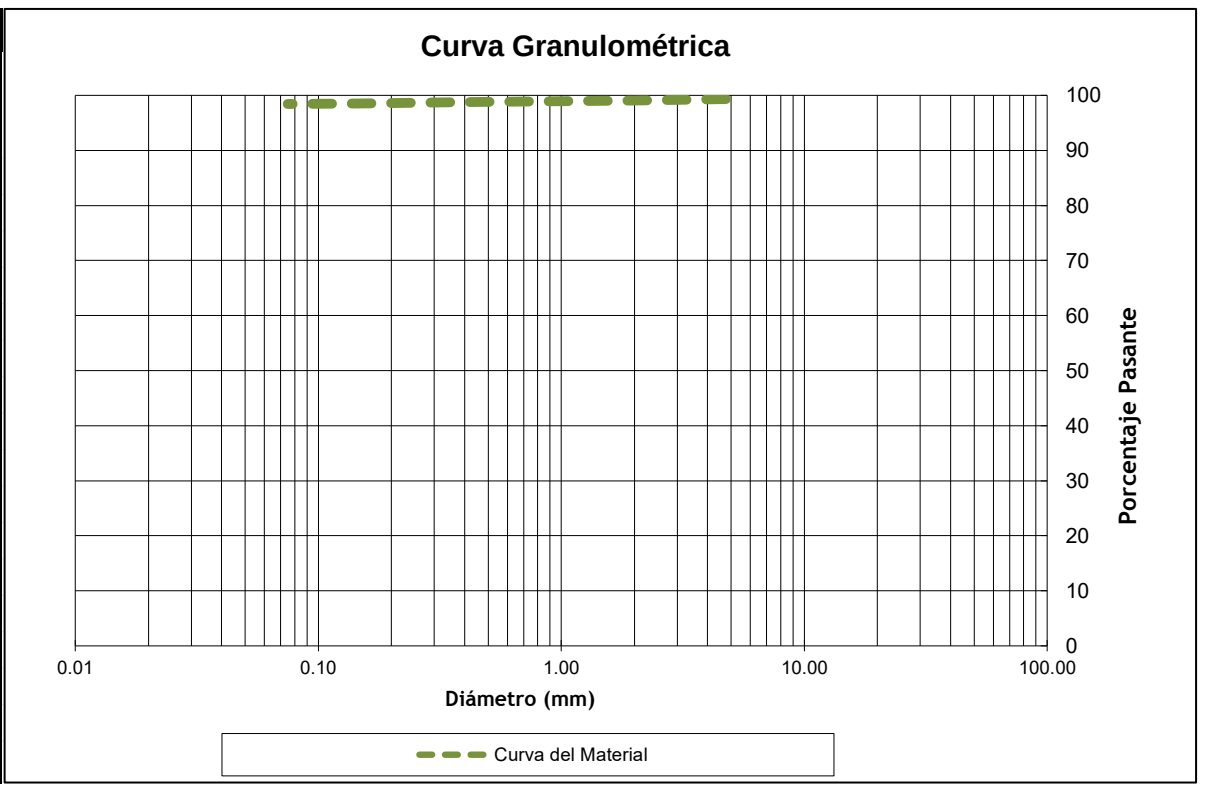
ID Muestra:	BH-M6-101
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#30 (M28-M36)
Profundidad:	14.15-20.35 m

Peso Sucio	**287.30**
Peso seco (gr):	**4.40**

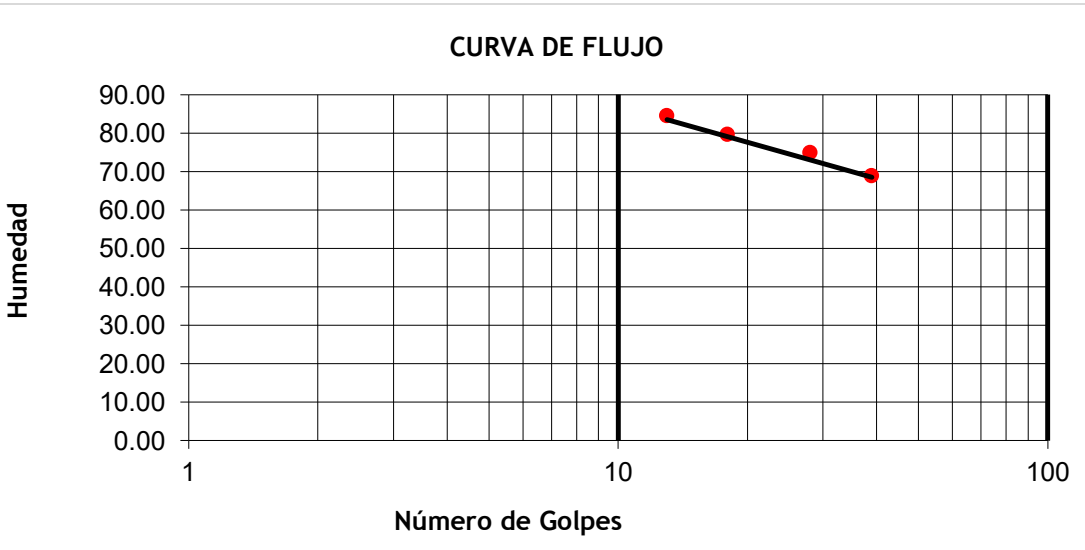
Granulometría ASTM D-6913

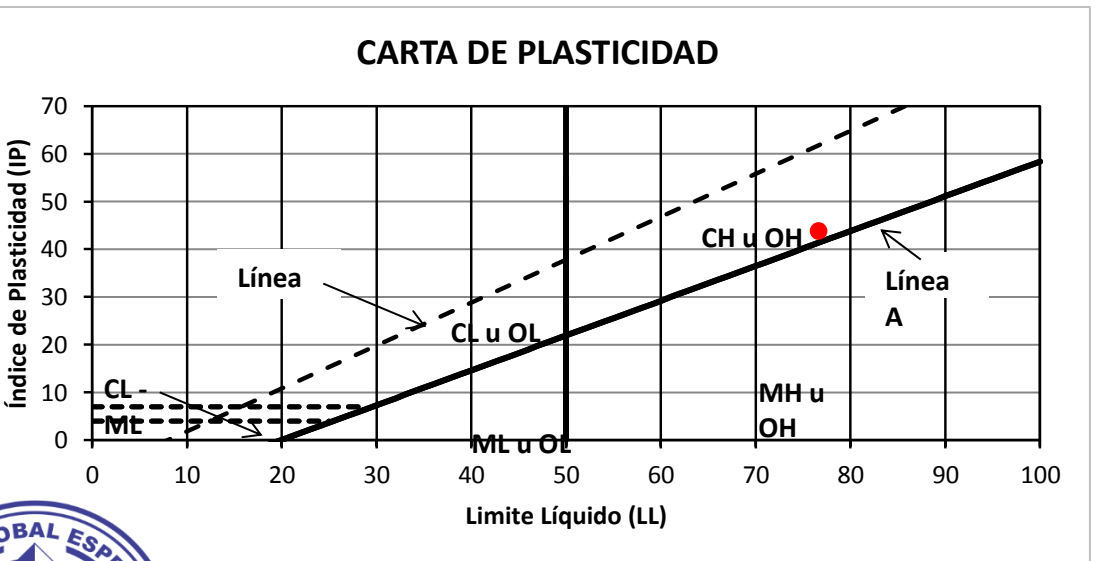
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	2.00	0.70	0.70	99.30
No.10	2.00	0.80	0.28	0.97	99.03
No.16	1.18	0.20	0.07	1.04	98.96
No.40	0.43	0.50	0.17	1.22	98.78
No.50	0.3	0.30	0.10	1.32	98.68
No.100	0.15	0.40	0.14	1.46	98.54
No.200	0.075	0.20	0.07	1.53	98.47
Pan		0.00	0.00	1.53	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**0.70**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**0.84**
A) Número de Golpes	13	18	28	39					Porcentaje de finos	**98.47**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	28.53	27.89	33.02	31.75		5.06	5.44	5.36	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	26.9	26.60	29.69	28.97		4.88	5.17	5.11	D60	**0.00**
E) Peso agua (C-D)	1.63	1.29	3.33	2.78		0.18	0.27	0.25	Cu	
G) Peso recipiente	24.97	24.98	25.24	24.93		4.33	4.35	4.35	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	1.93	1.62	4.45	4.04		0.55	0.82	0.76	Límite líquido	**76.64**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	84.46	79.63	74.83	68.81		32.73	32.93	32.89	Límite plástico	**32.85**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH)**								Indice de plasticidad	**43.79**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

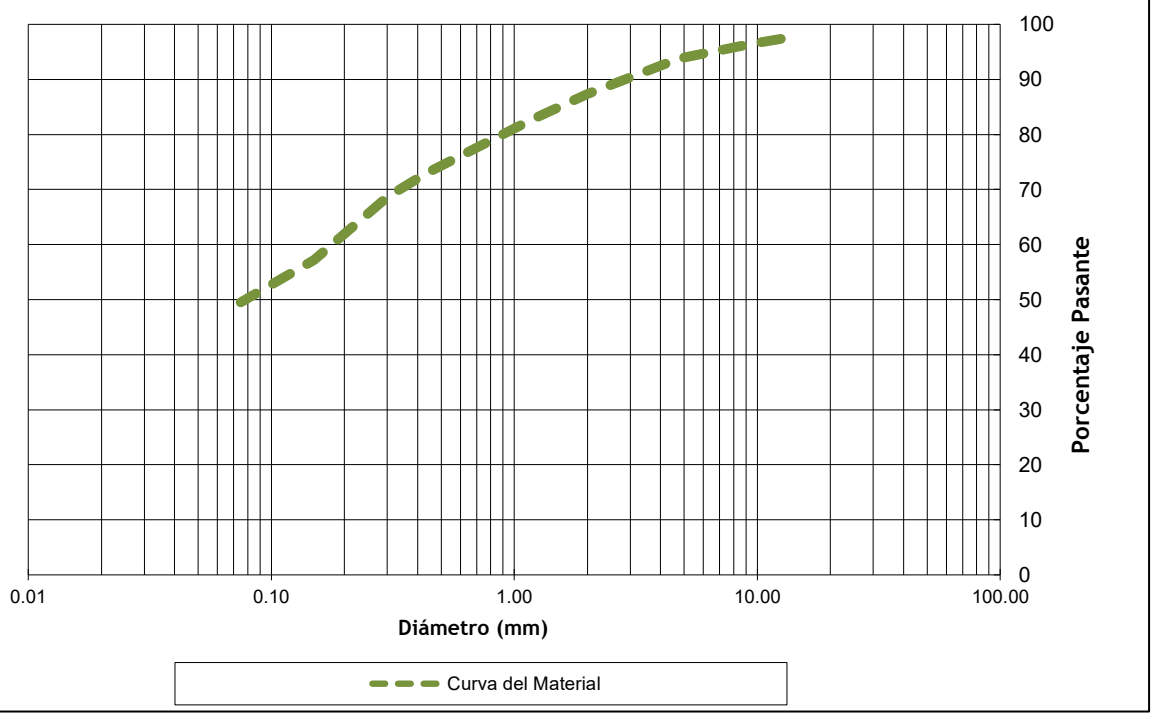
ID Muestra:	BH-M6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#31 (M4-M8)
Profundidad:	1.80-3.60 m

Peso Sucio	**389.30**
Peso seco (gr):	**196.50**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	10.30	2.65	2.65	97.35
3/8"	9.50	3.60	0.92	3.57	96.43
No.4	4.75	10.40	2.67	6.24	93.76
No.10	2.00	24.80	6.37	12.61	87.39
No.16	1.18	18.20	4.68	17.29	82.71
No.40	0.43	38.40	9.86	27.15	72.85
No.50	0.3	16.20	4.16	31.31	68.69
No.100	0.15	44.80	11.51	42.82	57.18
No.200	0.075	29.80	7.65	50.48	49.52
Pan		0.00	0.00	50.48	

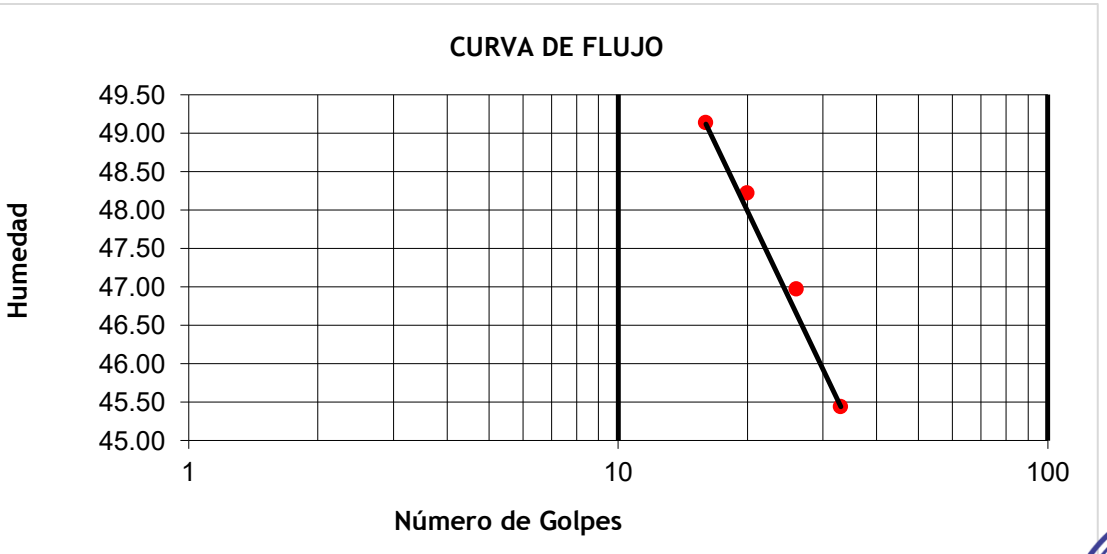
0

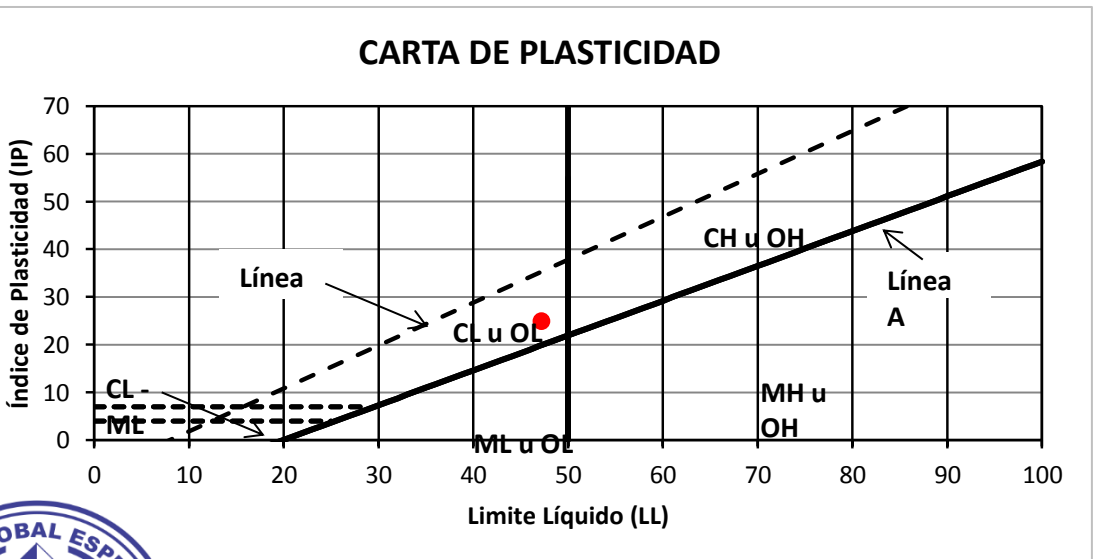


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	16	20	26	33				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	21.69	21.93	21.95	20.99		6.56	5.80	6.09
D) Peso del recip. + suelo seco	18.28	18.54	18.62	18.00		6.14	5.52	5.76
E) Peso agua (C-D)	3.41	3.39	3.33	2.99		0.42	0.28	0.33
G) Peso recipiente	11.34	11.51	11.53	11.42		4.27	4.25	4.28
H) Peso suelo seco (D-G)	6.94	7.03	7.09	6.58		1.87	1.27	1.48
I) Contenido de Humedad (E/H) %	49.14	48.22	46.97	45.44		22.46	22.05	22.30
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA (SC)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**6.24**
Porcentaje de arena	**44.23**
Porcentaje de finos	**49.52**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.19**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**47.17**
Límite plástico	**22.27**
Indice de plasticidad	**24.90**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

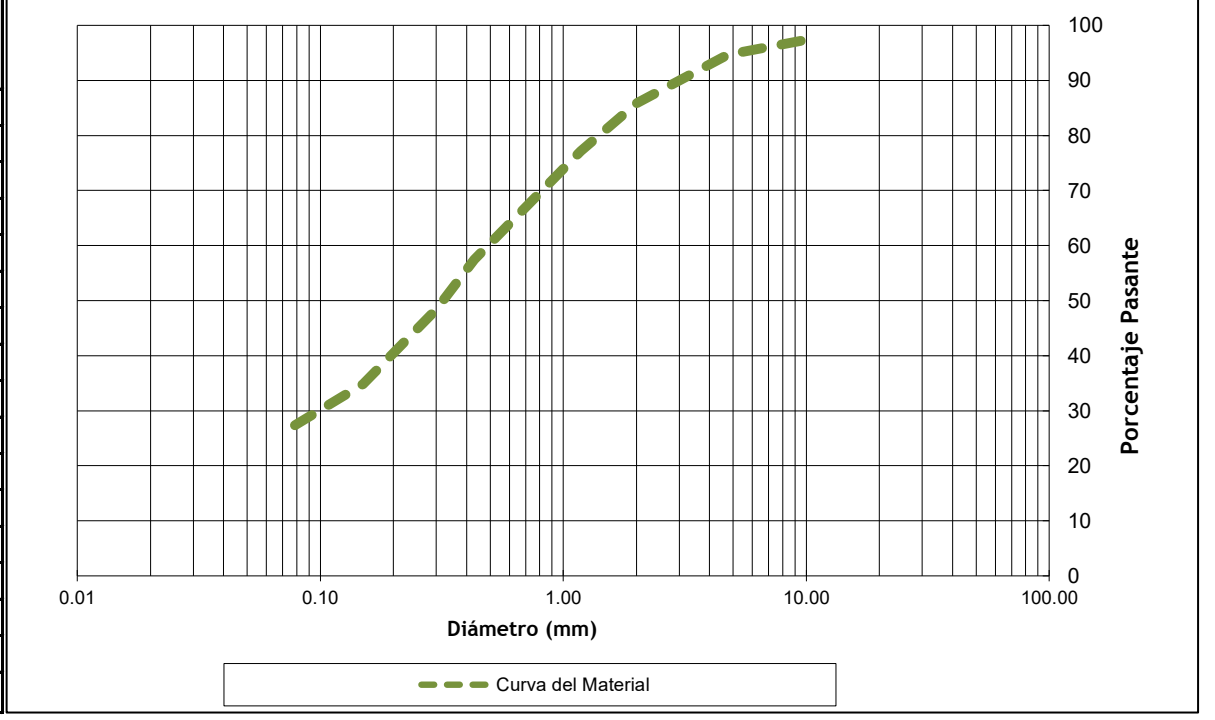
ID Muestra:	BH-M6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#52 (M9-M18)
Profundidad:	3.60-8.10 m

Peso Sucio	**623.40**
Peso seco (gr):	**458.00**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50	17.30	2.78	2.78	97.22
No.4	4.75	15.60	2.50	5.28	94.72
No.10	2.00	55.20	8.85	14.13	85.87
No.16	1.18	54.60	8.76	22.89	77.11
No.40	0.43	122.30	19.62	42.51	57.49
No.50	0.3	56.60	9.08	51.59	48.41
No.100	0.15	84.80	13.60	65.19	34.81
No.200	0.075	50.20	8.05	73.24	26.76
Pan		1.40	0.22	73.47	

0

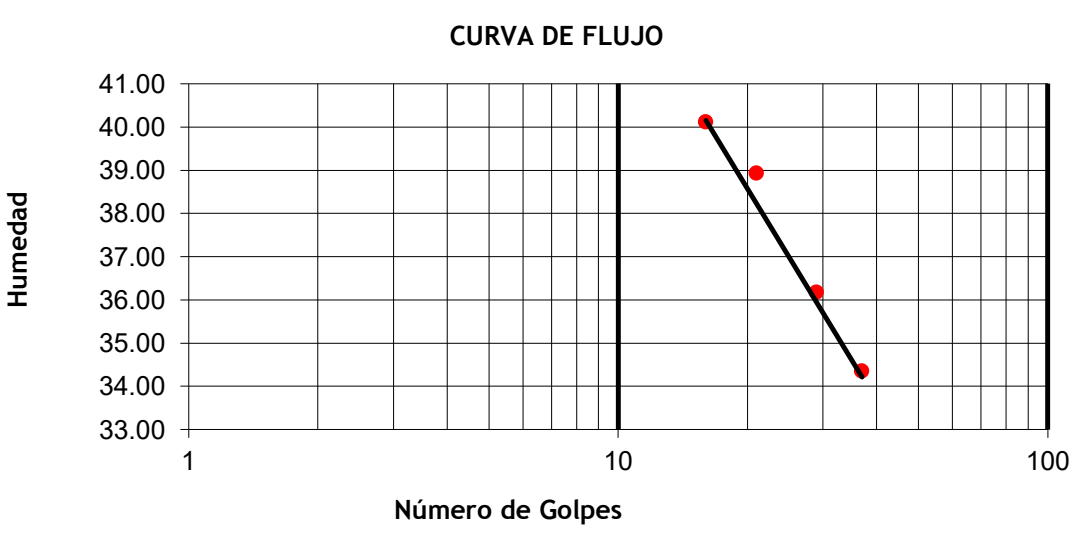


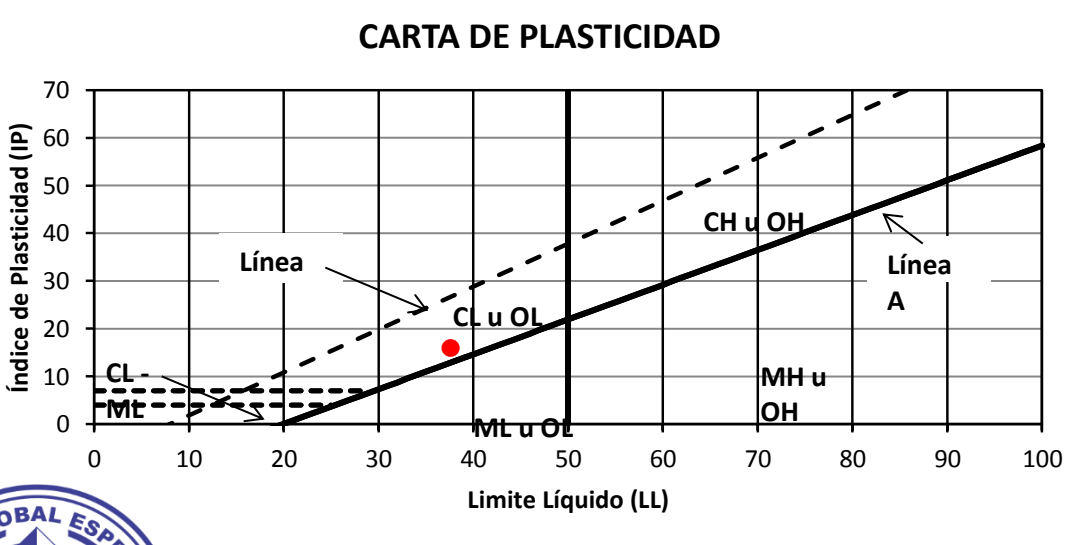
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	16	21	29	37				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	20.99	22.30	19.68	21.10		5.39	5.12	12.32
D) Peso del recip. + suelo seco	18.19	19.26	17.39	18.62		5.21	4.98	12.14
E) Peso agua (C-D)	2.80	3.04	2.29	2.48		0.18	0.14	0.18
G) Peso recipiente	11.21	11.45	11.06	11.40		4.36	4.34	11.32
H) Peso suelo seco (D-G)	6.98	7.81	6.33	7.22		0.85	0.64	0.82
I) Contenido de Humedad (E/H) %	40.11	38.92	36.18	34.35		21.18	21.87	21.95
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA (SC)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**5.28**
Porcentaje de arena	**67.97**
Porcentaje de finos	**26.76**
D10	**0.00**
D30	**0.11**
D60	**0.53**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**37.60**
Límite plástico	**21.67**
Indice de plasticidad	**15.94**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

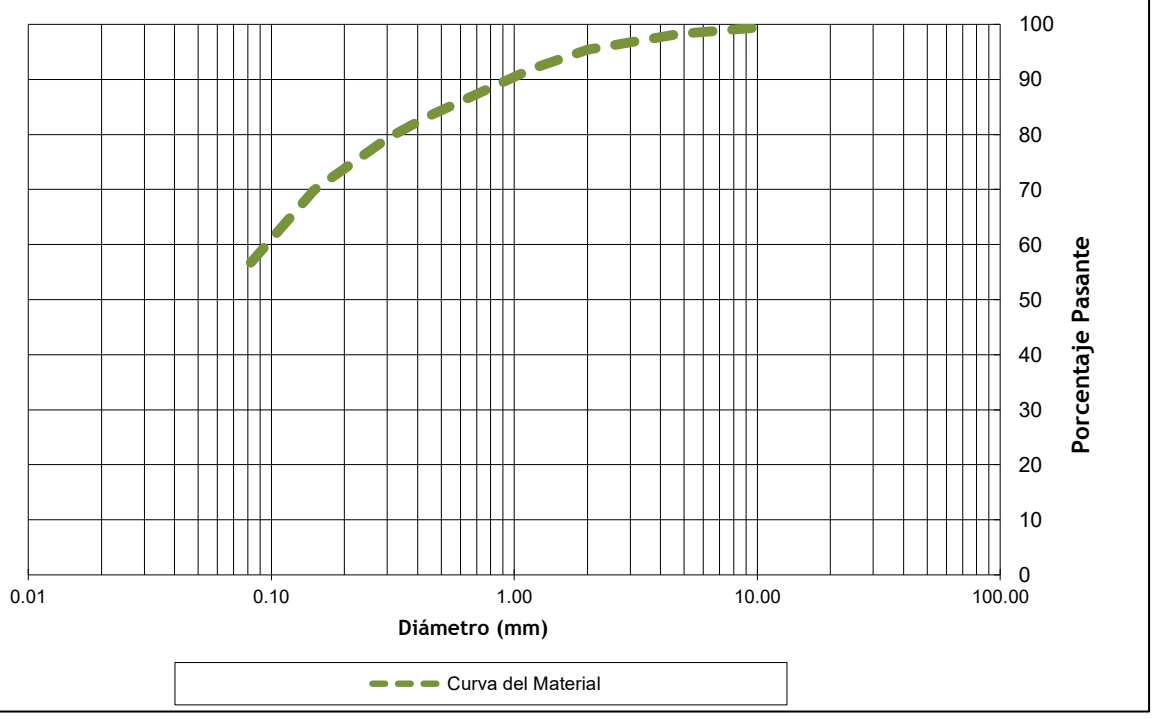
ID Muestra:	BH-M6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#50 (M19-M29)
Profundidad:	8.70-15.00 m

Peso Sucio	**673.50**
Peso seco (gr):	**307.90**

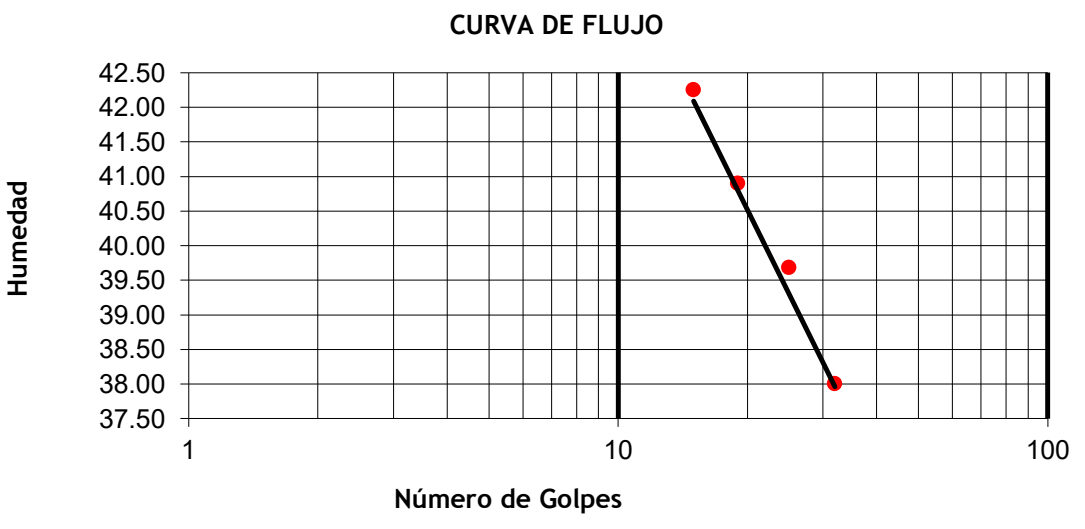
Granulometría ASTM D-6913

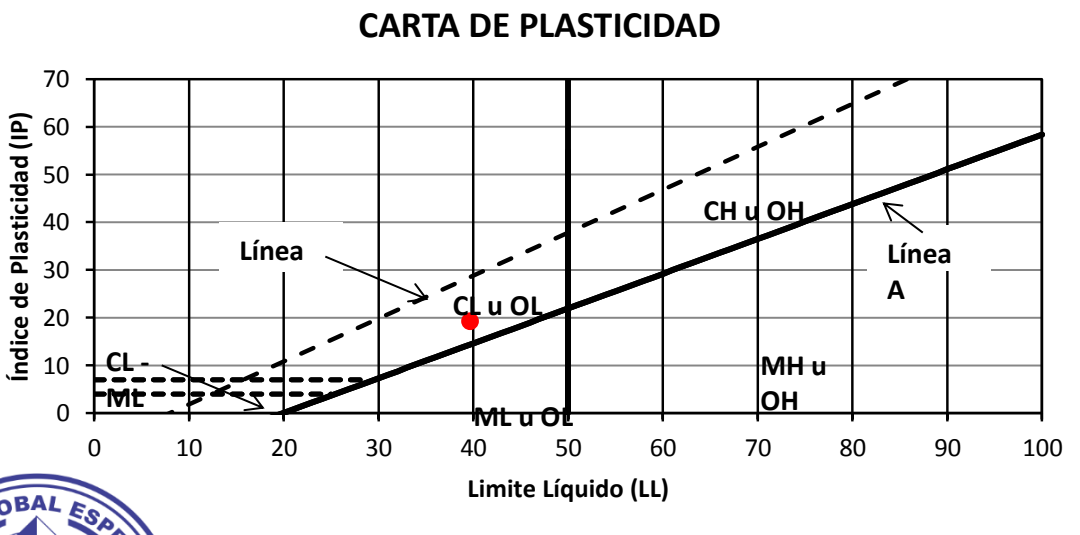
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50	4.20	0.62	0.62	99.38
No.4	4.75	7.50	1.11	1.74	98.26
No.10	2.00	19.50	2.90	4.63	95.37
No.16	1.18	23.20	3.44	8.08	91.92
No.40	0.43	59.50	8.83	16.91	83.09
No.50	0.3	25.50	3.79	20.70	79.30
No.100	0.15	63.60	9.44	30.14	69.86
No.200	0.075	102.70	15.25	45.39	54.61
Pan		2.20	0.33	45.72	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**1.74**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**43.65**
A) Número de Golpes	15	19	25	32					Porcentaje de finos	**54.61**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	21.29	20.93	19.79	19.16		6.07	5.86	5.75	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	18.29	18.12	17.29	16.99		5.78	5.60	5.51	D60	**0.10**
E) Peso agua (C-D)	3.00	2.81	2.50	2.17		0.29	0.26	0.24	Cu	
G) Peso recipiente	11.19	11.25	10.99	11.28		4.35	4.35	4.32	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	7.10	6.87	6.30	5.71		1.43	1.25	1.19	Límite líquido	**39.66**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	42.25	40.90	39.68	38.00		20.28	20.80	20.17	Límite plástico	**20.42**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)**								Indice de plasticidad	**19.25**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

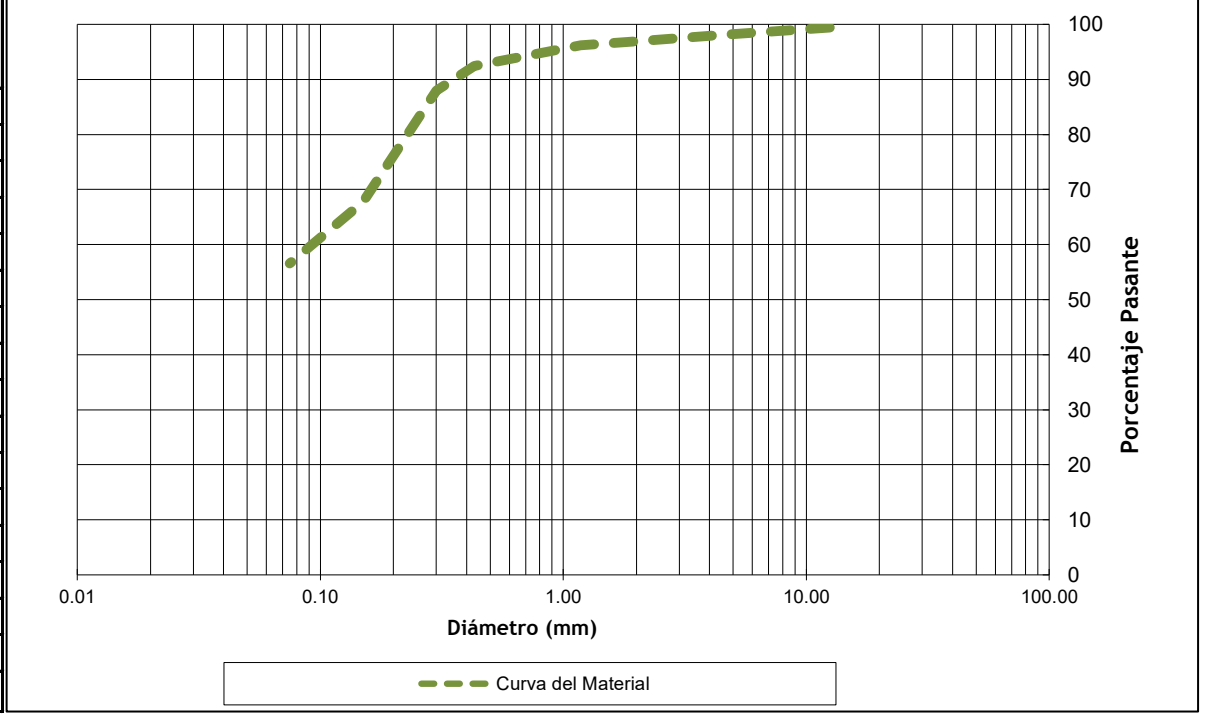
ID Muestra:	BH-M6-103
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#10 (M4-M13)
Profundidad:	1.35-5.85 m

Peso Sucio	**568.00**
Peso seco (gr):	**247.70**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	3.40	0.60	0.60	99.40
3/8"	9.50	1.80	0.32	0.92	99.08
No.4	4.75	5.40	0.95	1.87	98.13
No.10	2.00	6.70	1.18	3.05	96.95
No.16	1.18	4.30	0.76	3.80	96.20
No.40	0.43	21.20	3.73	7.54	92.46
No.50	0.3	25.30	4.45	11.99	88.01
No.100	0.15	114.80	20.21	32.20	67.80
No.200	0.075	63.60	11.20	43.40	56.60
Pan		1.20	0.21	43.61	

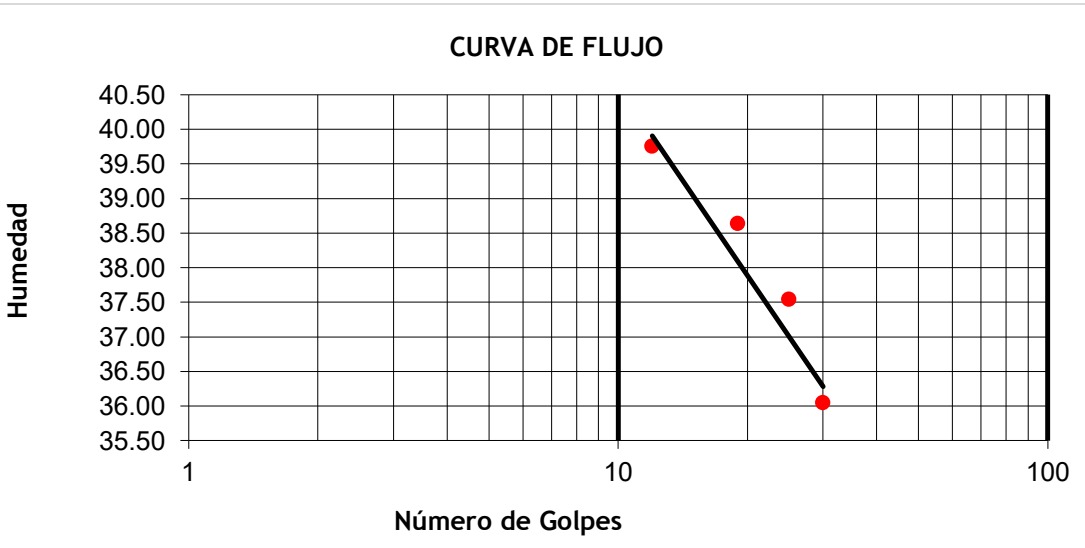
0

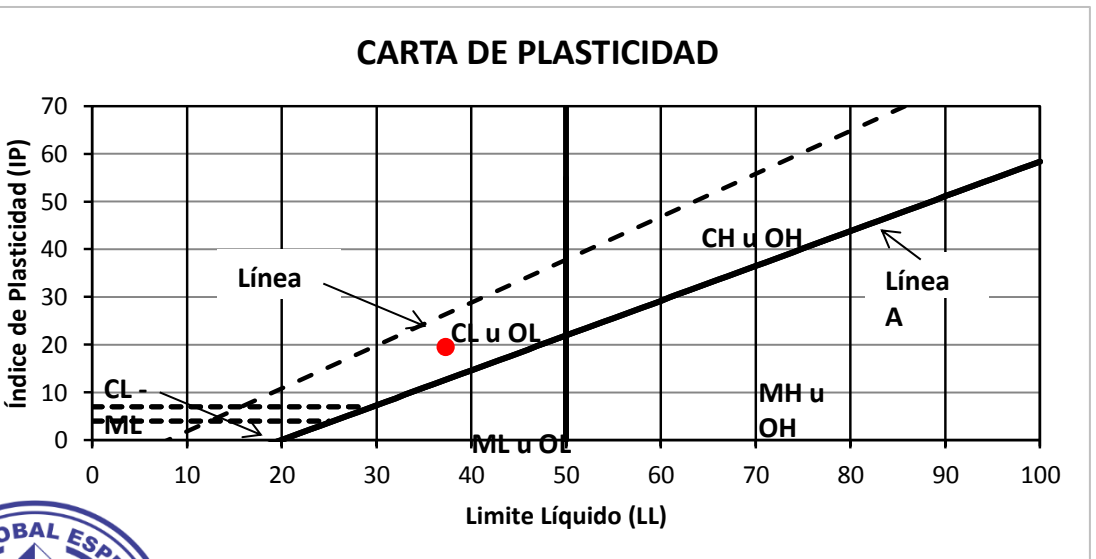


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	12	19	25	30				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	22.66	22.85	24.94	23.24		5.68	5.95	5.90
D) Peso del recip. + suelo seco	19.46	19.67	21.22	20.09		5.47	5.71	5.65
E) Peso agua (C-D)	3.20	3.18	3.72	3.15		0.21	0.24	0.25
G) Peso recipiente	11.41	11.44	11.31	11.35		4.28	4.35	4.26
H) Peso suelo seco (D-G)	8.05	8.23	9.91	8.74		1.19	1.36	1.39
I) Contenido de Humedad (E/H) %	39.75	38.64	37.54	36.04		17.65	17.65	17.99
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**1.87**
Porcentaje de arena	**41.53**
Porcentaje de finos	**56.60**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.10**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**37.29**
Límite plástico	**17.76**
Indice de plasticidad	**19.53**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

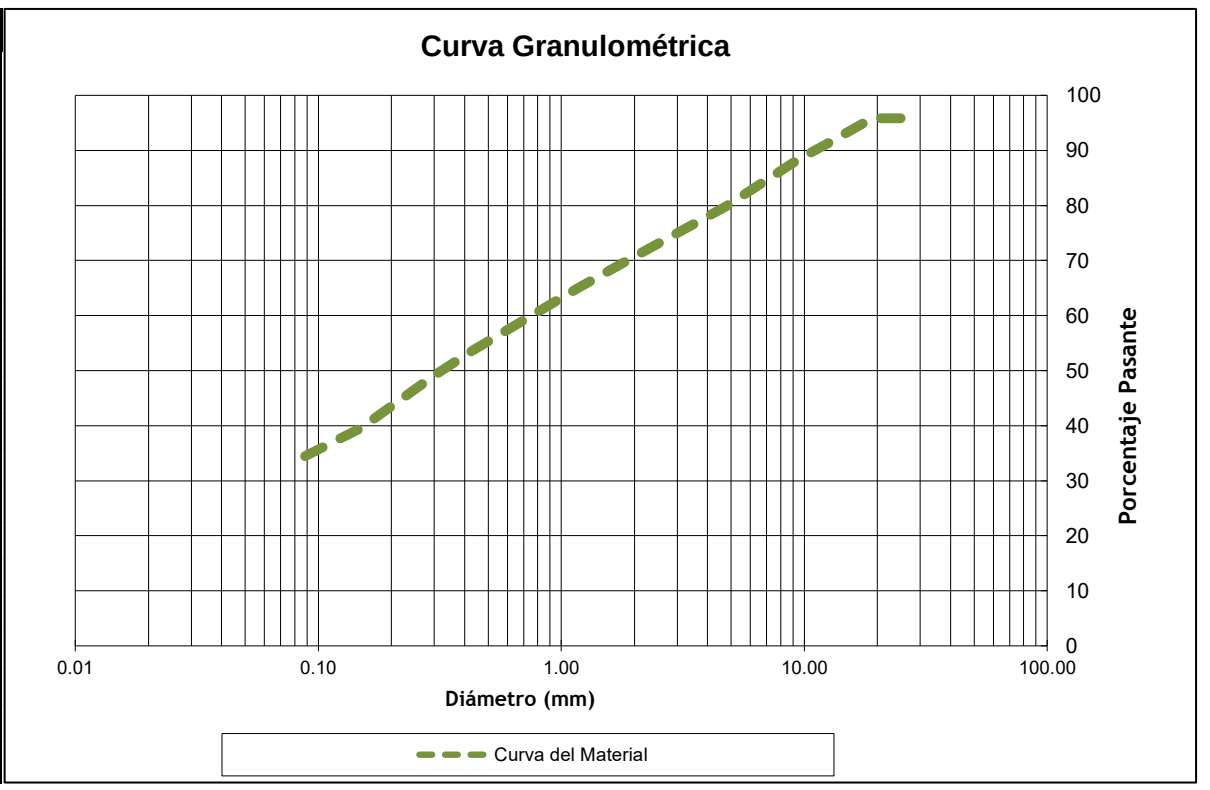
ID Muestra:	BH-M6-103
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#38 (M14-M23)
Profundidad:	5.85-12.50 m

Peso Sucio	**877.60**
Peso seco (gr):	**590.20**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00	36.80	4.19	4.19	95.81
3/4"	19.00	0.00	0.00	4.19	95.81
1/2"	12.50	39.30	4.48	8.67	91.33
3/8"	9.50	25.50	2.91	11.58	88.42
No.4	4.75	75.00	8.55	20.12	79.88
No.10	2.00	80.40	9.16	29.28	70.72
No.16	1.18	49.50	5.64	34.92	65.08
No.40	0.43	100.50	11.45	46.38	53.62
No.50	0.3	39.30	4.48	50.85	49.15
No.100	0.15	83.80	9.55	60.40	39.60
No.200	0.075	58.90	6.71	67.11	32.89
Pan		1.20	0.14	67.25	

