



Perforación de suelo con equipo de SPT, incluye toma, procesamiento de muestra e Informe Geotécnico de acuerdo con la Norma Ecuatoriana de la Construcción (Geotecnia y Cimentaciones).





1.	ANTECEDENTES.....	5
2.	OBJETIVOS Y ALCANCES .....	5
3.	GEOLOGÍA DEL LUGAR.....	5
4.	DATOS DEL PROYECTO.....	5
4.1.	UBICACIÓN.....	5
4.2.	CONSTRUCCIÓN A REALIZARSE .....	6
4.3.	DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DEL TERRENO.....	6
5.	SISMICIDAD .....	7
5.1.	CARGAS SÍSMICAS.....	7
5.2.	CLASIFICACIÓN POR IMPORTANCIA.....	9
6.	TRABAJOS REALIZADOS .....	10
6.1.	TRABAJO DE CAMPO.....	10
6.2.	TRABAJO DE LABORATORIO.....	10
6.3.	PERFORACIONES.....	11
	ESTUDIO DE SUELO CALCETA .....	11
	PERFORACIÓN POZO 1.....	11
	PERFORACIÓN POZO 2.....	15
	ESTUDIO DE SUELO QUIROGA .....	20
	PERFORACION POZO 1.....	20
	PERFORACIÓN POZO 2.....	23
	PERFORACIÓN POZO 3.....	26
7.	CONDICIONES ESTRATIGRÁFICAS Y GEOTÉCNICAS .....	29
7.1.	ENSAYO SPT (STANDARD PENETRATION STANDARD) .....	29
7.2.	CUADRO ESTRATIGRÁFICO DE PERFORACIÓN.....	29
7.3.	DESCRIPCIÓN DE ESTRATOS.....	30
	ESTUDIO CALCETA .....	30
	Perforación SPT-001.....	30
	Perforación SPT-002.....	31
	ESTUDIO DE SUELO QUIROGA .....	32
	Perforación SPT-001.....	32





Perforación SPT-002.....	33
Perforación SPT-003.....	34
<b>8. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN.....</b>	<b>35</b>
8.1. CORRECCIÓN DE NUMERO DE GOLPES .....	35
8.2. CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA .....	36
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
9.1. Conclusiones.....	38
9.2. Recomendaciones Planta Potabilizadora .....	39
9.2.1. Guardianía, Caseta de Químicos y Cuarto de Transformador .....	39
9.2.2. Edificio Administrativo.....	40
9.2.3. Planta de tratamiento.....	40
9.2.4. Tanque de Almacenamiento 500 m <sup>3</sup> .....	41
9.3. Recomendaciones Tanque de Almacenamiento.....	42
9.3.1. Tanque de Almacenamiento 1500 m <sup>3</sup> .....	42
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>44</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 Ubicación del estudio <i>CALCETA</i> .....	5
Figura 2 Ubicación del estudio <i>QUIROGA</i> .....	6
Figura 2 Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona <i>Z</i> .....	7
Figura 4 Cuadro Estratigráfico de perforación <i>CALCETA</i> .....	29
Figura 5 Cuadro Estratigráfico de perforación <i>QUIROGA</i> .....	29

## Índice de tablas

Tabla 1 Valores del factor <i>Z</i> en función de la zona sísmica adoptada.....	7
Tabla 2 Clasificación de los perfiles de suelo.....	8
Tabla 3 <i>F<sub>a</sub></i> de suelo.....	9
Tabla 4 <i>F<sub>d</sub></i> ampliación de las ordenadas.....	9
Tabla 5 <i>F<sub>s</sub></i> : comportamiento no lineal de los suelos .....	10
Tabla 6 Perforación pozo 1 profundidad 0,00–1,00 m .....	11
Tabla 7 Perforación pozo 1 profundidad 1,00–2,00m.....	11
Tabla 8 Perforación pozo 1 profundidad 2,00–3,00m.....	12





Tabla 9 Perforación pozo 1 profundidad 3,00-4,00 m.....	12
Tabla 10 Perforación pozo 1 profundidad 4,00-5,00 m.....	13
Tabla 11 Perforación pozo 1 profundidad 5,00-6,00 m.....	13
Tabla 12 Perforación pozo 1 profundidad 6,00-7,00 m.....	14
Tabla 13 Perforación pozo 1 profundidad 7,00-8,00 m.....	14
Tabla 14 Perforación pozo 1 profundidad 8,00-10,00 m.....	15
Tabla 15 Perforación pozo 2 profundidad 0,00-1,00 m.....	15
Tabla 16 Perforación pozo 2 profundidad 1,00-2,00m.....	16
Tabla 17 Perforación pozo 2 profundidad 2,00-3,00m.....	16
Tabla 18 Perforación pozo 2 profundidad 3,00-4,00 m.....	17
Tabla 19 Perforación pozo 2 profundidad 4,00-5,00 m.....	17
Tabla 20 Perforación pozo 2 profundidad 5,00-6,00 m.....	18
Tabla 21 Perforación pozo 2 profundidad 6,00-7,00 m.....	18
Tabla 22 Perforación pozo 2 profundidad 7,00-8,00 m.....	19
Tabla 23 Perforación pozo 2 profundidad 8,00-10,00 m.....	19
Tabla 24 Perforación pozo 1 profundidad 0,00-1,00 m.....	20
Tabla 25 Perforación pozo 1 profundidad 1,00-2,00 m.....	20
Tabla 26 Perforación pozo 1 profundidad 2,00-3,00 m.....	21
Tabla 27 Perforación pozo 1 profundidad 3,00-4,00 m.....	21
Tabla 28 Perforación pozo 1 profundidad 4,00-5,00 m.....	22
Tabla 29 Perforación pozo 1 profundidad 5,00-6,00 m.....	22
Tabla 30 Perforación pozo 2 profundidad 0,00-1,00 m.....	23
Tabla 31 Perforación pozo 2 profundidad 1,00-2,00 m.....	23
Tabla 32 Perforación pozo 2 profundidad 2,00-3,00 m.....	24
Tabla 33 Perforación pozo 2 profundidad 3,00-4,00 m.....	24
Tabla 34 Perforación pozo 2 profundidad 4,00-5,00 m.....	25
Tabla 35 Perforación pozo 2 profundidad 5,00-6,00 m.....	25
Tabla 36 Perforación pozo 3 profundidad 0,20-1,00 m.....	26
Tabla 37 Perforación pozo 3 profundidad 1,00-2,00 m.....	26
Tabla 38 Perforación pozo 3 profundidad 2,00-3,00 m.....	27
Tabla 39 Perforación pozo 3 profundidad 3,00-4,00 m.....	27
Tabla 40 Perforación pozo 3 profundidad 4,00-5,00 m.....	28
Tabla 41 Perforación pozo 3 profundidad 5,00-6,00 m.....	28
Tabla 42 Perforación 1.....	36
Tabla 43 Perforación 2.....	37
Tabla 44 Perforación 1.....	37
Tabla 45 Perforación 2.....	38
Tabla 46 Perforación 3.....	38