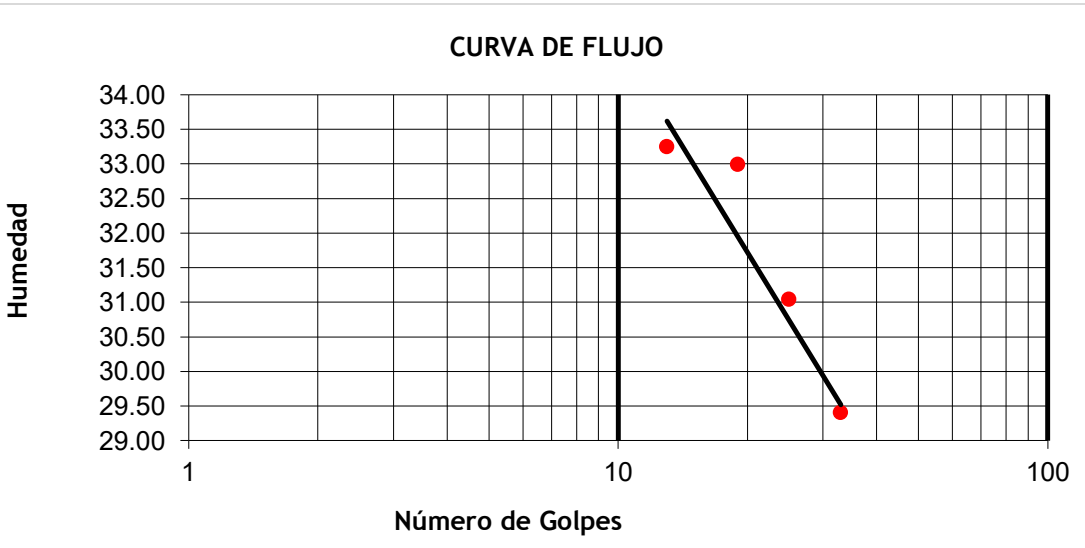
0

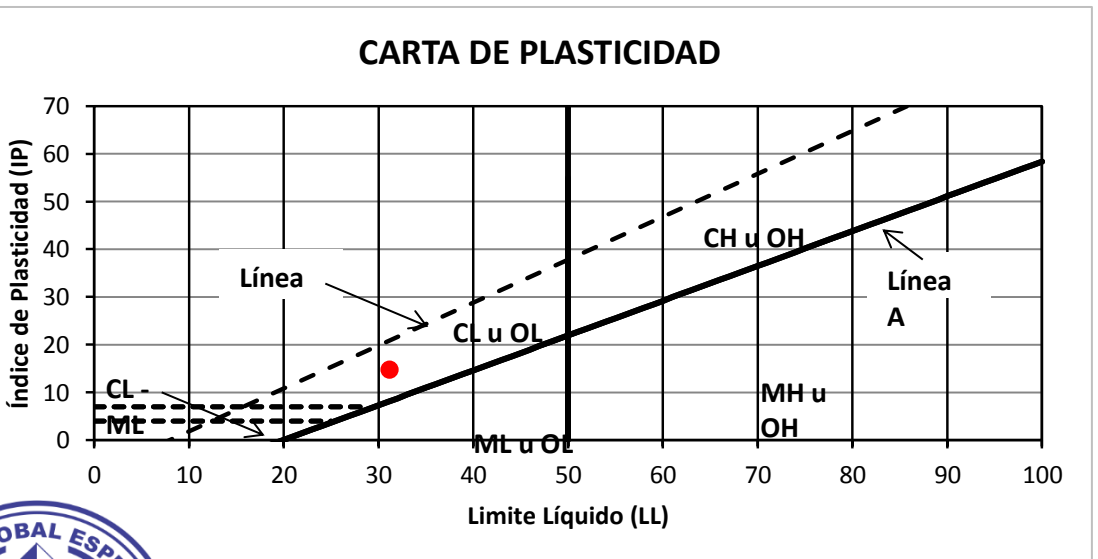


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	13	19	25	33				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	25.95	21.57	24.31	28.07		5.15	5.77	5.19
D) Peso del recip. + suelo seco	22.24	19.01	21.24	24.28		5.03	5.57	5.07
E) Peso agua (C-D)	3.71	2.56	3.07	3.79		0.12	0.20	0.12
G) Peso recipiente	11.08	11.25	11.35	11.39		4.30	4.36	4.33
H) Peso suelo seco (D-G)	11.16	7.76	9.89	12.89		0.73	1.21	0.74
I) Contenido de Humedad (E/H) %	33.24	32.99	31.04	29.40		16.44	16.53	16.22
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**20.12**
Porcentaje de arena	**46.99**
Porcentaje de finos	**32.89**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.85**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**31.16**
Límite plástico	**16.39**
Indice de plasticidad	**14.76**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

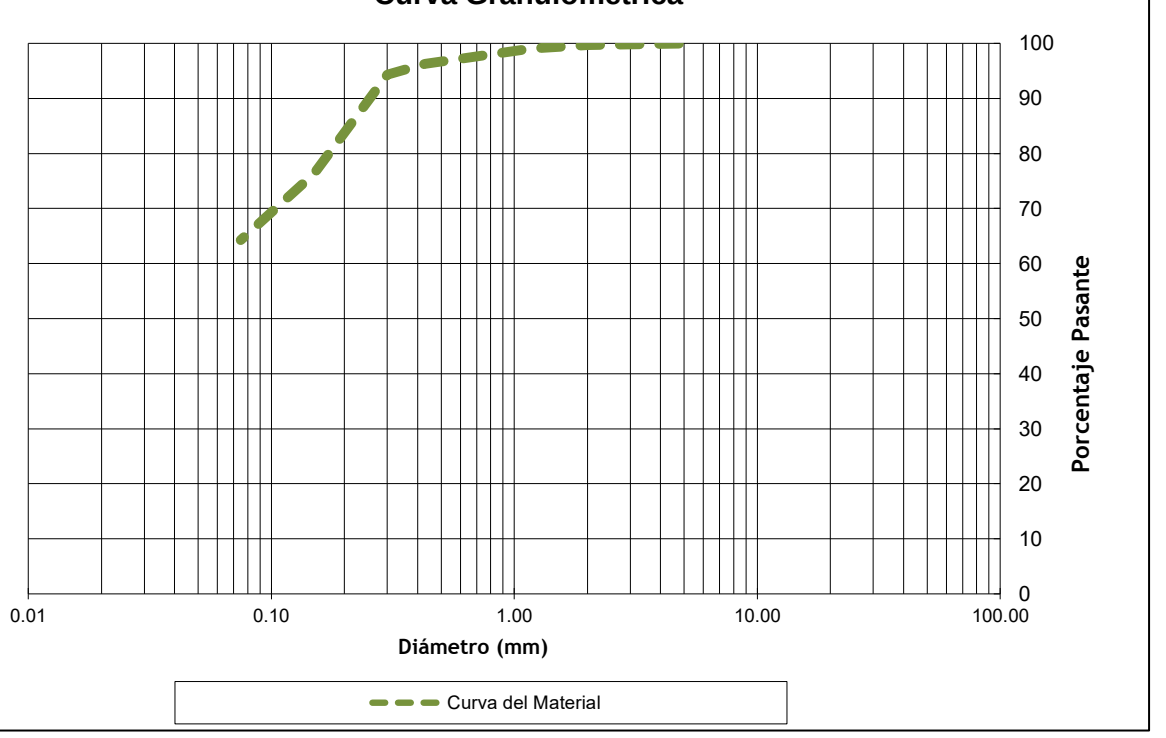
ID Muestra:	BH-M6-103
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#46 (M24-M26)
Profundidad:	13.50-14.85 m

Peso Sucio	**359.50**
Peso seco (gr):	**128.80**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
No.10	2.00	1.10	0.31	0.31	99.69
No.16	1.18	2.10	0.58	0.89	99.11
No.40	0.43	10.00	2.78	3.67	96.33
No.50	0.3	7.10	1.97	5.65	94.35
No.100	0.15	64.60	17.97	23.62	76.38
No.200	0.075	43.60	12.13	35.74	64.26
Pan		0.30	0.08	35.83	

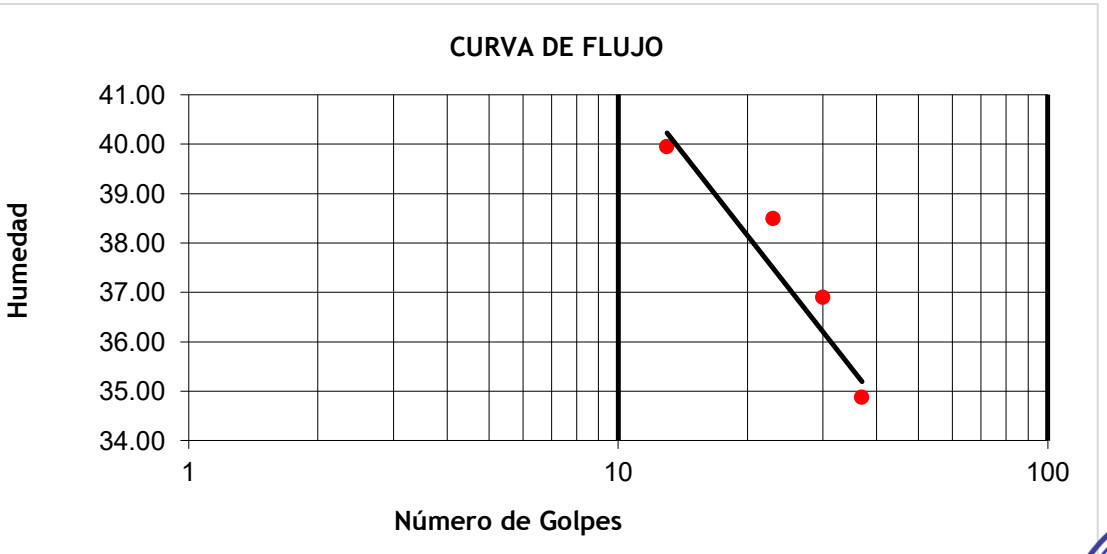
0

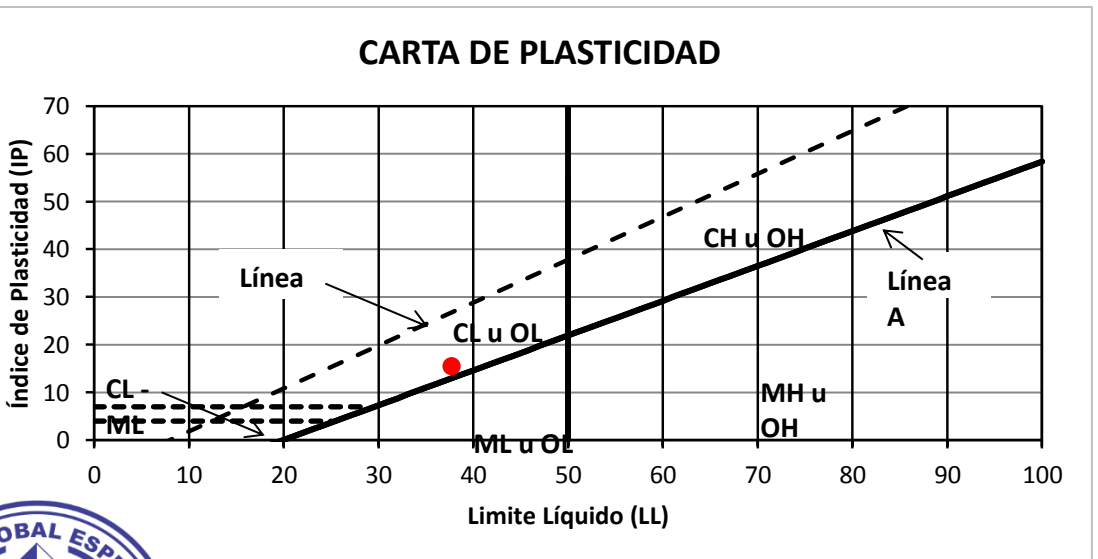


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	13	23	30	37				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	21.93	20.99	21.44	21.65		5.52	5.22	5.23
D) Peso del recip. + suelo seco	18.91	18.28	18.78	18.93		5.31	5.05	5.07
E) Peso agua (C-D)	3.02	2.71	2.66	2.72		0.21	0.17	0.16
G) Peso recipiente	11.35	11.24	11.57	11.13		4.35	4.30	4.35
H) Peso suelo seco (D-G)	7.56	7.04	7.21	7.80		0.96	0.75	0.72
I) Contenido de Humedad (E/H) %	39.95	38.49	36.89	34.87		21.88	22.67	22.22
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**0.00**
Porcentaje de arena	**35.74**
Porcentaje de finos	**64.26**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.00**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**37.71**
Límite plástico	**22.25**
Indice de plasticidad	**15.45**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

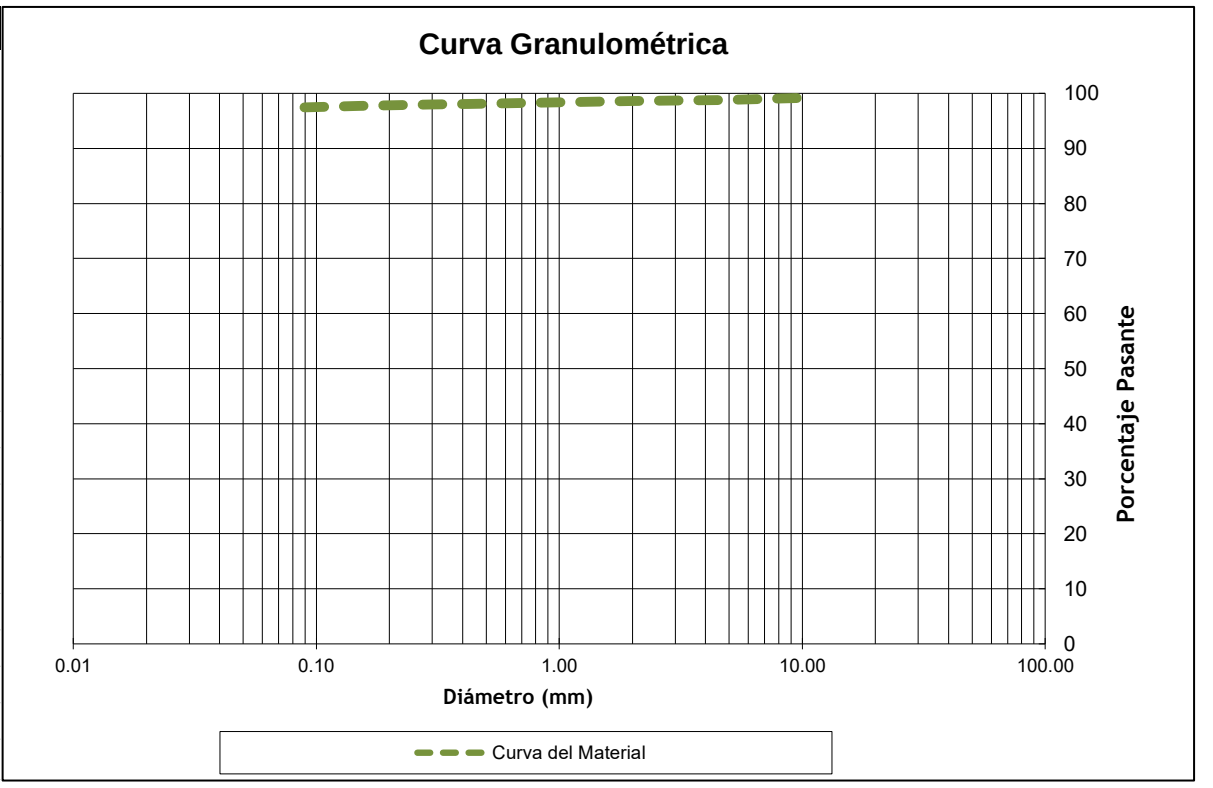
ID Muestra:	BH-M6-103
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#40 (M27-M36)
Profundidad:	15.85-20.35 m

Peso Sucio	**376.20**
Peso seco (gr):	**9.90**

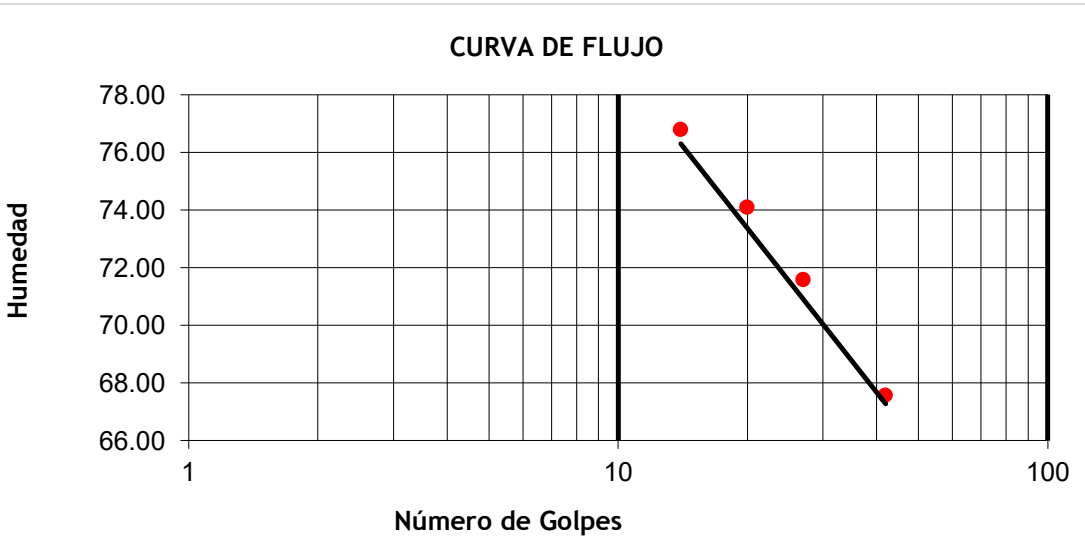
Granulometría ASTM D-6913

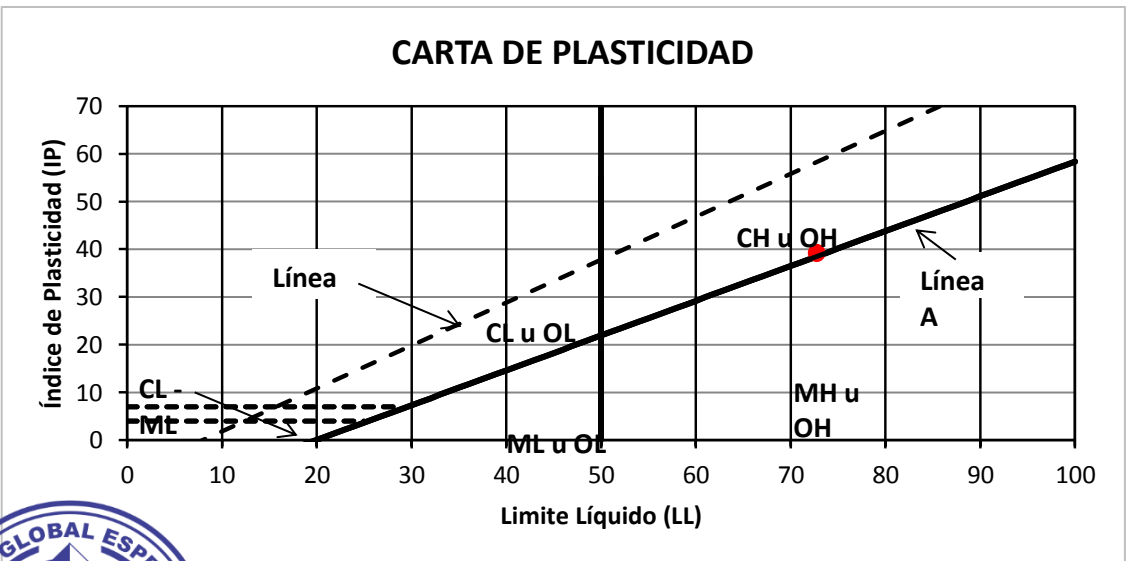
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50	3.20	0.85	0.85	99.15
No.4	4.75	1.30	0.35	1.20	98.80
No.10	2.00	0.80	0.21	1.41	98.59
No.16	1.18	0.60	0.16	1.57	98.43
No.40	0.43	1.30	0.35	1.91	98.09
No.50	0.3	0.40	0.11	2.02	97.98
No.100	0.15	1.00	0.27	2.29	97.71
No.200	0.075	1.30	0.35	2.63	97.37
Pan		0.00	0.00	2.63	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**1.20**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**1.44**
A) Número de Golpes	14	20	27	42					Porcentaje de finos	**97.37**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.12	35.07	35.26	35.46		6.40	6.67	6.33	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	30.15	30.78	31.08	31.23		5.89	6.08	5.83	D60	**0.00**
E) Peso agua (C-D)	3.97	4.29	4.18	4.23		0.51	0.59	0.50	Cu	
G) Peso recipiente	24.98	24.99	25.24	24.97		4.37	4.33	4.33	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	5.17	5.79	5.84	6.26		1.52	1.75	1.50	Límite líquido	**72.75**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	76.79	74.09	71.58	67.57		33.55	33.71	33.33	Límite plástico	**33.53**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH)**								Indice de plasticidad	**39.22**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

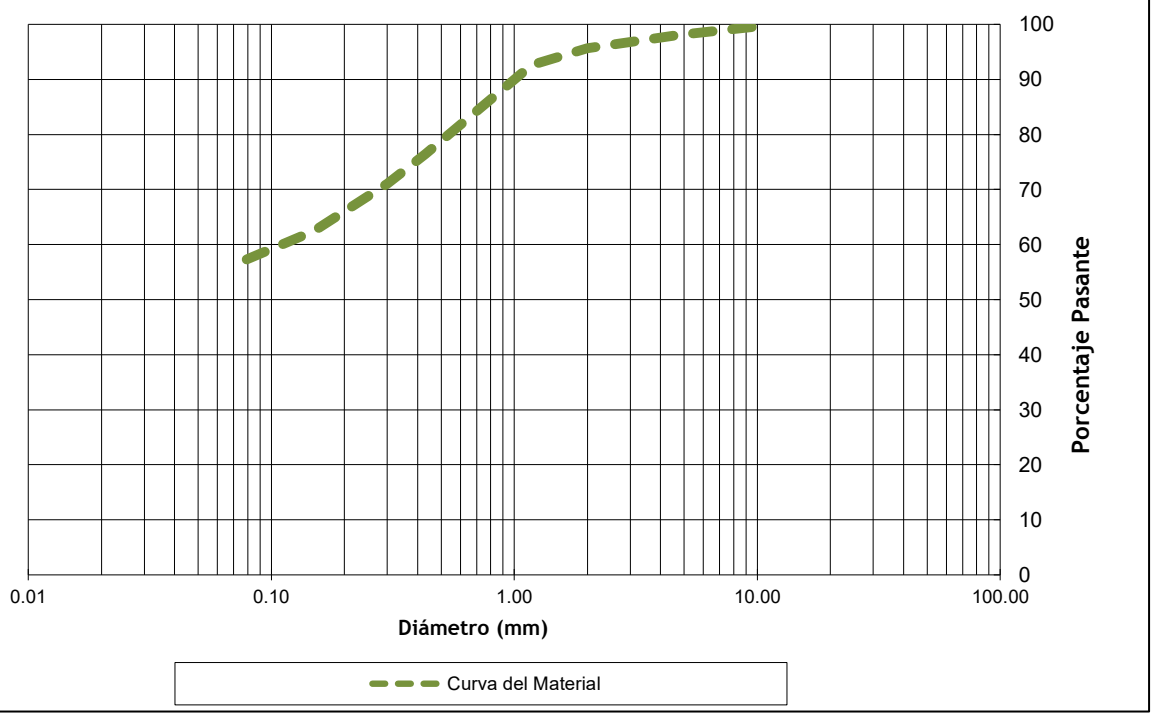
ID Muestra:	BH-M6-104
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#30 (M6-M9)
Profundidad:	2.70-4.05 m

Peso Sucio	**393.50**
Peso seco (gr):	**170.20**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50	2.00	0.51	0.51	99.49
No.4	4.75	5.40	1.37	1.88	98.12
No.10	2.00	9.80	2.49	4.37	95.63
No.16	1.18	11.80	3.00	7.37	92.63
No.40	0.43	63.70	16.19	23.56	76.44
No.50	0.3	21.00	5.34	28.89	71.11
No.100	0.15	34.00	8.64	37.53	62.47
No.200	0.075	22.10	5.62	43.15	56.85
Pan		0.40	0.10	43.25	

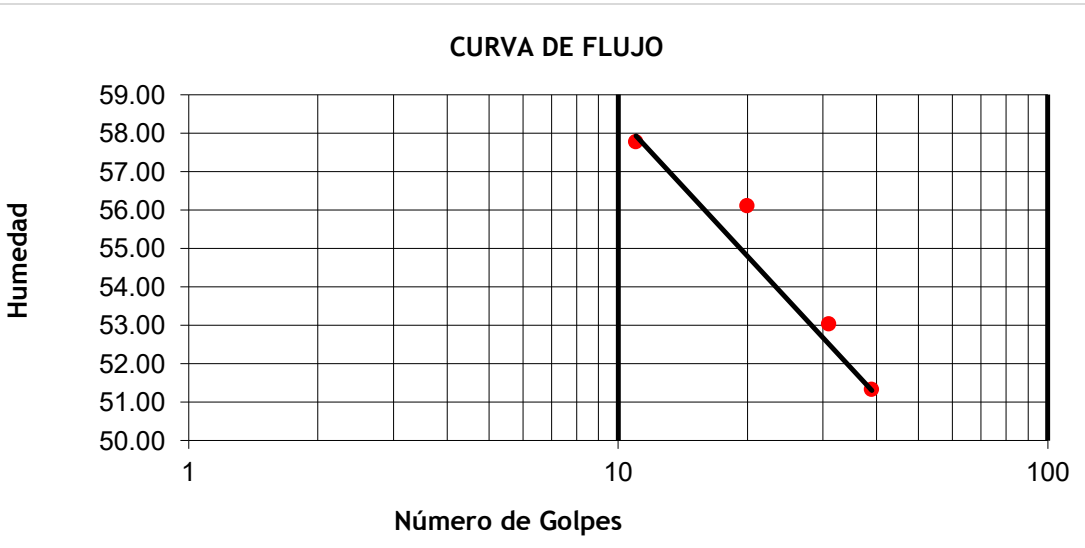
0

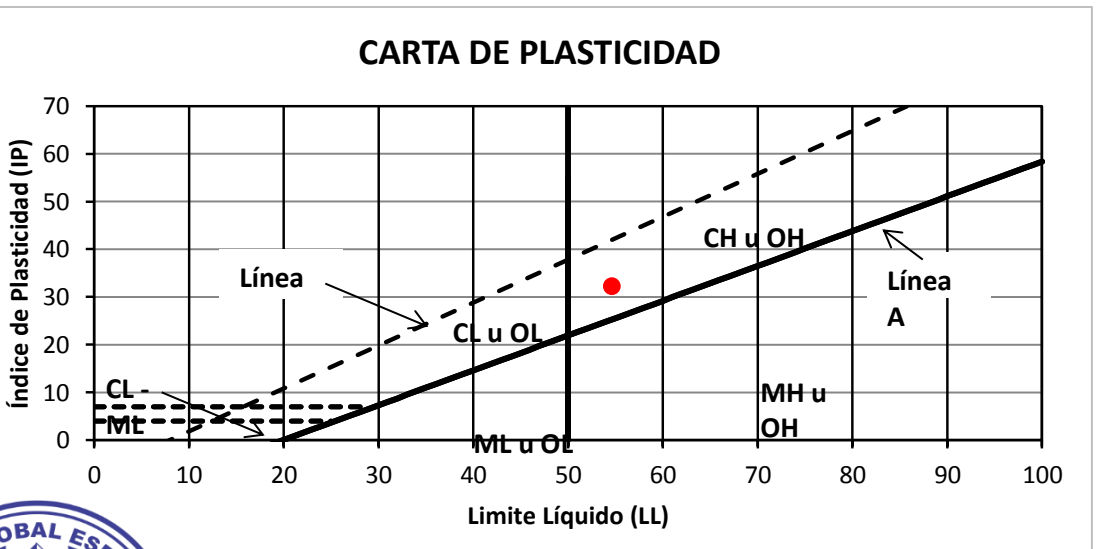


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	11	20	31	39				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	32.14	31.68	35.20	33.75		12.01	12.35	12.13
D) Peso del recip. + suelo seco	29.5	29.20	31.70	30.84		11.86	12.21	11.97
E) Peso agua (C-D)	2.64	2.48	3.50	2.91		0.15	0.14	0.16
G) Peso recipiente	24.93	24.78	25.10	25.17		11.20	11.58	11.25
H) Peso suelo seco (D-G)	4.57	4.42	6.60	5.67		0.66	0.63	0.72
I) Contenido de Humedad (E/H) %	57.77	56.11	53.03	51.32		22.73	22.22	22.22
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD ARENOSA (CH)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**1.88**
Porcentaje de arena	**41.27**
Porcentaje de finos	**56.85**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.12**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**54.62**
Límite plástico	**22.39**
Indice de plasticidad	**32.23**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

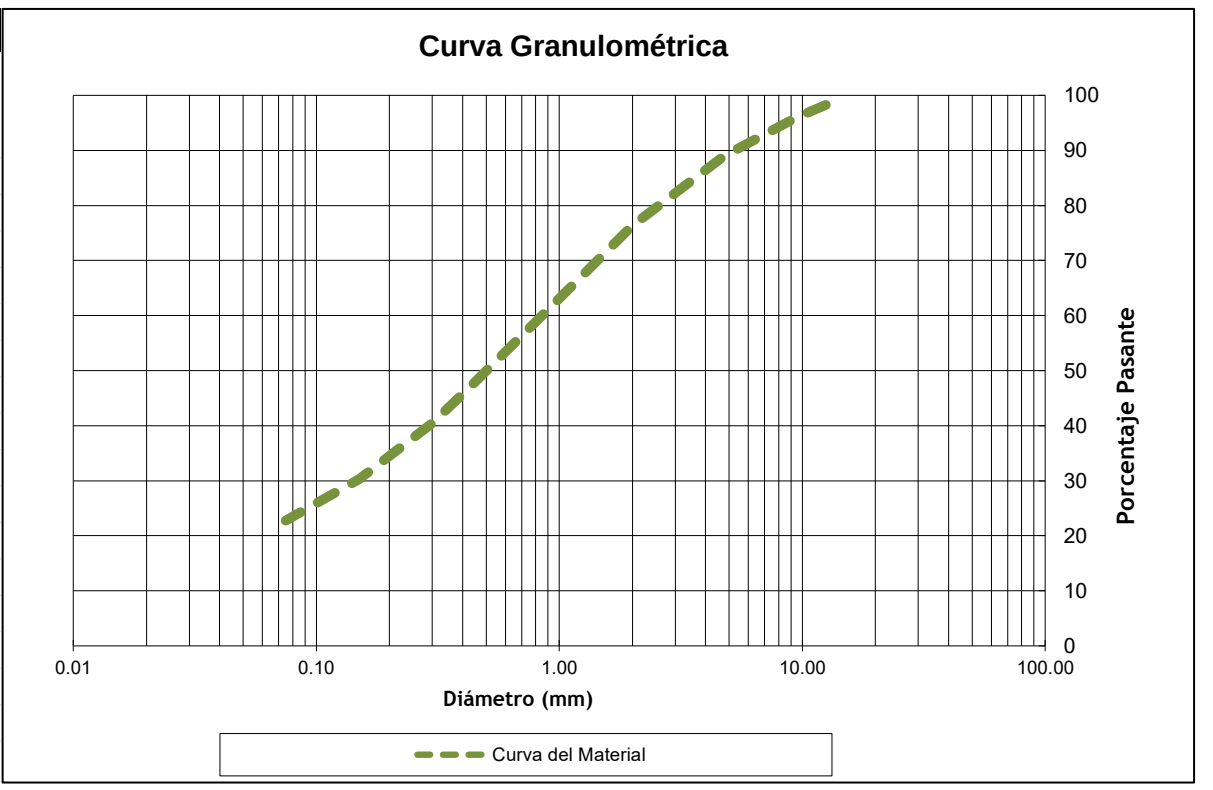
ID Muestra:	BH-M6-104
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#04 (M10-M25)
Profundidad:	4.05-12.25 m

Peso Sucio	**996.90**
Peso seco (gr):	**770.40**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	17.20	1.73	1.73	98.27
3/8"	9.50	22.40	2.25	3.97	96.03
No.4	4.75	70.40	7.06	11.03	88.97
No.10	2.00	125.60	12.60	23.63	76.37
No.16	1.18	101.00	10.13	33.76	66.24
No.40	0.43	191.10	19.17	52.93	47.07
No.50	0.3	66.10	6.63	59.56	40.44
No.100	0.15	101.60	10.19	69.76	30.24
No.200	0.075	74.70	7.49	77.25	22.75
Pan		0.30	0.03	77.28	

0

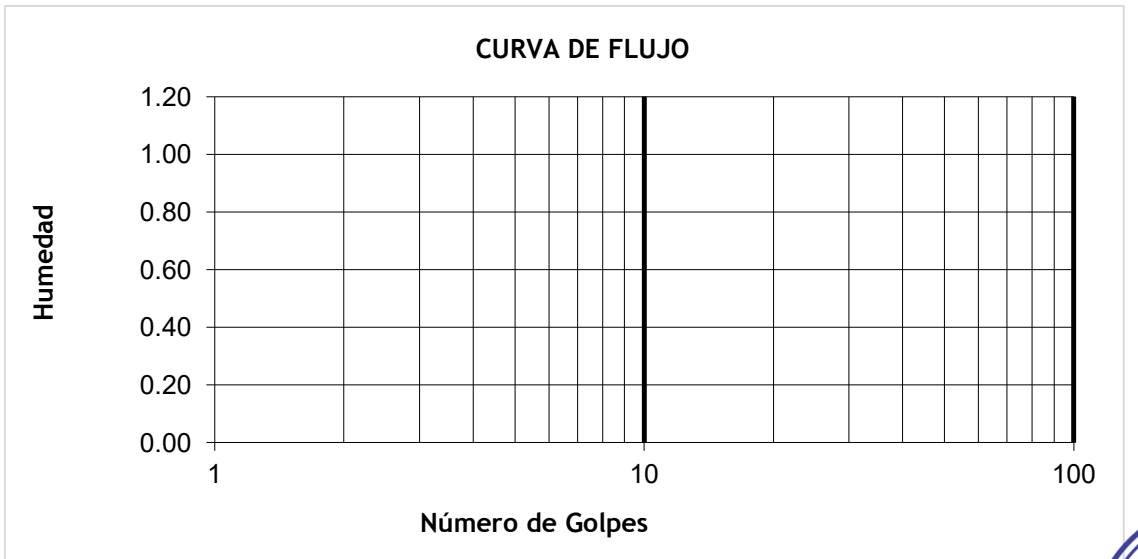


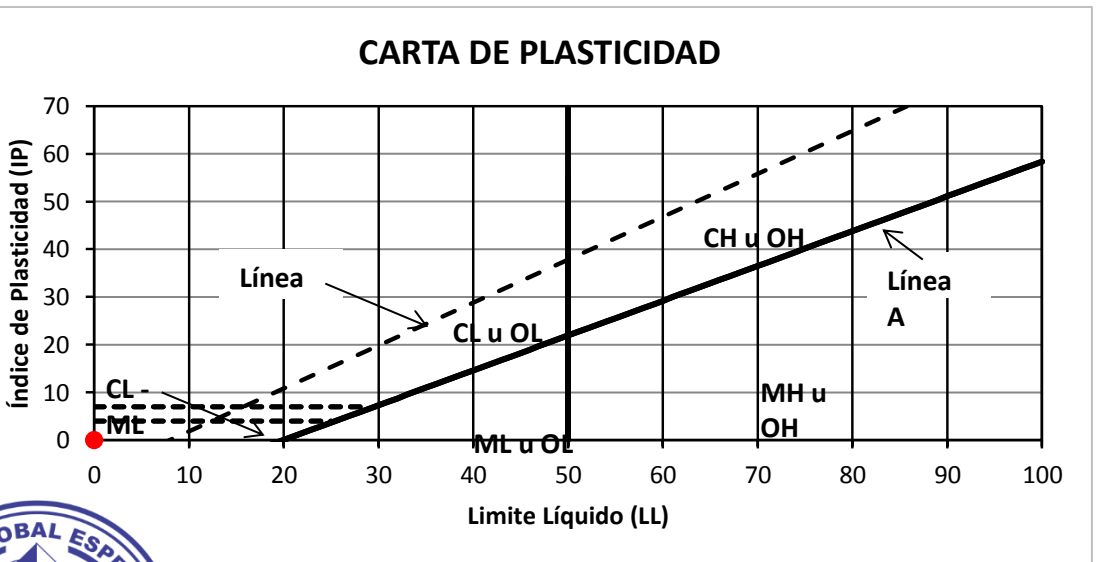
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes								
B) Número del recipiente								
C) Peso del recip. + suelo húmedo								
D) Peso del recip. + suelo seco		NO PLASTICO				NO PLASTICO		
E) Peso agua (C-D)								
G) Peso recipiente								
H) Peso suelo seco (D-G)								
I) Contenido de Humedad (E/H) %								
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA LIMOSA CON GRAVA (SM)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**11.03**
Porcentaje de arena	**66.22**
Porcentaje de finos	**22.75**
D10	**0.00**
D30	**0.15**
D60	**0.94**
Cu	
Cc	
Límite líquido	
Límite plástico	
Indice de plasticidad	





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

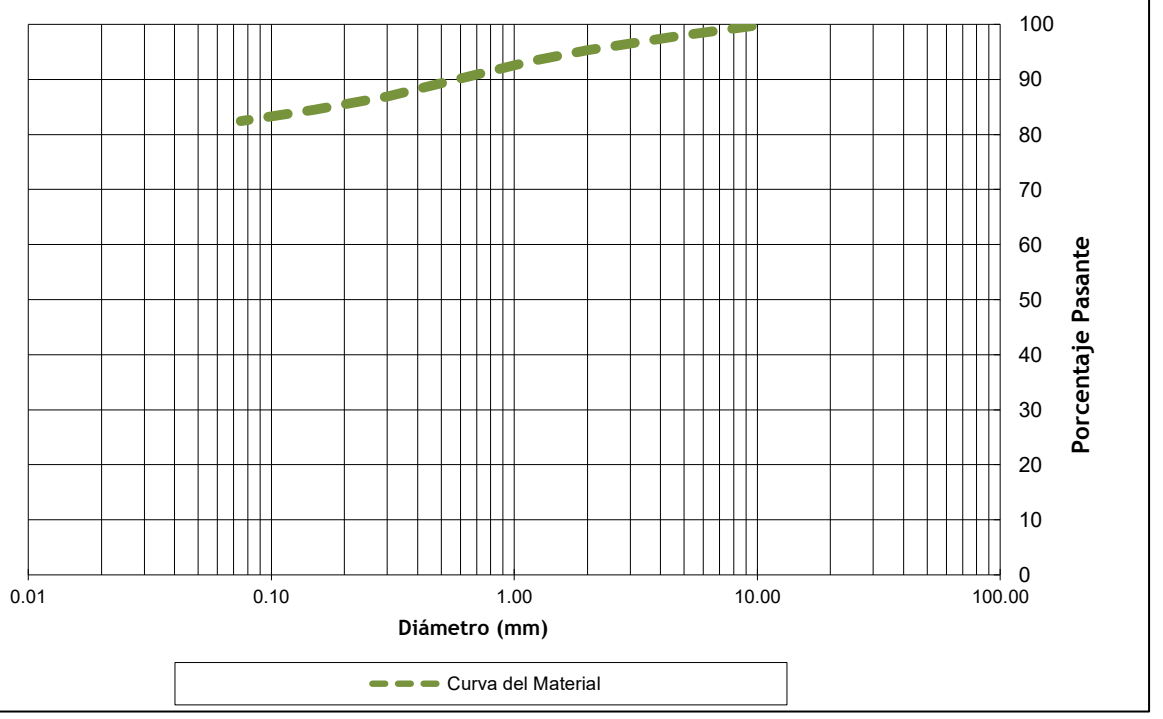
ID Muestra:	BH-M6-104
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#36 (M26-M29)
Profundidad:	13.25-15.05 m

Peso Sucio	**353.50**
Peso seco (gr):	**62.10**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50	1.20	0.34	0.34	99.66
No.4	4.75	6.20	1.75	2.09	97.91
No.10	2.00	9.20	2.60	4.70	95.30
No.16	1.18	6.80	1.92	6.62	93.38
No.40	0.43	17.00	4.81	11.43	88.57
No.50	0.3	5.80	1.64	13.07	86.93
No.100	0.15	8.80	2.49	15.56	84.44
No.200	0.075	7.10	2.01	17.57	82.43
Pan		0.00	0.00	17.57	

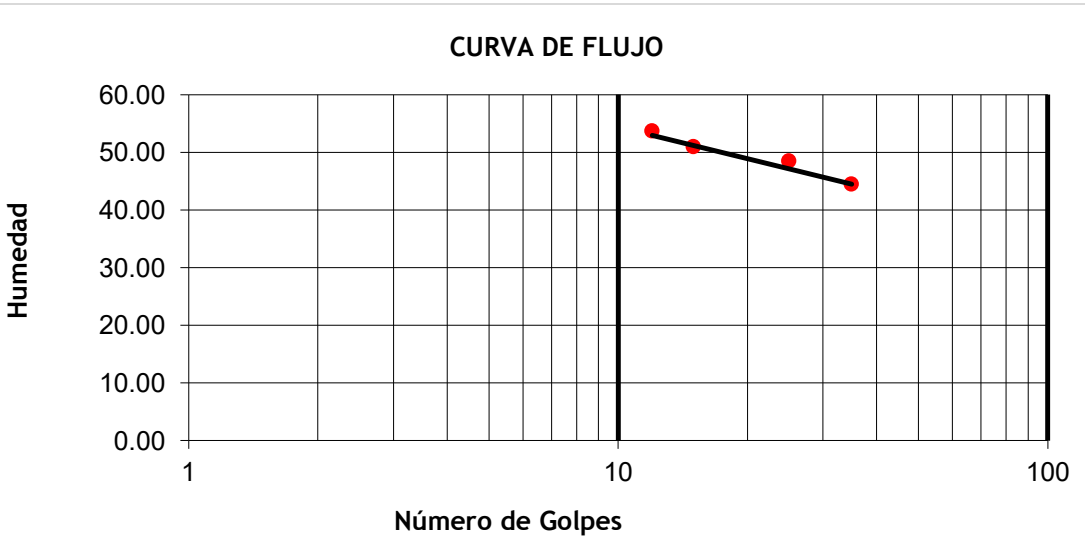
0

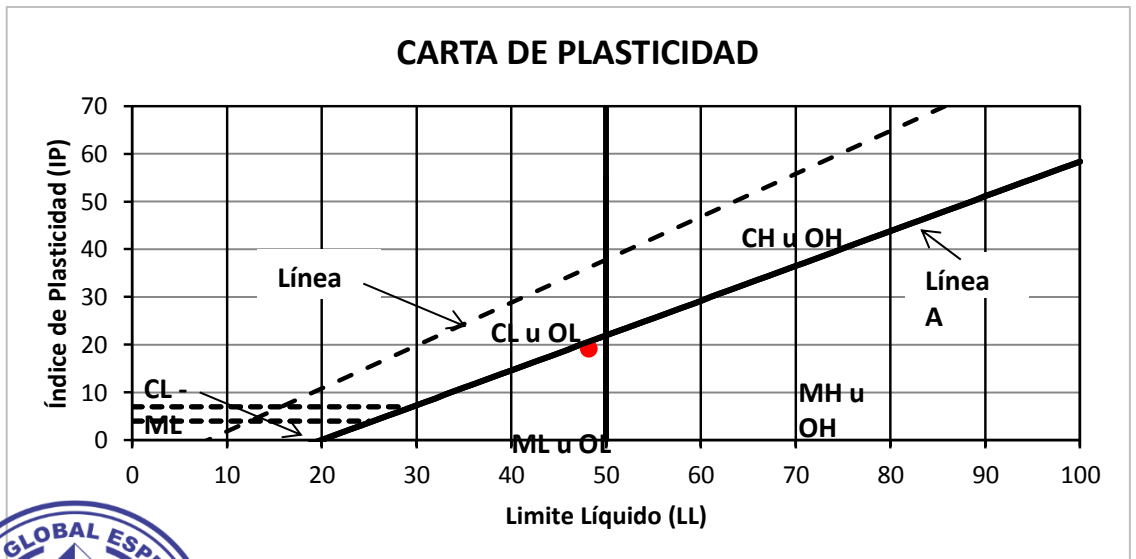


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	12	15	25	35				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.41	34.90	36.44	35.35		5.94	5.86	5.50
D) Peso del recip. + suelo seco	31.11	31.64	32.71	32.16		5.58	5.50	5.24
E) Peso agua (C-D)	3.30	3.26	3.73	3.19		0.36	0.36	0.26
G) Peso recipiente	24.96	25.24	25.01	24.98		4.35	4.27	4.33
H) Peso suelo seco (D-G)	6.15	6.40	7.70	7.18		1.23	1.23	0.91
I) Contenido de Humedad (E/H) %	53.66	50.94	48.44	44.43		29.27	29.27	28.57
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA (ML)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**2.09**
Porcentaje de arena	**15.47**
Porcentaje de finos	**82.43**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.00**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**48.16**
Límite plástico	**29.04**
Indice de plasticidad	**19.13**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

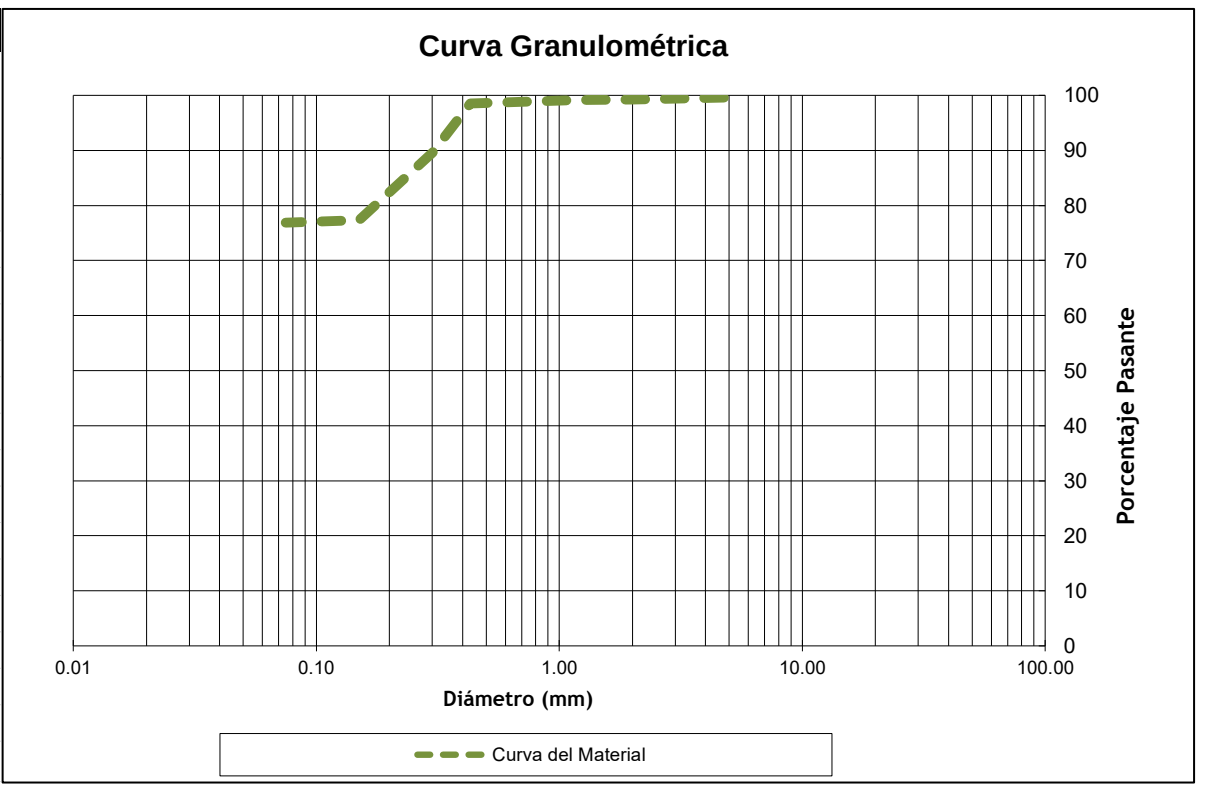
ID Muestra:	BH-M6-105
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#35 (M4-M12)
Profundidad:	1.35-5.40 m

Peso Sucio	**474.10**
Peso seco (gr):	**109.70**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	2.00	0.42	0.42	99.58
No.10	2.00	1.40	0.30	0.72	99.28
No.16	1.18	0.80	0.17	0.89	99.11
No.40	0.43	2.90	0.61	1.50	98.50
No.50	0.3	42.10	8.88	10.38	89.62
No.100	0.15	58.20	12.28	22.65	77.35
No.200	0.075	2.30	0.49	23.14	76.86
Pan		0.00	0.00	23.14	

0

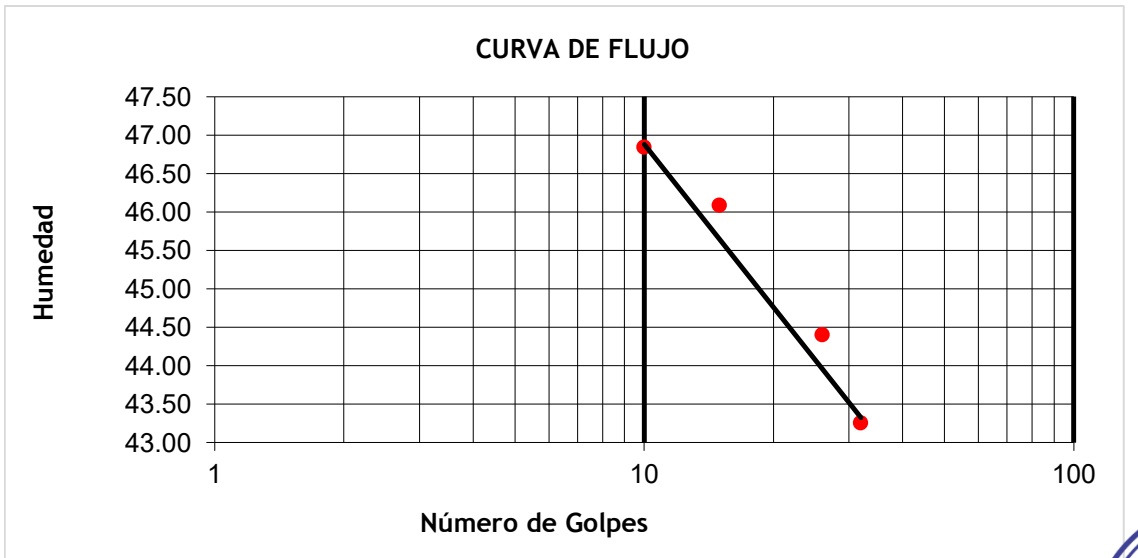


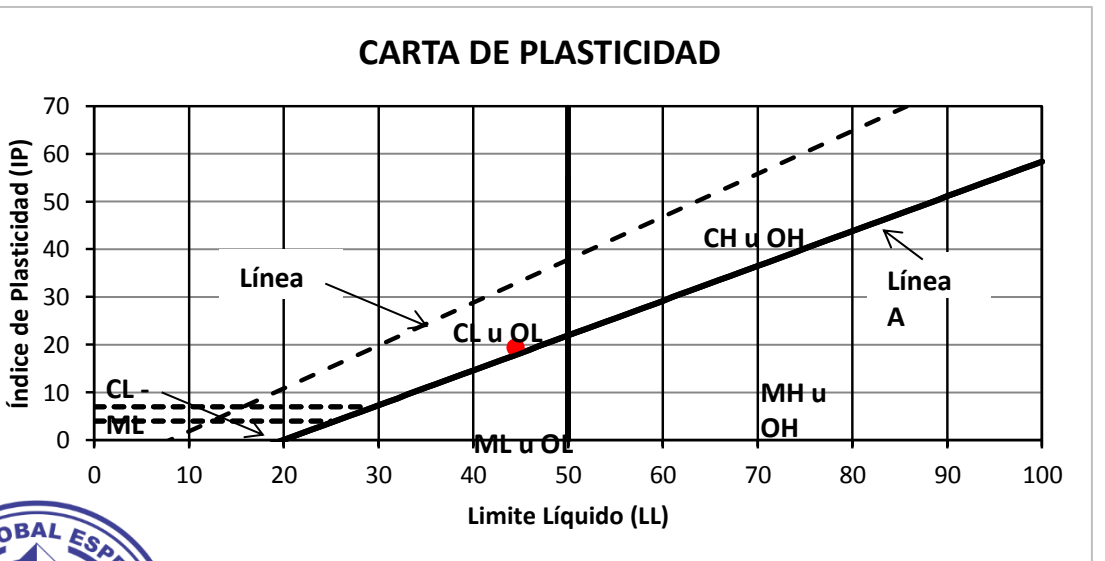
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	10	15	26	32				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.81	35.06	35.36	35.37		5.75	5.60	5.82
D) Peso del recip. + suelo seco	31.77	31.88	32.19	32.23		5.47	5.33	5.52
E) Peso agua (C-D)	3.04	3.18	3.17	3.14		0.28	0.27	0.30
G) Peso recipiente	25.28	24.98	25.05	24.97		4.35	4.25	4.33
H) Peso suelo seco (D-G)	6.49	6.90	7.14	7.26		1.12	1.08	1.19
I) Contenido de Humedad (E/H) %	46.84	46.09	44.40	43.25		25.00	25.00	25.21
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA (CL)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**0.42**
Porcentaje de arena	**22.72**
Porcentaje de finos	**76.86**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.00**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**44.46**
Límite plástico	**25.07**
Indice de plasticidad	**19.39**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

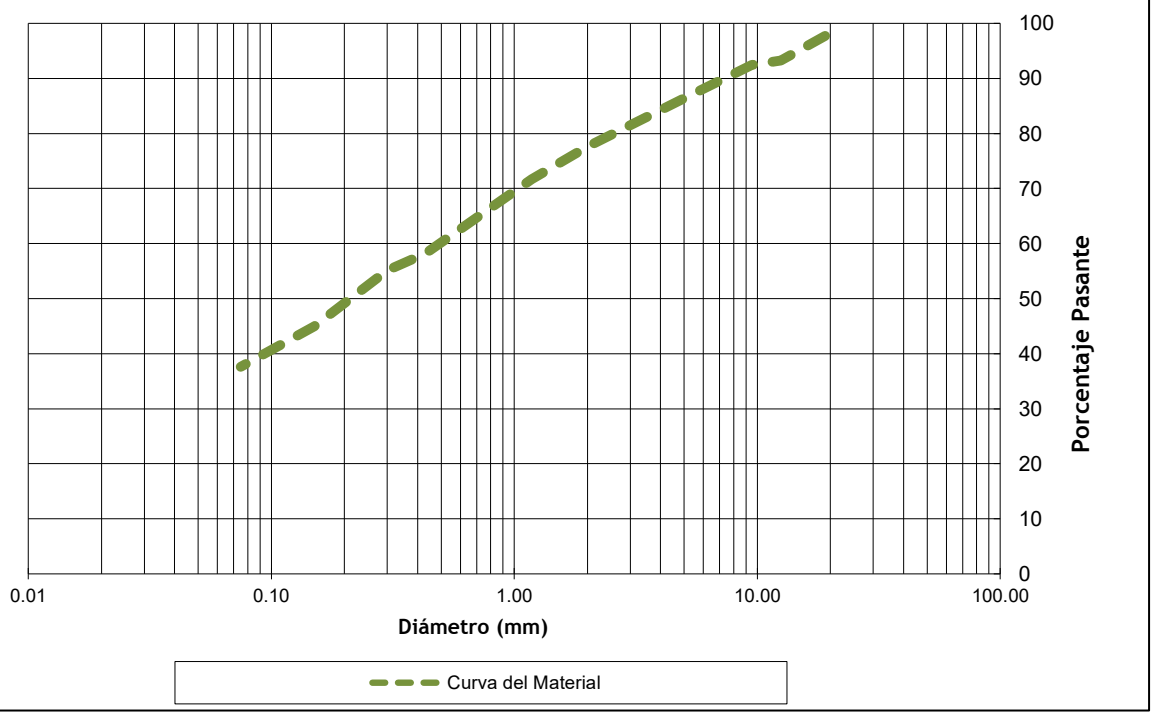
ID Muestra:	BH-M6-105
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#49 (M13-M18)
Profundidad:	6.40-9.10 m

Peso Sucio	**708.20**
Peso seco (gr):	**442.80**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00	16.10	2.27	2.27	97.73
1/2"	12.50	31.70	4.48	6.75	93.25
3/8"	9.50	6.00	0.85	7.60	92.40
No.4	4.75	45.90	6.48	14.08	85.92
No.10	2.00	59.10	8.35	22.42	77.58
No.16	1.18	41.50	5.86	28.28	71.72
No.40	0.43	95.90	13.54	41.82	58.18
No.50	0.3	21.80	3.08	44.90	55.10
No.100	0.15	72.00	10.17	55.07	44.93
No.200	0.075	52.00	7.34	62.41	37.59
Pan		0.80	0.11	62.52	

0

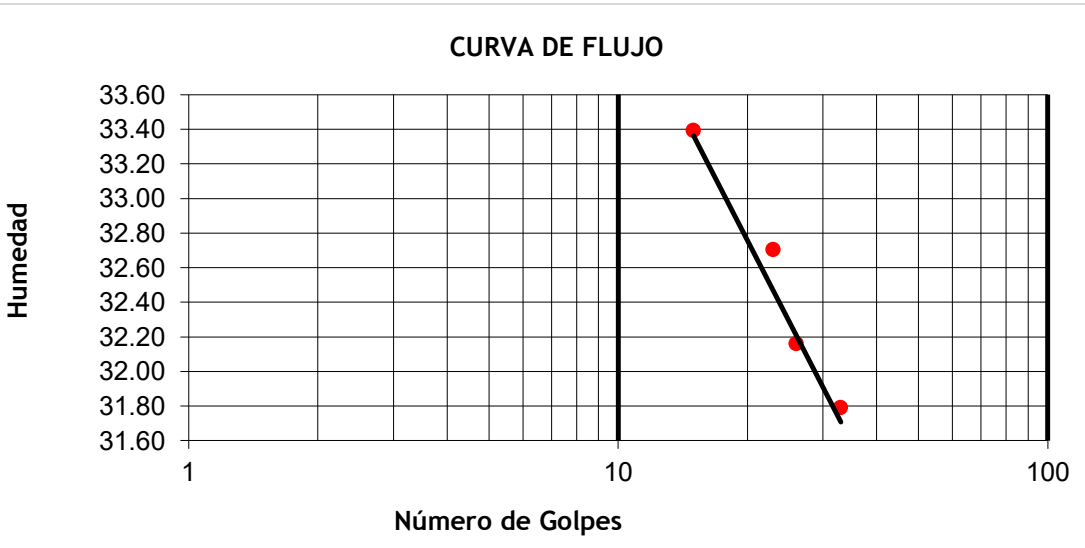


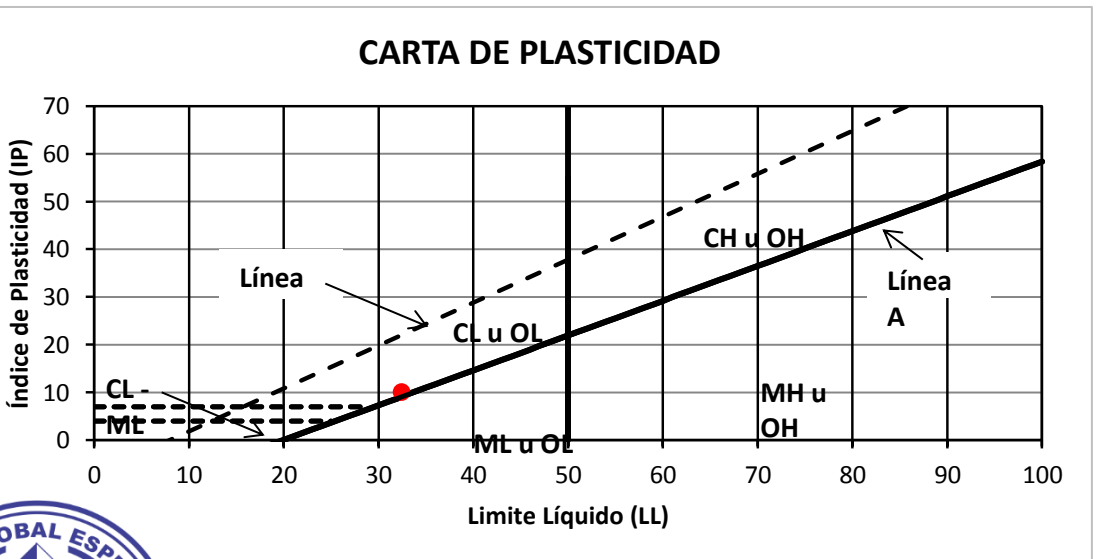
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	15	23	26	33				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	18.94	19.63	21.59	21.01		13.04	12.26	12.60
D) Peso del recip. + suelo seco	17.03	17.55	19.03	18.61		12.69	12.03	12.37
E) Peso agua (C-D)	1.91	2.08	2.56	2.40		0.35	0.23	0.23
G) Peso recipiente	11.31	11.19	11.07	11.06		11.13	11.01	11.33
H) Peso suelo seco (D-G)	5.72	6.36	7.96	7.55		1.56	1.02	1.04
I) Contenido de Humedad (E/H) %	33.39	32.70	32.16	31.79		22.44	22.55	22.12
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**14.08**
Porcentaje de arena	**48.33**
Porcentaje de finos	**37.59**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.53**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**32.44**
Límite plástico	**22.37**
Indice de plasticidad	**10.08**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

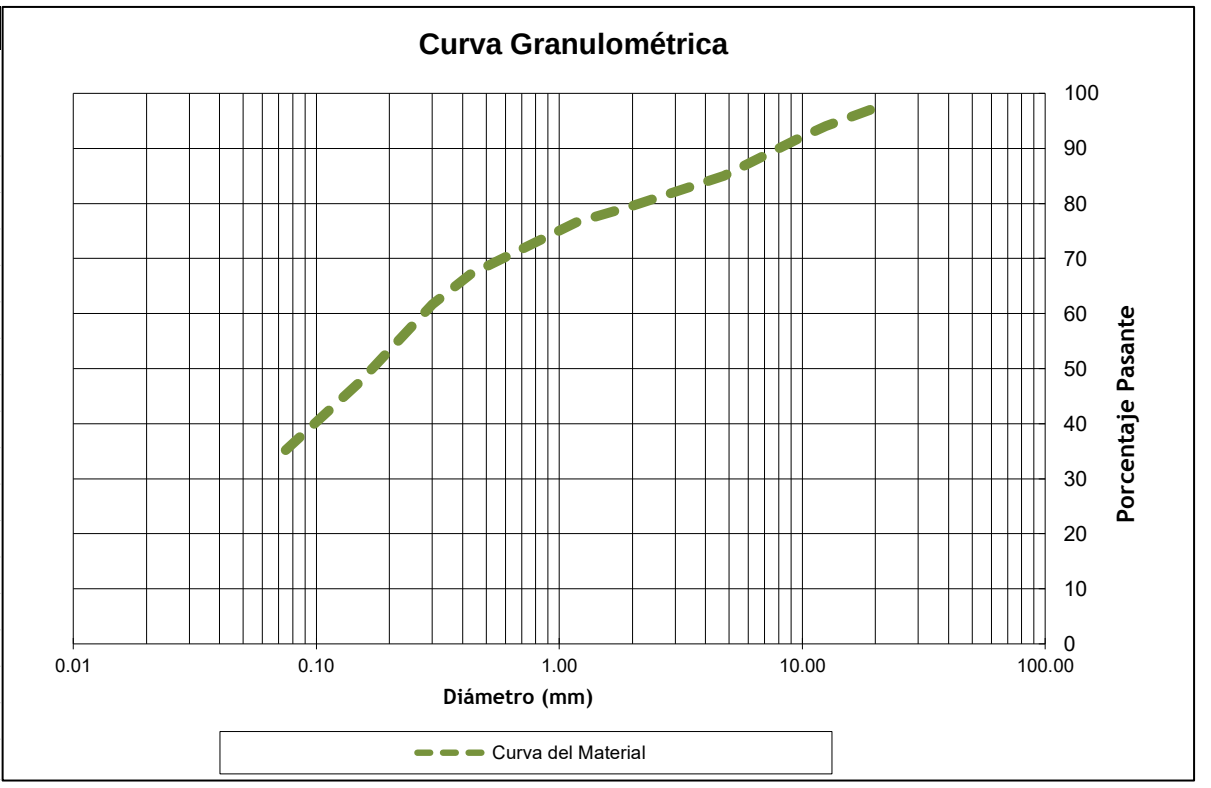
ID Muestra:	BH-M6-105
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#03 (M19-M25)
Profundidad:	10.10-15.00 m

Peso Sucio	**869.30**
Peso seco (gr):	**566.00**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00	26.20	3.01	3.01	96.99
1/2"	12.50	25.70	2.96	5.97	94.03
3/8"	9.50	20.40	2.35	8.32	91.68
No.4	4.75	57.80	6.65	14.97	85.03
No.10	2.00	47.30	5.44	20.41	79.59
No.16	1.18	25.70	2.96	23.36	76.64
No.40	0.43	82.40	9.48	32.84	67.16
No.50	0.3	48.00	5.52	38.36	61.64
No.100	0.15	123.60	14.22	52.58	47.42
No.200	0.075	106.50	12.25	64.83	35.17
Pan		2.40	0.28	65.11	

0

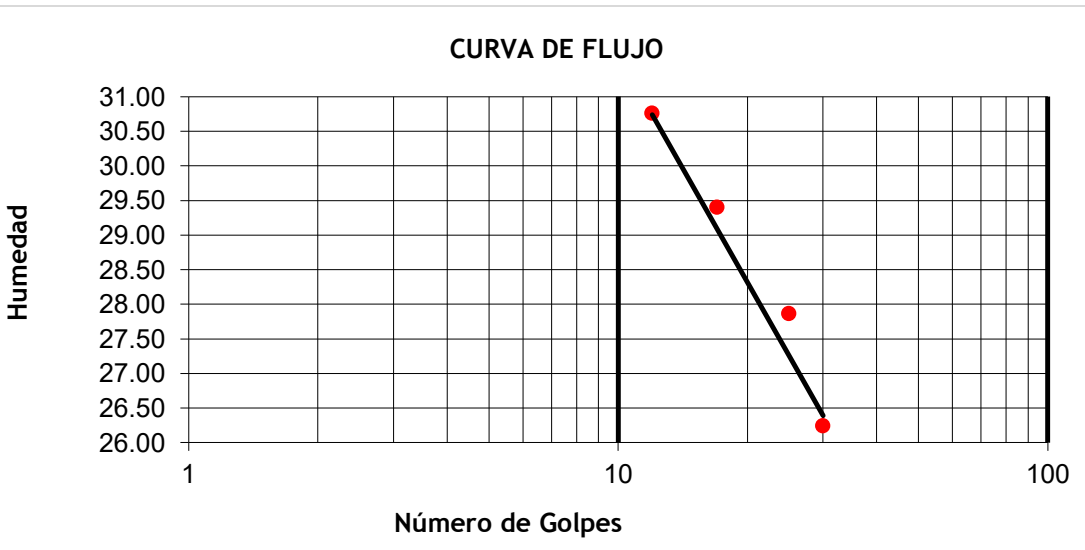


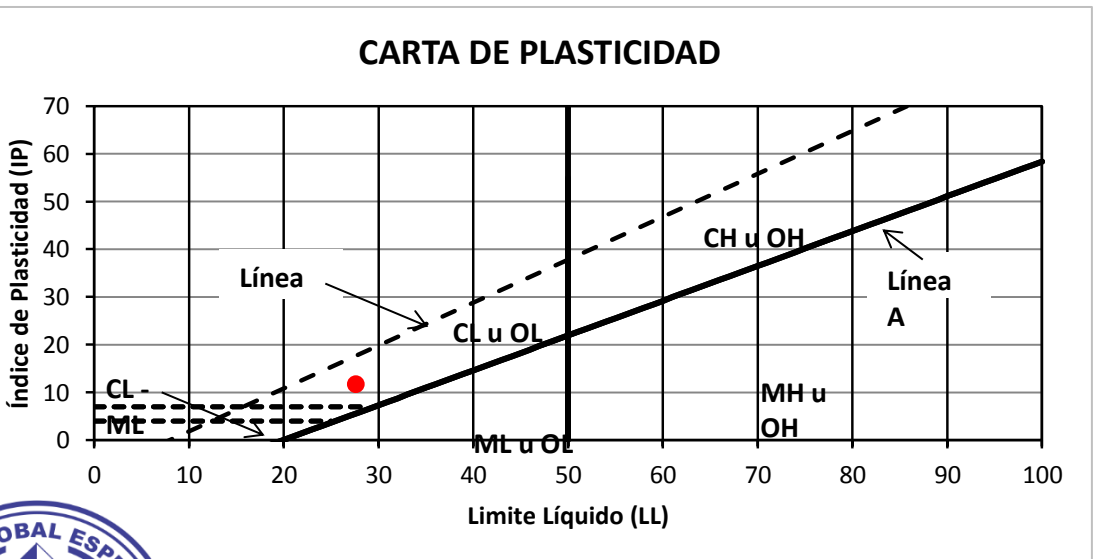
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	12	17	25	30				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.55	39.81	37.37	40.65		5.23	4.93	5.01
D) Peso del recip. + suelo seco	32.28	36.45	34.67	37.36		5.10	4.84	4.91
E) Peso agua (C-D)	2.27	3.36	2.70	3.29		0.13	0.09	0.10
G) Peso recipiente	24.90	25.02	24.98	24.82		4.31	4.27	4.26
H) Peso suelo seco (D-G)	7.38	11.43	9.69	12.54		0.79	0.57	0.65
I) Contenido de Humedad (E/H) %	30.76	29.40	27.86	26.24		16.46	15.79	15.38
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**14.97**
Porcentaje de arena	**49.87**
Porcentaje de finos	**35.17**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.28**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**27.60**
Límite plástico	**15.88**
Indice de plasticidad	**11.72**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

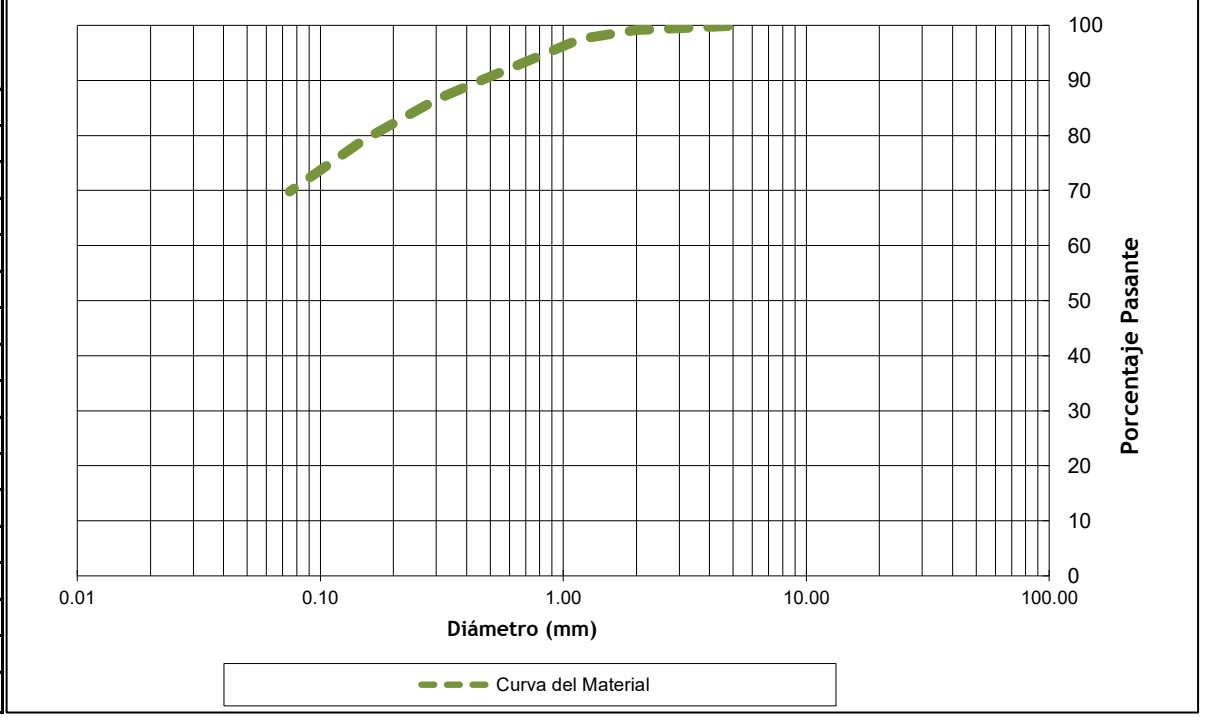
ID Muestra:	BH-M6-106
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#07 (M6-M8)
Profundidad:	2.25-3.60 m

Peso Sucio	**360.80**
Peso seco (gr):	**109.10**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	0.30	0.08	0.08	99.92
No.10	2.00	2.60	0.72	0.80	99.20
No.16	1.18	5.90	1.64	2.44	97.56
No.40	0.43	29.00	8.04	10.48	89.52
No.50	0.3	10.80	2.99	13.47	86.53
No.100	0.15	26.80	7.43	20.90	79.10
No.200	0.075	33.40	9.26	30.16	69.84
Pan		0.30	0.08	30.24	

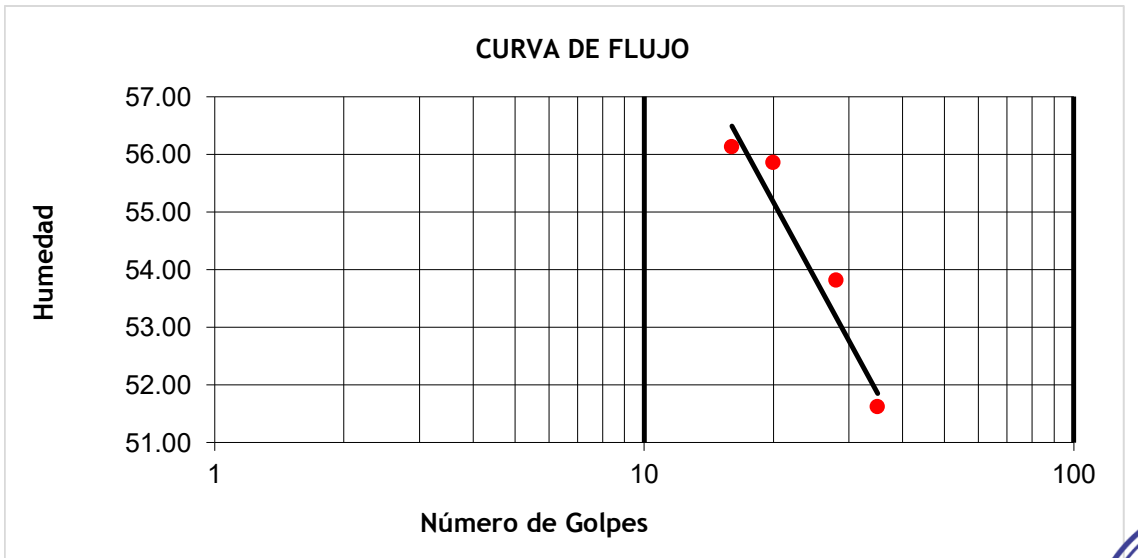
0

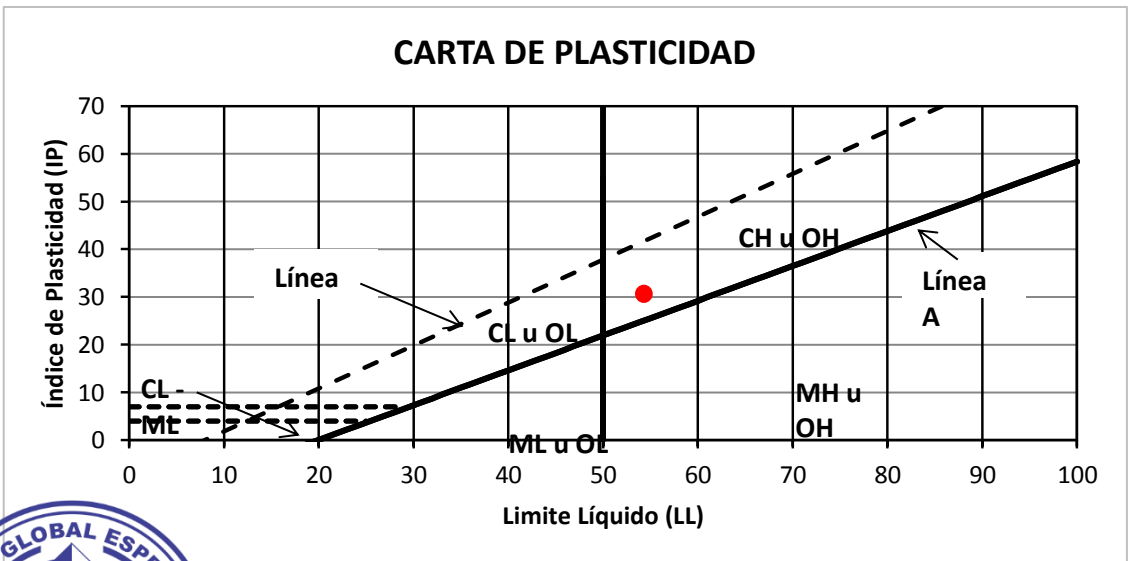


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	16	20	28	35				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	30.65	32.97	35.69	39.01		4.95	5.03	4.86
D) Peso del recip. + suelo seco	28.59	30.06	31.95	34.22		4.82	4.89	4.76
E) Peso agua (C-D)	2.06	2.91	3.74	4.79		0.13	0.14	0.10
G) Peso recipiente	24.92	24.85	25.00	24.94		4.26	4.29	4.35
H) Peso suelo seco (D-G)	3.67	5.21	6.95	9.28		0.56	0.60	0.41
I) Contenido de Humedad (E/H) %	56.13	55.85	53.81	51.62		23.21	23.33	24.39
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD ARENOSA (CH)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**0.08**
Porcentaje de arena	**30.07**
Porcentaje de finos	**69.84**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.00**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**54.29**
Límite plástico	**23.65**
Indice de plasticidad	**30.65**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

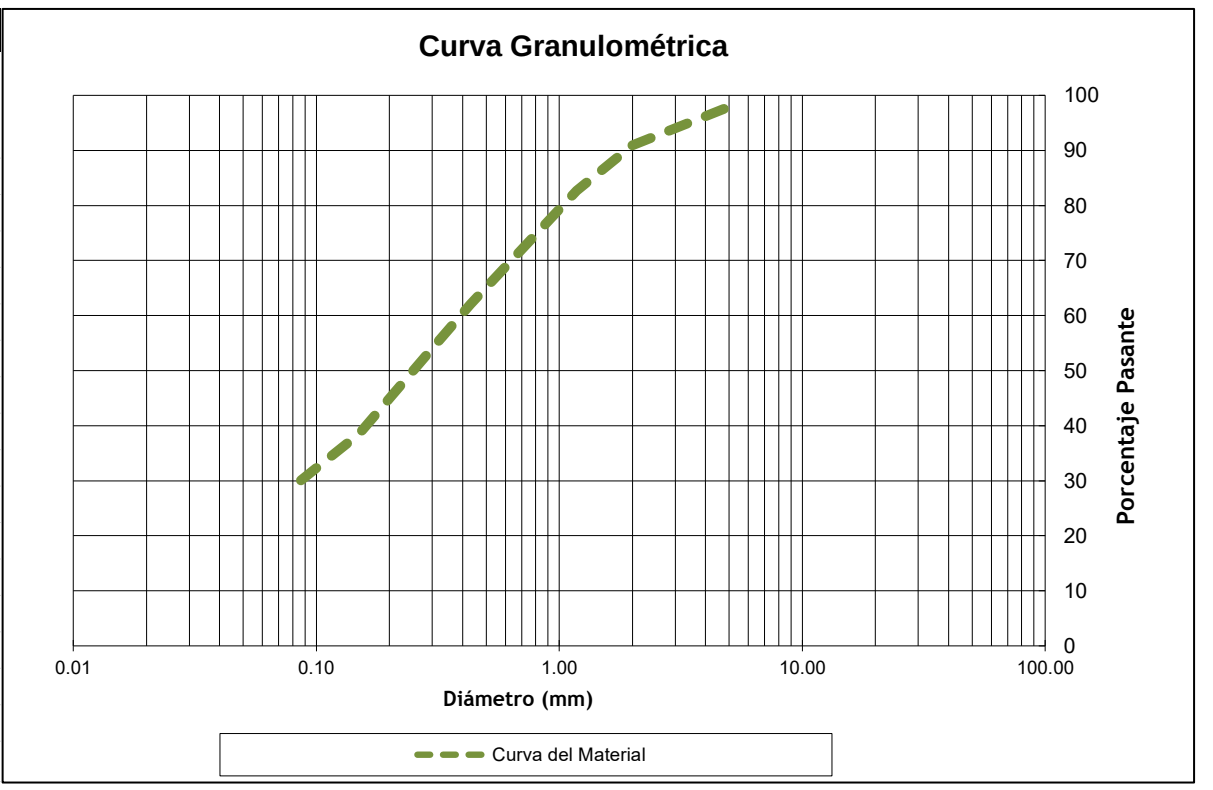
ID Muestra:	BH-M6-106
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#43 (M9-M19)
Profundidad:	3.60-8.55 m

Peso Sucio	**641.20**
Peso seco (gr):	**463.20**

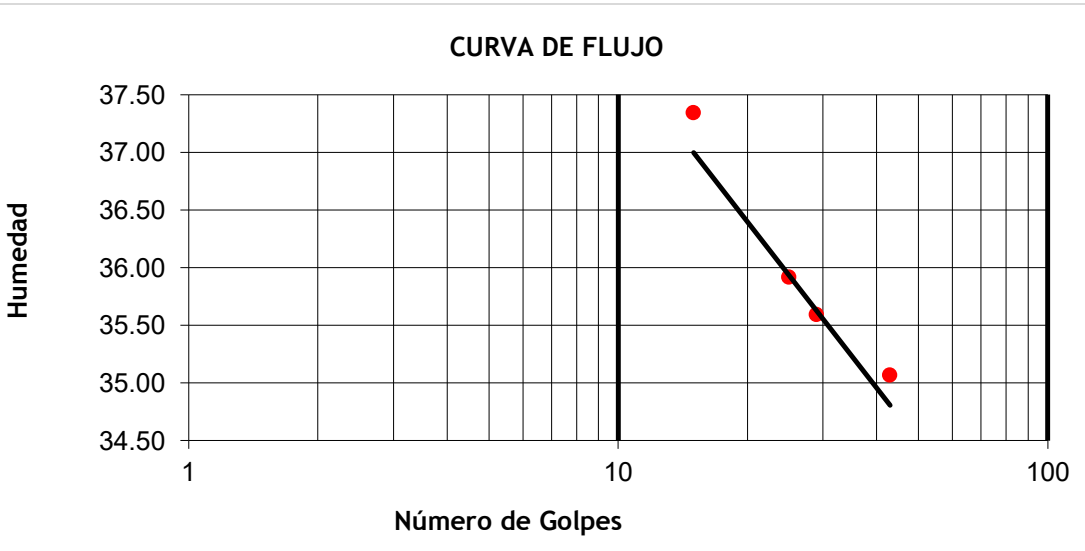
Granulometría ASTM D-6913

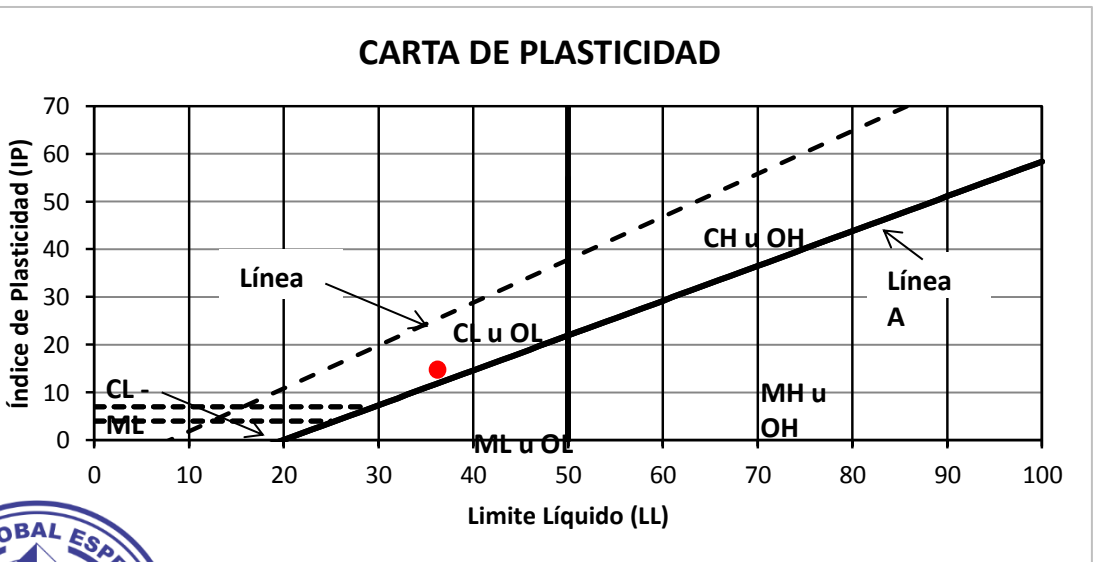
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	15.50	2.42	2.42	97.58
No.10	2.00	42.70	6.66	9.08	90.92
No.16	1.18	52.60	8.20	17.28	82.72
No.40	0.43	132.80	20.71	37.99	62.01
No.50	0.3	51.00	7.95	45.95	54.05
No.100	0.15	99.60	15.53	61.48	38.52
No.200	0.075	68.30	10.65	72.13	27.87
Pan		0.70	0.11	72.24	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**2.42**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**69.71**
A) Número de Golpes	15	25	29	43					Porcentaje de finos	**27.87**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	21.34	19.00	19.45	22.54		12.94	12.83	12.99	D30	**0.09**
D) Peso del recip. + suelo seco	18.67	16.96	17.35	19.64		12.66	12.58	12.70	D60	**0.40**
E) Peso agua (C-D)	2.67	2.04	2.10	2.90		0.28	0.25	0.29	Cu	
G) Peso recipiente	11.52	11.28	11.45	11.37		11.34	11.42	11.36	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	7.15	5.68	5.90	8.27		1.32	1.16	1.34	Límite líquido	**36.21**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	37.34	35.92	35.59	35.07		21.21	21.55	21.64	Límite plástico	**21.47**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA (SC)**								Indice de plasticidad	**14.75**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

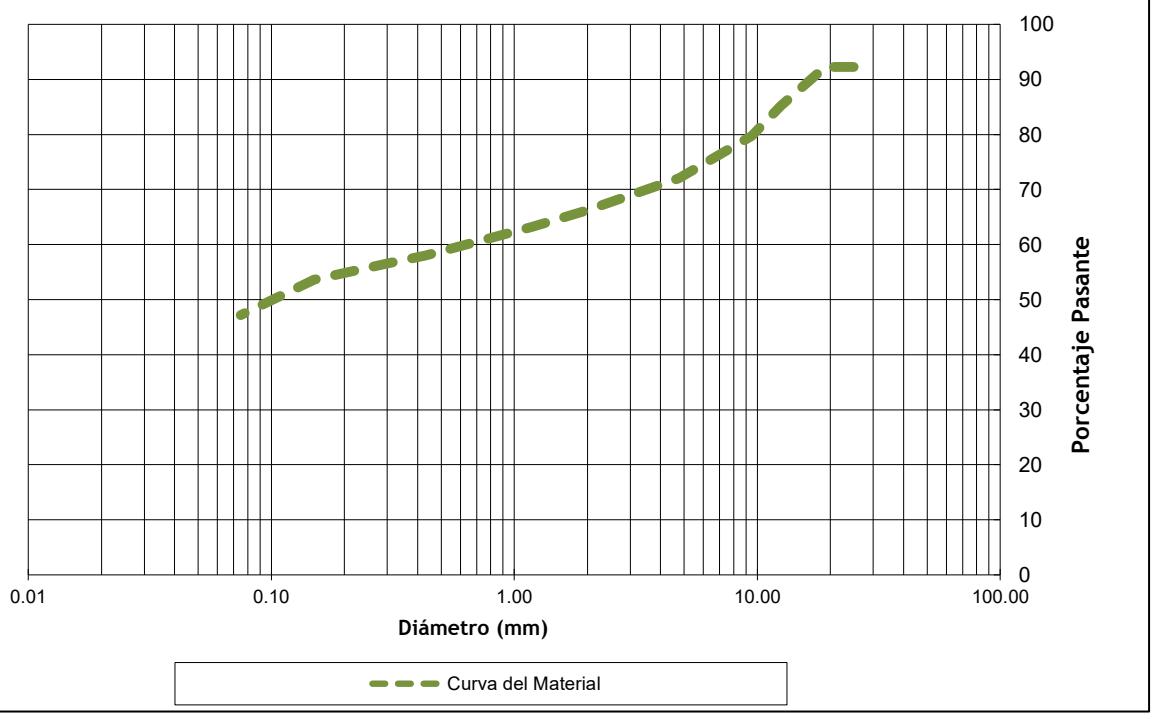
ID Muestra:	BH-M6-106
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#08 (M20-M22)
Profundidad:	8.55-9.90 m