## 1. ANTECEDENTES

El Municipio de Bolívar requiere el estudio de suelo para un proyecto de Planta de tratamiento para agua potable en el Cantón Bolívar.

## 2. OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo del presente informe es establecer las características geotécnicas inherentes al terreno por medio del ensayo de SPT, Calceta y Quiroga del cantón Bolívar.

A pedido del cliente se realizaron 5 sondeos in situ, con ejecución de ensayo SPT (Ensayo de Penetración Estándar) en el terreno de obra para posteriores ensayos de laboratorio.

Página | 5

## 3. GEOLOGÍA DEL LUGAR

El estudio previo de las tipologías geológicas de la zona en base a la literatura existente muestra que el terreno se evidencia las rocas de edad Terciaria y depósitos Cuaternarios; Los primeros presentan un rasgo estructural de tipo anticlinal de eje de tendencia NE - SW, haciendo que afloren las Formaciones Tosagua (Miembro Dos Bocas), Angostura, Onzole y Borbón. Ya en el cuaternario, encontramos el medio aluvial constituido por depósitos recientes producto del lavado de los relieves de las partes altas, constituidos por lo general de limos, gravas, arcillas y arenas. Además, tenemos los relieves de carácter estructural los cuales se encuentran localizados a lo largo de todo el cantón, presentando a las Formaciones Onzole (lutita limosa con presencia de fósiles) y Borbón (arenisca de color pardo amarillento con intercalaciones de arenas).

## 4. DATOS DEL PROYECTO

### 4.1. UBICACIÓN

Figura 1 Ubicación del estudio CALCETA



**Fuente:** Ingeniería de Suelos & Materiales  
**Elaboración:** Ingeniería de Suelos & Materiales





Figura 2 Ubicación del estudio QUIROGA



Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
 Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

## 4.2. CONSTRUCCIÓN A REALIZARSE

Proyecto de Planta de tratamiento para agua potable en el Cantón Bolívar.

## 4.3. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DEL TERRENO

En la siguiente tabla se muestran coordenadas planimétricas de las perforaciones, referidas al sondeo.

<b><i>CALCETA TAQUE</i></b>		
*	592723.00 m E	9905936.00 m S
P1	592732.00 m E	9905899.00 m S
P2	592747.00 m E	9905912.00 m S
<b><i>QUIROGA PLANTA POTABILIZADORA</i></b>		
*	602493.00 m E	9901047.00 m S
P1	602494.00 m E	9901080.00 m S
P2	602465.00 m E	9901083.00 m S
P3	602520.00 m E	9901071.00 m S

\*Punto de referencia del terreno



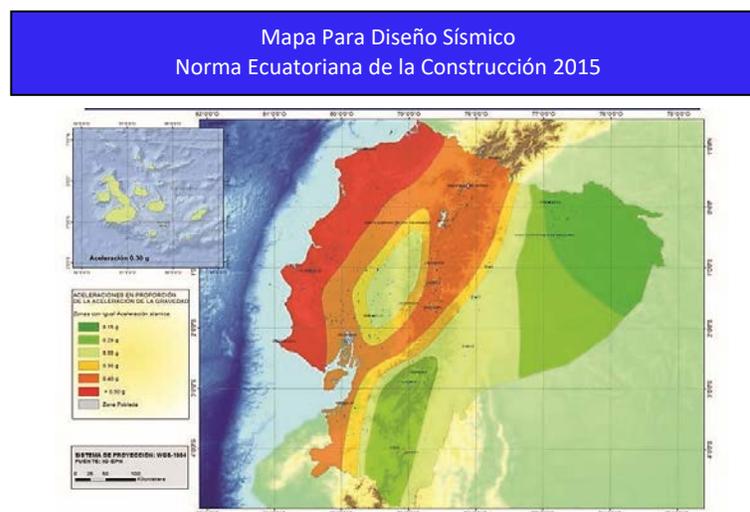


## 5. SISMICIDAD

### 5.1. CARGAS SÍSMICAS

De acuerdo al Código Ecuatoriano de la Construcción NEC 15 Cap.3 (Tabla 1) Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada., el sector donde se va a intervenir la Estructura, se encuentra ubicada en la Zona Sísmica VI (Muy Alta), en la cual se recomienda un valor del factor de aceleración sísmica  $Z \geq 0,50$ . El valor de Z de cada zona representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. El mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (periodo de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI.

Figura 3 Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z



Fuente: NEC, 2015

Elaboración: NEC, 2015

Tabla 1 Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	$\geq 0.50$
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: NEC, 2015

Elaboración: NEC, 2015

Para el perfil tipo F se aplican otros criterios, como los expuestos en la sección 10.6.4 Requisitos específicos: respuesta dinámica para los suelos de tipo F y la respuesta no debe limitarse a los 30 m superiores del perfil en los casos de perfiles con espesor de suelo significativo





Tabla 2 Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo perfil	de Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > V_s \geq 760 \text{ m/s}$
Tipo perfil	de Descripción	Definición
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > V_s \geq 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100 \text{ KPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > S_u \geq 50 \text{ kPa}$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180 \text{ m/s}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ w $\geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista. Se contemplan las siguientes subclases:	
	<b>F1</b> —Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como; suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	<b>F2</b> —Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).	
	<b>F3</b> —Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75)	
	<b>F4</b> —Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 30m)	





**F5**—Suelos con contrastes de impedancia  $\alpha$  ocurriendo dentro de los primeros 30 m superiores del perfil de subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones bruscas de velocidades de ondas de corte.

**F6**—Rellenos colocados sin control ingenieril.

Fuente: NEC, 2015  
Elaboración: NEC, 2015

## 5.2. CLASIFICACIÓN POR IMPORTANCIA

**Fa:** coeficiente de amplificación de suelo en la zona de periodo corto.

Tabla 3 Fa de suelo

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	$\geq 0.5$
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85
F	Véase <a href="#">Tabla 2</a> : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección					
	<u>10.5.4</u>					

Fuente: NEC, 2015  
Elaboración: NEC, 2015

**Fd:** amplificación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamiento para diseño en roca

Tabla 4 Fd. ampliación de las ordenadas

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	$\geq 0.5$
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5
F	Véase <a href="#">Tabla 2</a> : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Fuente: NEC, 2015  
Elaboración: NEC, 2015





Fs: comportamiento no lineal de los suelos

Tabla 5 Fs: comportamiento no lineal de los suelos

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
F	Véase <a href="#">Tabla 2</a> : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Fuente: NEC, 2015  
Elaboración: NEC, 2015

## 6. TRABAJOS REALIZADOS

### 6.1. TRABAJO DE CAMPO

Ensayos de campo (SPT). Norma ASTM D- 1586.

### 6.2. TRABAJO DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorios realizados para estos estudios se detallan a continuación:

- Análisis granulométrico por tamizados (ASTM C-136).
- Contenido de Humedad Natural (ASTM C-29)
- Constantes Físicas (ASTM D-4318)
  - Limite Líquido
  - Limite Plástico
  - Índice de Plasticidad





## 6.3. PERFORACIONES

### ESTUDIO DE SUELO CALCETA PERFORACIÓN POZO 1

Tabla 6 Perforación pozo 1 profundidad 0,00-1,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	C1	40,85	430,35	360,70	21,78%
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	C2	39,26	439,36	366,37	22,31%
2"	50,80	0	0,00	0,00	100					
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100					
1"	25,40	0	0,00	0,00	100					
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100					
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100					
Nº4	4,76	4,98	1,56	1,56	98					
Nº10	2,00	15,32	4,79	6,35	94					
Nº40	0,42	48,58	15,19	21,54	78					
Nº100	0,15	161,23	50,42	71,97	28					
Nº200	0,07	70,23	21,96	93,93	6					
Fondo		19,41	6,07	100,00	0					

<b>MASA TOTAL</b>	319,85	<b>GRAVAS</b>	4,98 gr.	<b>ARENAS</b>	295,36 gr.	<b>FINOS</b>	19,41 gr.
<b>MASA TAMIZ</b>	319,75	<b>%</b>	1,56%		92,37%		6,07%
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00						

LÍMITES DE ATTERBERG			
LÍMITE LÍQUIDO			
Golpes	12	21	32
Peso de Tara (gr)	31,23 gr.	30,28 gr.	31,69 gr.
Nº Tara	A1	A2	A3
Peso Hum. + Tara	40,15 gr.	41,56 gr.	38,43 gr.
Peso Sec. + Tara	37,41 gr.	38,10 gr.	36,46 gr.
w %	44,34%	44,25%	39,32%
w. prom %	44,29%	39,63%	35,69%
<b>Límite líquido (LL)</b>	40,44%	38,77%	36,89%
Promedio	38,701%		
LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	8,41 gr.	21,43 gr.	20,35 gr.
Nº Tara	B1	B2	B3
Peso Hum. + Tara	24,16 gr.	35,91 gr.	34,23 gr.
Peso Sec. + Tara	20,23 gr.	32,40 gr.	30,87 gr.
<b>Límite Plástico (LP)</b>	33,25%	32,00%	31,94%
Promedio	32,395%		

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	6,31
<b>CARACTERIZACIÓN SUCS</b>	SP-SC Arena arcillosa pobremente graduada de media plasticidad
<b>CARACTERIZACIÓN AASHTO</b>	A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,09	0,15	0,27	3,18	0,98

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 7 Perforación pozo 1 profundidad 1,00-2,00m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	C3	41,36	400,23	347,29	17,30%
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	C4	39,15	429,36	370,25	17,85%
2"	50,80	0	0,00	0,00	100					
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100					
1"	25,40	0	0,00	0,00	100					
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100					
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100					
Nº4	4,76	5,91	1,93	1,93	98					
Nº10	2,00	18,89	6,18	8,11	92					
Nº40	0,42	40,23	13,16	21,27	79					
Nº100	0,15	159,89	52,29	73,55	26					
Nº200	0,07	68,15	22,29	95,84	4					
Fondo		12,73	4,16	100,00	0					