Peso Sucio	**369.40**
Peso seco (gr):	**195.70**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00	28.70	7.77	7.77	92.23
3/4"	19.00	0.00	0.00	7.77	92.23
1/2"	12.50	25.90	7.01	14.78	85.22
3/8"	9.50	20.30	5.50	20.28	79.72
No.4	4.75	28.20	7.63	27.91	72.09
No.10	2.00	21.70	5.87	33.78	66.22
No.16	1.18	11.30	3.06	36.84	63.16
No.40	0.43	18.90	5.12	41.96	58.04
No.50	0.3	5.40	1.46	43.42	56.58
No.100	0.15	10.80	2.92	46.35	53.65
No.200	0.075	24.00	6.50	52.84	47.16
Pan		0.50	0.14	52.98	

0

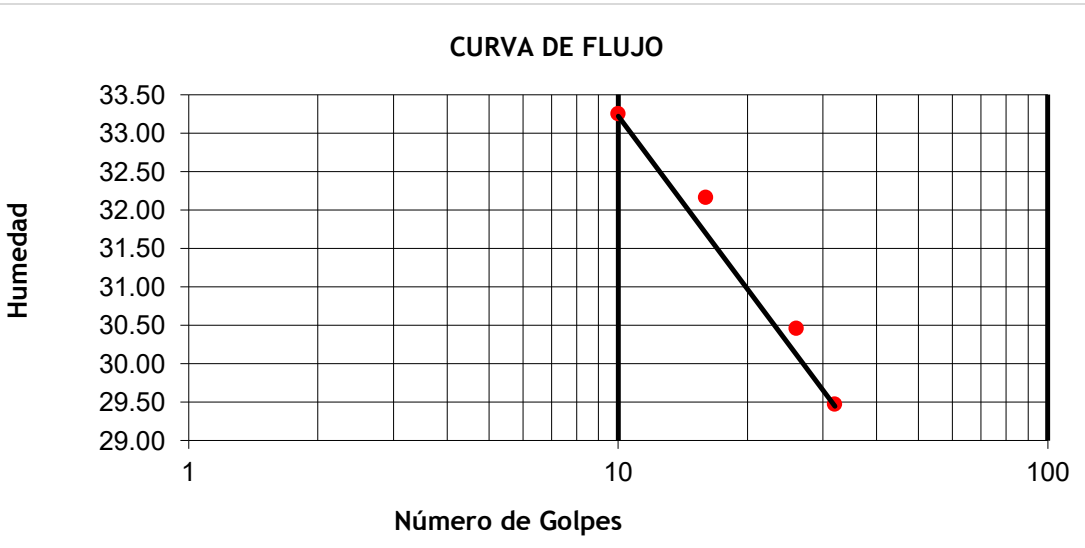


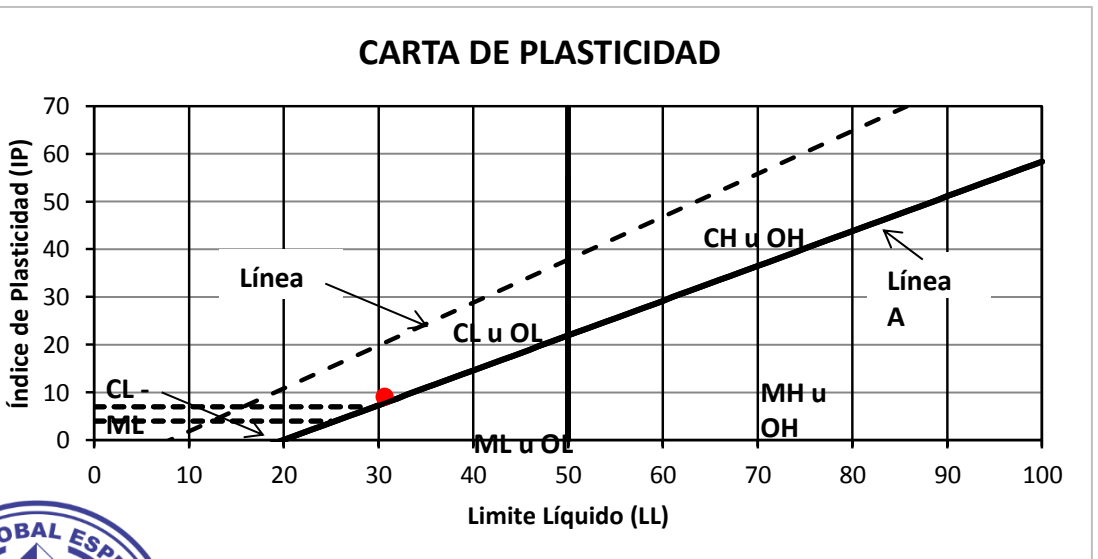
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	10	16	26	32				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	35.97	36.93	32.42	33.91		5.59	5.51	5.51
D) Peso del recip. + suelo seco	33.25	34.09	30.69	31.90		5.37	5.30	5.30
E) Peso agua (C-D)	2.72	2.84	1.73	2.01		0.22	0.21	0.21
G) Peso recipiente	25.07	25.26	25.01	25.08		4.34	4.34	4.32
H) Peso suelo seco (D-G)	8.18	8.83	5.68	6.82		1.03	0.96	0.98
I) Contenido de Humedad (E/H) %	33.25	32.16	30.46	29.47		21.36	21.88	21.43
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**GRAVA ARCILLOSA CON ARENA (GC)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**27.91**
Porcentaje de arena	**24.93**
Porcentaje de finos	**47.16**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.72**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**30.65**
Límite plástico	**21.55**
Indice de plasticidad	**9.10**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

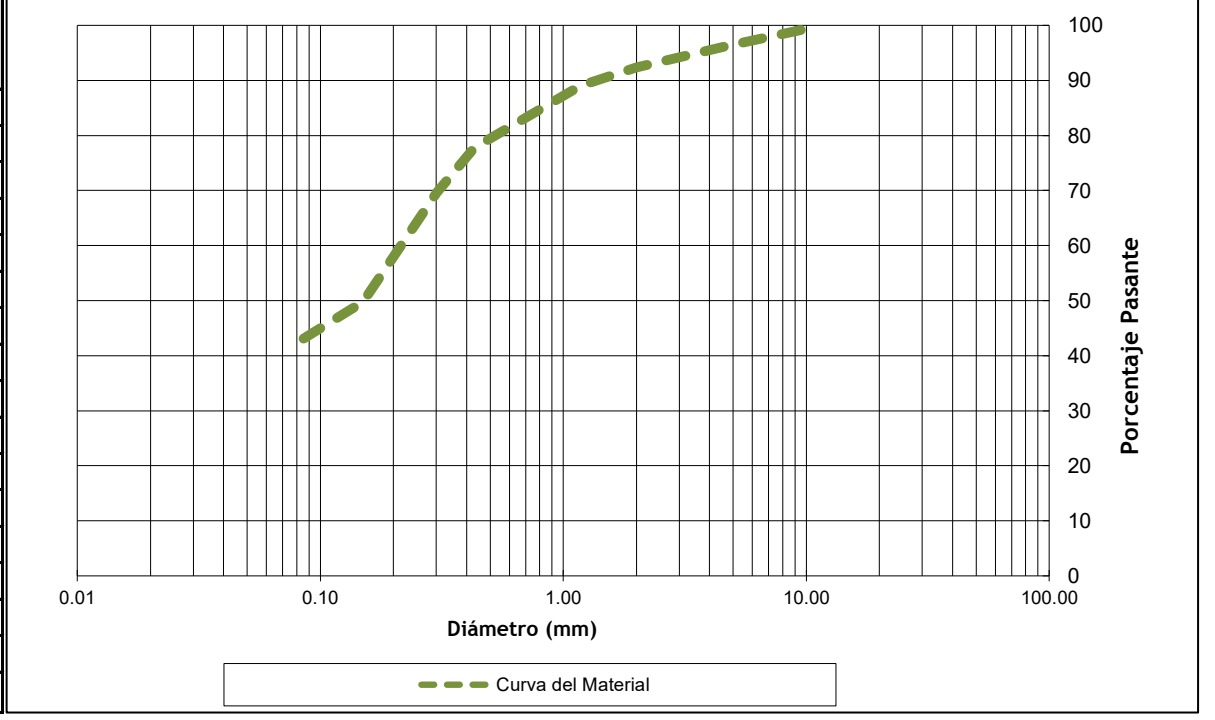
ID Muestra:	BH-M6-106
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#42 (M23-M28)
Profundidad:	10.90-13.60 m

Peso Sucio	**861.80**
Peso seco (gr):	**505.50**

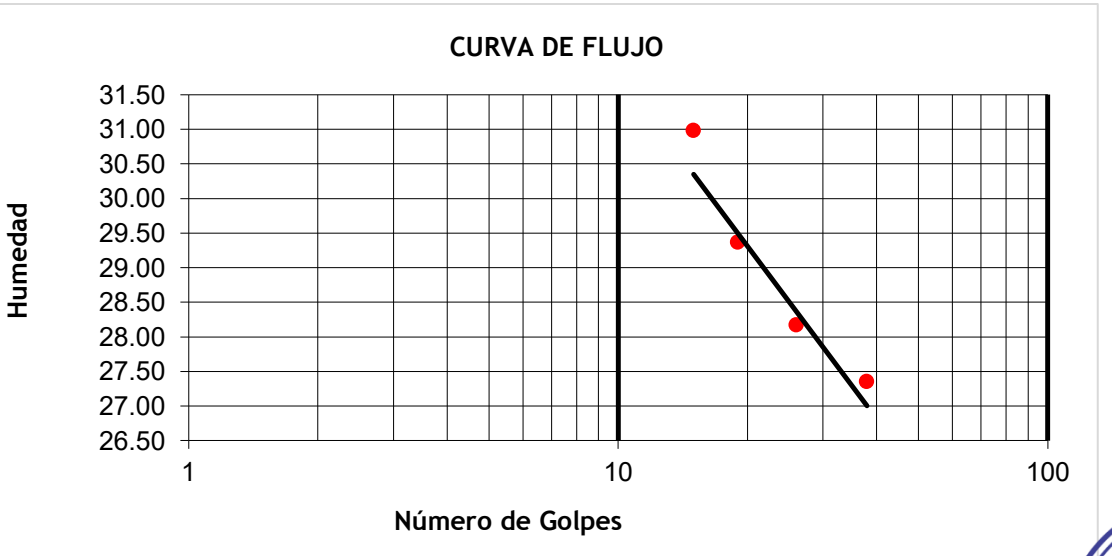
Granulometría ASTM D-6913

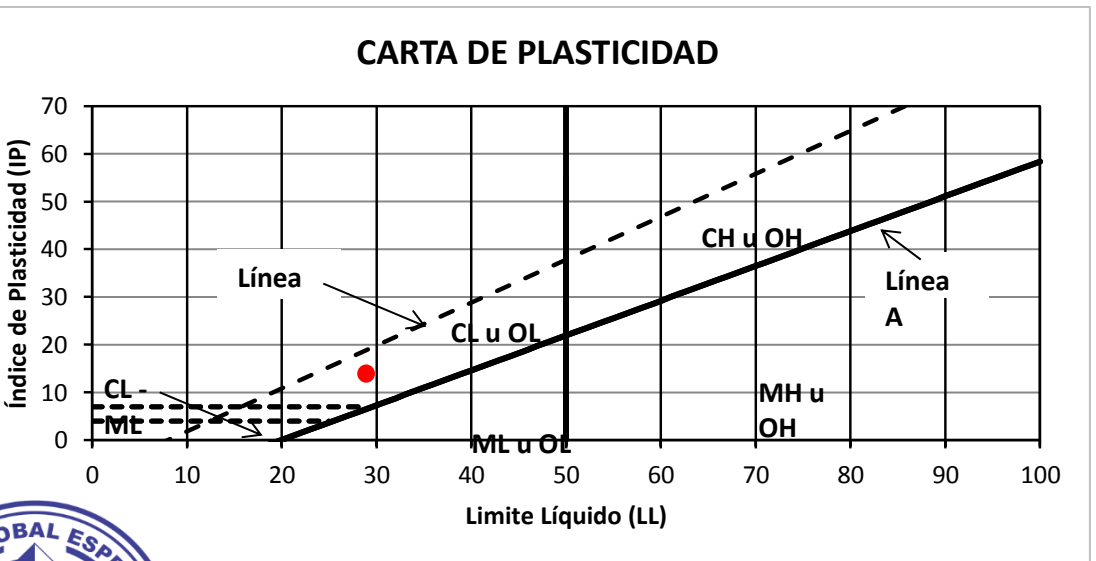
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50	6.90	0.80	0.80	99.20
No.4	4.75	25.40	2.95	3.75	96.25
No.10	2.00	33.30	3.86	7.61	92.39
No.16	1.18	28.60	3.32	10.93	89.07
No.40	0.43	97.10	11.27	22.20	77.80
No.50	0.3	71.00	8.24	30.44	69.56
No.100	0.15	170.40	19.77	50.21	49.79
No.200	0.075	70.80	8.22	58.42	41.58
Pan		2.00	0.23	58.66	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**3.75**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**54.68**
A) Número de Golpes	15	19	26	38					Porcentaje de finos	**41.58**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	19.68	21.78	23.98	25.07		13.25	12.11	12.51	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	17.75	19.41	21.18	22.16		13.01	12.01	12.34	D60	**0.23**
E) Peso agua (C-D)	1.93	2.37	2.80	2.91		0.24	0.10	0.17	Cu	
G) Peso recipiente	11.52	11.34	11.24	11.52		11.44	11.33	11.20	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	6.23	8.07	9.94	10.64		1.57	0.68	1.14	Límite líquido	**28.89**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	30.98	29.37	28.17	27.35		15.29	14.71	14.91	Límite plástico	**14.97**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA (SC)**								Indice de plasticidad	**13.93**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

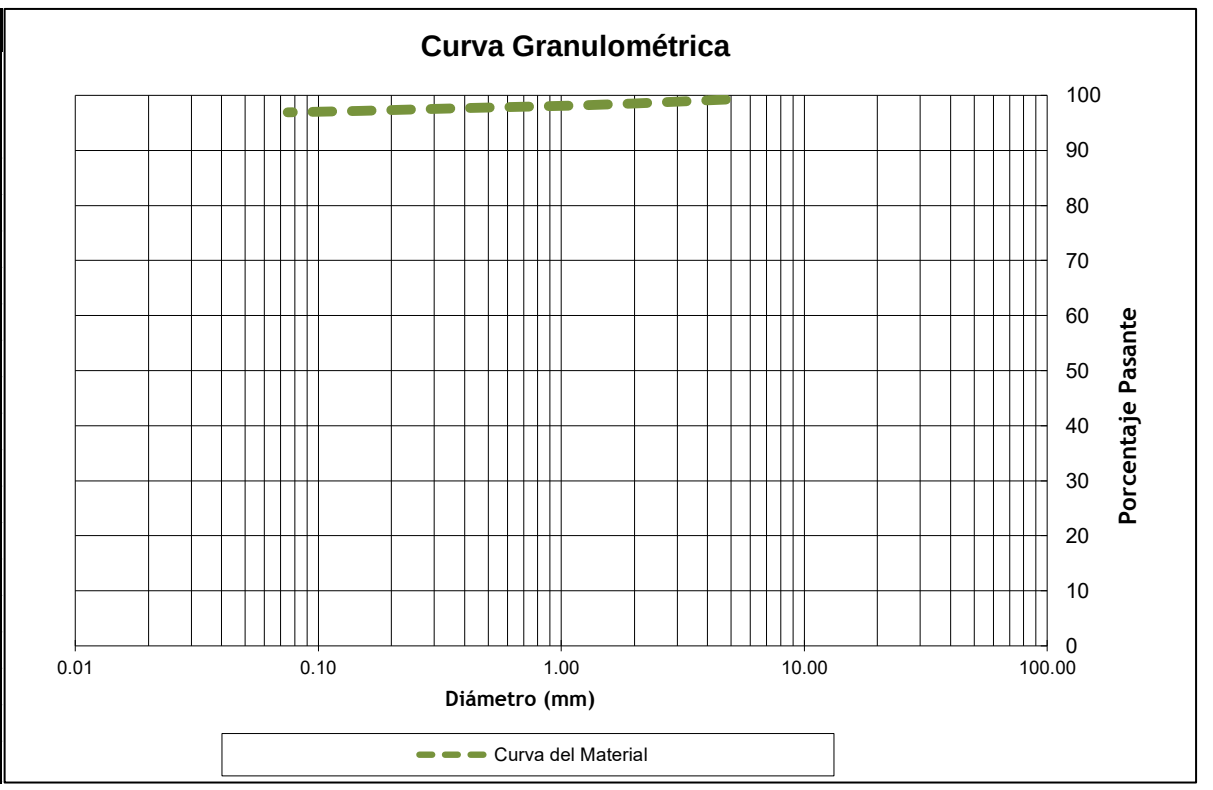
ID Muestra:	BH-M6-106
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#48 (M34-M37)
Profundidad:	18.45-20.20 m

Peso Sucio	**347.70**
Peso seco (gr):	**10.70**

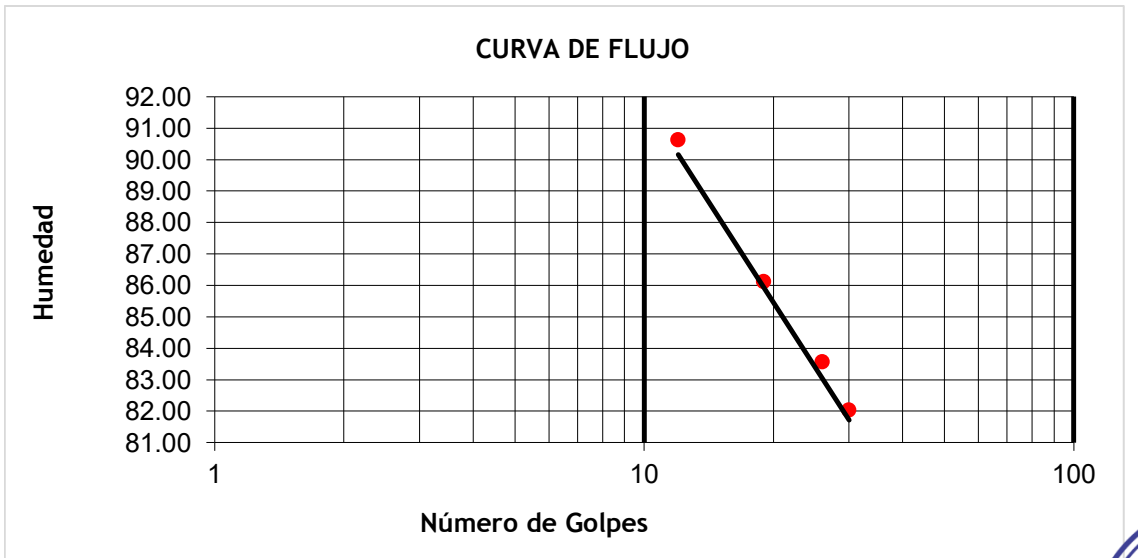
Granulometría ASTM D-6913

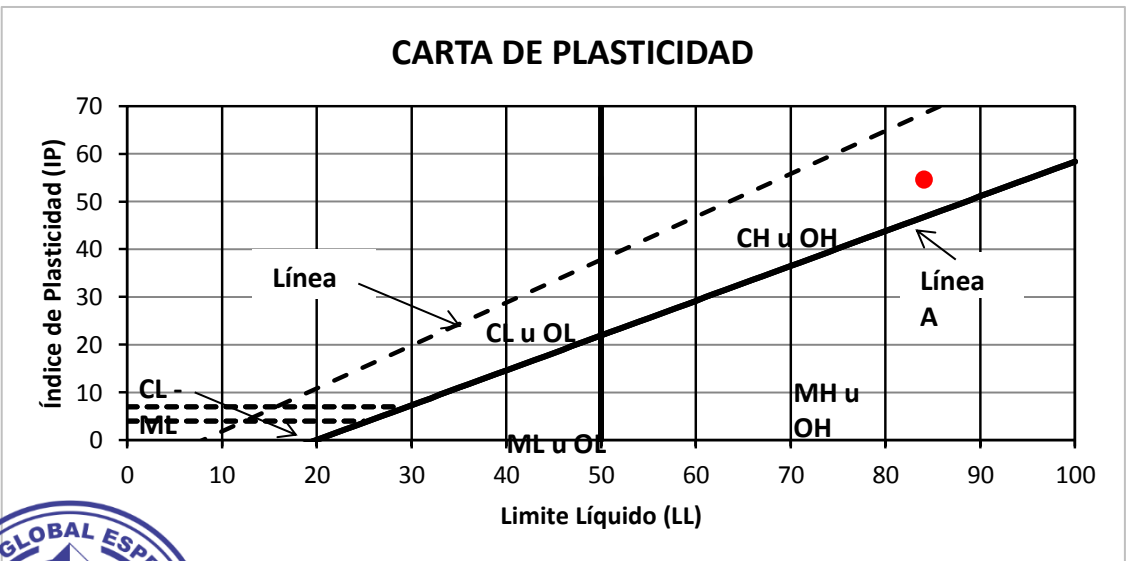
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	2.60	0.75	0.75	99.25
No.10	2.00	2.40	0.69	1.44	98.56
No.16	1.18	1.20	0.35	1.78	98.22
No.40	0.43	1.70	0.49	2.27	97.73
No.50	0.3	0.70	0.20	2.47	97.53
No.100	0.15	1.20	0.35	2.82	97.18
No.200	0.075	0.80	0.23	3.05	96.95
Pan		0.10	0.03	3.08	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**0.75**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**2.30**
A) Número de Golpes	12	19	26	30					Porcentaje de finos	**96.95**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	32.24	30.33	31.68	30.56		5.19	5.42	5.01	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	28.76	27.91	28.63	28.05		5.00	5.18	4.86	D60	**0.00**
E) Peso agua (C-D)	3.48	2.42	3.05	2.51		0.19	0.24	0.15	Cu	
G) Peso recipiente	24.92	25.10	24.98	24.99		4.36	4.36	4.35	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	3.84	2.81	3.65	3.06		0.64	0.82	0.51	Límite líquido	**84.06**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	90.63	86.12	83.56	82.03		29.69	29.27	29.41	Límite plástico	**29.46**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD (CH)**								Indice de plasticidad	**54.60**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

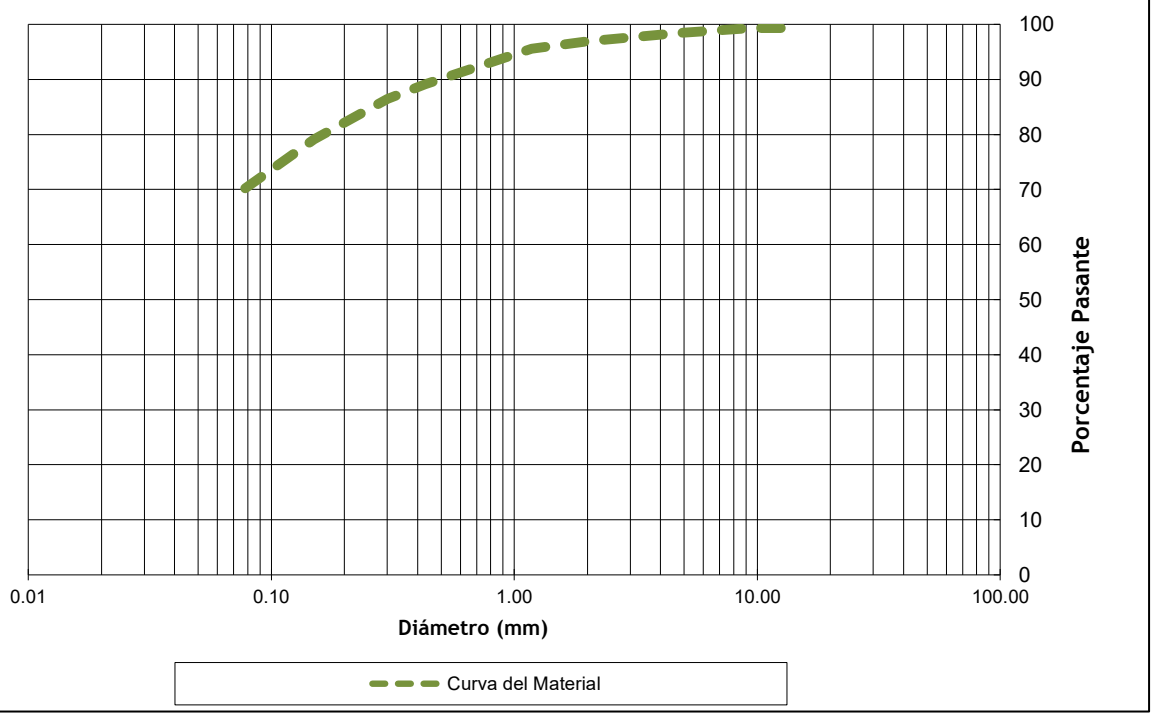
ID Muestra:	BH-M6-107
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#50 (M3-M9)
Profundidad:	0.90-4.05 m

Peso Sucio	**618.90**
Peso seco (gr):	**189.50**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	4.10	0.66	0.66	99.34
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.66	99.34
No.4	4.75	5.70	0.92	1.58	98.42
No.10	2.00	9.40	1.52	3.10	96.90
No.16	1.18	8.10	1.31	4.41	95.59
No.40	0.43	40.10	6.48	10.89	89.11
No.50	0.3	16.70	2.70	13.59	86.41
No.100	0.15	45.10	7.29	20.88	79.12
No.200	0.075	58.70	9.48	30.36	69.64
Pan		1.60	0.26	30.62	

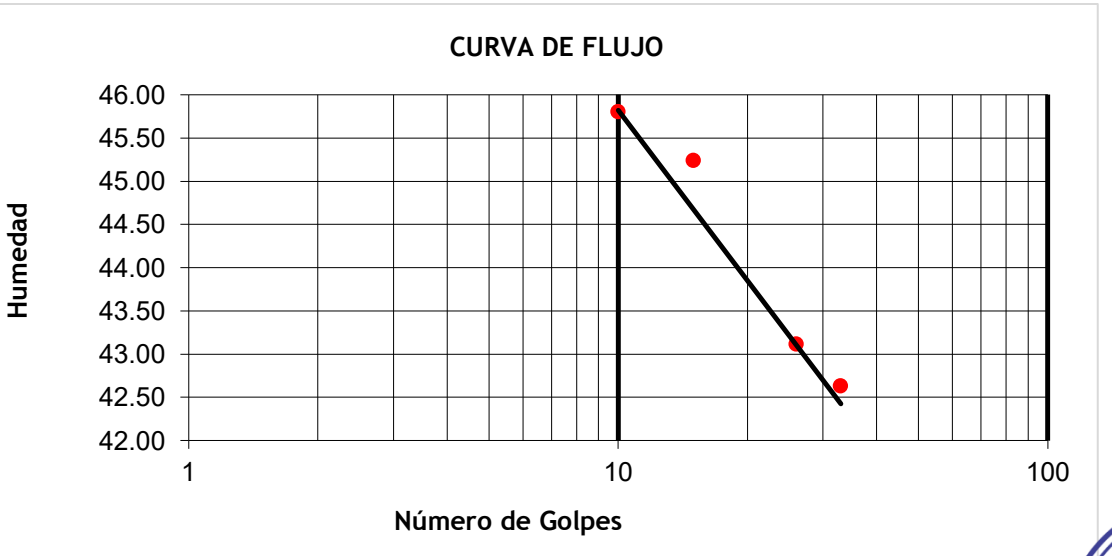
0

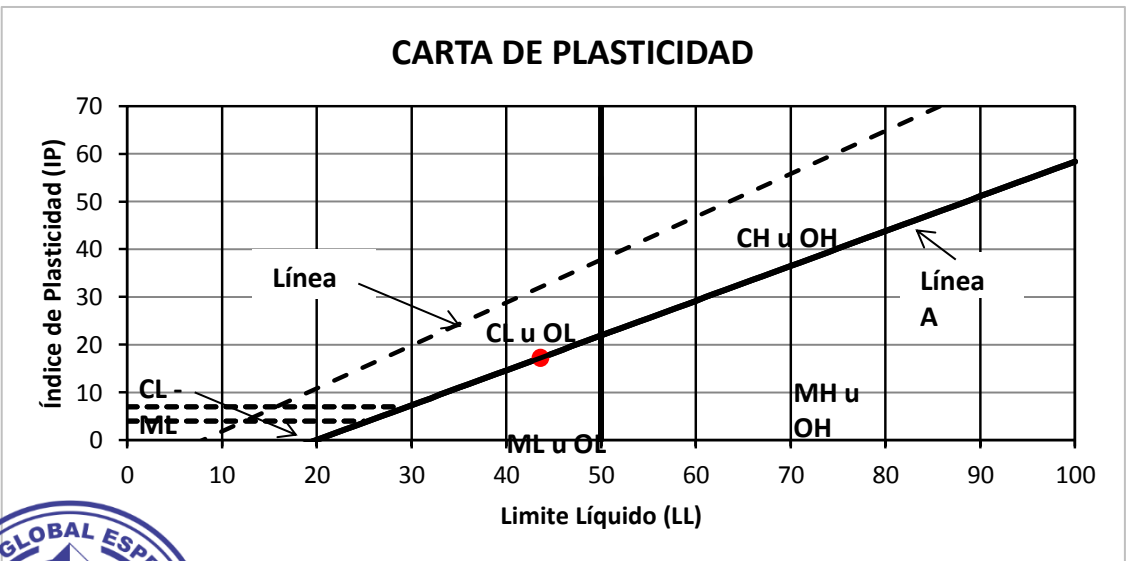


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	10	15	26	33				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	18.59	19.11	19.97	20.33		13.58	13.37	26.79
D) Peso del recip. + suelo seco	16.3	16.64	17.34	17.64		13.12	12.93	26.42
E) Peso agua (C-D)	2.29	2.47	2.63	2.69		0.46	0.44	0.37
G) Peso recipiente	11.30	11.18	11.24	11.33		11.41	11.24	25.01
H) Peso suelo seco (D-G)	5.00	5.46	6.10	6.31		1.71	1.69	1.41
I) Contenido de Humedad (E/H) %	45.80	45.24	43.11	42.63		26.90	26.04	26.24
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA (CL)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**1.58**
Porcentaje de arena	**28.78**
Porcentaje de finos	**69.64**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.00**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**43.61**
Límite plástico	**26.39**
Indice de plasticidad	**17.21**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

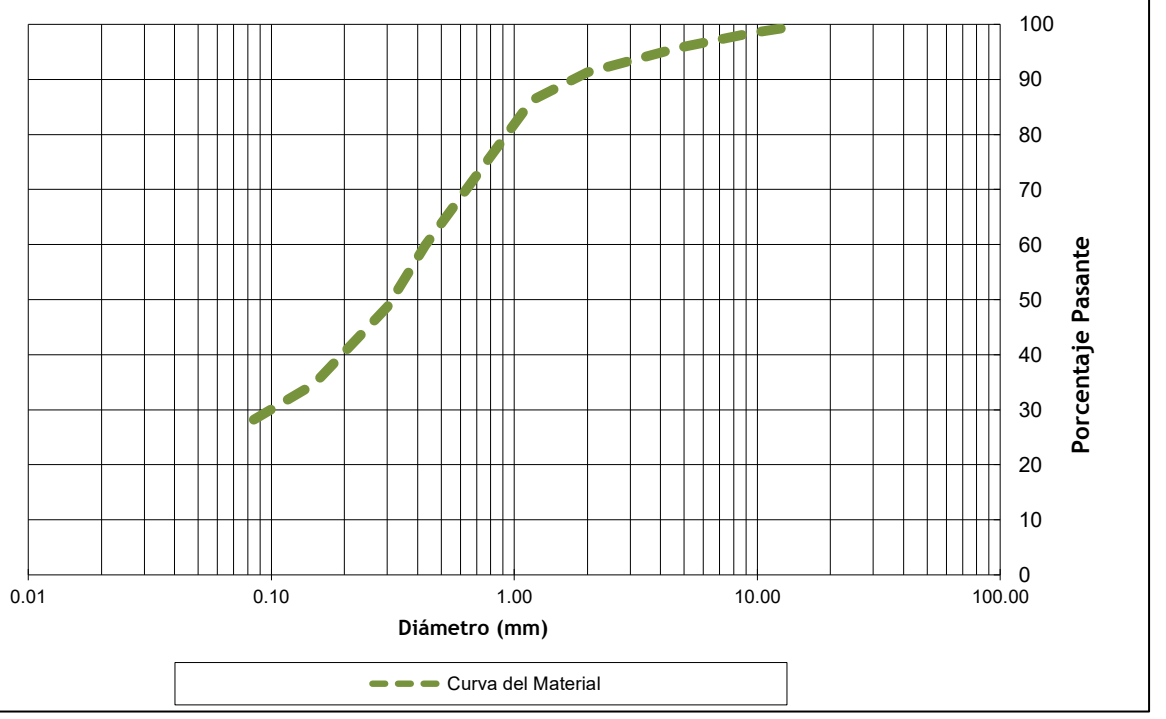
ID Muestra:	BH-M6-107
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#46 (M10-M20)
Profundidad:	4.05-9.00 m

Peso Sucio	**896.80**
Peso seco (gr):	**658.70**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	7.00	0.78	0.78	99.22
3/8"	9.50	6.90	0.77	1.55	98.45
No.4	4.75	24.20	2.70	4.25	95.75
No.10	2.00	40.10	4.47	8.72	91.28
No.16	1.18	45.50	5.07	13.79	86.21
No.40	0.43	236.10	26.33	40.12	59.88
No.50	0.3	100.50	11.21	51.33	48.67
No.100	0.15	125.60	14.01	65.33	34.67
No.200	0.075	70.80	7.89	73.23	26.77
Pan		2.00	0.22	73.45	

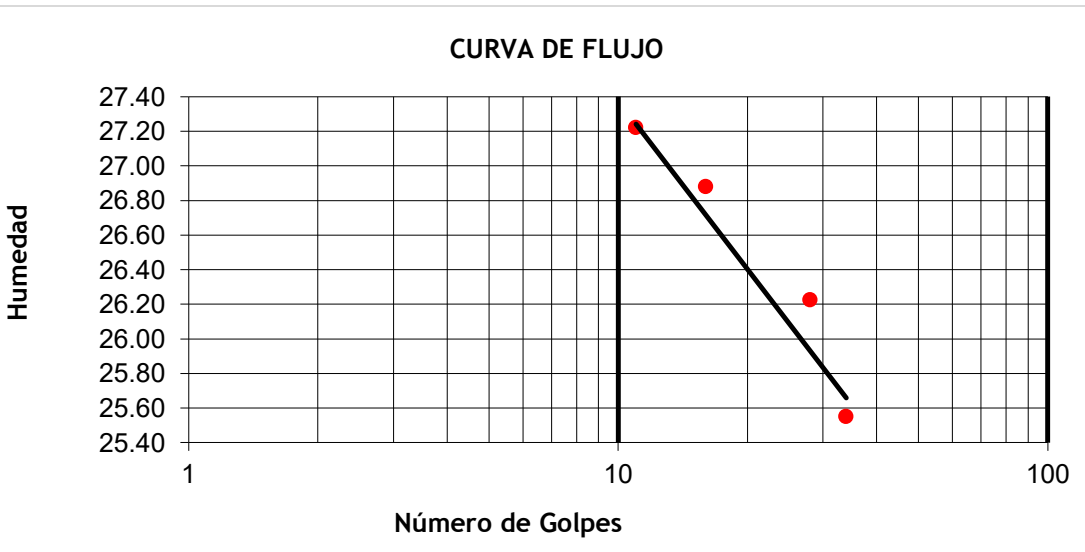
0

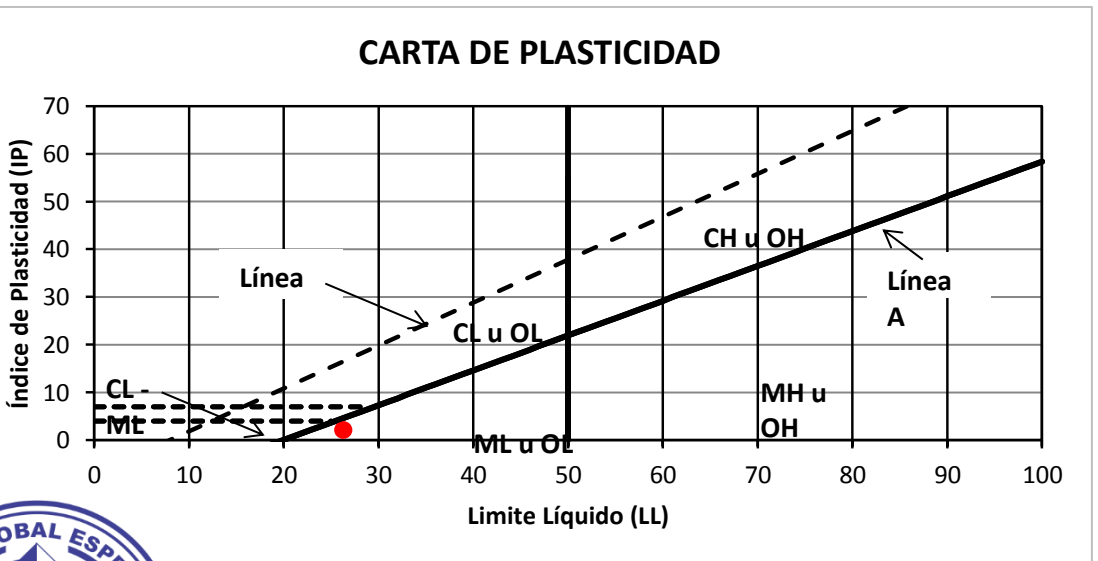


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	11	16	28	34				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	37.88	36.92	37.62	33.51		6.62	6.59	6.12
D) Peso del recip. + suelo seco	35.09	34.38	35.05	31.77		6.17	6.16	5.76
E) Peso agua (C-D)	2.79	2.54	2.57	1.74		0.45	0.43	0.36
G) Peso recipiente	24.84	24.93	25.25	24.96		4.33	4.37	4.26
H) Peso suelo seco (D-G)	10.25	9.45	9.80	6.81		1.84	1.79	1.50
I) Contenido de Humedad (E/H) %	27.22	26.88	26.22	25.55		24.46	24.02	24.00
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA LIMOSA (SM)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**4.25**
Porcentaje de arena	**68.98**
Porcentaje de finos	**26.77**
D10	**0.00**
D30	**0.11**
D60	**0.43**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**26.28**
Límite plástico	**24.16**
Indice de plasticidad	**2.12**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

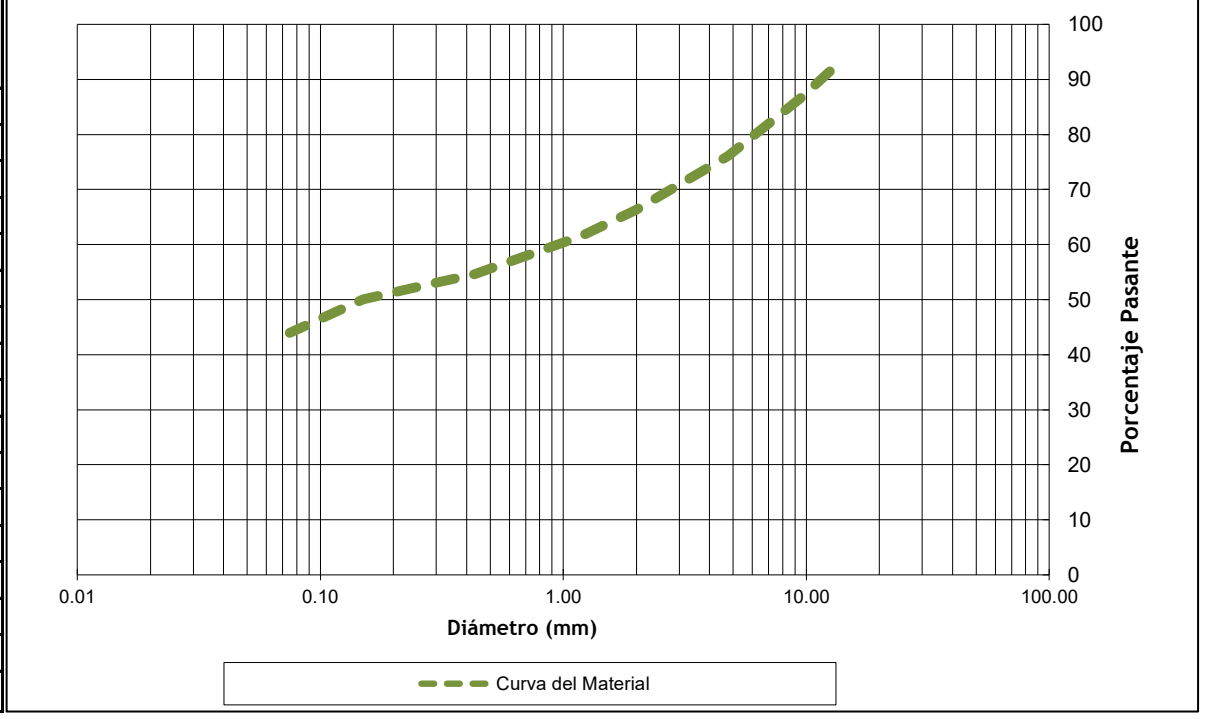
ID Muestra:	BH-M6-107
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#52 (M21-M23)
Profundidad:	9.00-10.35 m

Peso Sucio	**779.20**
Peso seco (gr):	**437.40**

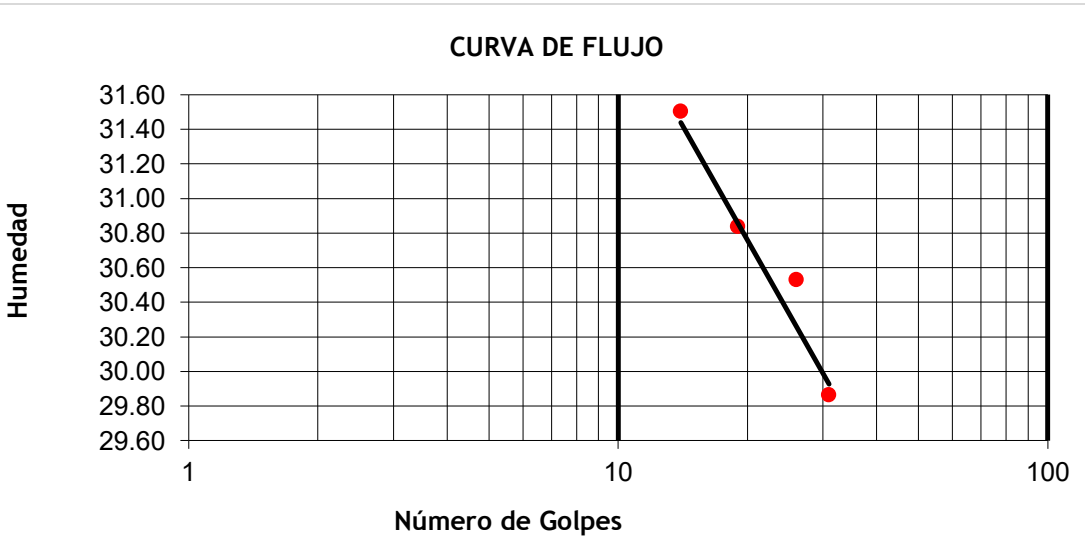
Granulometría ASTM D-6913

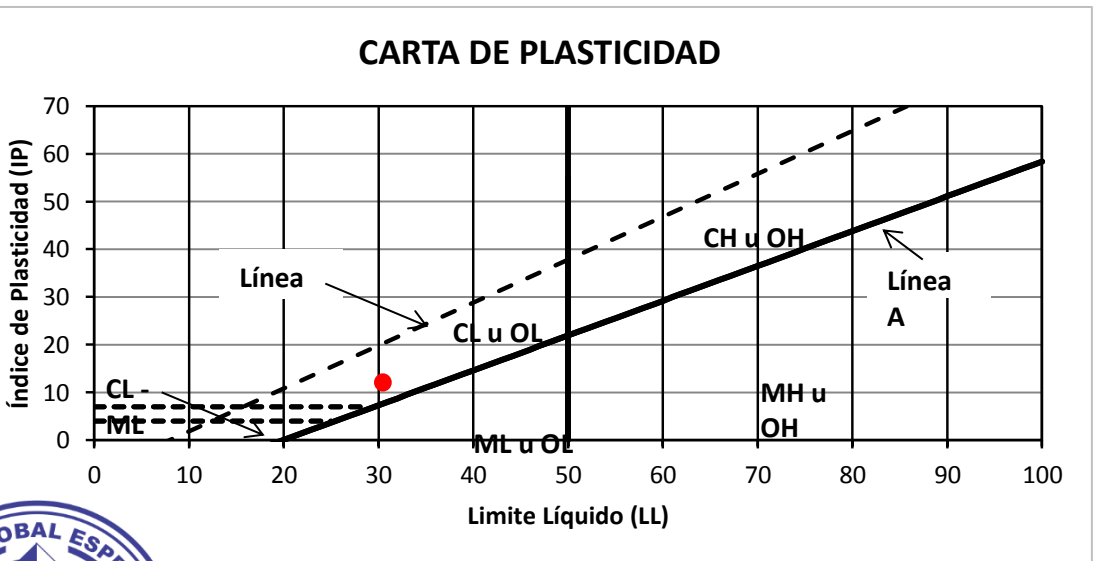
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	66.80	8.57	8.57	91.43
3/8"	9.50	37.30	4.79	13.36	86.64
No.4	4.75	82.60	10.60	23.96	76.04
No.10	2.00	75.90	9.74	33.70	66.30
No.16	1.18	37.70	4.84	38.54	61.46
No.40	0.43	53.20	6.83	45.37	54.63
No.50	0.3	12.30	1.58	46.95	53.05
No.100	0.15	23.60	3.03	49.97	50.03
No.200	0.075	47.00	6.03	56.01	43.99
Pan		1.00	0.13	56.13	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**23.96**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**32.05**
A) Número de Golpes	14	19	26	31					Porcentaje de finos	**43.99**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.95	32.44	32.22	34.44		5.57	5.58	5.63	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	32.54	30.67	30.55	32.26		5.38	5.39	5.42	D60	**1.02**
E) Peso agua (C-D)	2.41	1.77	1.67	2.18		0.19	0.19	0.21	Cu	
G) Peso recipiente	24.89	24.93	25.08	24.96		4.34	4.34	4.30	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	7.65	5.74	5.47	7.30		1.04	1.05	1.12	Límite líquido	**30.46**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	31.50	30.84	30.53	29.86		18.27	18.16	18.75	Límite plástico	**18.39**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)**								Indice de plasticidad	**12.07**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