<b>MASA TOTAL</b>	305,93	<b>GRAVAS</b>	5,91 gr.	<b>ARENAS</b>	287,16 gr.	<b>FINOS</b>	12,73 gr.
<b>MASA TAMIZ</b>	305,80	<b>%</b>	1,93%		93,90%		4,16%
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00						

LÍMITES DE ATTERBERG			
LÍMITE LÍQUIDO			
Golpes	13	20	33
Peso de Tara (gr)	5,43 gr.	6,41 gr.	5,26 gr.
Nº Tara	A7	A8	A9
Peso Hum. + Tara	11,63 gr.	13,71 gr.	10,48 gr.
Peso Sec. + Tara	10,06 gr.	11,92 gr.	9,31 gr.
w %	33,91%	32,49%	28,89%
w. prom %	33,20%	28,76%	26,71%
<b>Límite líquido (LL)</b>	30,60%	27,96%	27,72%
Promedio	28,761%		
LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	9,13 gr.	12,96 gr.	13,63 gr.
Nº Tara	B4	B5	B6
Peso Hum. + Tara	18,40 gr.	24,30 gr.	26,86 gr.
Peso Sec. + Tara	16,41 gr.	21,93 gr.	24,09 gr.
<b>Límite Plástico (LP)</b>	27,34%	26,42%	26,48%
Promedio	26,746%		

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	2,01
<b>CARACTERIZACIÓN SUCS</b>	SP Arena pobremente graduada de baja plasticidad
<b>CARACTERIZACIÓN AASHTO</b>	A-2-4 Gravas y arenas

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,10	0,16	0,27	2,81	0,99

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales



# INGENIERÍA DE SUELOS & MATERIALES



Tabla 8 Perforación pozo 1 profundidad 2,00-3,00m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	100
Nº4	4,76	10,96	2,92	97
Nº10	2,00	37,98	10,13	87
Nº40	0,42	56,91	15,18	72
Nº100	0,15	180,36	48,11	24
Nº200	0,07	80,43	21,45	2
Fondo		8,25	2,20	0

HUMEDAD NATURAL				
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C5	40,88	468,36	416,23	13,89%
C6	39,43	443,06	394,35	13,72%

MASA TOTAL	375,35	GRAVAS	ARENAS	FINOS
MASA TAMIZ	374,89	gr	10,96 gr.	355,68 gr.
FACTOR CORRECIÓN	1,00	%	2,92%	94,88%
				2,20%

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	12	23	29			
Peso de Tara (gr)	9,41 gr.	9,36 gr.	9,73 gr.	9,48 gr.	9,53 gr.	9,07 gr.
Nº Tara	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Peso Hum. + Tara	24,13 gr.	26,79 gr.	23,41 gr.	20,35 gr.	21,46 gr.	22,35 gr.
Peso Sec. + Tara	21,46 gr.	23,68 gr.	21,14 gr.	18,56 gr.	19,59 gr.	20,24 gr.
w %	22,16%	21,72%	19,89%	19,71%	18,59%	18,89%
w. prom %	21,94%	19,80%	19,80%		18,74%	
Límite líquido (LL)	20,03%	19,60%	19,60%		19,12%	
Promedio	19,582%					

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	15,46 gr.	20,81 gr.	9,77 gr.	
Nº Tara	B7	B8	B9	
Peso Hum. + Tara	31,85 gr.	32,41 gr.	24,69 gr.	
Peso Sec. + Tara	29,26 gr.	30,59 gr.	22,35 gr.	
Límite Plástico (LP)	18,77%	18,61%	18,60%	
Promedio	18,659%			

INDICE DE PLASTICIDAD	0,92
-----------------------	------

CARACTERIZACION SUCS	SP	Arena pobremente graduada no plástica
----------------------	----	---------------------------------------

CARACTERIZACION AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas
------------------------	-------	-----------------

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,100	0,17	0,31	3,05	0,95

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
 Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 9 Perforación pozo 1 profundidad 3,00-4,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	100
Nº4	4,76	5,41	1,49	99
Nº10	2,00	18,35	5,04	93
Nº40	0,42	57,65	15,83	78
Nº100	0,15	189,88	52,15	25
Nº200	0,07	80,43	22,09	3
Fondo		12,36	3,39	0

HUMEDAD NATURAL				
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C7	39,88	452,42	405,36	12,88%
C8	40,23	480,35	429,16	13,16%

MASA TOTAL	365,48	GRAVAS	ARENAS	FINOS
MASA TAMIZ	364,08	gr	5,41 gr.	346,31 gr.
FACTOR CORRECIÓN	1,00	%	1,49%	95,12%
				3,39%

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	14	21	31			
Peso de Tara (gr)	9,61 gr.	9,76 gr.	9,13 gr.	9,45 gr.	9,37 gr.	9,89 gr.
Nº Tara	A19	A20	A21	A22	A23	A24
Peso Hum. + Tara	22,73 gr.	20,35 gr.	21,49 gr.	22,15 gr.	24,36 gr.	22,96 gr.
Peso Sec. + Tara	20,14 gr.	18,26 gr.	19,32 gr.	20,03 gr.	22,07 gr.	21,03 gr.
w %	24,60%	24,59%	21,30%	20,04%	18,03%	17,32%
w. prom %	24,59%	20,67%	20,67%		17,68%	
Límite líquido (LL)	22,87%	20,22%	20,22%		18,20%	
Promedio	20,428%					

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	8,63 gr.	9,43 gr.	9,25 gr.	
Nº Tara	B10	B11	B12	
Peso Hum. + Tara	20,10 gr.	21,63 gr.	23,14 gr.	
Peso Sec. + Tara	18,19 gr.	19,60 gr.	20,83 gr.	
Límite Plástico (LP)	19,98%	19,96%	19,95%	
Promedio	19,963%			

INDICE DE PLASTICIDAD	0,47
-----------------------	------

CARACTERIZACION SUCS	SP	Arena pobremente graduada no plástica
----------------------	----	---------------------------------------

CARACTERIZACION AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas
------------------------	-------	-----------------

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,10	0,16	0,28	2,86	0,93

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
 Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales



# INGENIERÍA DE SUELOS & MATERIALES



Tabla 10 Perforación pozo 1 profundidad 4,00-5,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	C9	39,45	419,56	372,98	13,97%
3"	76,20	0	0,00	0,00	C10	39,25	470,32	417,36	14,01%
2"	50,80	0	0,00	0,00					
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00					
1"	25,40	0	0,00	0,00					
3/4"	19,05	0	0,00	0,00					
3/8"	9,50	0	0,00	0,00					
Nº4	4,76	4,59	1,39	1,39					
Nº10	2,00	18,23	5,50	6,89					
Nº40	0,42	33,46	10,10	16,99					
Nº100	0,15	180,43	54,47	71,46					
Nº200	0,07	80,23	24,22	95,68					
Fondo		14,32	4,32	100,00					

<b>MASA TOTAL</b>	333,53	<b>GRAVAS</b>		<b>ARENAS</b>		<b>FINOS</b>	
<b>MASA TAMIZ</b>	331,26	gr	4,59 gr.	312,35 gr.	14,32 gr.		
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,01	%	1,39%	94,29%	4,32%		

LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LIQUIDO					
Golpes	13		24		30
Peso de Tara (gr)	8,88 gr.	8,34 gr.	8,17 gr.	9,23 gr.	9,35 gr.
Nº Tara	A25	A26	A27	A28	A29
Peso Hum. + Tara	18,63 gr.	16,88 gr.	19,27 gr.	23,69 gr.	25,23 gr.
Peso Sec. + Tara	16,61 gr.	15,12 gr.	17,17 gr.	21,00 gr.	22,38 gr.
w %	26,13%	25,96%	23,33%	22,85%	21,87%
w. prom %	26,05%		23,09%		21,21%
<b>Límite líquido (LL)</b>	24,01%		22,98%		21,73%
Promedio	22,907%				

LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	9,12 gr.	9,37 gr.	9,53 gr.
Nº Tara	B13	B14	B15
Peso Hum. + Tara	24,23 gr.	20,45 gr.	18,43 gr.
Peso Sec. + Tara	21,44 gr.	18,45 gr.	16,84 gr.
<b>Límite Plástico (LP)</b>	22,65%	22,03%	21,75%
Promedio	22,141%		

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	0,77
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACIÓN SUCS</b>	SP	Arena pobremente graduada no plástica
-----------------------------	----	---------------------------------------

<b>CARACTERIZACIÓN AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas
-------------------------------	-------	-----------------

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,09	0,15	0,26	2,83	0,98

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 11 Perforación pozo 1 profundidad 5,00-6,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	C11	39,76	393,49	344,89	15,93%
3"	76,20	0	0,00	0,00	C12	39,48	449,50	390,35	16,86%
2"	50,80	0	0,00	0,00					
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00					
1"	25,40	0	0,00	0,00					
3/4"	19,05	0	0,00	0,00					
3/8"	9,50	0	0,00	0,00					
Nº4	4,76	8,63	2,84	2,84					
Nº10	2,00	20,35	6,70	9,54					
Nº40	0,42	34,28	11,28	20,82					
Nº100	0,15	159,35	52,44	73,26					
Nº200	0,07	70,29	23,13	96,39					
Fondo		10,98	3,61	100,00					

<b>MASA TOTAL</b>	305,13	<b>GRAVAS</b>		<b>ARENAS</b>		<b>FINOS</b>	
<b>MASA TAMIZ</b>	303,88	gr	8,63 gr.	284,27 gr.	10,98 gr.		
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	%	2,84%	93,55%	3,61%		

LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LIQUIDO					
Golpes	13		22		31
Peso de Tara (gr)	9,13 gr.	9,66 gr.	10,04 gr.	9,39 gr.	9,21 gr.
Nº Tara	A31	A32	A33	A34	A35
Peso Hum. + Tara	22,85 gr.	22,42 gr.	26,71 gr.	24,69 gr.	23,08 gr.
Peso Sec. + Tara	19,78 gr.	19,54 gr.	23,38 gr.	21,69 gr.	20,41 gr.
w %	28,83%	29,15%	24,96%	24,39%	23,84%
w. prom %	28,99%		24,68%		23,28%
<b>Límite líquido (LL)</b>	26,72%		24,28%		23,96%
Promedio	24,988%				

LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	8,43 gr.	21,46 gr.	20,88 gr.
Nº Tara	B16	B17	B18
Peso Hum. + Tara	19,45 gr.	31,43 gr.	35,62 gr.
Peso Sec. + Tara	17,31 gr.	29,50 gr.	32,73 gr.
<b>Límite Plástico (LP)</b>	24,10%	24,00%	24,39%
Promedio	24,164%		

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	0,82
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACIÓN SUCS</b>	SP	Arena pobremente graduada no plástica
-----------------------------	----	---------------------------------------

<b>CARACTERIZACIÓN AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas
-------------------------------	-------	-----------------

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,10	0,16	0,28	2,89	0,98

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 12 Perforación pozo 1 profundidad 6,00-7,00 m

PERFORACION SPT-CALCETA-001-PROFUNDIDAD 6,00-7,00 m					
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Retenido	% Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	15,46	4,44	4,44	96
Nº10	2,00	42,16	12,10	16,54	83
Nº40	0,42	55,93	16,05	32,59	67
Nº100	0,15	134,98	38,74	71,33	29
Nº200	0,07	70,46	20,22	91,56	8
Fondo		29,41	8,44	100,00	0