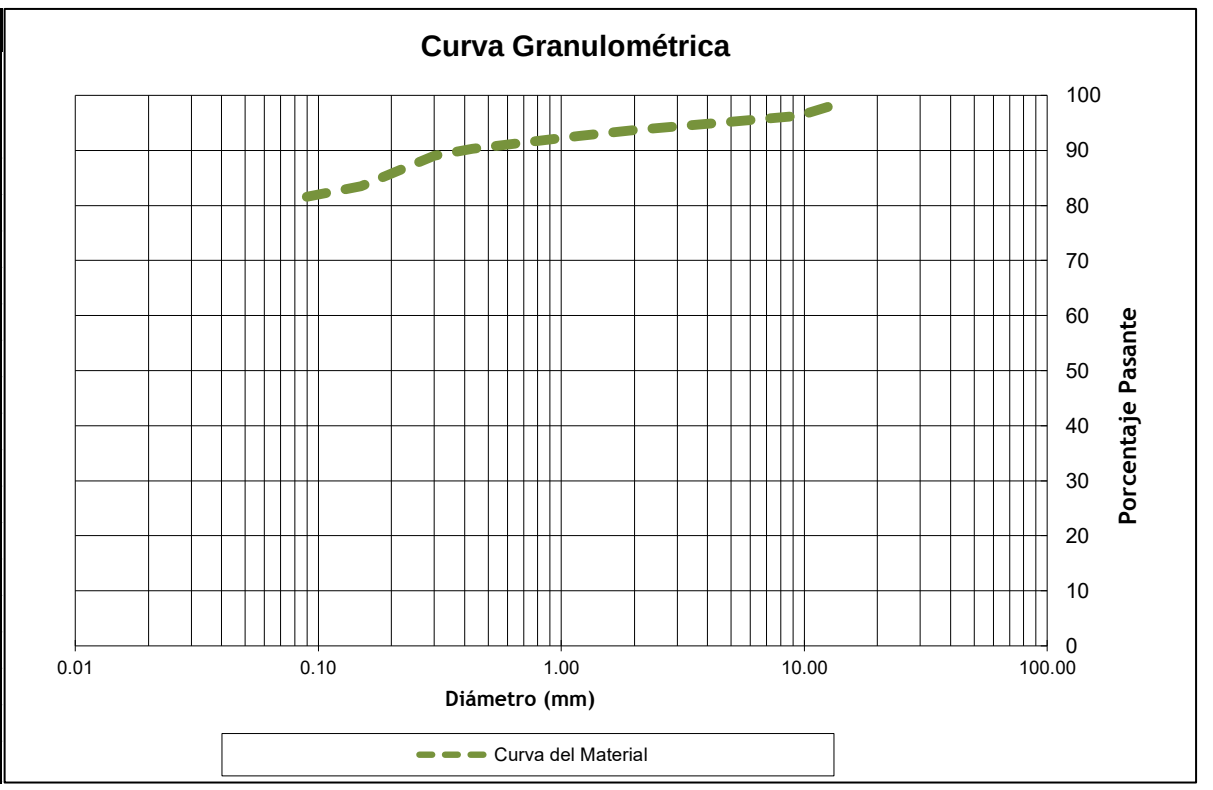
ID Muestra:	BH-M6-107
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#31 (M24-M36)
Profundidad:	11.35-18.65 m

Peso Sucio	**472.10**
Peso seco (gr):	**90.20**

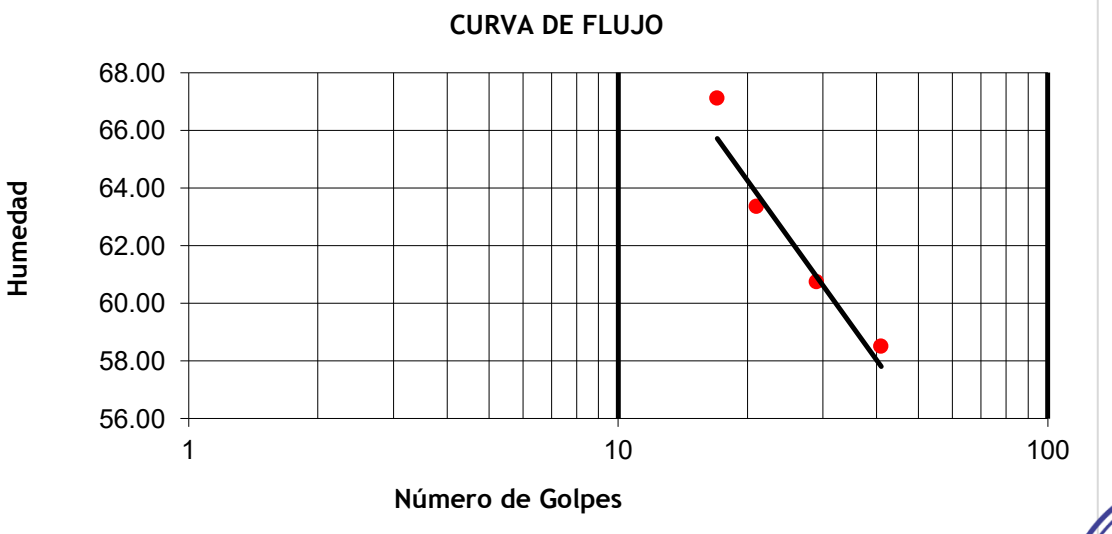
Granulometría ASTM D-6913

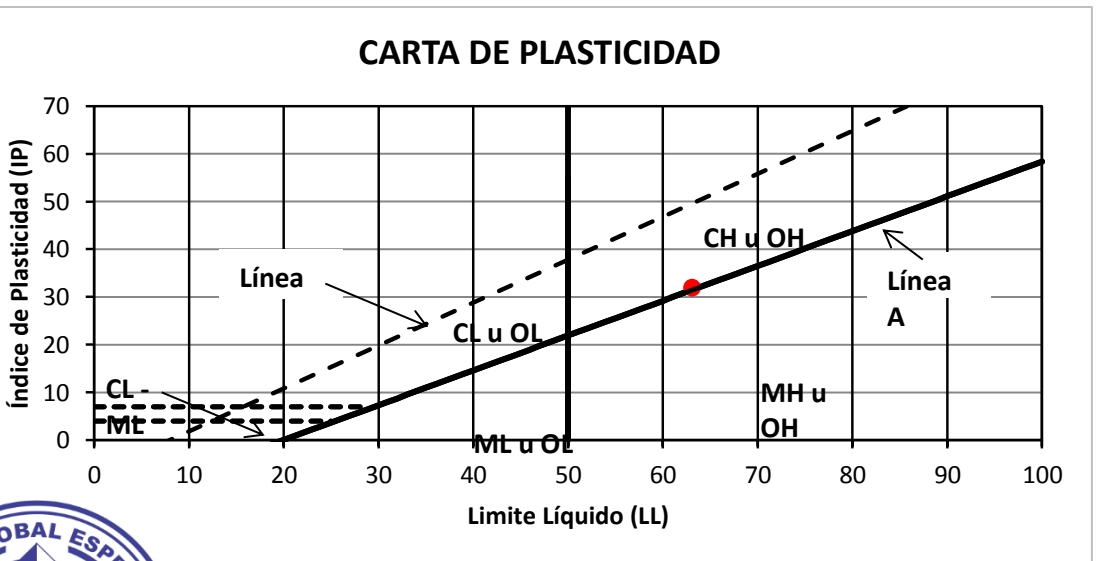
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	9.90	2.10	2.10	97.90
3/8"	9.50	7.50	1.59	3.69	96.31
No.4	4.75	5.50	1.17	4.85	95.15
No.10	2.00	6.90	1.46	6.31	93.69
No.16	1.18	4.80	1.02	7.33	92.67
No.40	0.43	11.10	2.35	9.68	90.32
No.50	0.3	6.20	1.31	10.99	89.01
No.100	0.15	25.90	5.49	16.48	83.52
No.200	0.075	12.40	2.63	19.11	80.89
Pan		0.00	0.00	19.11	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**4.85**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**14.26**
A) Número de Golpes	17	21	29	41					Porcentaje de finos	**80.89**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.06	35.08	35.85	37.64		5.47	5.59	5.99	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	30.51	31.19	31.72	32.96		5.18	5.28	5.59	D60	**0.00**
E) Peso agua (C-D)	3.55	3.89	4.13	4.68		0.29	0.31	0.40	Cu	
G) Peso recipiente	25.22	25.05	24.92	24.96		4.25	4.27	4.32	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	5.29	6.14	6.80	8.00		0.93	1.01	1.27	Límite líquido	**63.08**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	67.11	63.36	60.74	58.50		31.18	30.69	31.50	Límite plástico	**31.12**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD CON ARENA (CH)**								Indice de plasticidad	**31.96**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

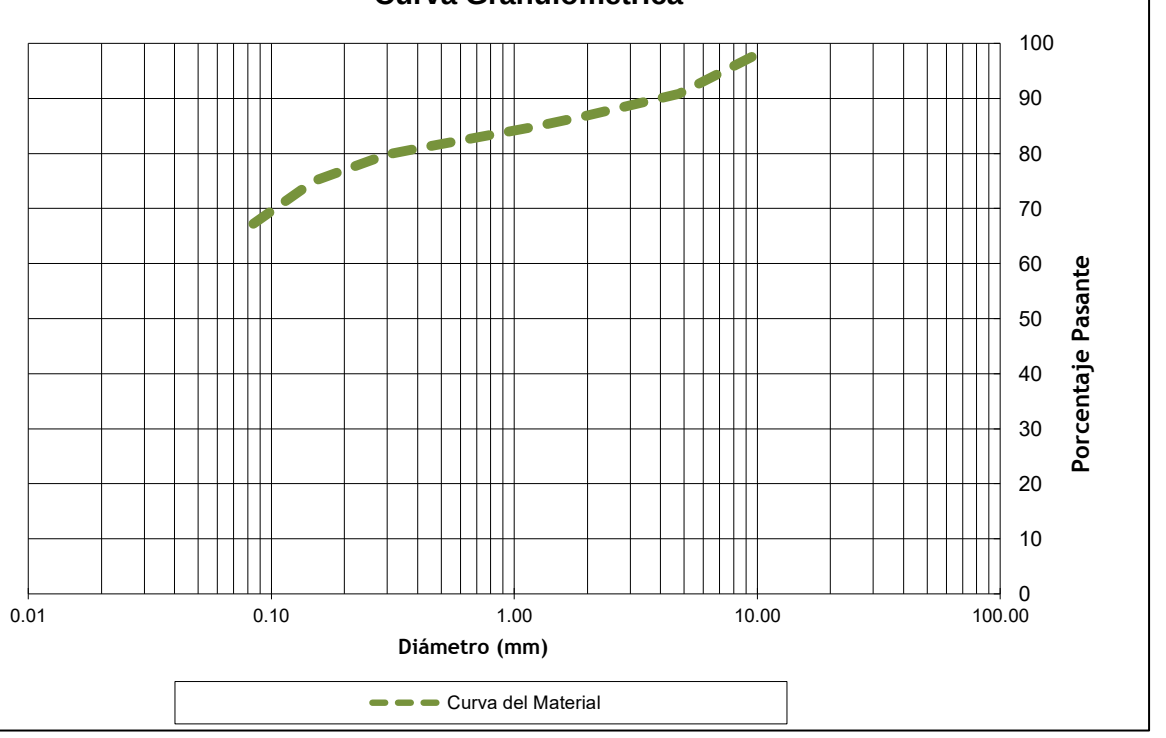
ID Muestra:	BH-M6-107
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#10 (M37-M39)
Profundidad:	18.65-20.00 m

Peso Sucio	**330.70**
Peso seco (gr):	**113.60**

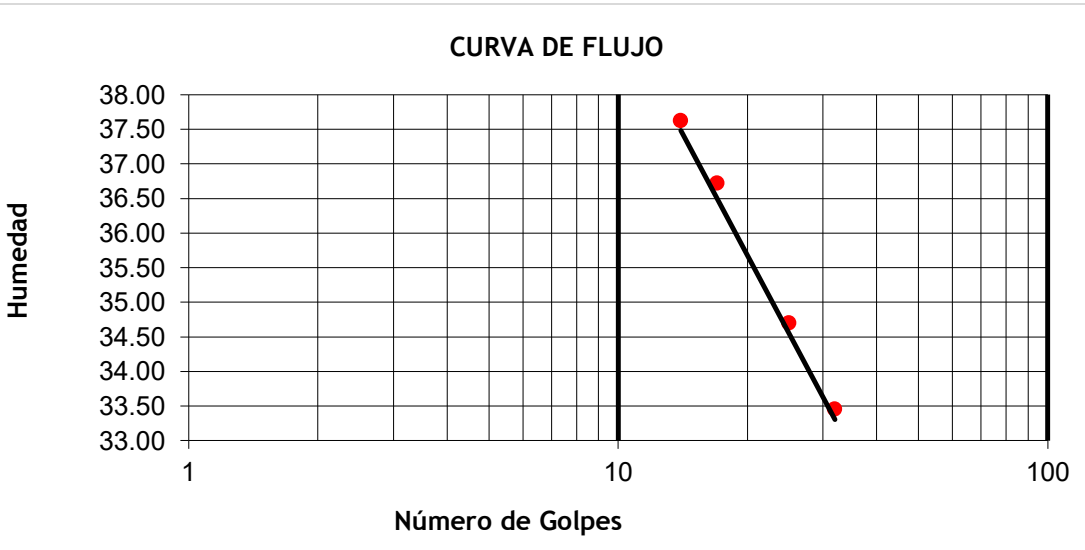
Granulometría ASTM D-6913

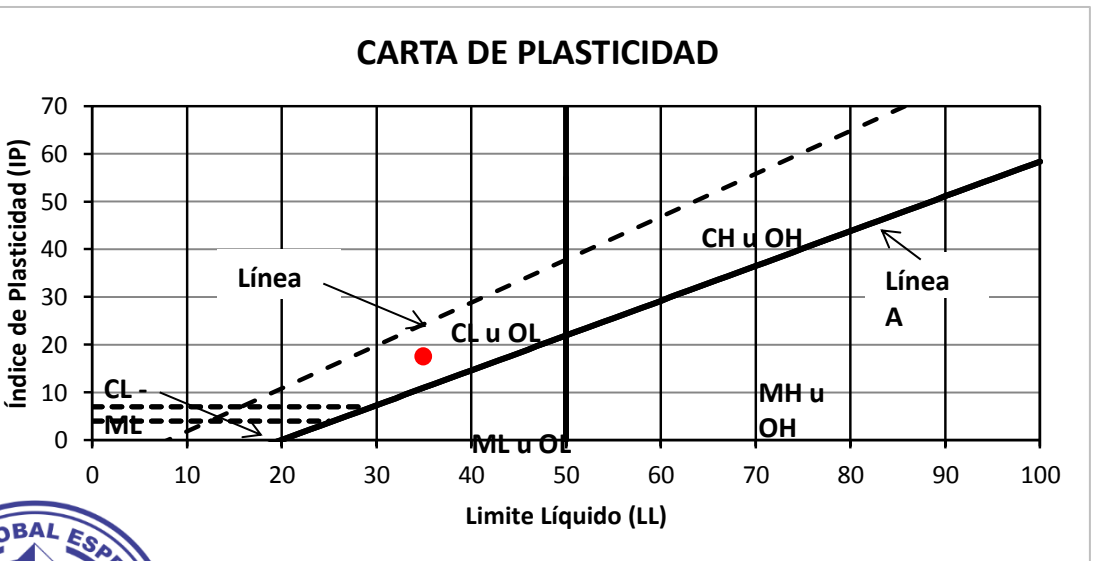
Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50	8.00	2.42	2.42	97.58
No.4	4.75	22.20	6.71	9.13	90.87
No.10	2.00	13.10	3.96	13.09	86.91
No.16	1.18	7.10	2.15	15.24	84.76
No.40	0.43	11.80	3.57	18.81	81.19
No.50	0.3	4.40	1.33	20.14	79.86
No.100	0.15	16.20	4.90	25.04	74.96
No.200	0.075	30.80	9.31	34.35	65.65
Pan		0.00	0.00	34.35	

0



LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318									RESULTADOS	
	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO			Porcentaje de grava	**9.13**
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	Porcentaje de arena	**25.22**
A) Número de Golpes	14	17	25	32					Porcentaje de finos	**65.65**
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT	D10	**0.00**
C) Peso del recip. + suelo húmedo	35.98	36.77	38.91	36.23		5.63	5.57	5.36	D30	**0.00**
D) Peso del recip. + suelo seco	32.97	33.59	35.35	33.40		5.44	5.39	5.20	D60	**0.00**
E) Peso agua (C-D)	3.01	3.18	3.56	2.83		0.19	0.18	0.16	Cu	
G) Peso recipiente	24.97	24.93	25.09	24.94		4.35	4.34	4.29	Cc	
H) Peso suelo seco (D-G)	8.00	8.66	10.26	8.46		1.09	1.05	0.91	Límite líquido	**34.93**
I) Contenido de Humedad (E/H) %	37.63	36.72	34.70	33.45		17.43	17.14	17.58	Límite plástico	**17.39**
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD ARENOSA (CL)**								Indice de plasticidad	**17.54**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

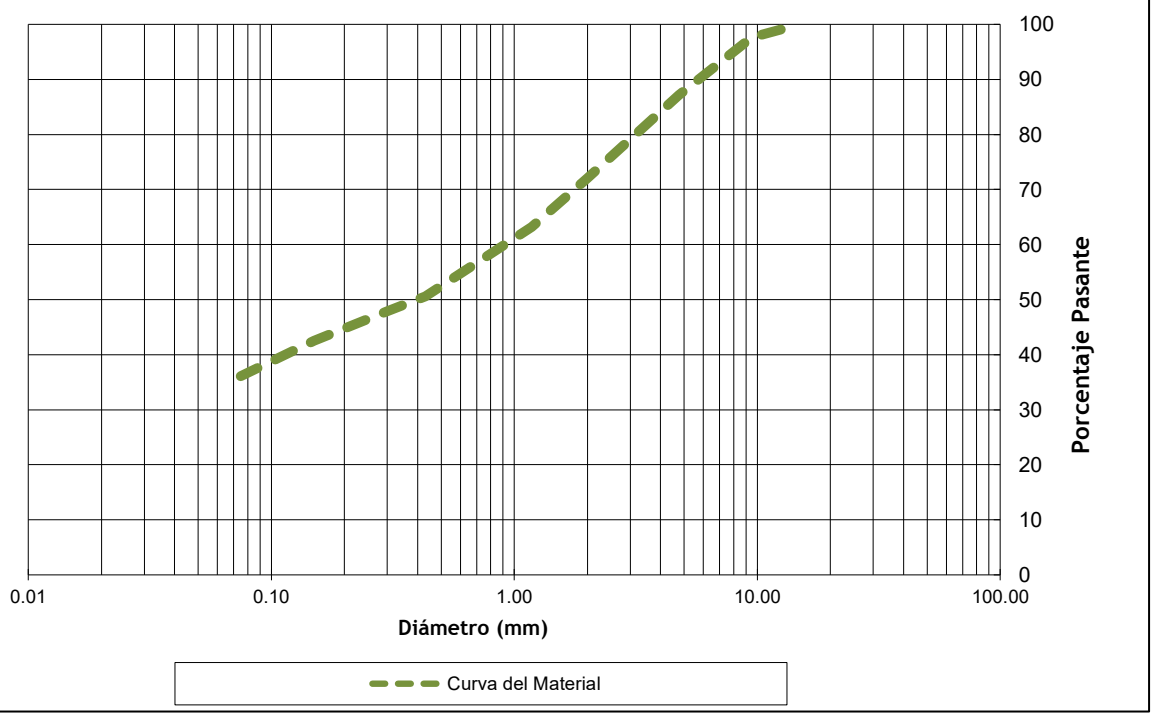
ID Muestra:	BH-T6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#41 (M14-M16)
Profundidad:	6.85-8.20 m

Peso Sucio	**566.00**
Peso seco (gr):	**362.50**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	5.30	0.94	0.94	99.06
3/8"	9.50	8.30	1.47	2.40	97.60
No.4	4.75	58.90	10.41	12.81	87.19
No.10	2.00	85.60	15.12	27.93	72.07
No.16	1.18	50.30	8.89	36.82	63.18
No.40	0.43	71.50	12.63	49.45	50.55
No.50	0.3	14.80	2.61	52.07	47.93
No.100	0.15	30.40	5.37	57.44	42.56
No.200	0.075	36.60	6.47	63.90	36.10
Pan		0.80	0.14	64.05	

0

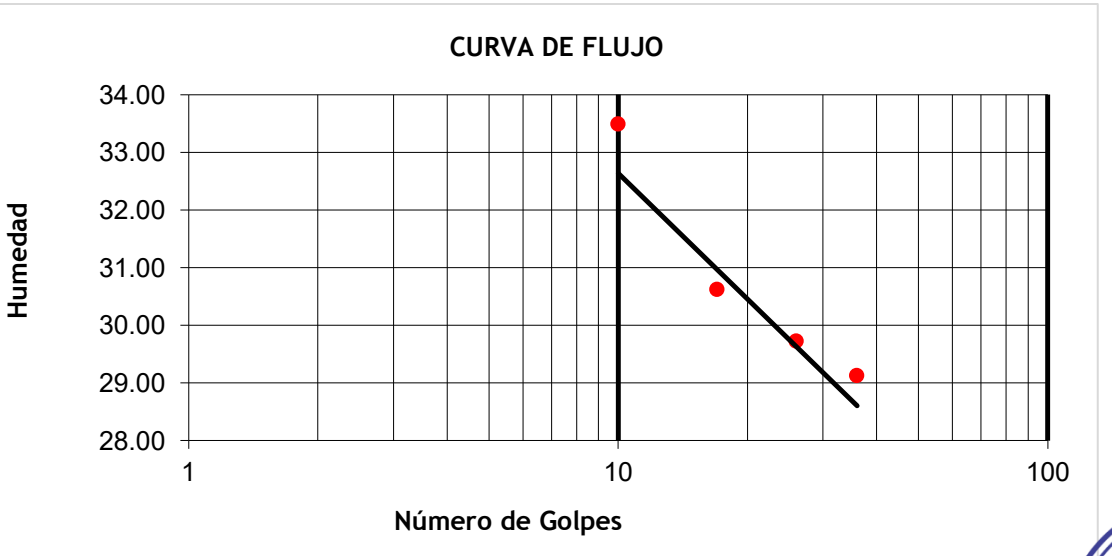


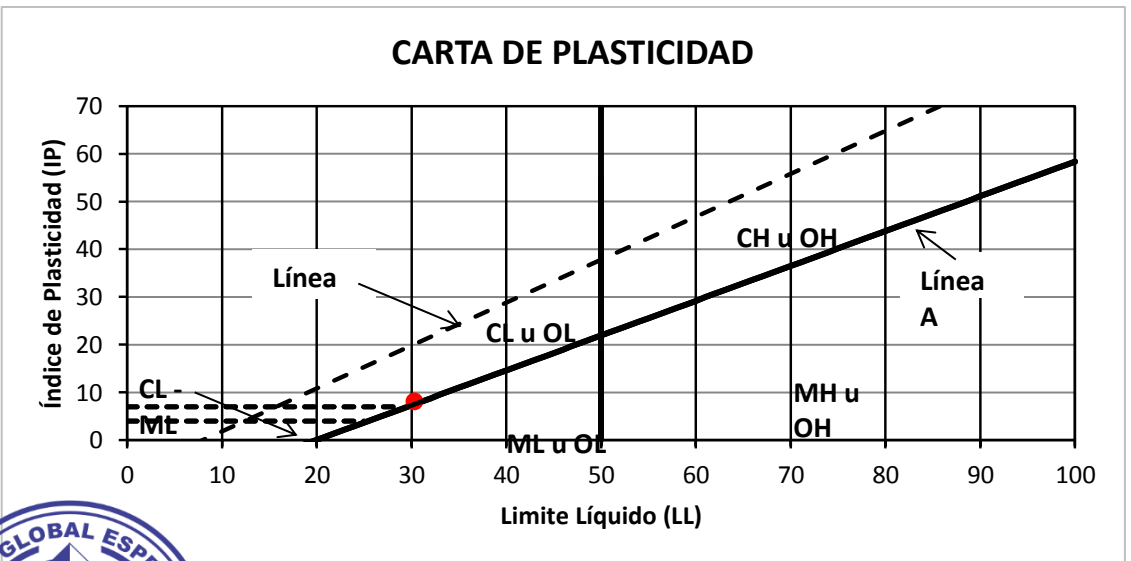
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	10	17	26	36				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	36.32	36.32	36.28	35.71		5.90	5.85	13.21
D) Peso del recip. + suelo seco	33.5	33.69	33.65	33.29		5.62	5.56	12.88
E) Peso agua (C-D)	2.82	2.63	2.63	2.42		0.28	0.29	0.33
G) Peso recipiente	25.08	25.10	24.80	24.98		4.35	4.27	11.39
H) Peso suelo seco (D-G)	8.42	8.59	8.85	8.31		1.27	1.29	1.49
I) Contenido de Humedad (E/H) %	33.49	30.62	29.72	29.12		22.05	22.48	22.15
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**12.81**
Porcentaje de arena	**51.10**
Porcentaje de finos	**36.10**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.99**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**30.31**
Límite plástico	**22.23**
Indice de plasticidad	**8.08**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

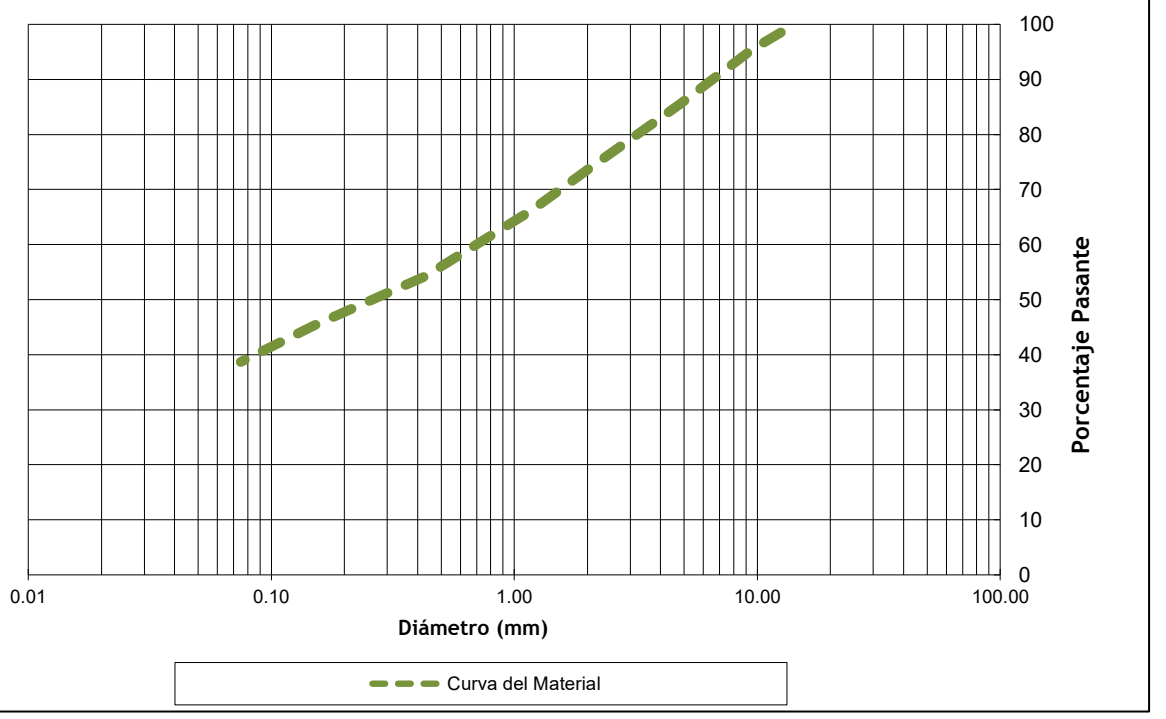
ID Muestra:	BH-T6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#38 (M17-M19)
Profundidad:	9.20-10.55 m

Peso Sucio	**450.20**
Peso seco (gr):	**276.20**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	6.80	1.51	1.51	98.49
3/8"	9.50	13.90	3.09	4.60	95.40
No.4	4.75	45.20	10.04	14.64	85.36
No.10	2.00	53.20	11.82	26.45	73.55
No.16	1.18	33.10	7.35	33.81	66.19
No.40	0.43	53.90	11.97	45.78	54.22
No.50	0.3	13.50	3.00	48.78	51.22
No.100	0.15	26.80	5.95	54.73	45.27
No.200	0.075	29.70	6.60	61.33	38.67
Pan		0.10	0.02	61.35	

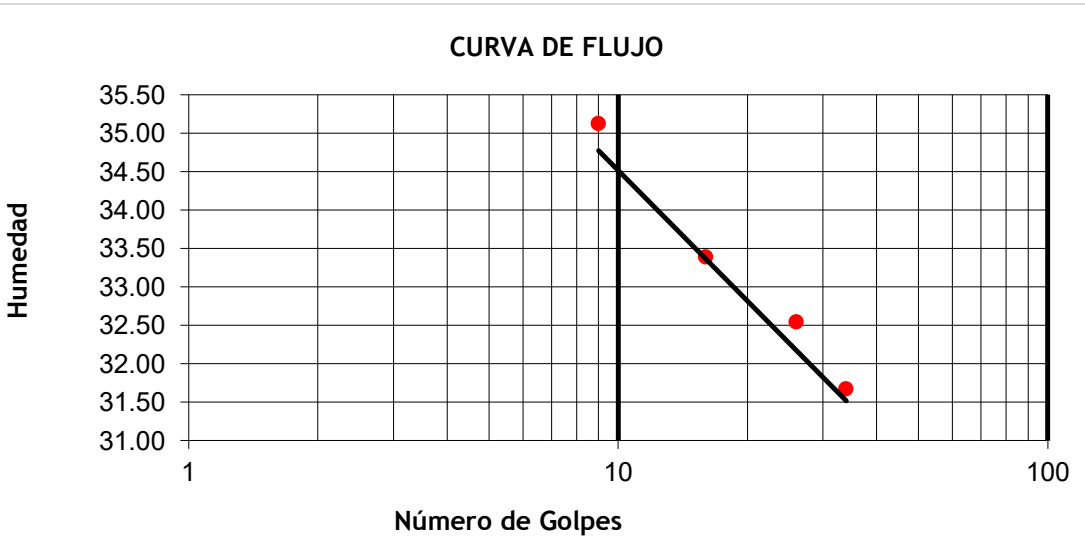
0

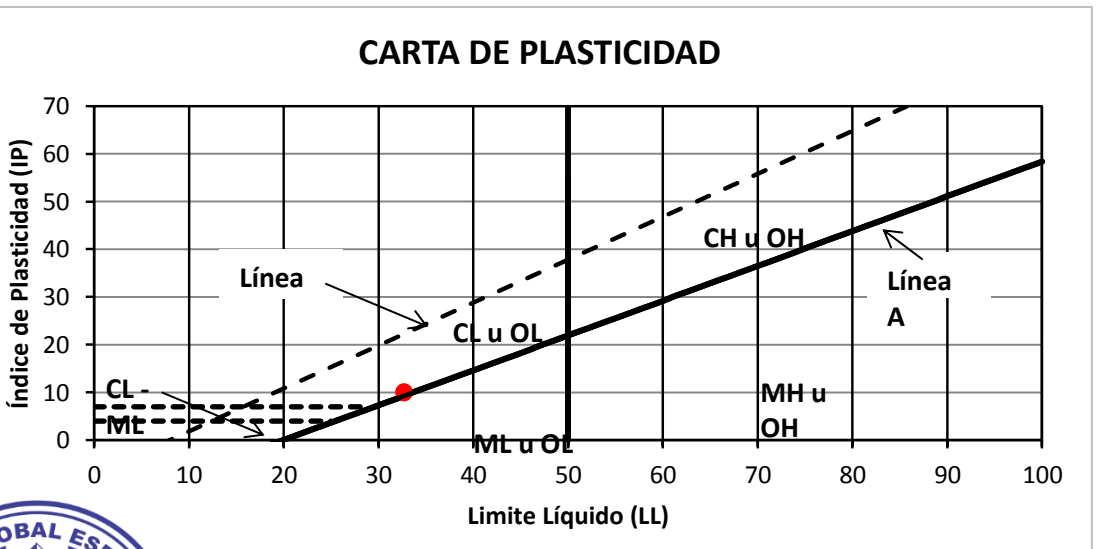


LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	9	16	26	34				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.09	33.12	35.69	36.06		5.87	5.84	5.69
D) Peso del recip. + suelo seco	31.67	31.07	32.96	33.40		5.58	5.56	5.44
E) Peso agua (C-D)	2.42	2.05	2.73	2.66		0.29	0.28	0.25
G) Peso recipiente	24.78	24.93	24.57	25.00		4.31	4.32	4.34
H) Peso suelo seco (D-G)	6.89	6.14	8.39	8.40		1.27	1.24	1.10
I) Contenido de Humedad (E/H) %	35.12	33.39	32.54	31.67		22.83	22.58	22.73
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)**							

RESULTADOS	
Porcentaje de grava	**14.64**
Porcentaje de arena	**46.69**
Porcentaje de finos	**38.67**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.79**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**32.69**
Límite plástico	**22.71**
Indice de plasticidad	**9.98**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

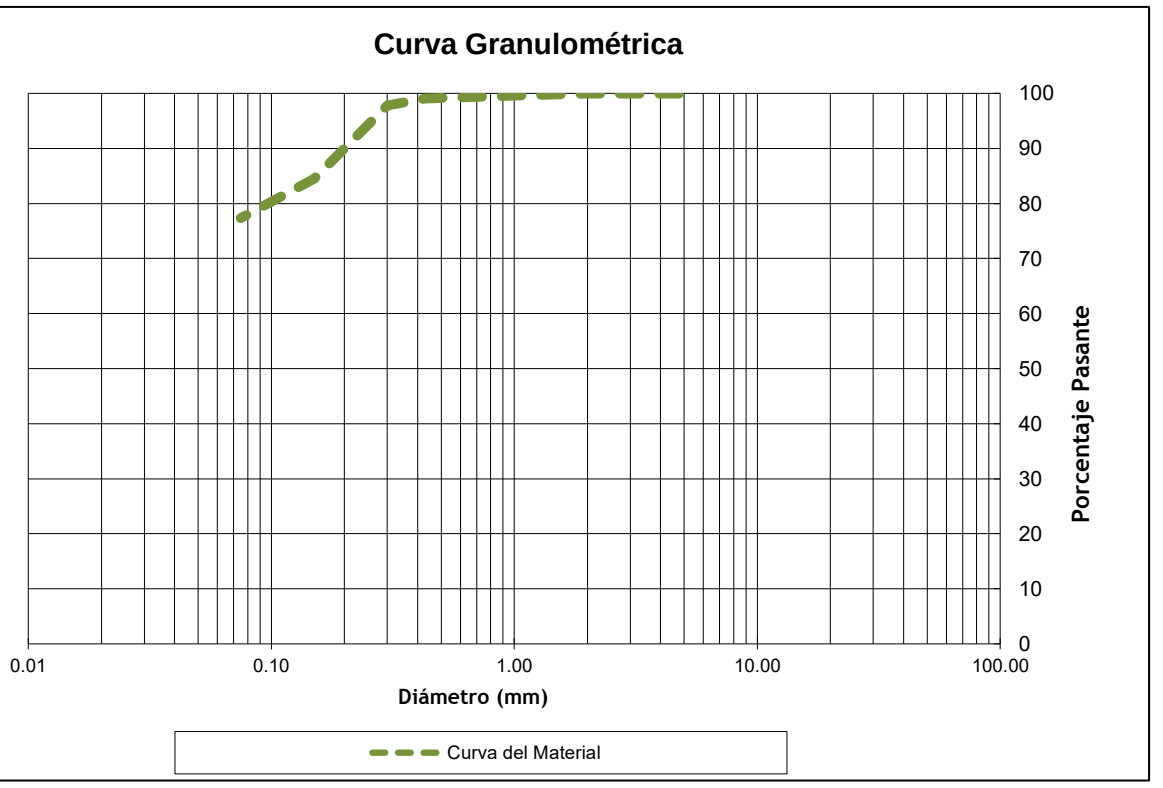
ID Muestra:	BH-T6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#39 (M20-M28)
Profundidad:	11.55-15.55 m

Peso Sucio	**391.00**
Peso seco (gr):	**89.20**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
No.10	2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
No.16	1.18	1.30	0.33	0.33	99.67
No.40	0.43	2.50	0.64	0.97	99.03
No.50	0.3	4.80	1.23	2.20	97.80
No.100	0.15	51.90	13.27	15.47	84.53
No.200	0.075	28.20	7.21	22.69	77.31
Pan		0.50	0.13	22.81	

0

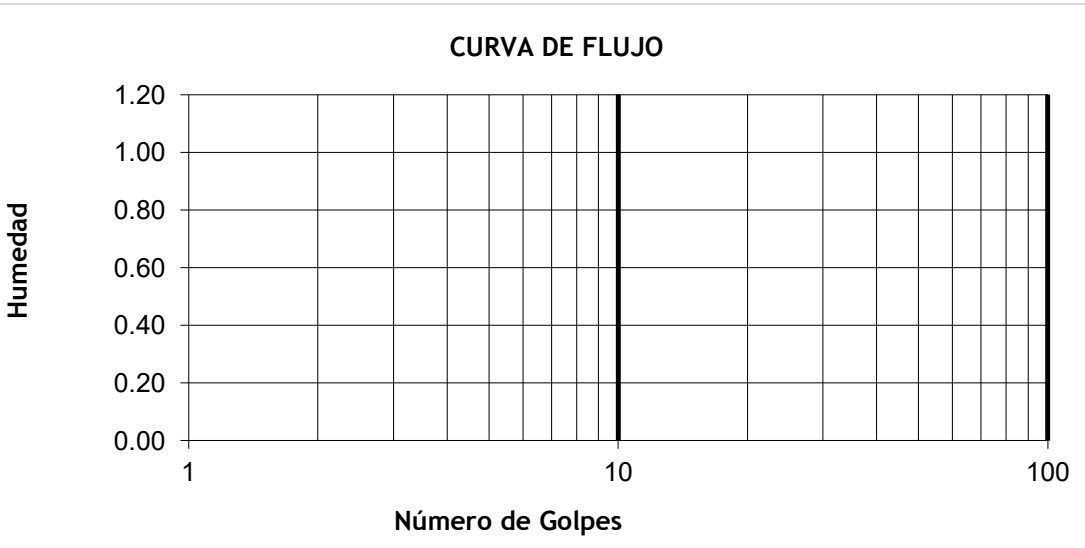


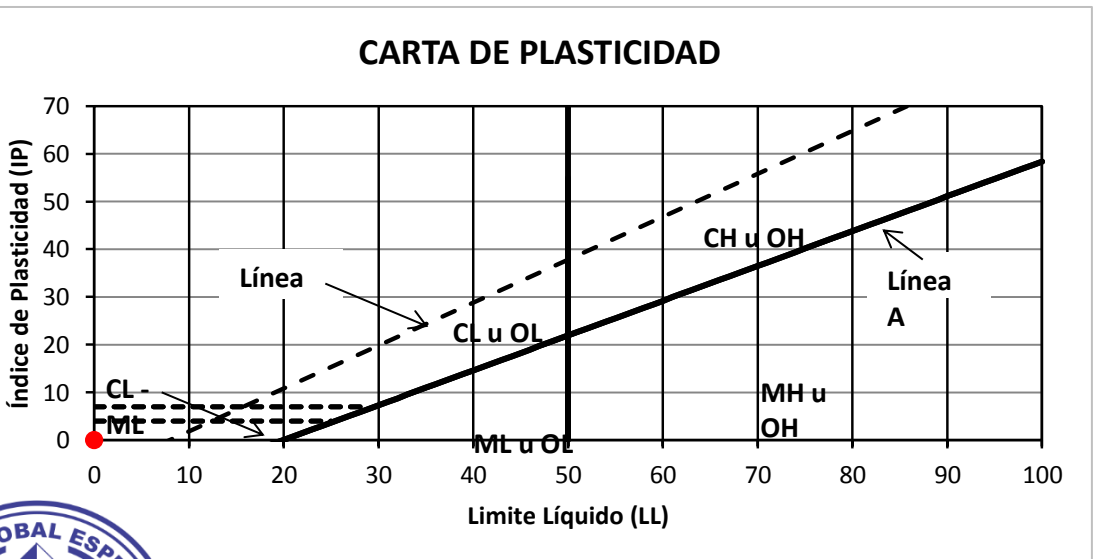
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes								
B) Número del recipiente								
C) Peso del recip. + suelo húmedo								
D) Peso del recip. + suelo seco		NO PLASTICO				NO PLASTICO		
E) Peso agua (C-D)								
G) Peso recipiente								
H) Peso suelo seco (D-G)								
I) Contenido de Humedad (E/H) %								
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA (ML)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**0.00**
Porcentaje de arena	**22.69**
Porcentaje de finos	**77.31**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.00**
Cu	
Cc	
Límite líquido	
Límite plástico	
Indice de plasticidad	





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

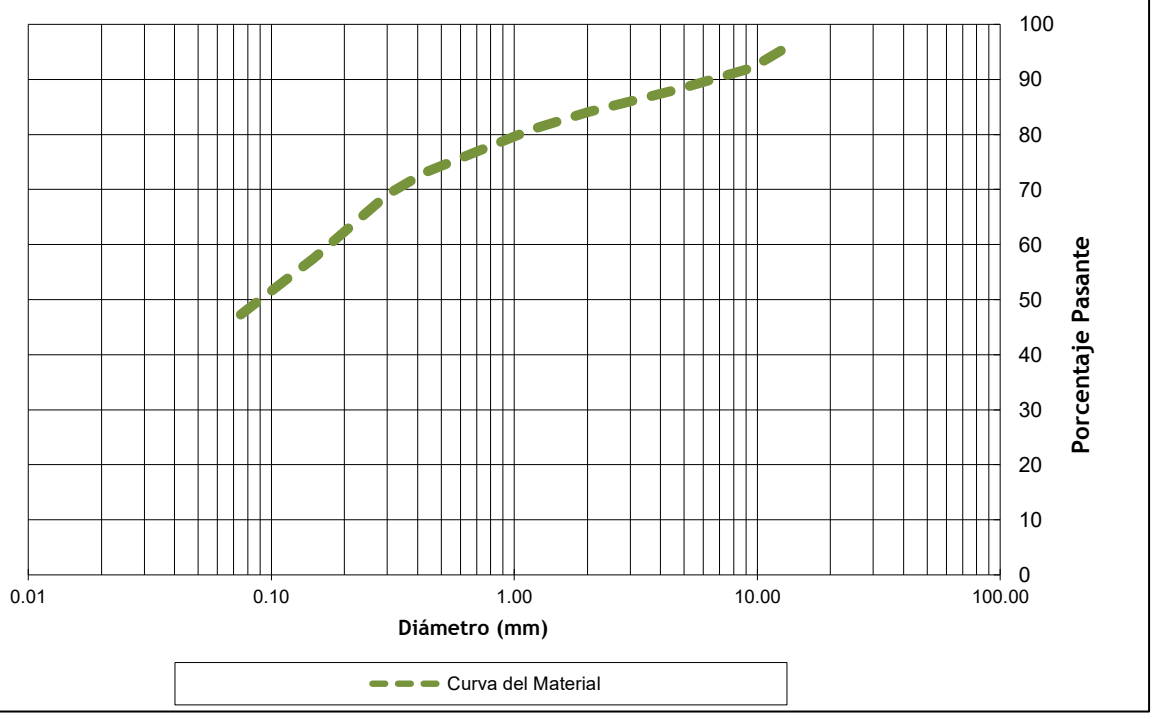
ID Muestra:	BH-T6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#47 (M29-M31)
Profundidad:	17.05-18.40 m