HUMEDAD NATURAL					
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%	
C13	39,43	465,41	389,15	21,81%	
C14	40,26	380,43	320,15	21,54%	

<b>MASA TOTAL</b>	349,72	<b>GRAVAS</b>	15,46 gr.	<b>ARENAS</b>	303,53 gr.	<b>FINOS</b>	29,41 gr.
<b>MASA TAMIZ</b>	348,40	<b>%</b>	4,44%		87,12%		8,44%
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00						

LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LIQUIDO					
Golpes	15		23		33
Peso de Tara (gr)	9,25 gr.	8,15 gr.	8,46 gr.	8,96 gr.	8,15 gr.
Nº Tara	A37	A38	A39	A40	A41
Peso Hum. + Tara	21,35 gr.	20,43 gr.	17,43 gr.	18,57 gr.	15,23 gr.
Peso Sec. + Tara	17,29 gr.	16,38 gr.	14,61 gr.	15,56 gr.	13,15 gr.
w %	50,50%	49,21%	45,85%	45,61%	41,60%
w. prom %	49,85%		45,73%		41,85%
<b>Límite líquido (LL)</b>	46,76%		45,26%		43,44%
Promedio	45,152%				

LÍMITE PLÁSTICO					
Peso de Tara (gr)	10,61 gr.	12,61 gr.	13,71 gr.		
Nº Tara	B19	B20	B21		
Peso Hum. + Tara	22,36 gr.	26,71 gr.	27,23 gr.		
Peso Sec. + Tara	19,11 gr.	22,76 gr.	23,45 gr.		
<b>Límite Plástico (LP)</b>	38,24%	38,92%	38,81%		
Promedio	38,654%				

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	6,50
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SP-SC	Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media
-----------------------------	-------	----------------------------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	-------	--------------------------------------

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,08	0,16	0,33	4,06	0,92

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 13 Perforación pozo 1 profundidad 7,00-8,00 m

PERFORACION SPT-CALCETA-001-PROFUNDIDAD 7,00-8,00 m					
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Retenido	% Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	8,51	2,62	2,62	97
Nº10	2,00	15,88	4,88	7,50	93
Nº40	0,42	69,45	21,34	28,84	71
Nº100	0,15	128,71	39,56	68,39	32
Nº200	0,07	70,63	21,71	90,10	10
Fondo		32,21	9,90	100,00	0

HUMEDAD NATURAL					
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%	
C15	40,35	439,41	368,79	21,50%	
C16	40,03	416,30	347,88	22,23%	

<b>MASA TOTAL</b>	328,44	<b>GRAVAS</b>	8,51 gr.	<b>ARENAS</b>	284,67 gr.	<b>FINOS</b>	32,21 gr.
<b>MASA TAMIZ</b>	325,39	<b>%</b>	2,62%		87,49%		9,90%
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,01						

LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LIQUIDO					
Golpes	14		25		34
Peso de Tara (gr)	9,43 gr.	9,62 gr.	9,45 gr.	9,57 gr.	9,55 gr.
Nº Tara	A43	A44	A45	A46	A47
Peso Hum. + Tara	25,63 gr.	27,98 gr.	23,43 gr.	20,88 gr.	24,25 gr.
Peso Sec. + Tara	19,98 gr.	21,51 gr.	18,86 gr.	17,21 gr.	19,65 gr.
w %	53,55%	54,42%	48,57%	48,04%	45,54%
w. prom %	53,98%		48,30%		46,09%
<b>Límite líquido (LL)</b>	50,21%		48,32%		48,04%
Promedio	48,856%				

LÍMITE PLÁSTICO					
Peso de Tara (gr)	9,36 gr.	15,96 gr.	19,43 gr.		
Nº Tara	B22	B23	B24		
Peso Hum. + Tara	23,10 gr.	29,43 gr.	33,43 gr.		
Peso Sec. + Tara	19,03 gr.	25,43 gr.	29,29 gr.		
<b>Límite Plástico (LP)</b>	42,09%	42,24%	41,99%		
Promedio	42,105%				

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	6,75
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SP-SC	Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media
-----------------------------	-------	----------------------------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	-------	--------------------------------------

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,08	0,14	0,30	3,93	0,89

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 14 Perforación pozo 1 profundidad 8,00-10,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100				
3"	76,20	0	0,00	0,00	100				
2"	50,80	0	0,00	0,00	100				
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100				
1"	25,40	0	0,00	0,00	100				
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100				
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100				
Nº4	4,76	9,31	2,87	2,87	97				
Nº10	2,00	31,23	9,64	12,51	87				
Nº40	0,42	55,98	17,28	29,79	70				
Nº100	0,15	126,06	38,91	68,70	31				
Nº200	0,07	60,43	18,65	87,35	13				
Fondo		40,98	12,65	100,00	0				

MASA TOTAL		GRAVAS		ARENAS		FINOS	
MASA TOTAL	325,12	gr	9,31 gr.	gr	273,70 gr.	gr	40,98 gr.
MASA TAMIZ	323,99	%	2,87%	%	84,48%	%	12,65%
FACTOR CORRECCIÓN	1,00						

LÍMITES DE ATTERBERG				
LÍMITE LÍQUIDO				
Golpes	15	23	36	
Peso de Tara (gr)	9,11 gr.	9,06 gr.	9,88 gr.	9,21 gr.
Nº Tara	A49	A50	A51	A52
Peso Hum. + Tara	24,35 gr.	23,93 gr.	21,57 gr.	22,46 gr.
Peso Sec. + Tara	18,89 gr.	18,65 gr.	17,63 gr.	18,05 gr.
w %	55,83%	55,06%	50,84%	49,89%
w. prom %	55,44%		50,36%	46,03%
Límite líquido (LL)	52,00%		49,84%	48,34%
Promedio	50,062%			