Peso Sucio	**459.70**
Peso seco (gr):	**242.80**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50	22.10	4.81	4.81	95.19
3/8"	9.50	14.30	3.11	7.92	92.08
No.4	4.75	17.60	3.83	11.75	88.25
No.10	2.00	19.20	4.18	15.92	84.08
No.16	1.18	14.50	3.15	19.08	80.92
No.40	0.43	36.00	7.83	26.91	73.09
No.50	0.3	18.20	3.96	30.87	69.13
No.100	0.15	53.20	11.57	42.44	57.56
No.200	0.075	47.30	10.29	52.73	47.27
Pan		0.40	0.09	52.82	

0

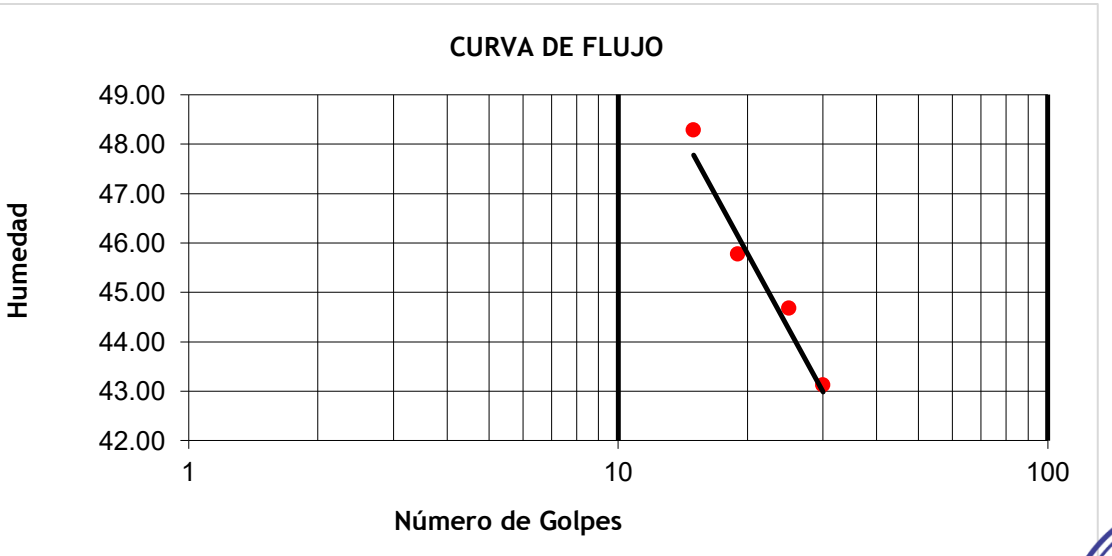


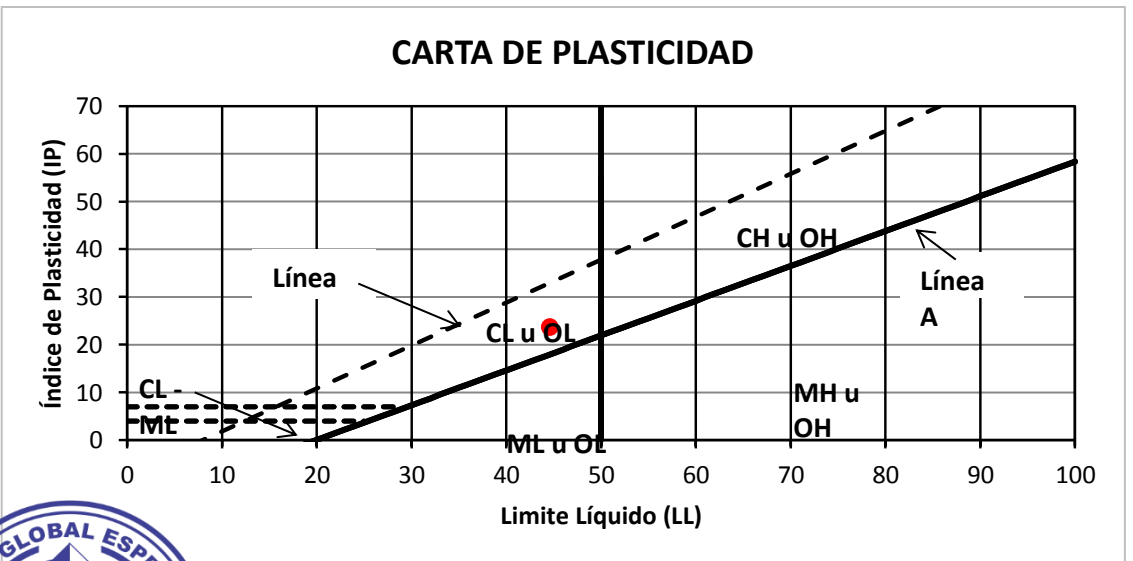
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes	15	19	25	30				
B) Número del recipiente	K15	K23	O8	15		O11	N1	TT
C) Peso del recip. + suelo húmedo	34.48	37.04	34.89	37.99		5.32	5.44	5.20
D) Peso del recip. + suelo seco	31.38	33.25	31.83	34.04		5.15	5.24	5.05
E) Peso agua (C-D)	3.10	3.79	3.06	3.95		0.17	0.20	0.15
G) Peso recipiente	24.96	24.97	24.98	24.88		4.33	4.27	4.35
H) Peso suelo seco (D-G)	6.42	8.28	6.85	9.16		0.82	0.97	0.70
I) Contenido de Humedad (E/H) %	48.29	45.77	44.67	43.12		20.73	20.62	21.43
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA ARCILLOSA CON GRAVA (SC)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**11.75**
Porcentaje de arena	**40.98**
Porcentaje de finos	**47.27**
D10	**0.00**
D30	**0.00**
D60	**0.18**
Cu	
Cc	
Límite líquido	**44.58**
Límite plástico	**20.93**
Indice de plasticidad	**23.66**





Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN (ASTM D2487)

Fecha de Ensayo: 06/01/2021

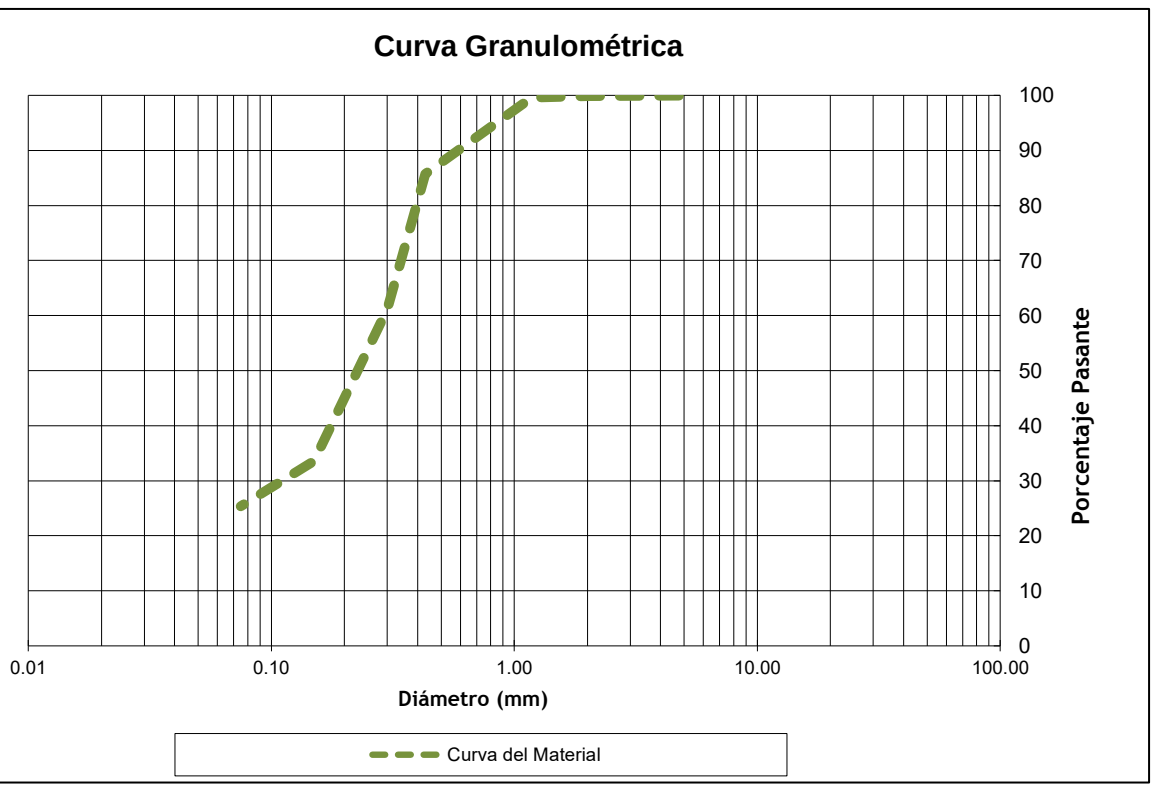
ID Muestra:	BH-T6-102
Proyecto:	Metro Cable Estación 6, Los Alacarrizos, Santo Domingo Oeste
Realizado por:	Kilvio Arias
Observaciones de la muestra:	B#40 (M41-M43)
Profundidad:	26.50-28.40 m

Peso Sucio	**341.90**
Peso seco (gr):	**255.90**

Granulometría ASTM D-6913

Tamiz	Tamaño en mm	Peso Retenido en gramos	Retenido (%)	Acumulado Retenido (%)	Pasante (%)
3 1/2"					
3"					
2 1/2"	63.00				
2"	50.00				
1 ½"	37.50				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
No.4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
No.10	2.00	0.50	0.15	0.15	99.85
No.16	1.18	0.80	0.23	0.38	99.62
No.40	0.43	47.40	13.86	14.24	85.76
No.50	0.3	84.00	24.57	38.81	61.19
No.100	0.15	94.40	27.61	66.42	33.58
No.200	0.075	28.20	8.25	74.67	25.33
Pan		0.60	0.18	74.85	

0

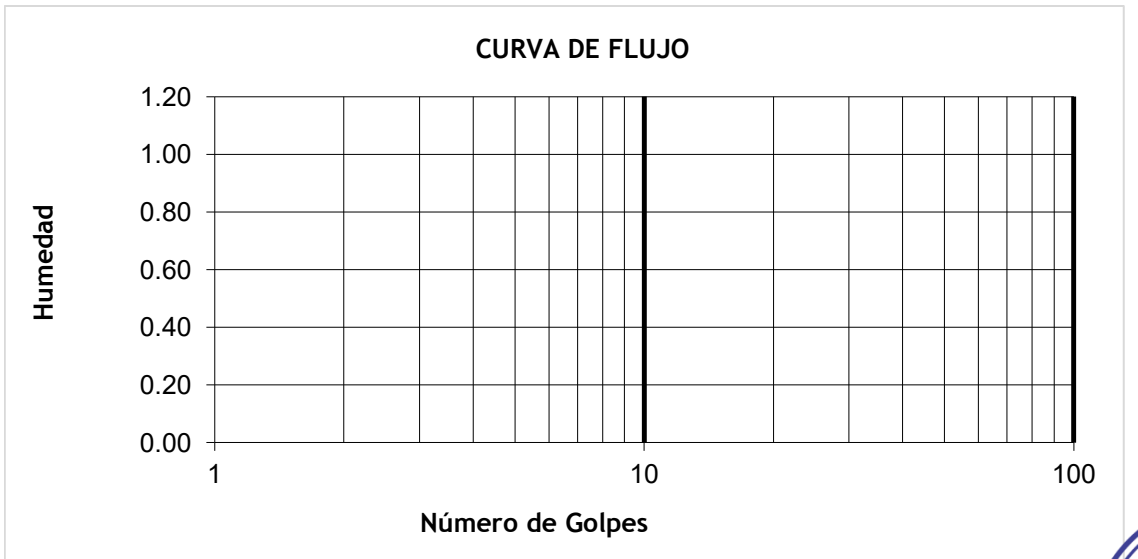


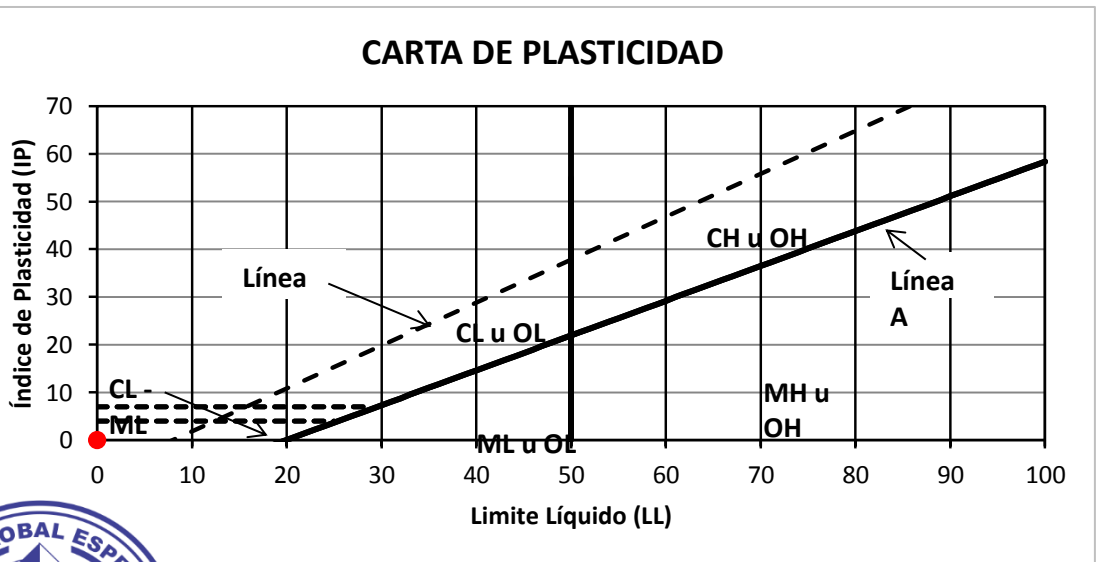
LIMITES ATTERBERG ASTM D-4318

	LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Ensayo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**
A) Número de Golpes								
B) Número del recipiente								
C) Peso del recip. + suelo húmedo								
D) Peso del recip. + suelo seco		NO PLASTICO				NO PLASTICO		
E) Peso agua (C-D)								
G) Peso recipiente								
H) Peso suelo seco (D-G)								
I) Contenido de Humedad (E/H) %								
Clasificación (Sistema Unificado de Suelos):	**ARENA LIMOSA (SM)**							

RESULTADOS

Porcentaje de grava	**0.00**
Porcentaje de arena	**74.67**
Porcentaje de finos	**25.33**
D10	**0.00**
D30	**0.12**
D60	**0.29**
Cu	
Cc	
Límite líquido	
Límite plástico	
Indice de plasticidad	



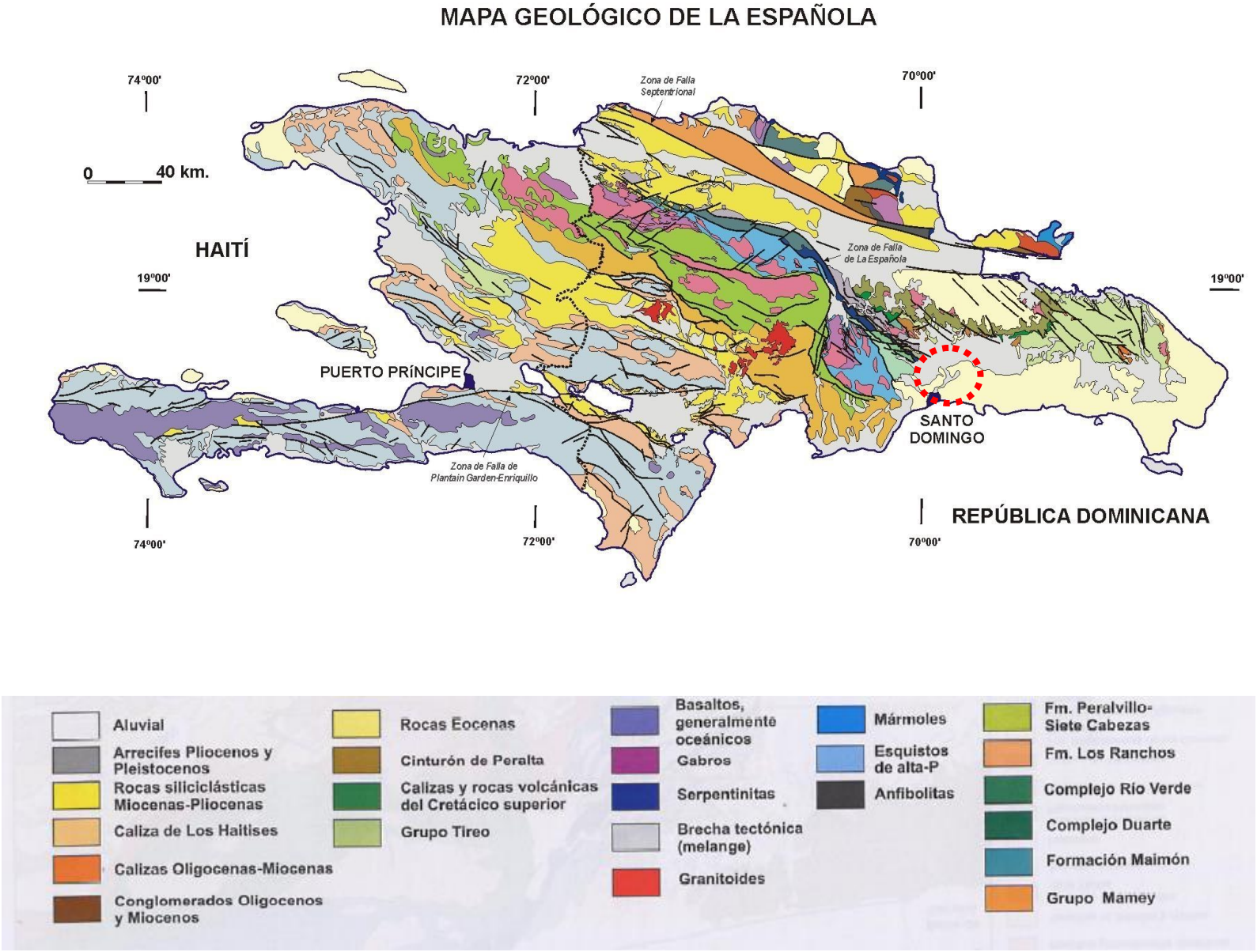


Kilvio Arias
Realizado por:

Emil E. Güílamo Pichardo
Revisado por:

ANEXO F

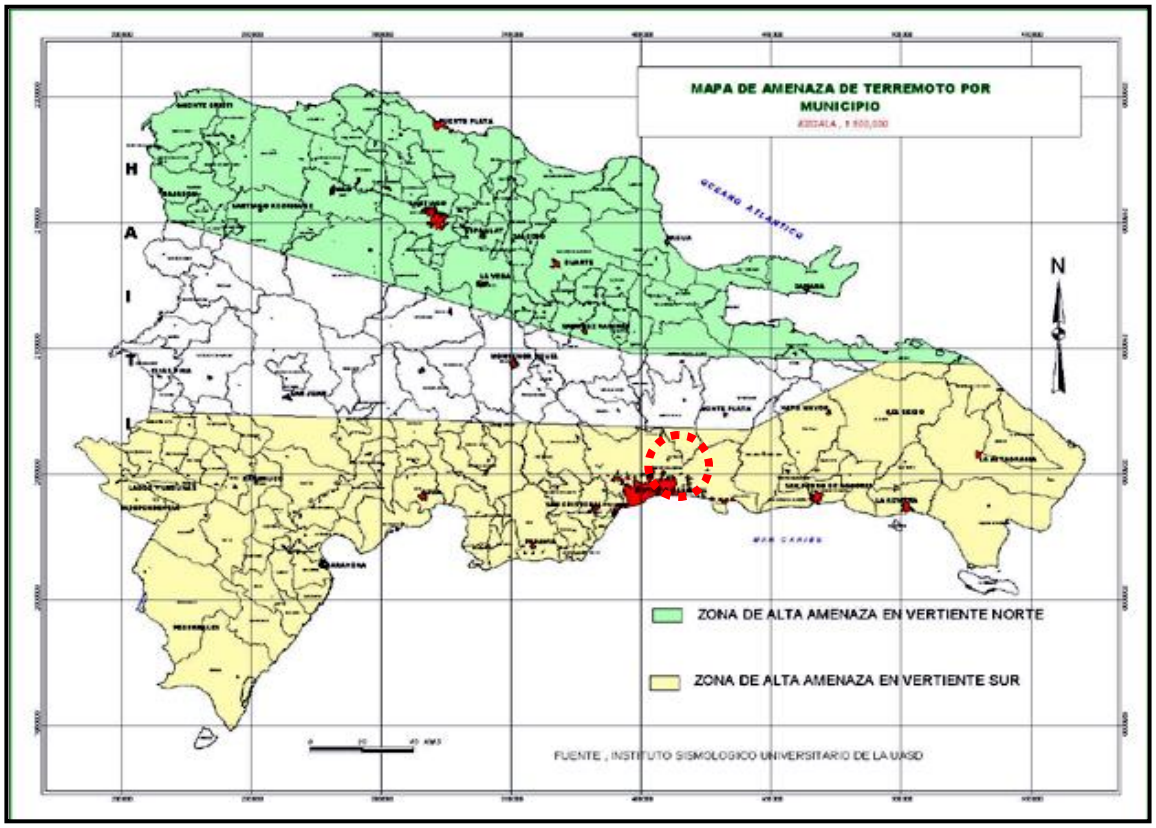
Figuras geológicas



Mapa Geológico de la República Dominicana.



Mapa Zonas de Falla y Campo Cercano



Mapa Zonas de Falla y Vertientes de amenazas.

ANEXO G

Reporte fotográfico

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-01**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

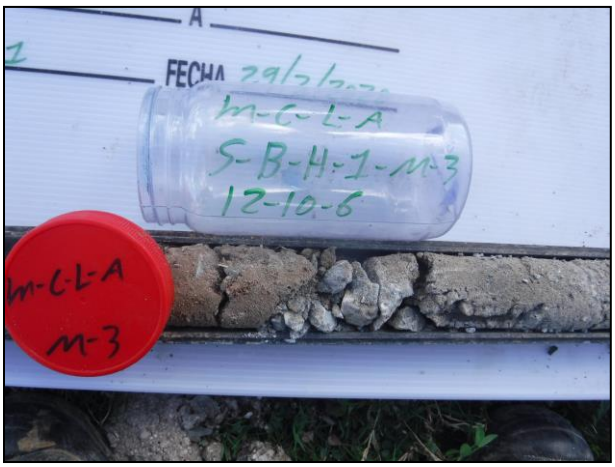
FOTOS DEL SONDEO

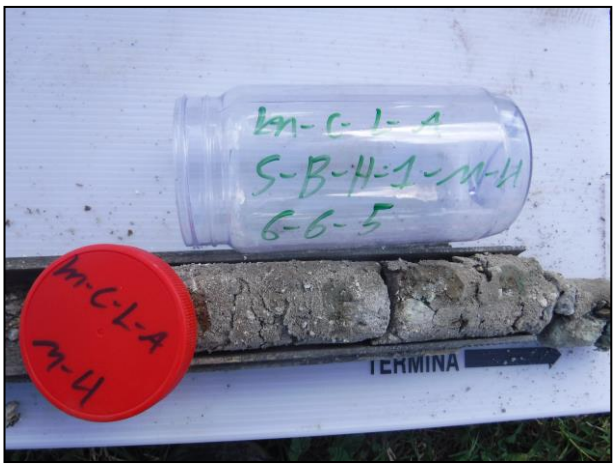


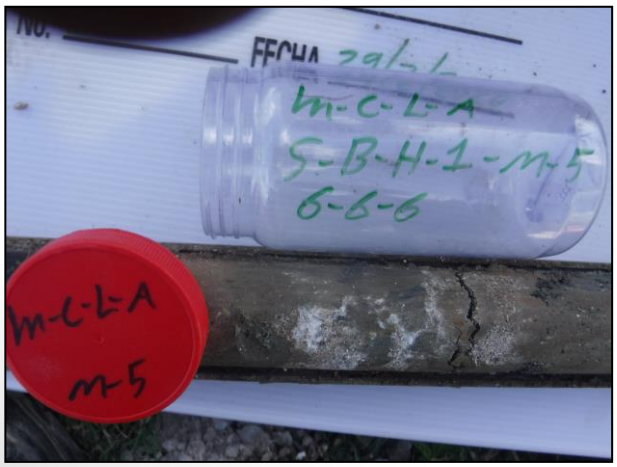
FOTOS DE MUESTRAS

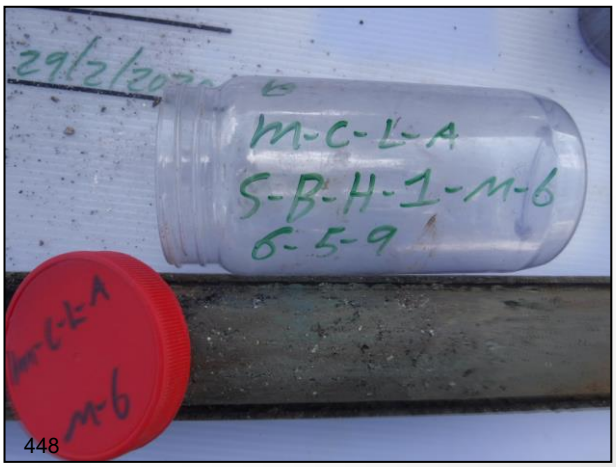












FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS







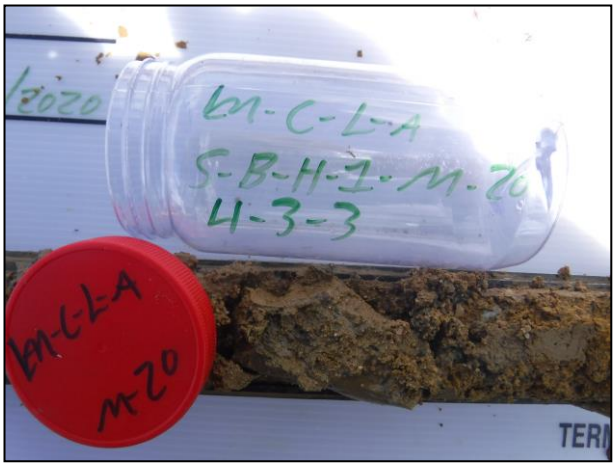






FOTOS DE MUESTRAS











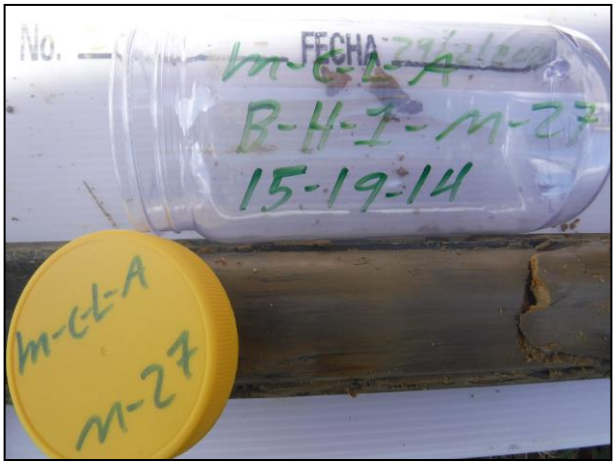


INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS







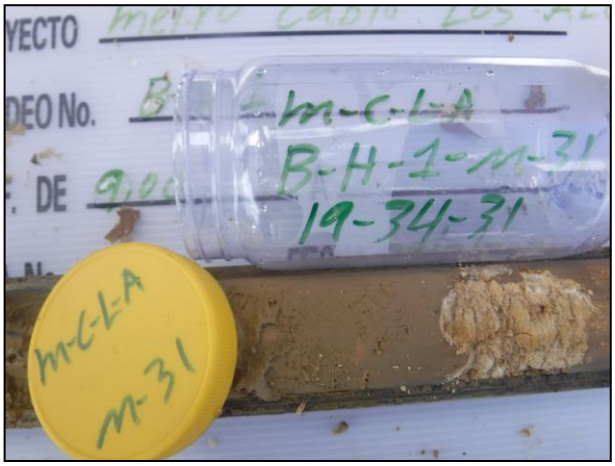




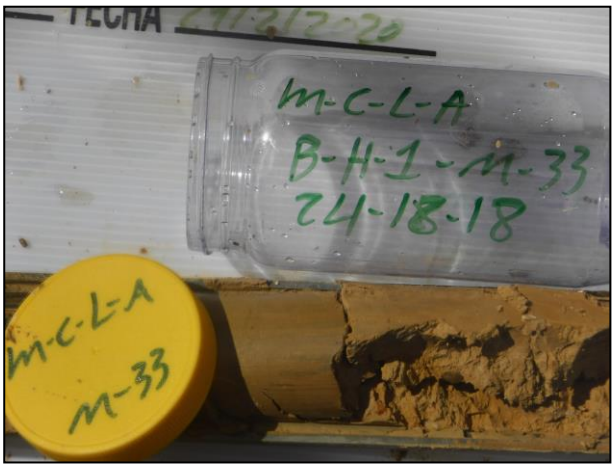


INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS

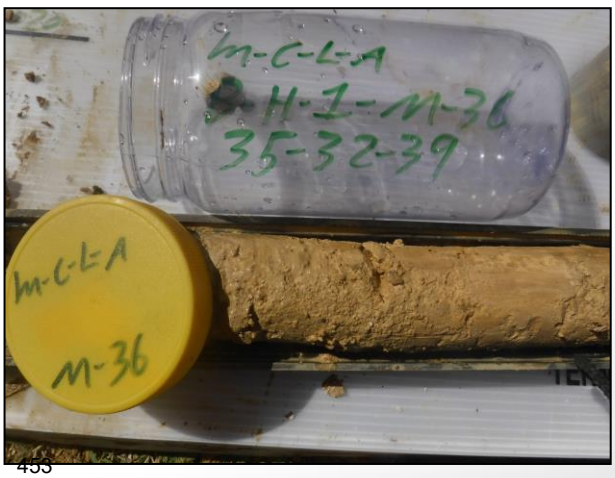






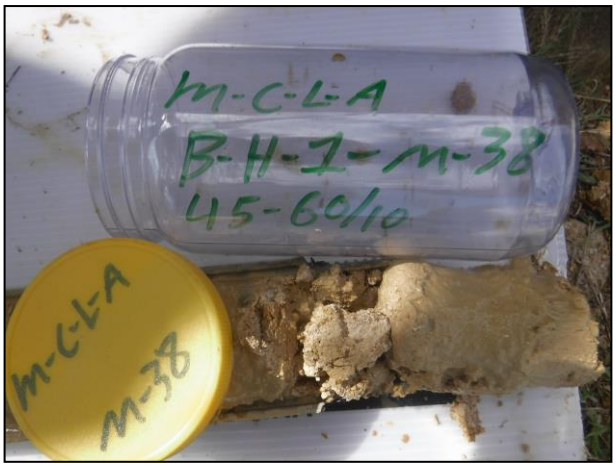




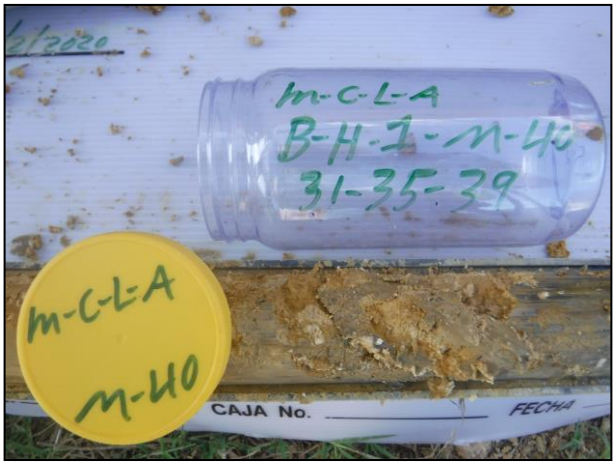


FOTOS DE MUESTRAS









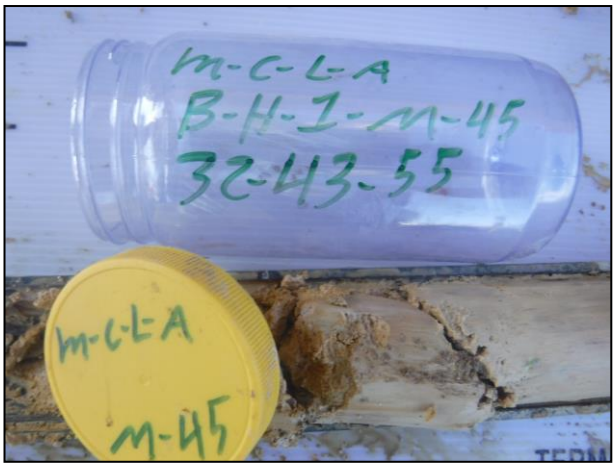




FOTOS DE MUESTRAS









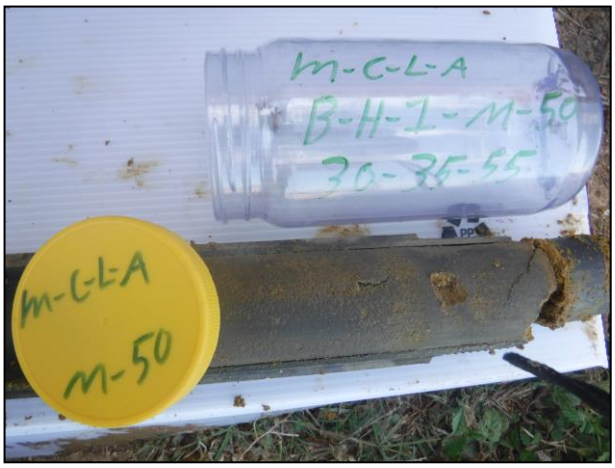


FOTOS DE MUESTRAS













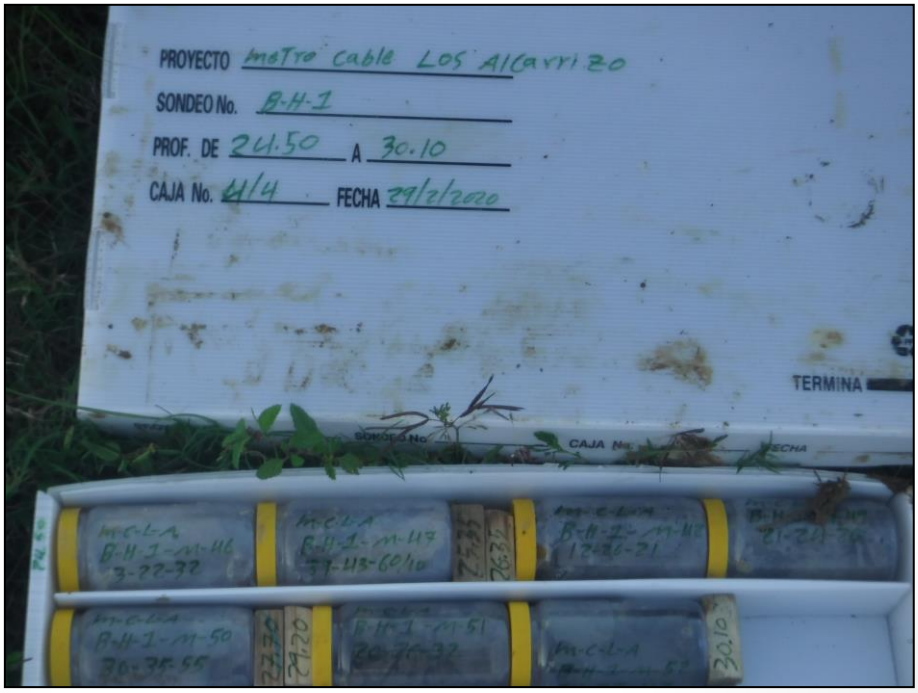
FOTOS DE MUESTRAS





FOTOS DE MUESTRAS





INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

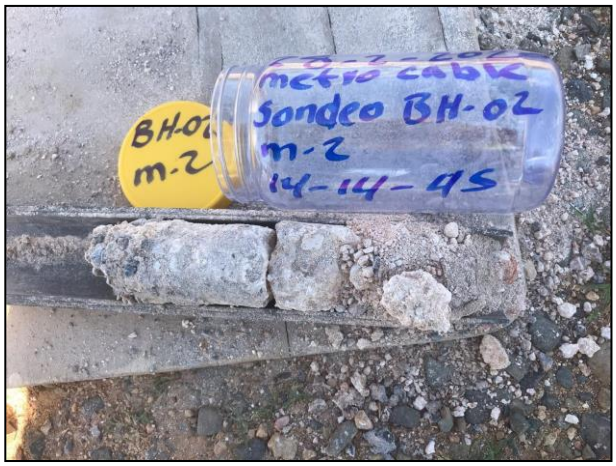
Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-02,** Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS













INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS











FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-03**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS













INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS











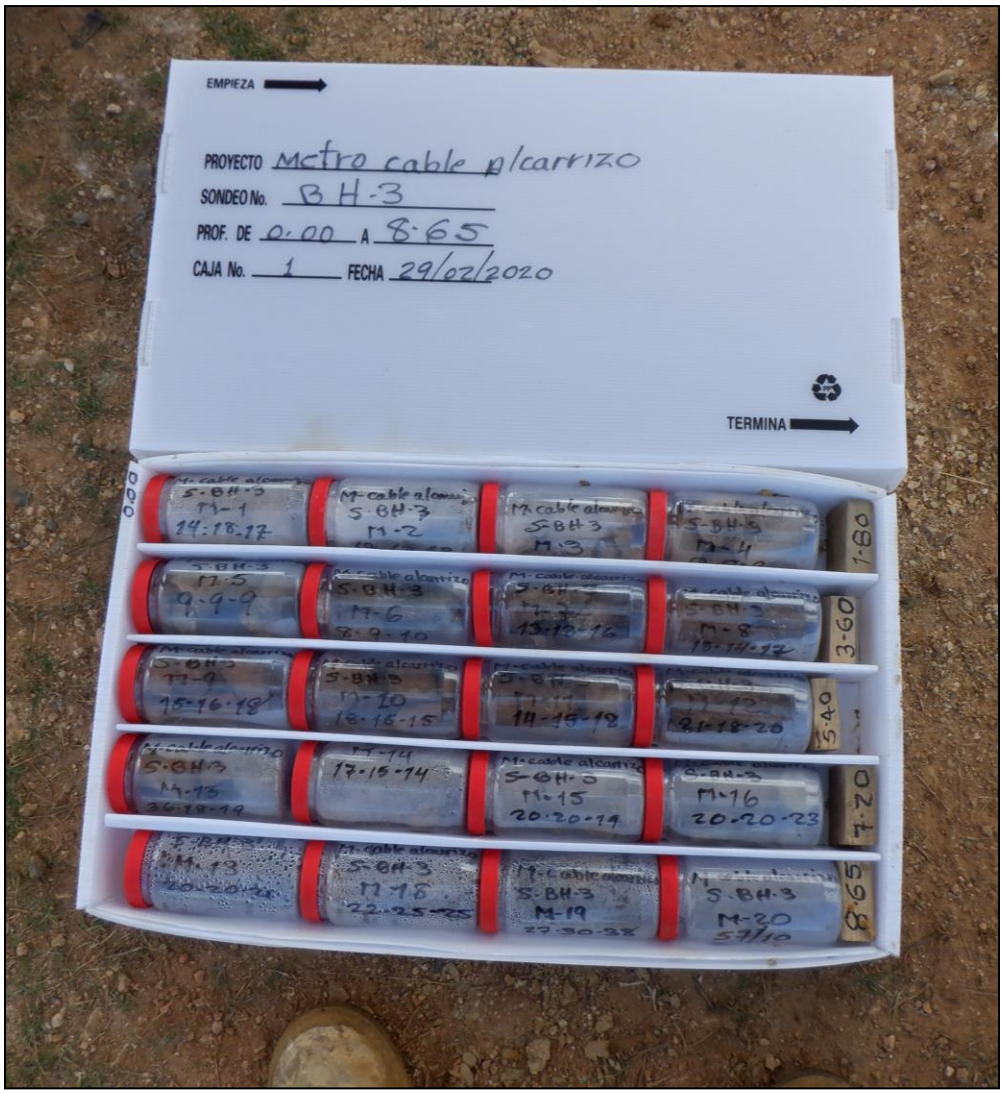


FOTOS DE MUESTRAS





FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-04**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS











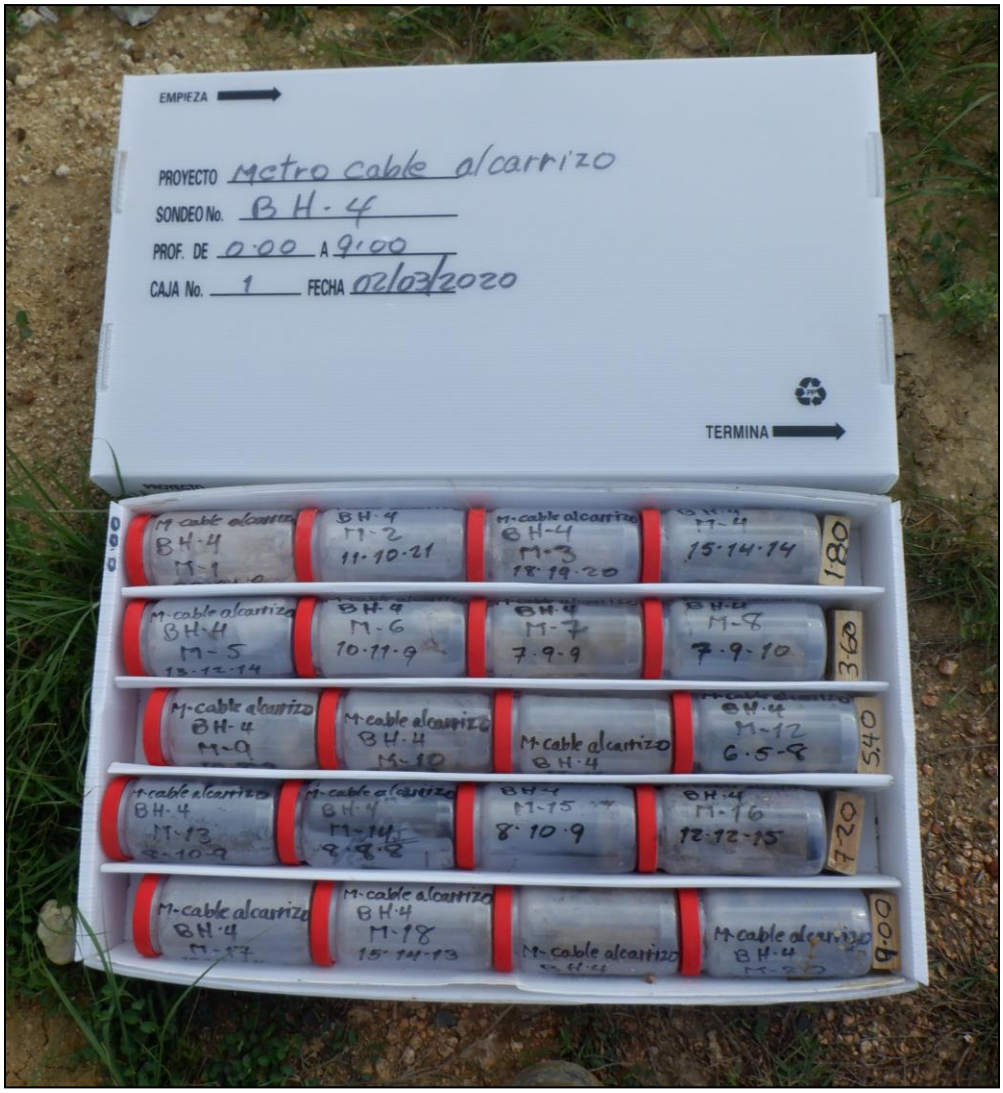


FOTOS DE MUESTRAS





FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-05**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS

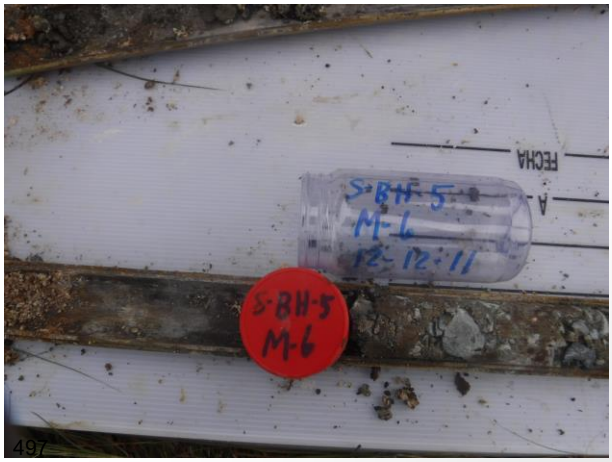












FOTOS DE MUESTRAS









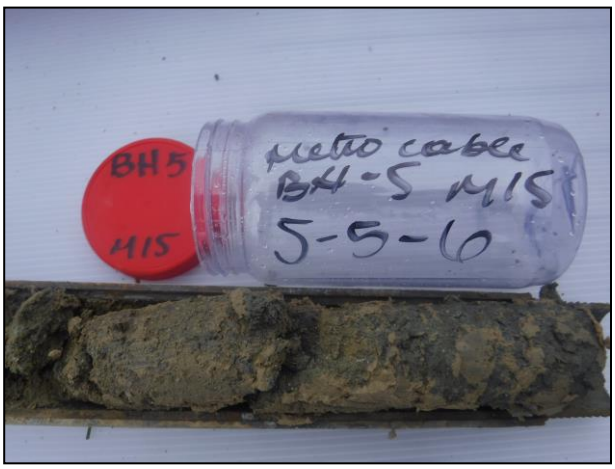




FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS









FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-06**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO

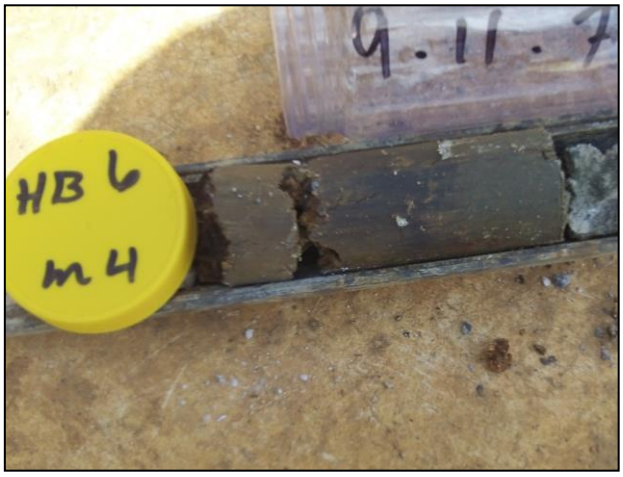


FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

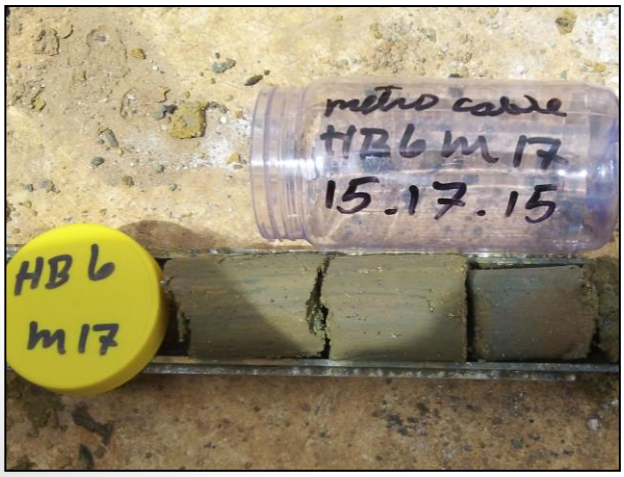
FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS

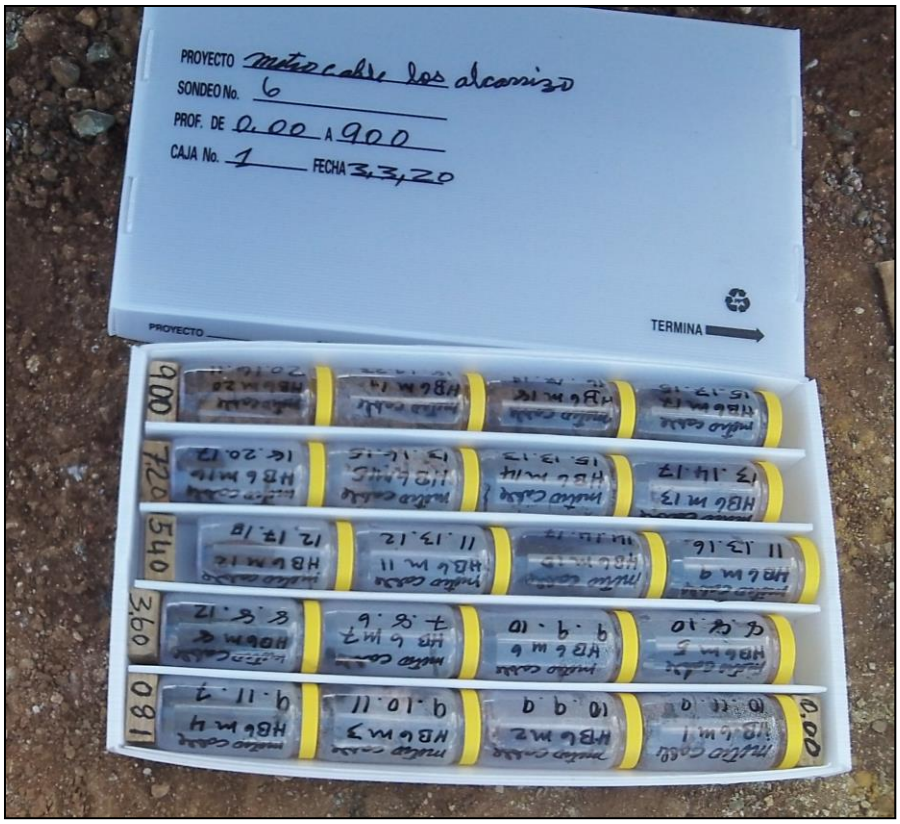








FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-07**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS





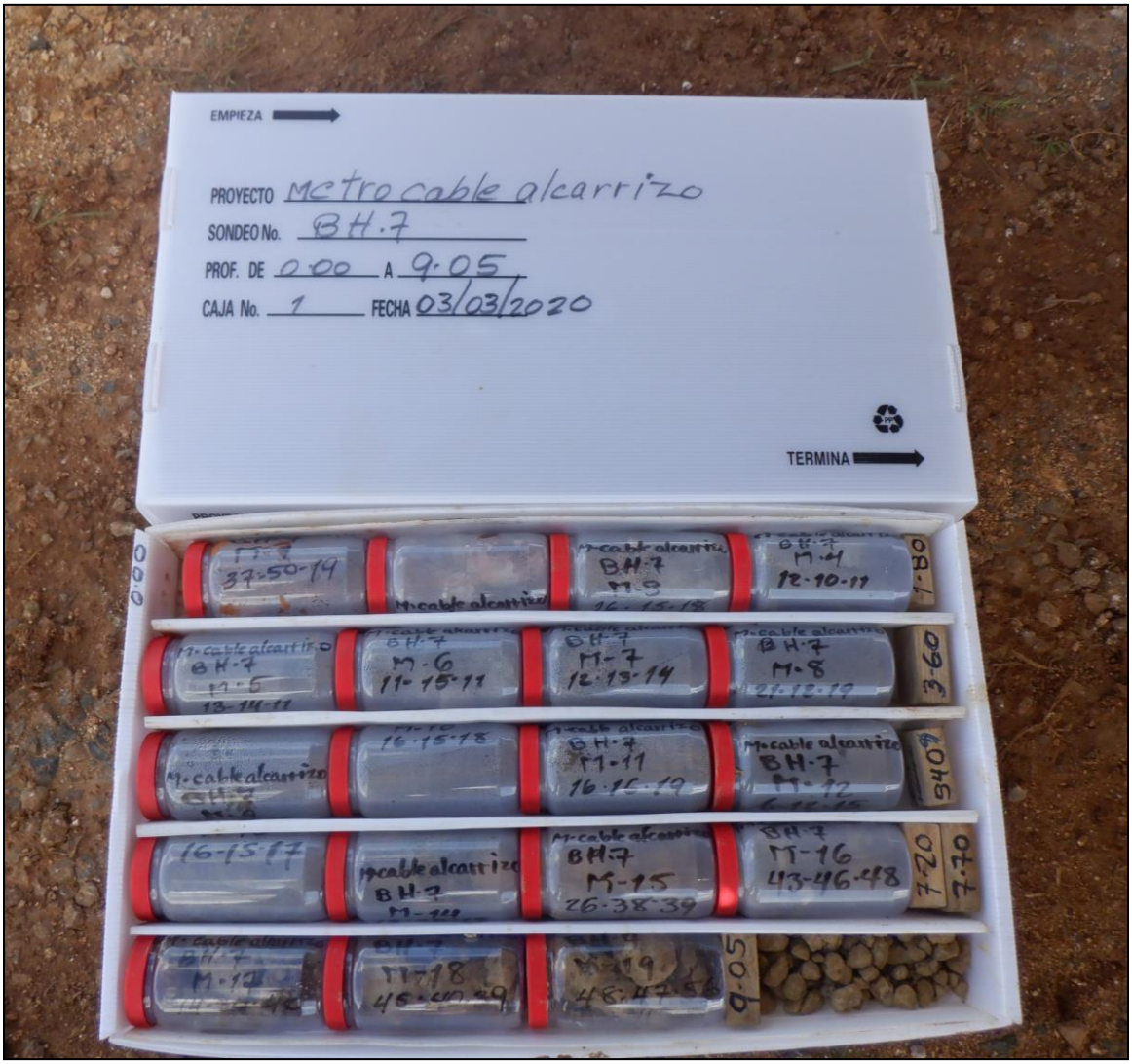








FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS

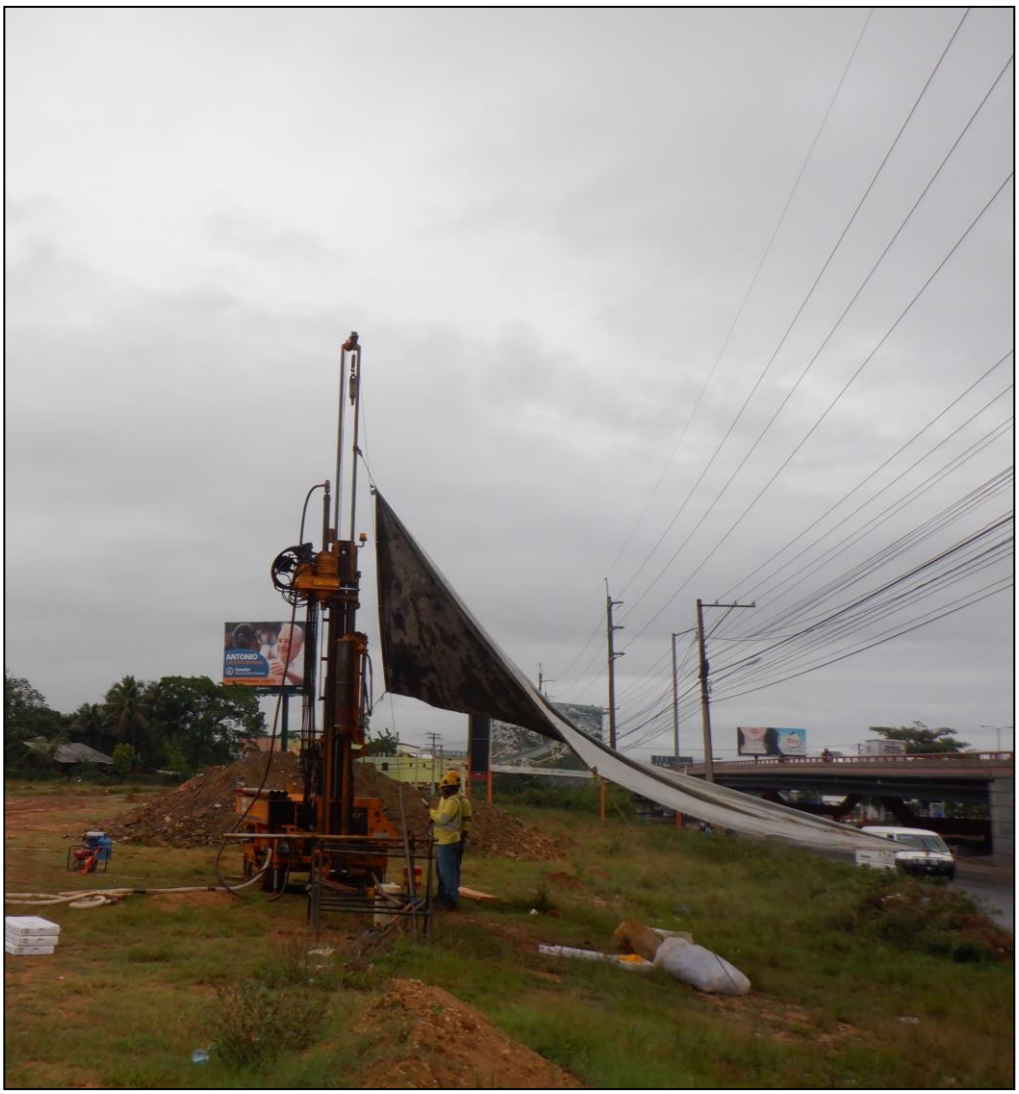


INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-08**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS













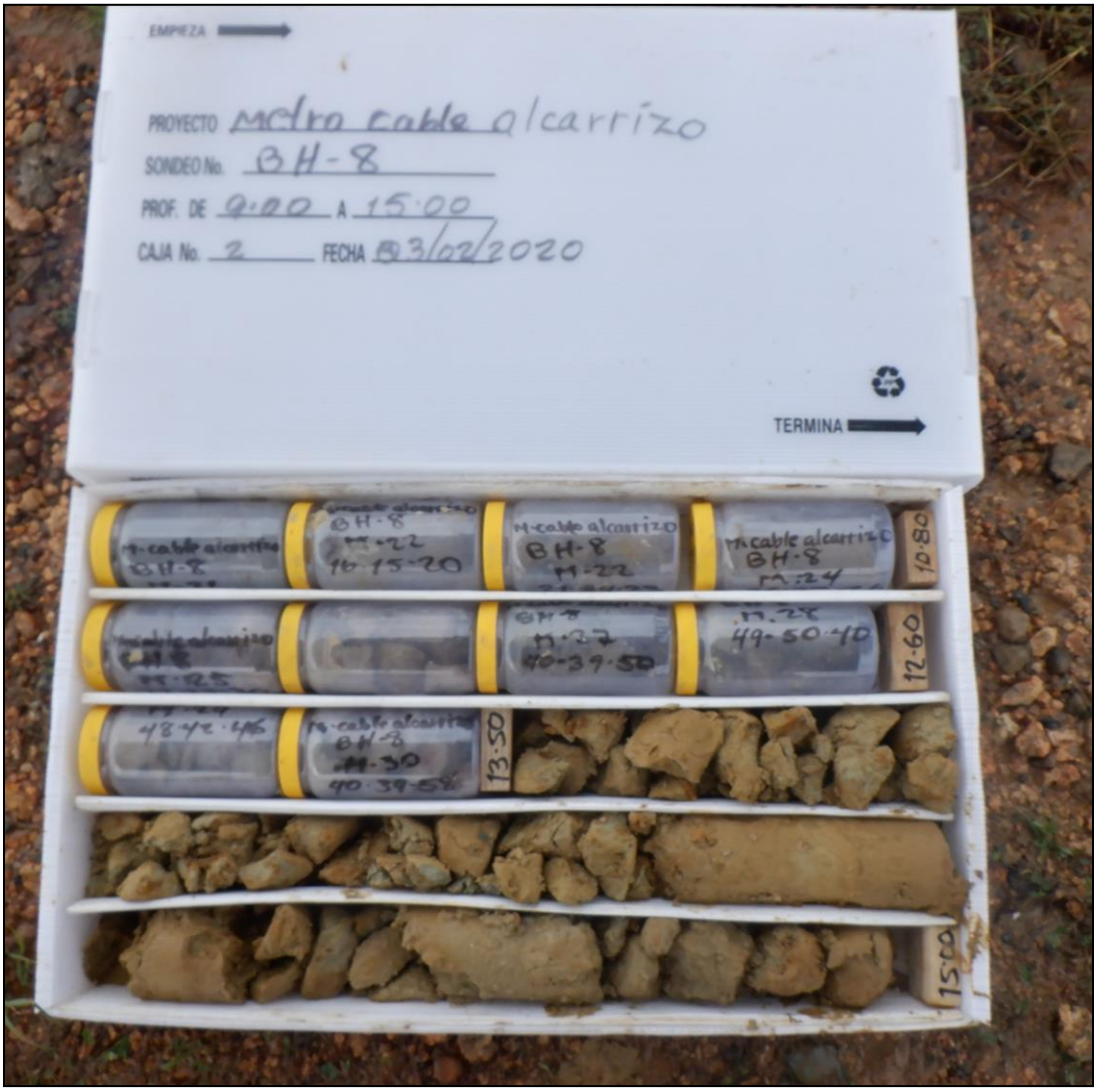
FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-09**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



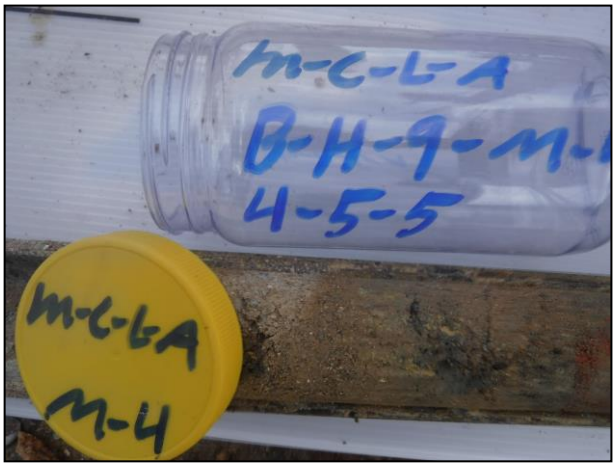
INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS







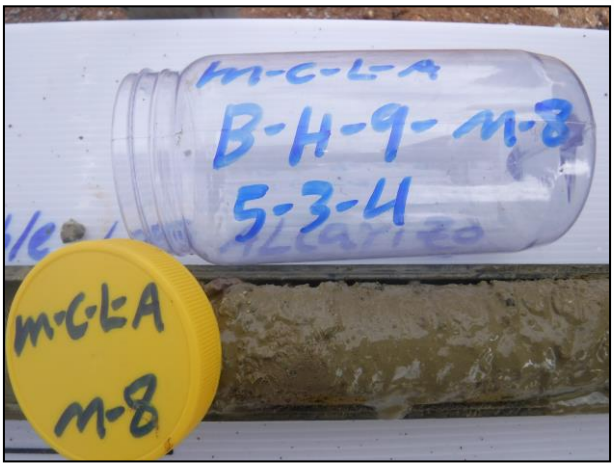




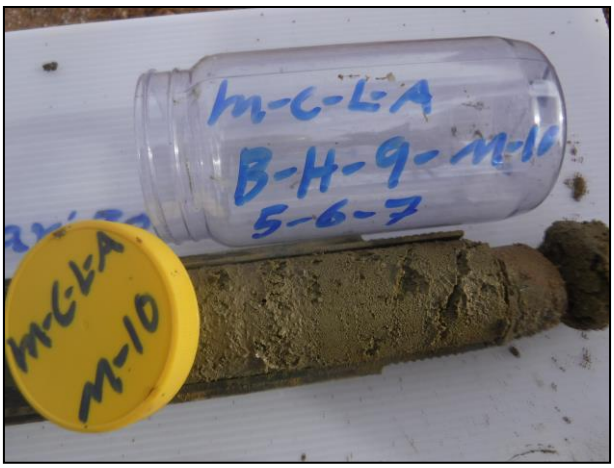


FOTOS DE MUESTRAS







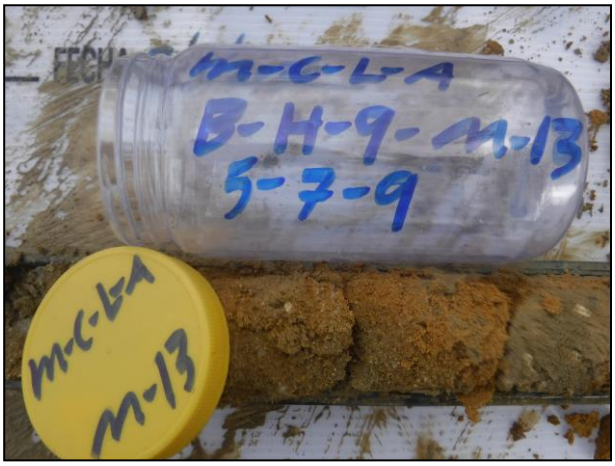


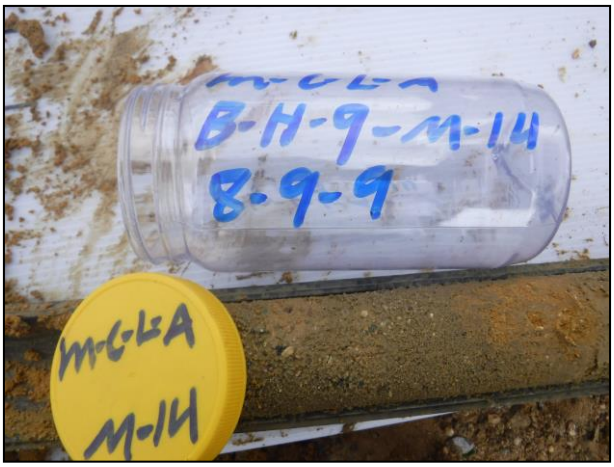




INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS









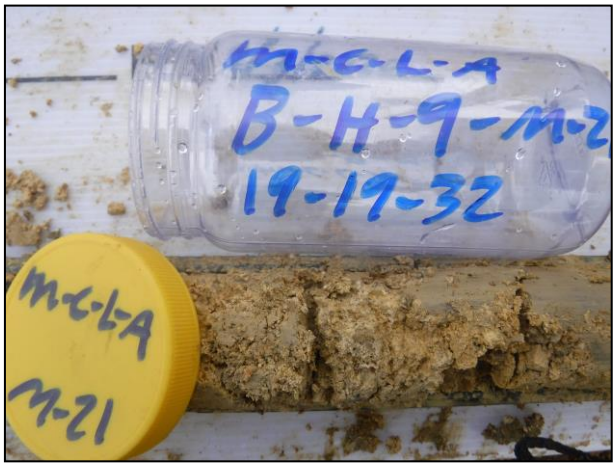




FOTOS DE MUESTRAS

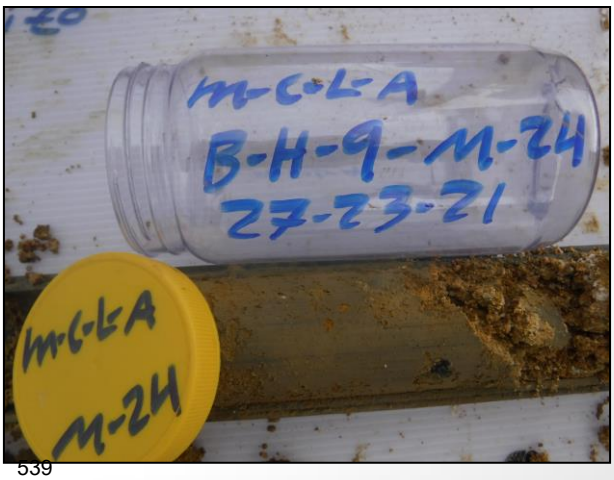








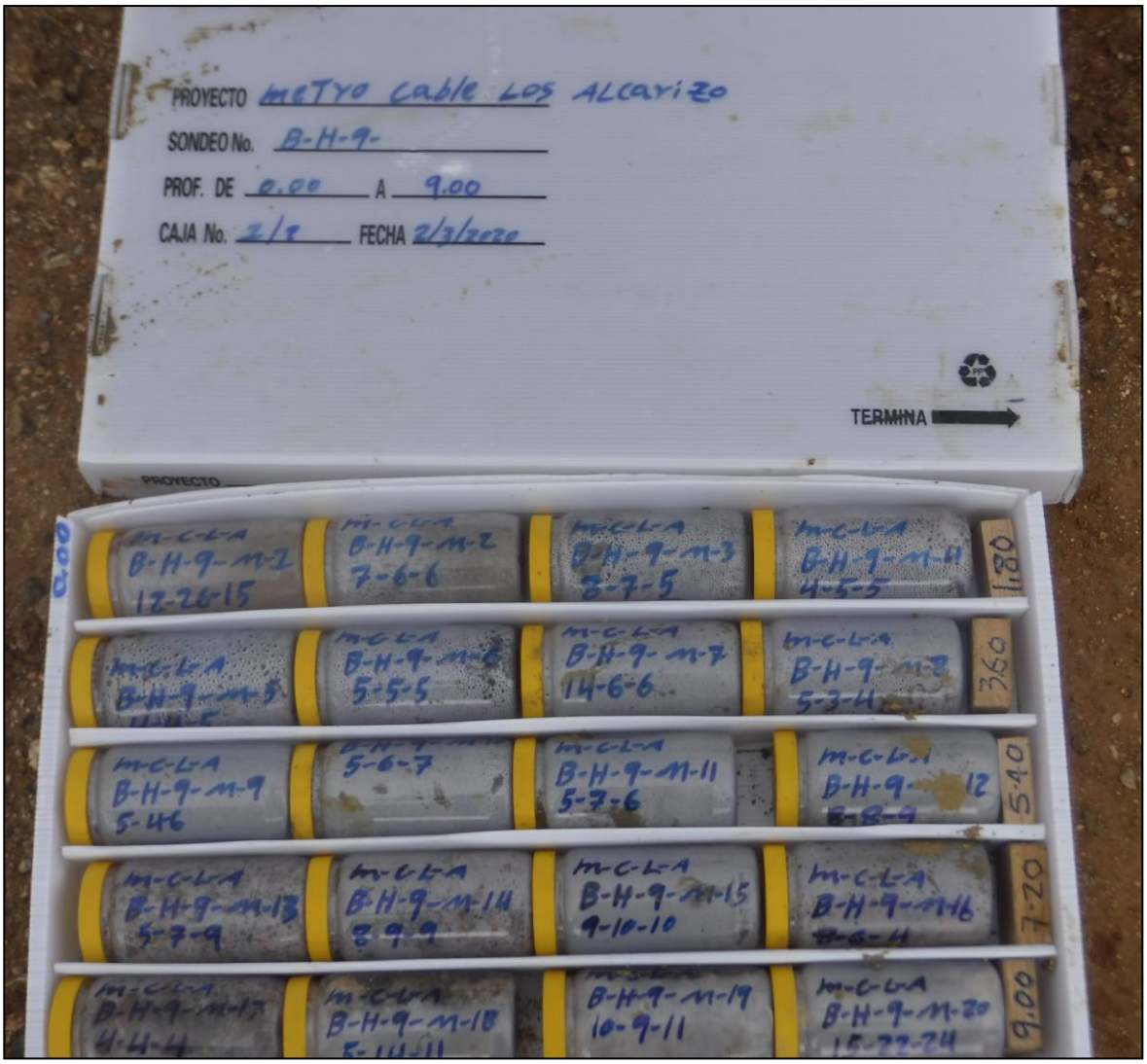




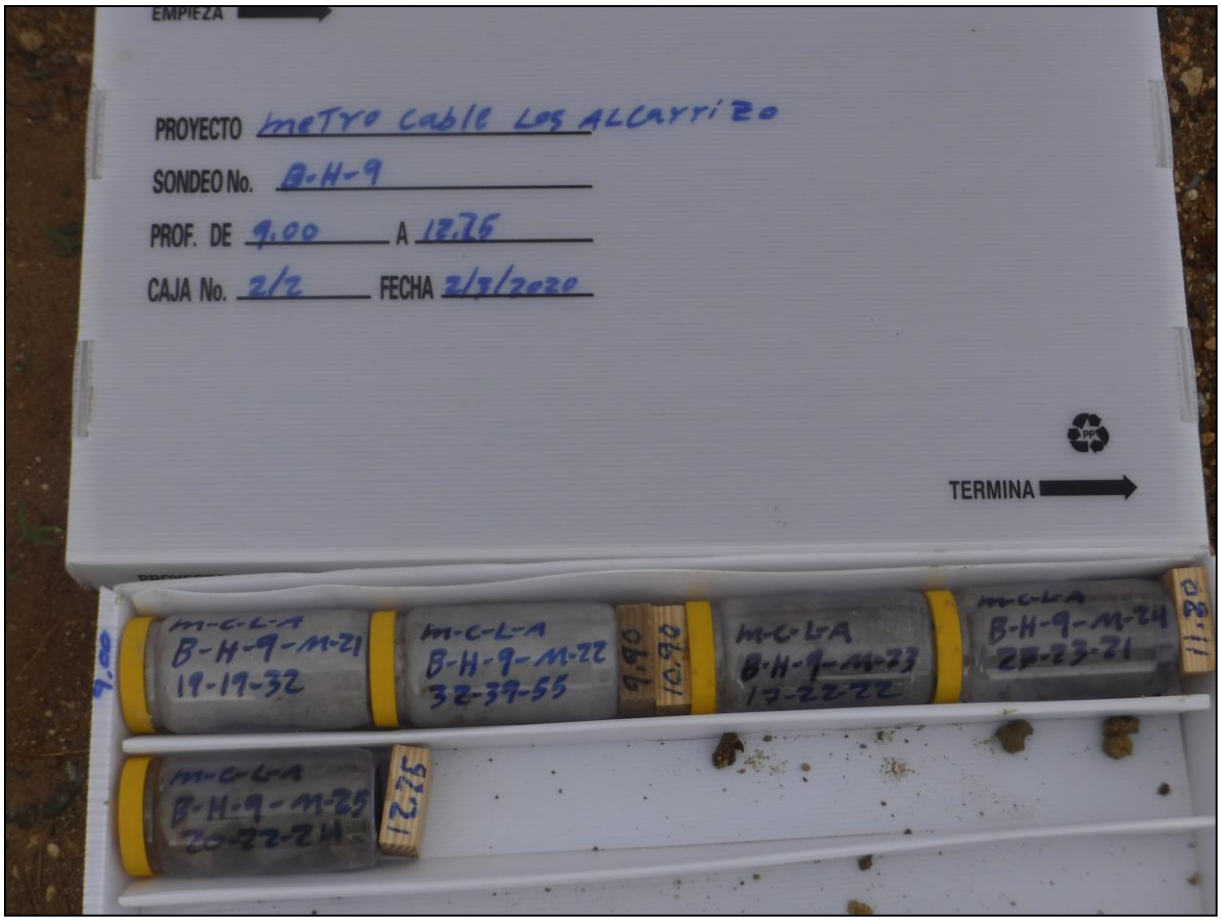
FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-10**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS





INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-11**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS



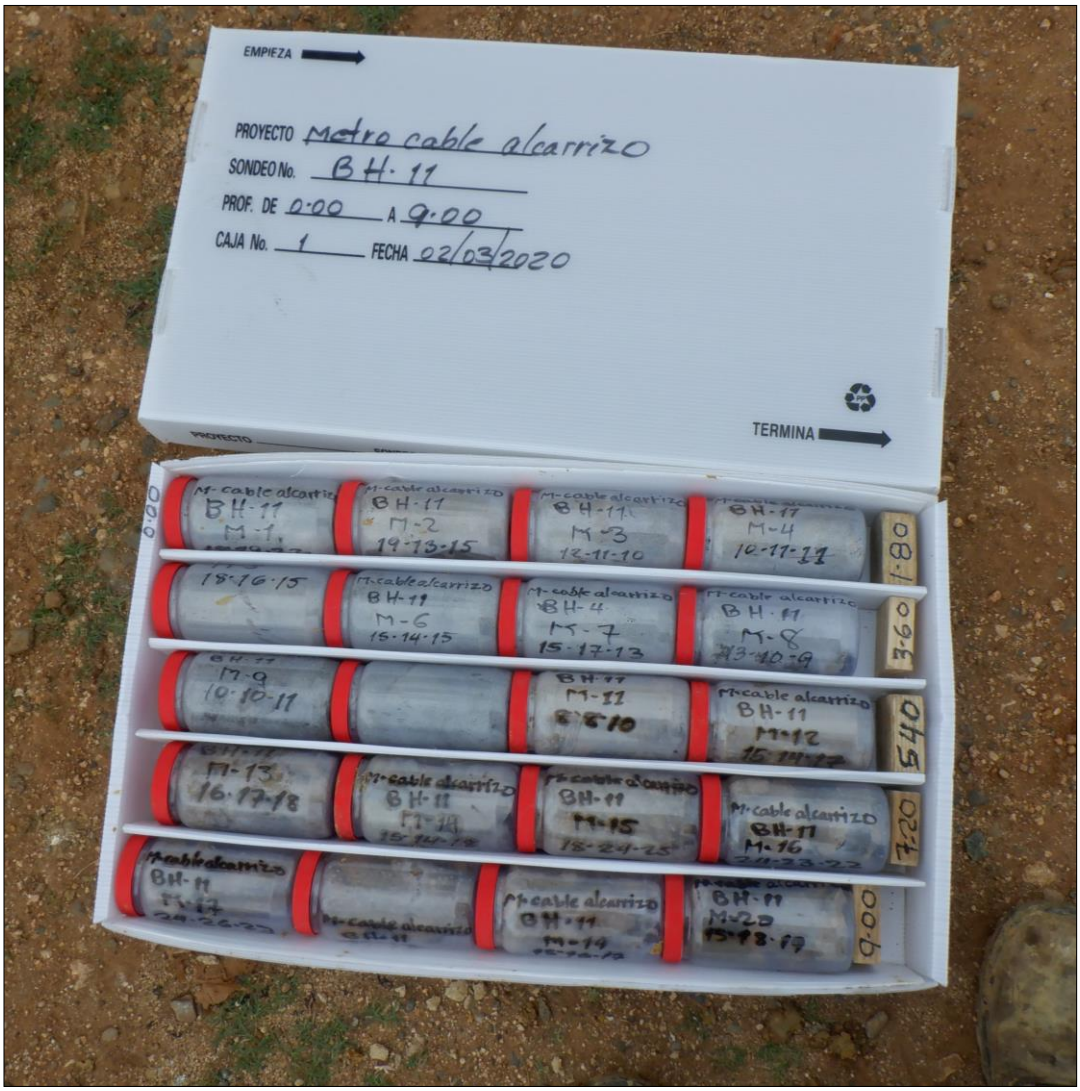








FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-12**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS

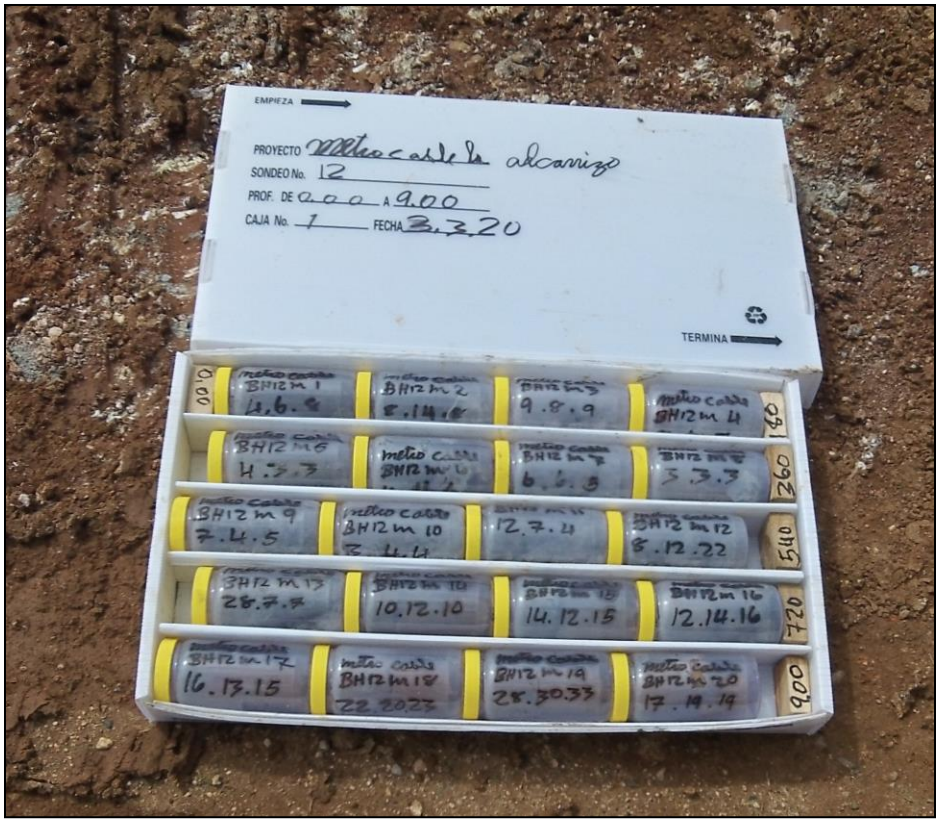




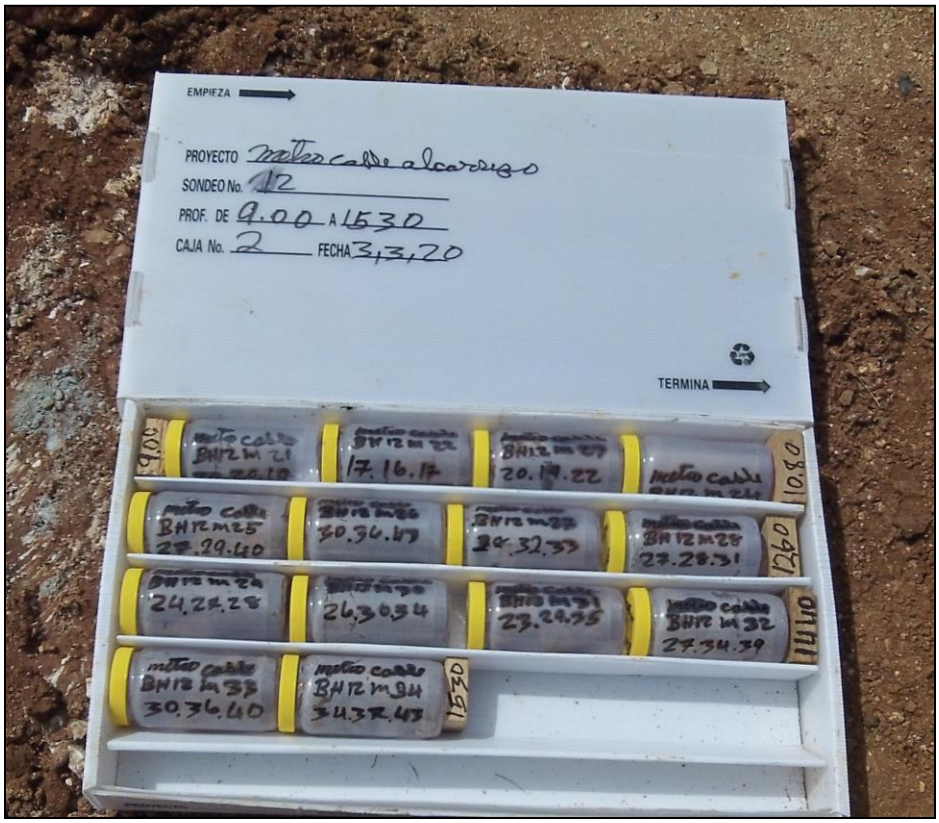




FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-13**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

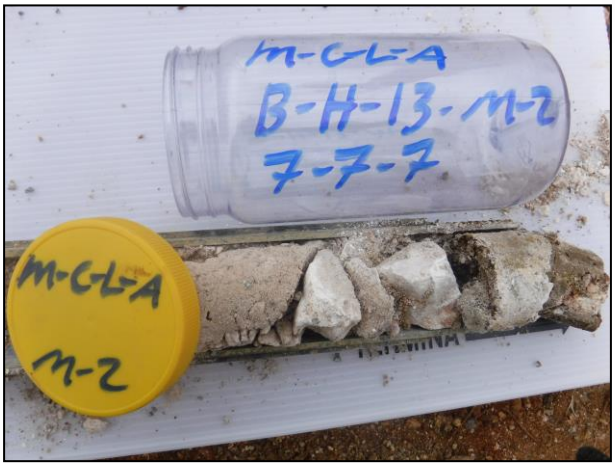
FOTOS DEL SONDEO

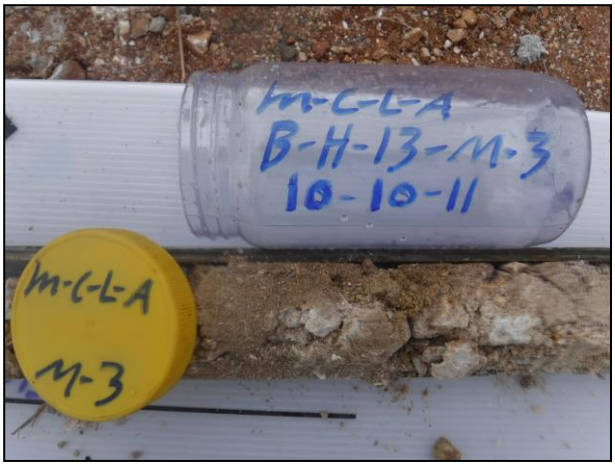


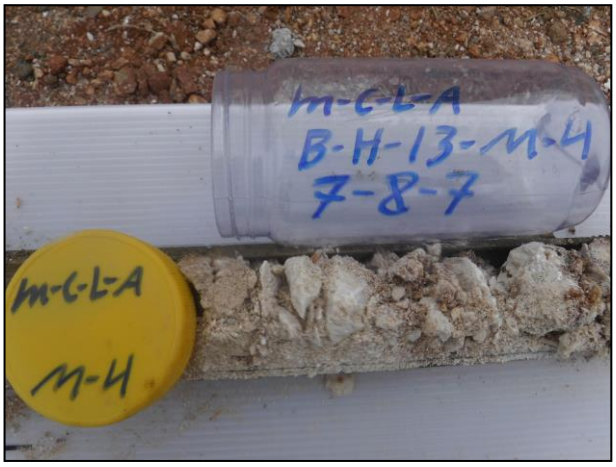
INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

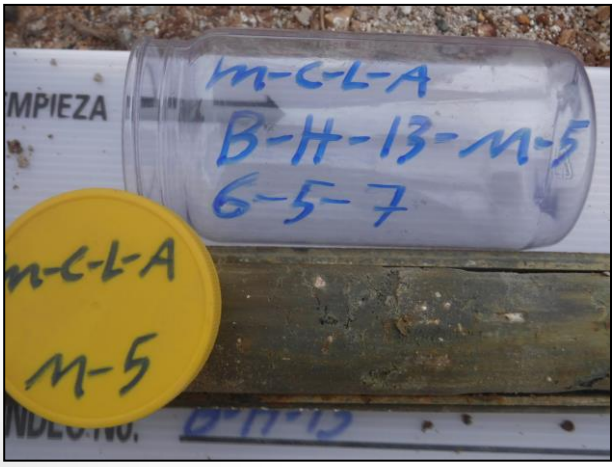
FOTOS DE MUESTRAS









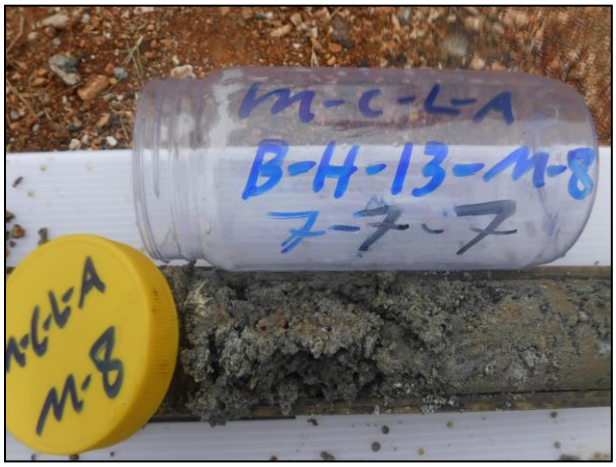




INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS

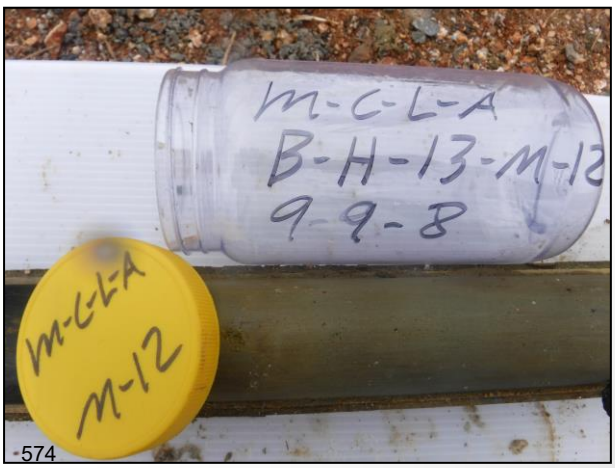




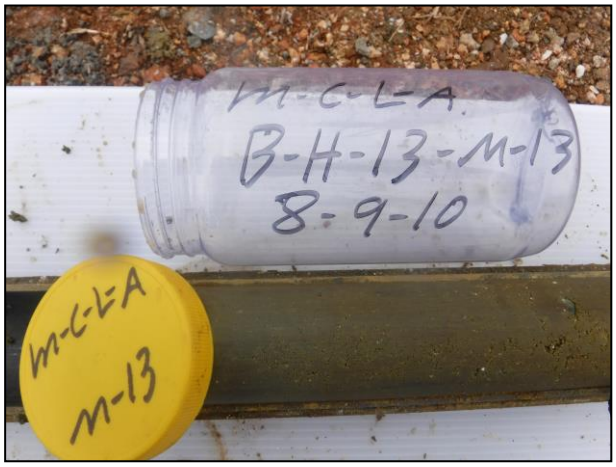




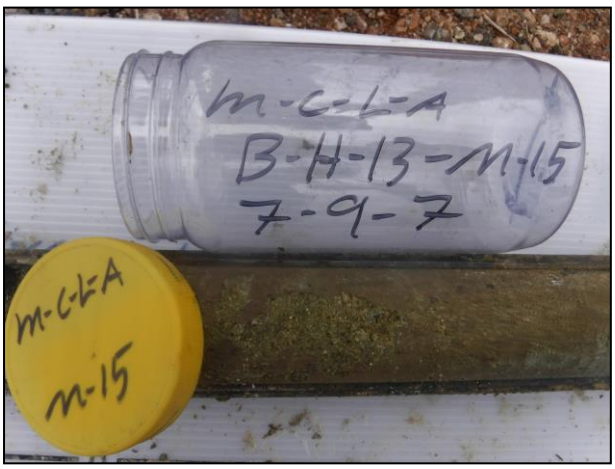




FOTOS DE MUESTRAS

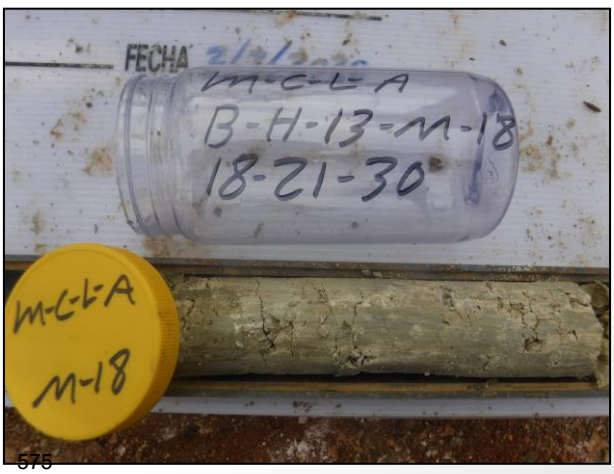






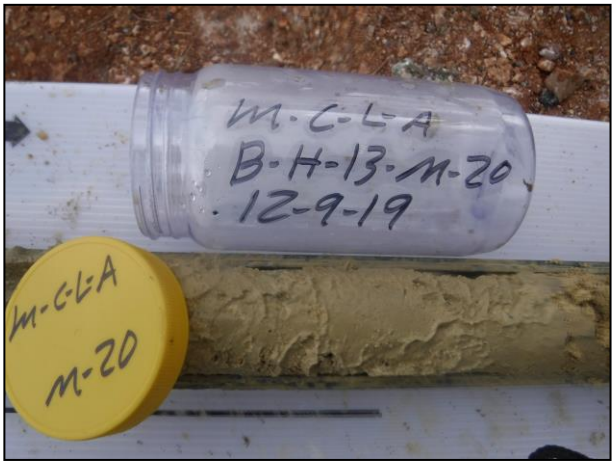


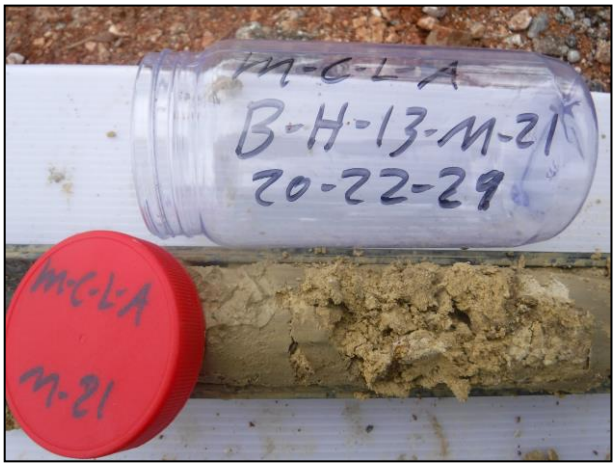




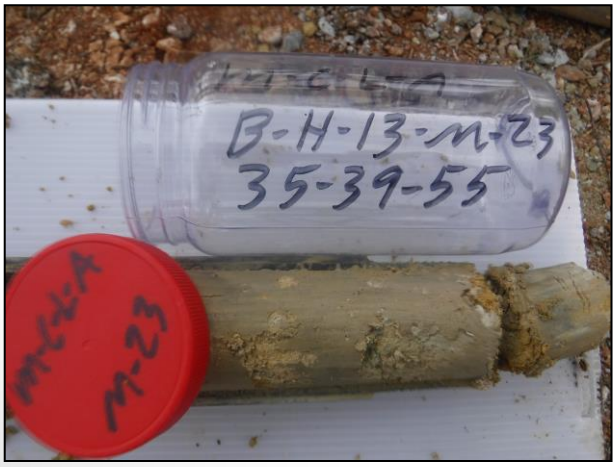
FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS











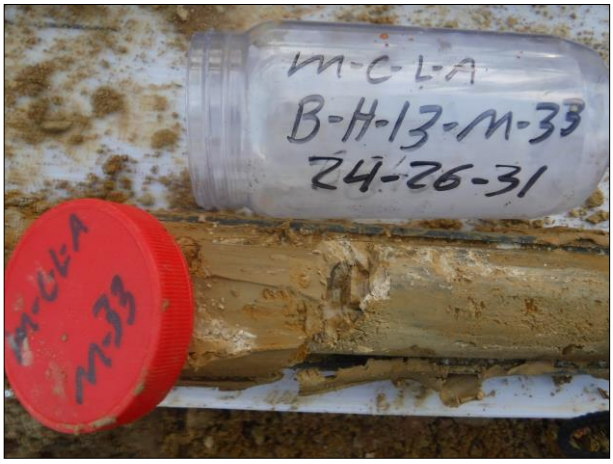


FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS







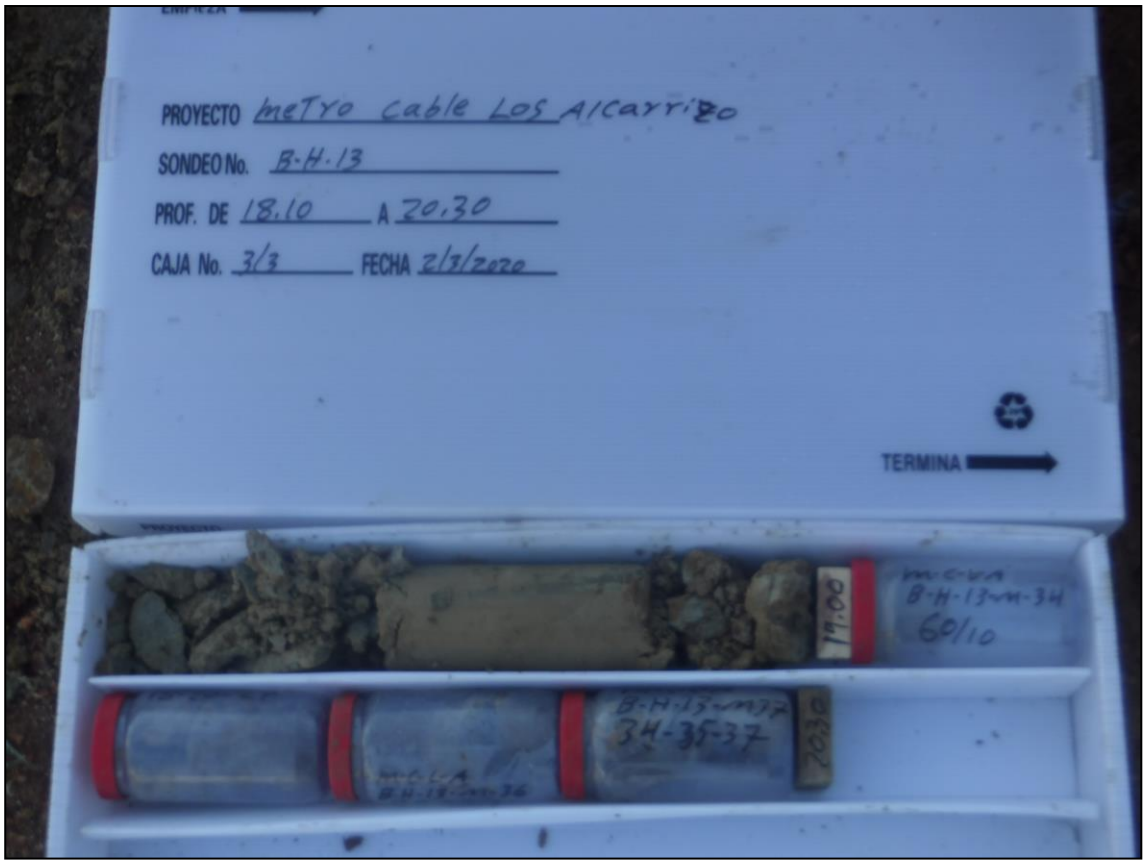
FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-14**, Metro Cable, Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS









FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



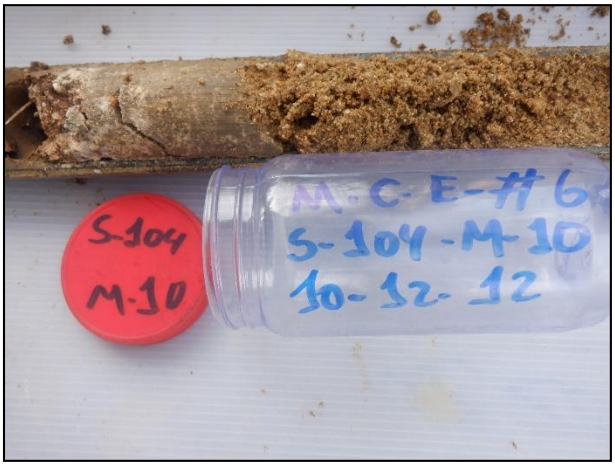
FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-M6-104,**
Metro Cable, Estación E-06,
Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS









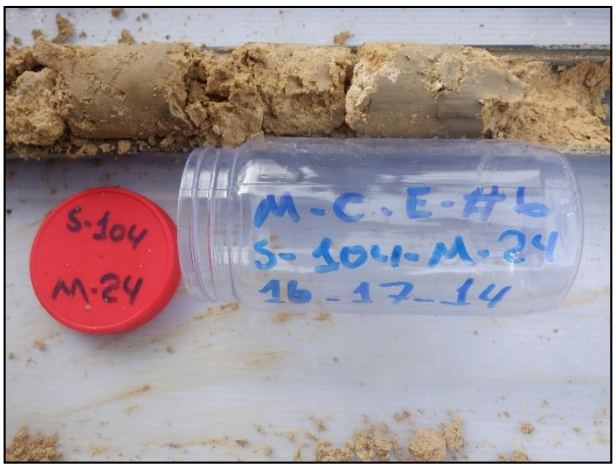




FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS







FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-M6-106,**
Metro Cable, Estación E-06,
Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS







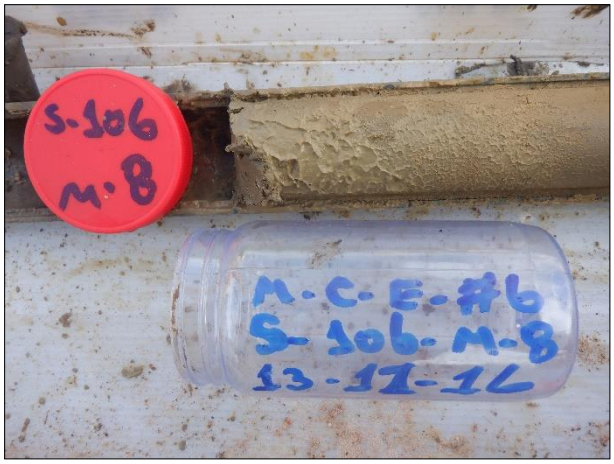






FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













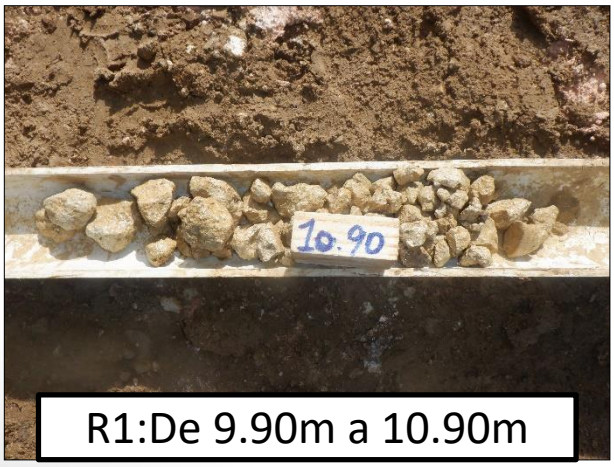
FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS

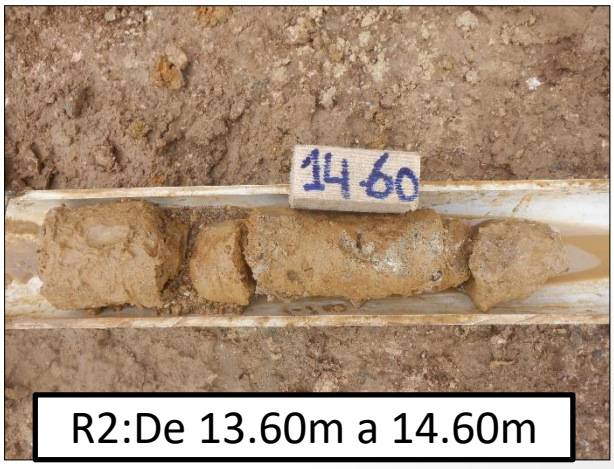












FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS



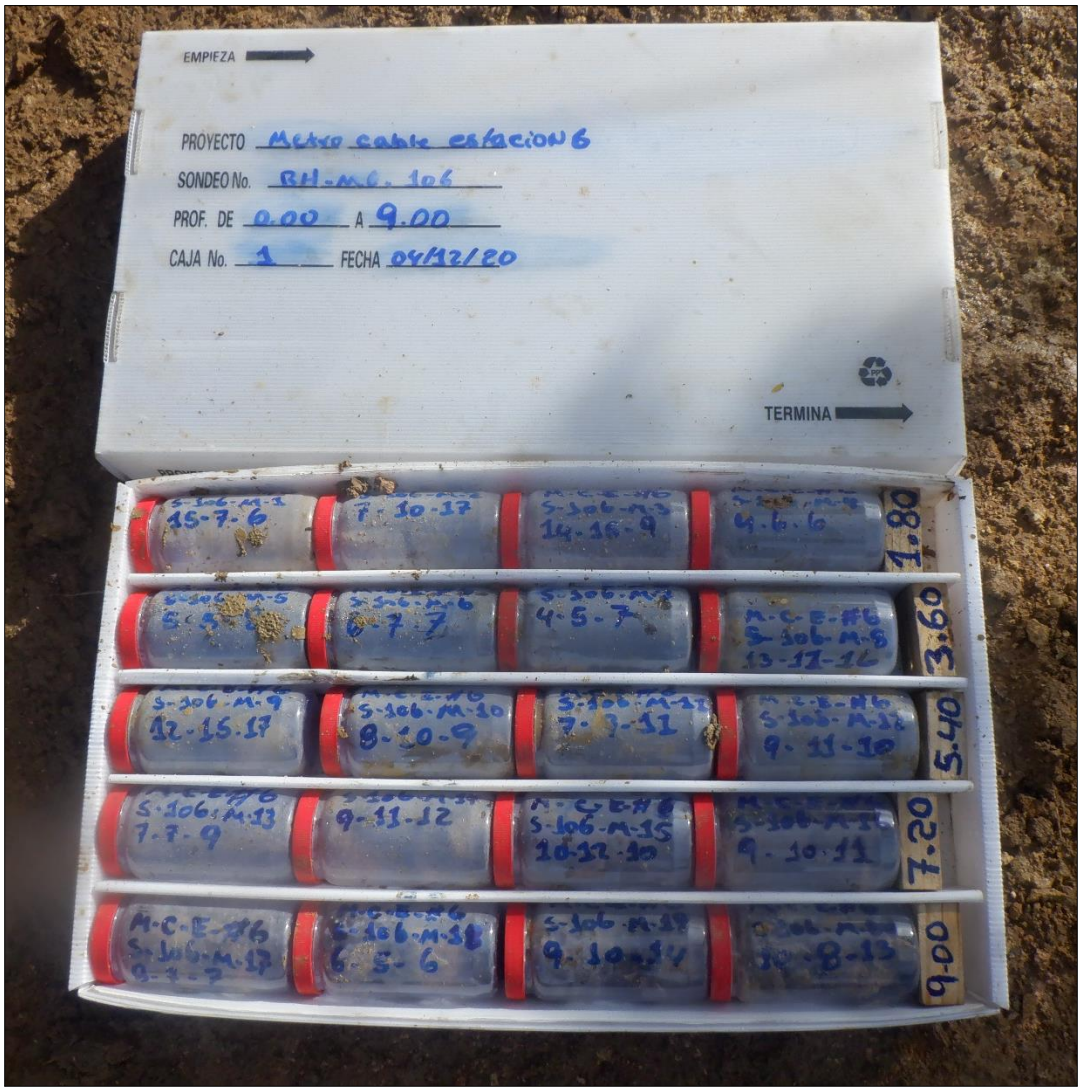








FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-T6-102,,**
Metro Cable, Estación E-06,
Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO

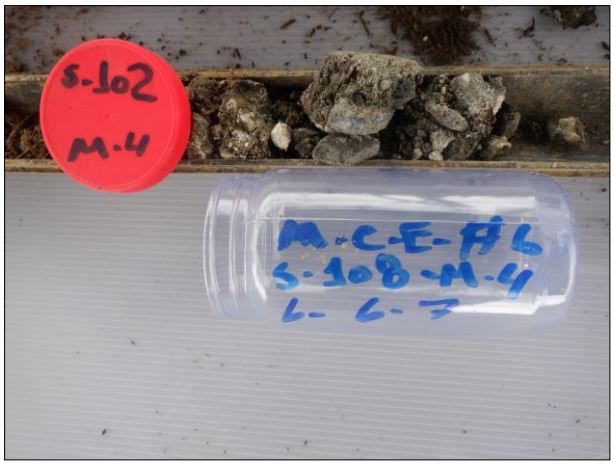


FOTOS DE MUESTRAS







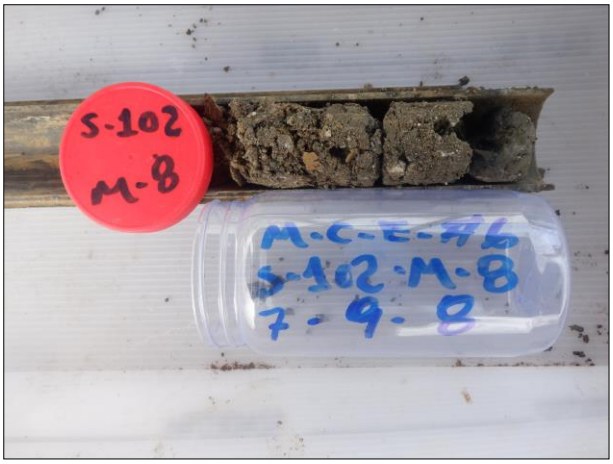






FOTOS DE MUESTRAS







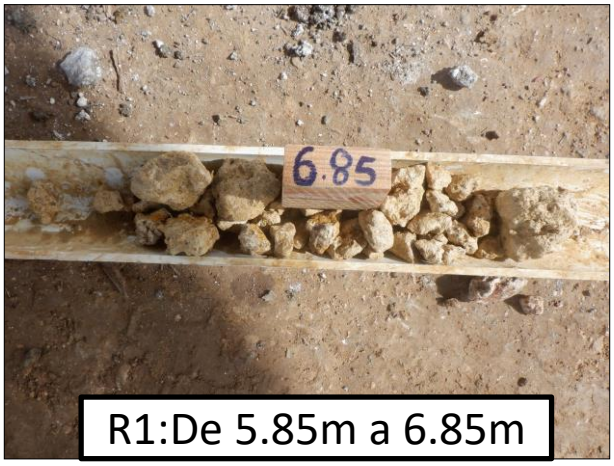






FOTOS DE MUESTRAS

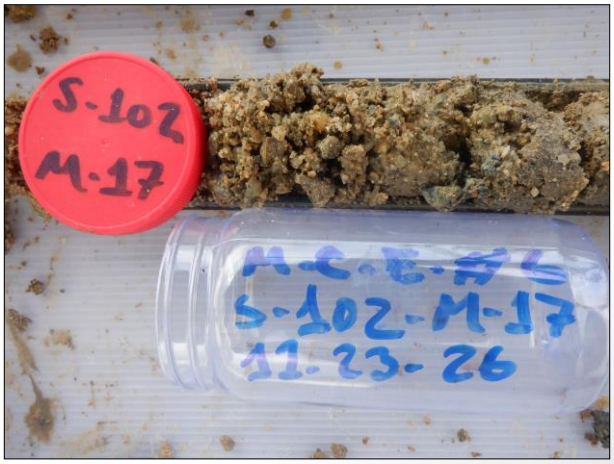












FOTOS DE MUESTRAS

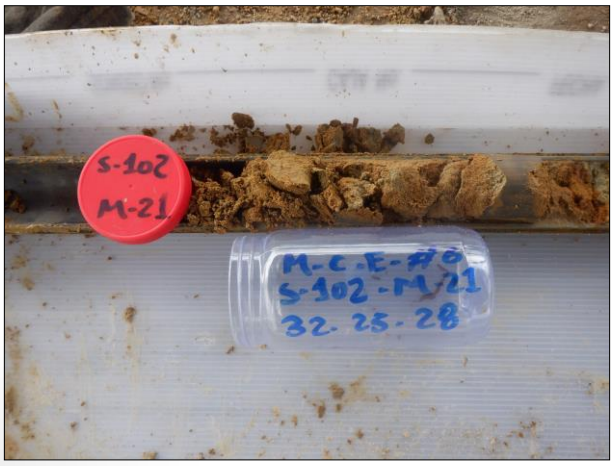






R3:De 10.55m a 11.55m







FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS



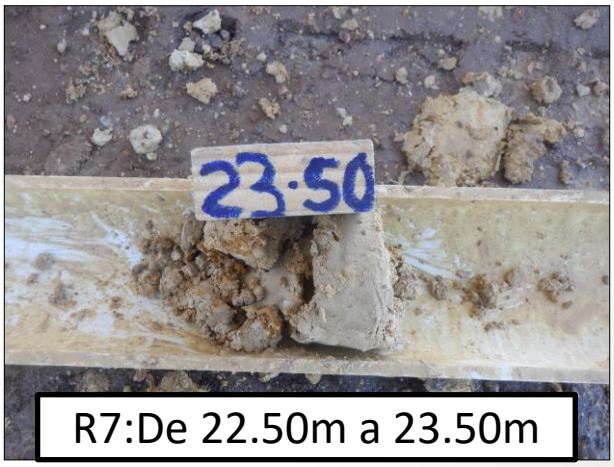


R6:De 20.15m a 21.15m









R7:De 22.50m a 23.50m

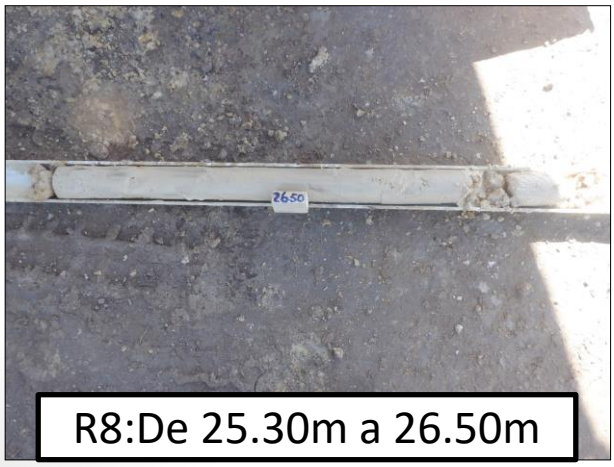
FOTOS DE MUESTRAS









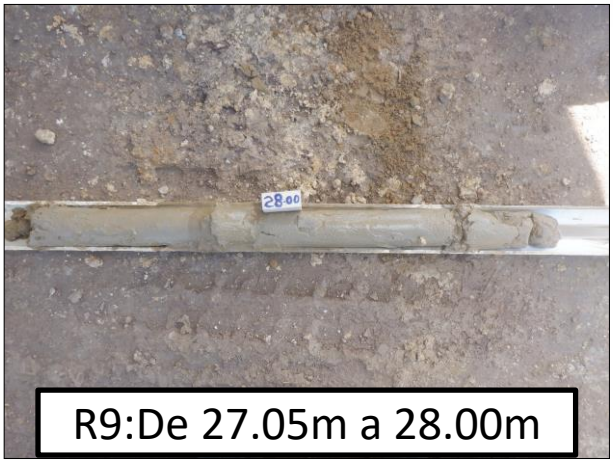




Sondeo BH-T6-102, Metro Cable Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DE MUESTRAS





R9:De 27.05m a 28.00m





R10:De 28.40m a 29.40m



R11:De 29.40m a 30.00m

FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



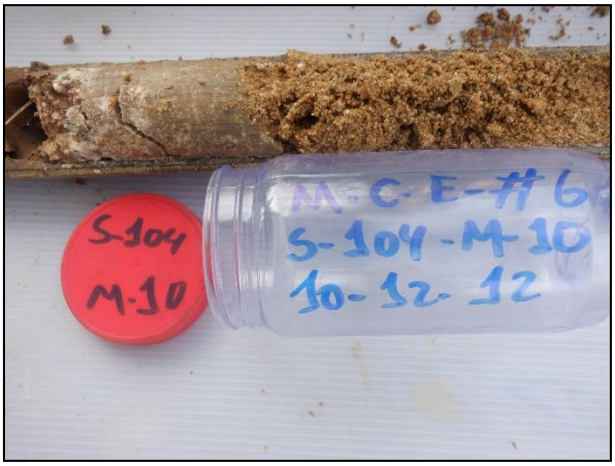
FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-M6-104,**
Metro Cable, Estación E-06,
Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS









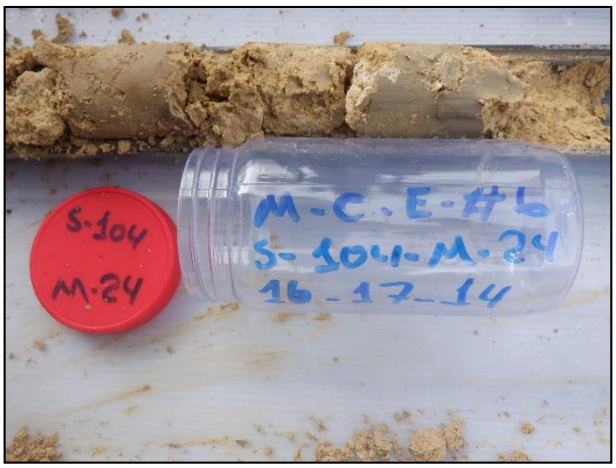




FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS







FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-M6-106,**
Metro Cable, Estación E-06,
Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO



FOTOS DE MUESTRAS







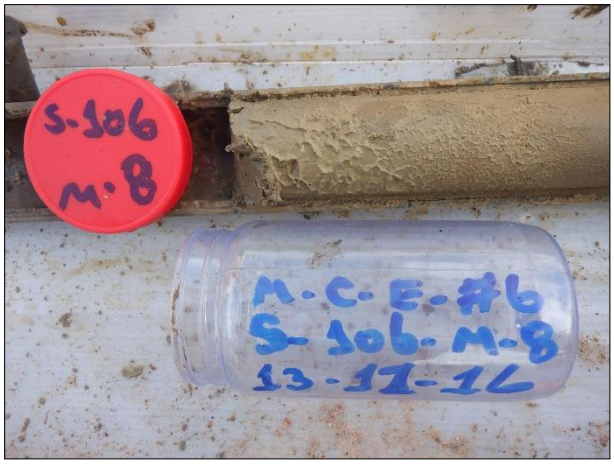






FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













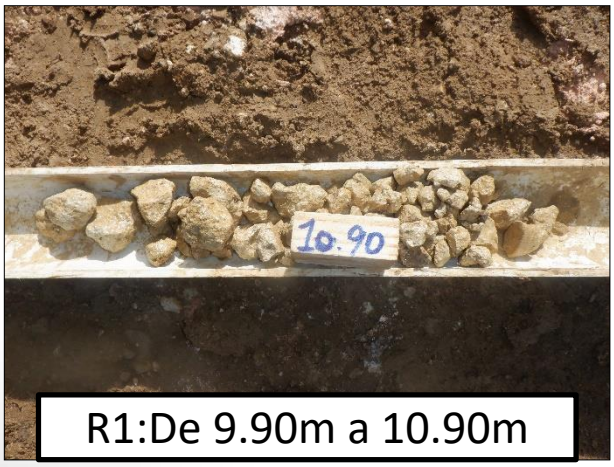
FOTOS DE MUESTRAS











R1:De 9.90m a 10.90m



FOTOS DE MUESTRAS

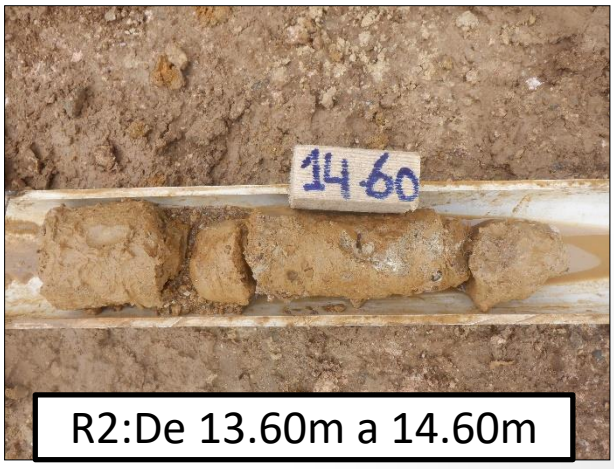












FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS



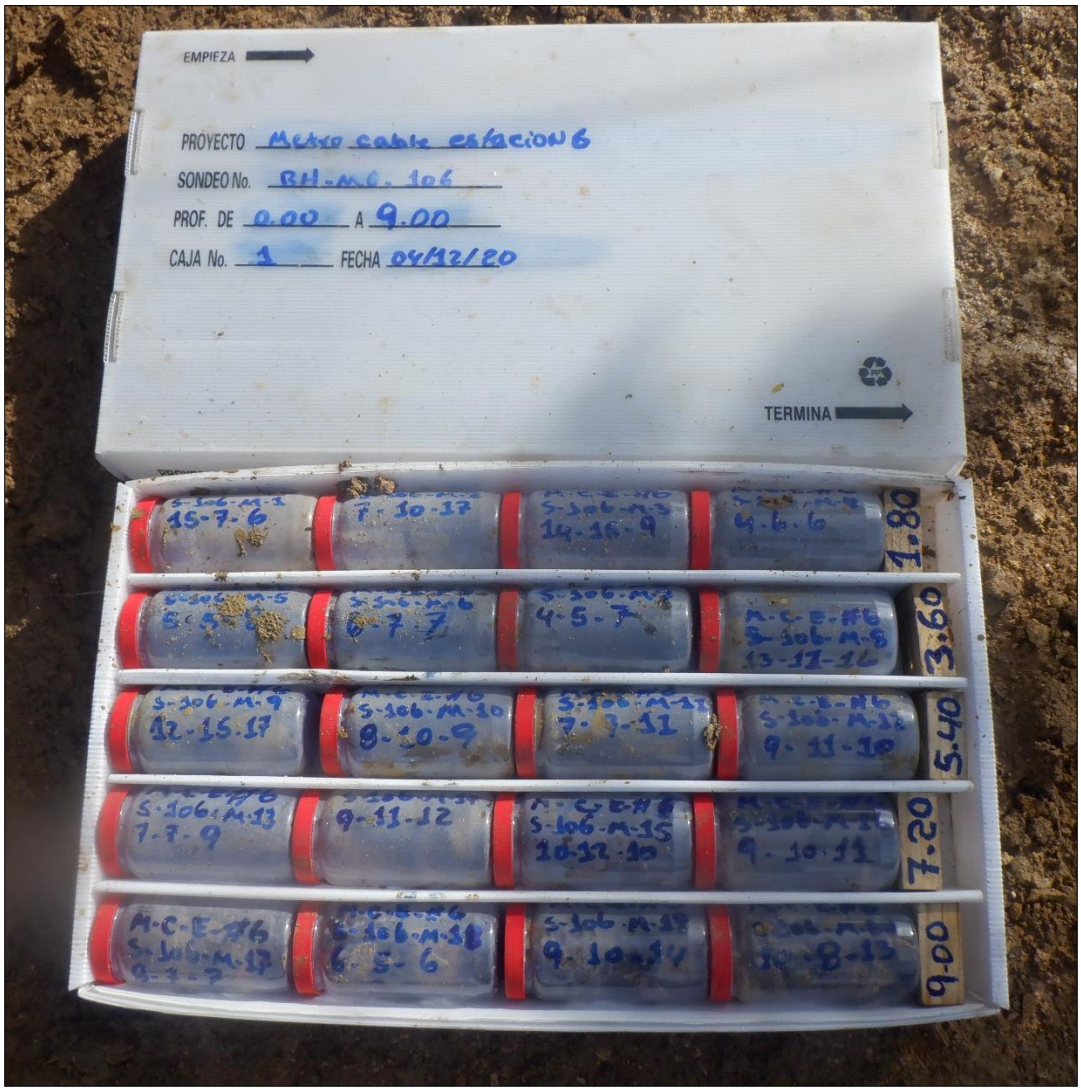








FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



Reporte Fotográfico

Sondeo **BH-T6-102,,**
Metro Cable, Estación E-06,
Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DEL SONDEO

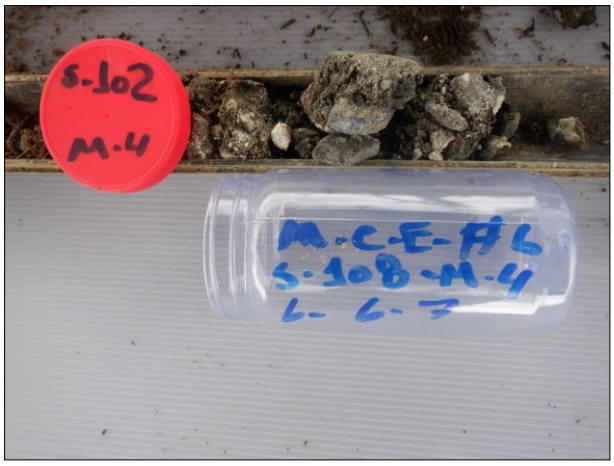


FOTOS DE MUESTRAS







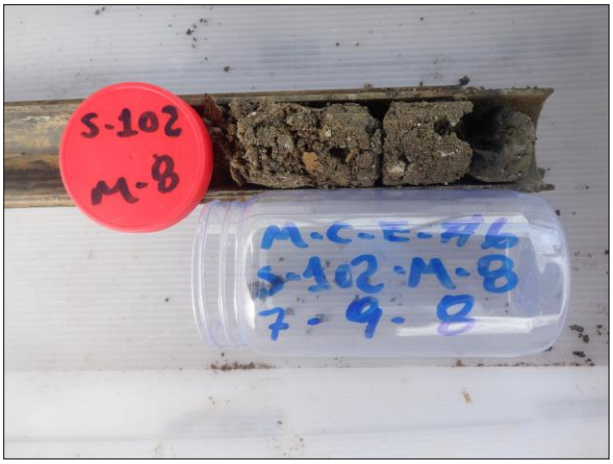






FOTOS DE MUESTRAS









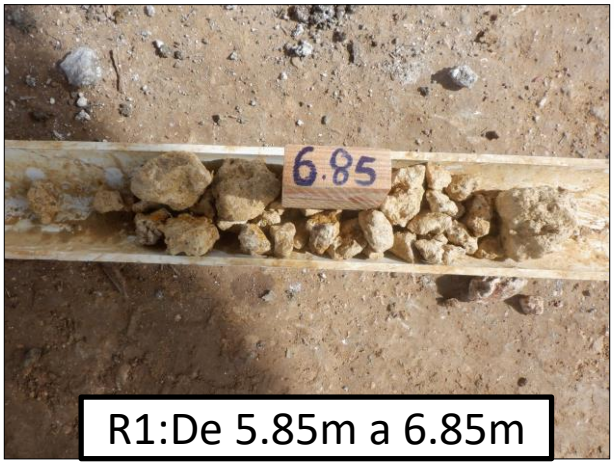




INGESA
INGENIERÍA GLOBAL ESPECIALIZADA

FOTOS DE MUESTRAS

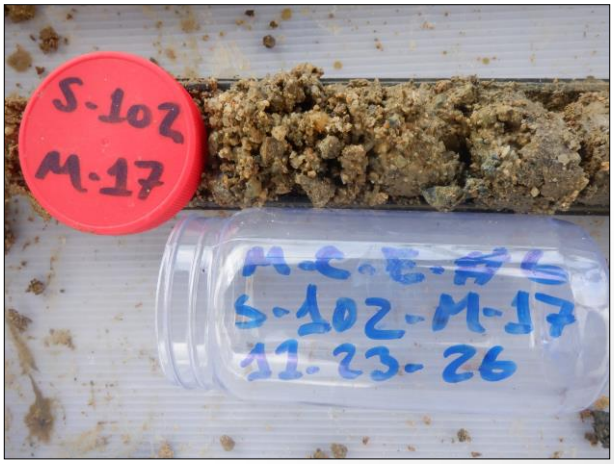












Sondeo BH-T6-102, Metro Cable Estación E-06, Los Alcarrizos, Santo Domingo, R.D.

FOTOS DE MUESTRAS

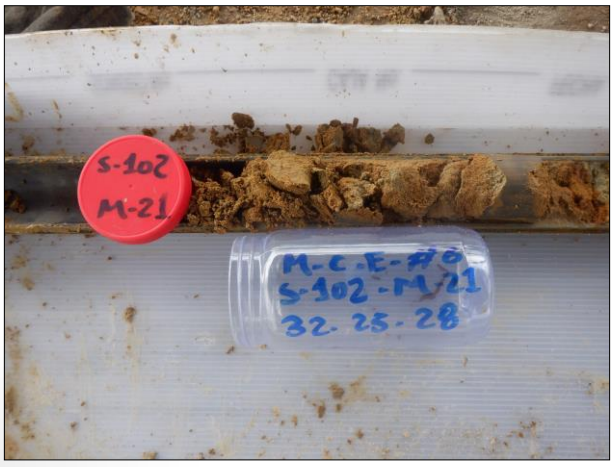






R3:De 10.55m a 11.55m







FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS













FOTOS DE MUESTRAS

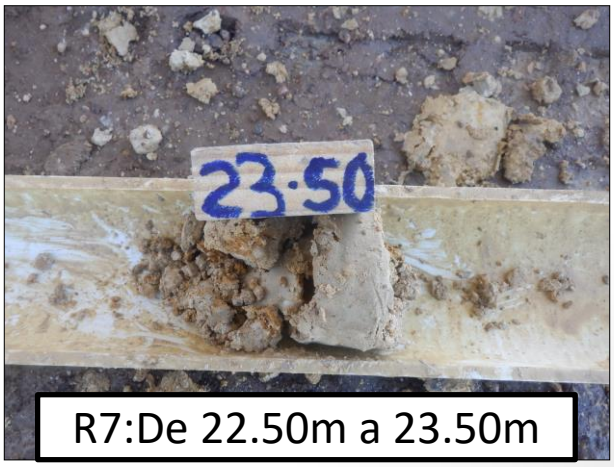












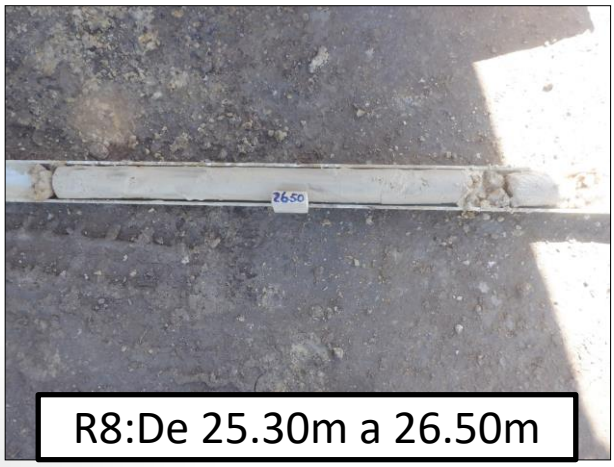
FOTOS DE MUESTRAS







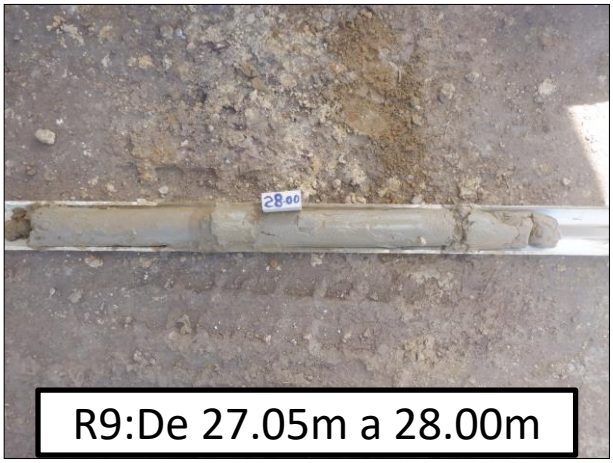






FOTOS DE MUESTRAS





R9:De 27.05m a 28.00m





R10:De 28.40m a 29.40m



R11:De 29.40m a 30.00m

FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



FOTOS DE MUESTRAS



ANEXO H

Listado de Abreviaturas

ABREVIATURAS	DEFINICION
ASCE	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles
ASTM	Código de estándares internacionales
Bmax	Ancho máximo de la cimentación
Bmin	Ancho mínimo de la cimentación
CH	Arcilla de alta plasticidad
CL	Arcilla de baja plasticidad
DN	Distrito Nacional
Fa	Coeficiente de sitio para S_s
Fv	Coeficiente de sitio para S_1
GC	Grava arcillosa
GM	Grava limosa
GP	Grava pobremente graduada
GW	Grava bien graduada
H:V	Escala horizontal : vertical
IBC	Código internación de la edificación
IP	Índice de plasticidad
LL	Límite liquido
LP	Límite plástico
MASW	Análisis multicanal de ondas superficiales
M-014	Especificaciones generales para la construcción de carreteras
ML	Limo de baja plasticidad
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicación
NF	Nivel freático
N_{SPT}	Número de golpes obtenidos del ensayo SPT
NWL	Tipo de tubería
Pe	Probabilidad de excedencia en un periodo de 50 años
R-024	Reglamento Para Estudios Geotécnico en Edificaciones
PGA	Aceleración máxima del suelo
RQD	Índice de calidad de la roca
S_1	Aceleración espectral a segundos a 1 segundo
SC	Arena arcillosa
SM	Arena limosa
SP	Arena pobremente graduada
SPT	Ensayo de penetración estándar
S_s	Aceleración espectral a 0.2 segundos
SW	Arena bien graduada
USGS	Agencia de los Estados Unidos de Reconocimiento Geológico
UTM	Coordenadas Universal Transversal de Mercador