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	8,11 gr.	8,69 gr.	8,69 gr.	8,43 gr.
Nº Tara	B25	B26	B27	B27
Peso Hum. + Tara	16,45 gr.	18,71 gr.	18,71 gr.	19,35 gr.
Peso Sec. + Tara	13,98 gr.	15,77 gr.	15,77 gr.	16,15 gr.
Límite Plástico (LP)	42,08%	41,53%	41,53%	41,45%
Promedio	41,685%			

INDICE DE PLASTICIDAD	8,38
CARACTERIZACIÓN SUCS	SC
CARACTERIZACIÓN AASHTO	A-2-4

Caracterización: Arena arcillosa de plasticidad media / Gravas y arenas limosas y arcillosas

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

## PERFORACIÓN POZO 2

Tabla 15 Perforación pozo 2 profundidad 0,00-1,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100				
3"	76,20	0	0,00	0,00	100				
2"	50,80	0	0,00	0,00	100				
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100				
1"	25,40	0	0,00	0,00	100				
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100				
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100				
Nº4	4,76	10,43	2,70	2,70	97				
Nº10	2,00	27,23	7,04	9,74	90				
Nº40	0,42	61,89	16,01	25,75	74				
Nº100	0,15	176,23	45,58	71,33	29				
Nº200	0,07	80,55	20,83	92,16	8				
Fondo		30,3	7,84	100,00	0				

MASA TOTAL		GRAVAS		ARENAS		FINOS	
MASA TOTAL	387,48	gr	10,43 gr.	gr	345,90 gr.	gr	30,90 gr.
MASA TAMIZ	386,63	%	2,70%	%	89,47%	%	7,84%
FACTOR CORRECCIÓN	1,00						

LÍMITES DE ATTERBERG				
LÍMITE LÍQUIDO				
Golpes	13	25	35	
Peso de Tara (gr)	9,31 gr.	9,68 gr.	9,46 gr.	9,28 gr.
Nº Tara	A1	A2	A3	A4
Peso Hum. + Tara	21,45 gr.	22,86 gr.	24,58 gr.	25,91 gr.
Peso Sec. + Tara	17,68 gr.	18,74 gr.	20,35 gr.	21,26 gr.
w %	45,04%	45,47%	38,84%	38,81%
w. prom %	45,26%		38,83%	34,75%
Límite líquido (LL)	41,72%		38,84%	36,36%
Promedio	38,974%			

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	9,53 gr.	9,12 gr.	9,67 gr.	
Nº Tara	B1	B2	B3	
Peso Hum. + Tara	23,43 gr.	22,81 gr.	24,35 gr.	
Peso Sec. + Tara	20,08 gr.	19,48 gr.	20,80 gr.	
Límite Plástico (LP)	31,75%	32,14%	31,90%	
Promedio	31,931%			

INDICE DE PLASTICIDAD	7,04
CARACTERIZACIÓN SUCS	SP-SC
CARACTERIZACIÓN AASHTO	A-2-4

Caracterización: Arena arcillosa pobremente graduada de media plasticidad / Gravas y arenas limosas y arcillosas

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 16 Perforación pozo 2 profundidad 1,00-2,00m

PERFORACION SPT-CALCETA-002-PROFUNDIDAD 1,00-2,00m						
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>			<b>HUMEDAD NATURAL</b>			
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	% Retenido	% Q Pasa	
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	
2"	50,80	0	0,00	0,00	100	
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100	
1"	25,40	0	0,00	0,00	100	
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100	
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100	
Nº4	4,76	12,63	3,08	3,08	97	
Nº10	2,00	35,41	8,65	11,73	88	
Nº40	0,42	68,86	16,82	28,55	71	
Nº100	0,15	187,03	45,68	74,24	26	
Nº200	0,07	82,35	20,11	94,35	6	
Fondo		23,13	5,65	100,00	0	
Nº Tara		Peso de Tara (gr)		Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C3		40,29		520,98	449,89	17,36%
C4		41,39		488,69	422,31	17,43%
<b>MASA TOTAL</b>		409,60				
<b>MASA TAMIZ</b>		409,41				
<b>FACTOR CORRECCIÓN</b>		1,00				
		gr		<b>GRAVAS</b>	<b>ARENAS</b>	<b>FINOS</b>
		%		12,63 gr.	373,65 gr.	23,13 gr.
				3,08%	91,27%	5,65%
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>						
<b>LIMITE LIQUIDO</b>						
Golpes		13		22		36
Peso de Tara (gr)		8,86 gr.		8,73 gr.		8,69 gr.
Nº Tara		A7		A8		A10
Peso Hum. + Tara		17,46 gr.		18,45 gr.		20,41 gr.
Peso Sec. + Tara		14,96 gr.		15,63 gr.		17,48 gr.
w %		40,98%		40,87%		33,38%
w. prom %		40,93%		34,03%		26,02%
<b>Límite líquido (LL)</b>		37,73%		33,49%		27,33%
Promedio		32,847%				
<b>LIMITE PLASTICO</b>						
Peso de Tara (gr)		8,81 gr.		9,23 gr.		10,35 gr.
Nº Tara		B4		B5		B6
Peso Hum. + Tara		19,36 gr.		22,57 gr.		25,13 gr.
Peso Sec. + Tara		17,15 gr.		19,78 gr.		21,98 gr.
<b>Límite Plástico (LP)</b>		26,50%		26,45%		27,09%
Promedio		26,676%				
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>		6,17				
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>		SP-SC		Arena arcillosa pobremente graduada de media plasticidad		
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>		A-2-4		Gravas y arenas		

Curva granulométrica					
100	90	80	70	60	50
40	30	20	10	0	0
% que pasa					
10,00	1,00	0,10	0,01		
Diametro [mm]					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,09	0,17	0,31	3,28	0,96	

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 17 Perforación pozo 2 profundidad 2,00-3,00m

,45

PERFORACION SPT-CALCETA-002-PROFUNDIDAD 2,00-3,00 m						
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>			<b>HUMEDAD NATURAL</b>			
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	% Retenido	% Q Pasa	
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	
2"	50,80	0	0,00	0,00	100	
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100	
1"	25,40	0	0,00	0,00	100	
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100	
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100	
Nº4	4,76	2,35	0,73	0,73	99	
Nº10	2,00	20,13	6,29	7,03	93	
Nº40	0,42	61,35	19,18	26,20	74	
Nº100	0,15	160,48	50,16	76,37	24	
Nº200	0,07	60,26	18,84	95,20	5	
Fondo		15,35	4,80	100,00	0	
Nº Tara		Peso de Tara (gr)		Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C5		39,41		404,39	360,47	13,68%
C6		40,23		468,41	416,28	13,86%
<b>MASA TOTAL</b>		321,06				
<b>MASA TAMIZ</b>		319,92				
<b>FACTOR CORRECCIÓN</b>		1,00				
		gr		<b>GRAVAS</b>	<b>ARENAS</b>	<b>FINOS</b>
		%		2,35 gr.	302,22 gr.	15,35 gr.
				0,73%	94,47%	4,80%
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>						
<b>LIMITE LIQUIDO</b>						
Golpes		12		23		33
Peso de Tara (gr)		9,98 gr.		9,13 gr.		9,88 gr.
Nº Tara		A13		A14		A16
Peso Hum. + Tara		23,80 gr.		22,15 gr.		26,71 gr.
Peso Sec. + Tara		20,36 gr.		18,94 gr.		22,95 gr.
w %		33,14%		32,72%		26,77%
w. prom %		32,93%		28,86%		26,17%
<b>Límite líquido (LL)</b>		30,07%		28,56%		27,16%
Promedio		28,598%				
<b>LIMITE PLASTICO</b>						
Peso de Tara (gr)		15,73 gr.		15,82 gr.		21,63 gr.
Nº Tara		B7		B8		B9
Peso Hum. + Tara		29,76 gr.		31,43 gr.		38,15 gr.
Peso Sec. + Tara		26,91 gr.		28,21 gr.		34,76 gr.
<b>Límite Plástico (LP)</b>		25,49%		25,99%		25,82%
Promedio		25,766%				
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>		2,83				
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>		SP		Arena pobremente graduada de baja plasticidad		
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>		A-2-4		Gravas y arenas		

Curva granulométrica					
100	90	80	70	60	50
40	30	20	10	0	0
% que pasa					
10,00	1,00	0,10	0,01		
Diametro [mm]					
D10	D30	D60	Cu	Cc	
0,098	0,17	0,30	3,06	0,98	

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales



# INGENIERÍA DE SUELOS & MATERIALES



Tabla 18 Perforación pozo 2 profundidad 3,00-4,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100				
3"	76,20	0	0,00	0,00	100				
2"	50,80	0	0,00	0,00	100				
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100				
1"	25,40	0	0,00	0,00	100				
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100				
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100				
Nº4	4,76	4,23	1,06	1,06	99				
Nº10	2,00	10,35	2,60	3,66	96				
Nº40	0,42	100,29	25,19	28,85	71				
Nº100	0,15	195,35	49,06	77,91	22				
Nº200	0,07	77,35	19,42	97,33	3				
Fondo		10,63	2,67	100,00	0				

MASA TOTAL		GRAVAS		ARENAS		FINOS	
MASA TOTAL	398,91	gr	4,23 gr.	383,34 gr.	10,63 gr.		
MASA TAMIZ	398,20	%	1,06%	96,27%	2,67%		
FACTOR CORRECIÓN	1,00						

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	13		24		32	
Peso de Tara (gr)	8,14 gr.	8,43 gr.	8,62 gr.	8,75 gr.	8,96 gr.	9,35 gr.
Nº Tara	A19	A20	A21	A22	A23	A24
Peso Hum. + Tara	25,91 gr.	24,24 gr.	22,51 gr.	23,41 gr.	22,47 gr.	23,30 gr.
Peso Sec. + Tara	22,44 gr.	21,15 gr.	20,13 gr.	20,89 gr.	20,29 gr.	21,08 gr.
w %	24,27%	24,29%	20,68%	20,76%	19,24%	18,93%
w. prom %	24,28%		20,72%		19,08%	
Límite líquido (LL)	22,38%		20,62%		19,73%	
Promedio	20,907%					

LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	10,06 gr.	13,71 gr.	31,98 gr.
Nº Tara	B10	B11	B12
Peso Hum. + Tara	24,37 gr.	28,55 gr.	42,35 gr.
Peso Sec. + Tara	21,97 gr.	26,09 gr.	40,63 gr.
Límite Plástico (LP)	20,15%	19,87%	19,88%
Promedio	19,969%		

INDICE DE PLASTICIDAD	0,94
-----------------------	------

CARACTERIZACION SUCS	SP	Arena pobremente graduada no plástica
----------------------	----	---------------------------------------

CARACTERIZACION AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas
------------------------	-------	-----------------

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,10	0,18	0,32	3,20	0,96

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 19 Perforación pozo 2 profundidad 4,00-5,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100				
3"	76,20	0	0,00	0,00	100				
2"	50,80	0	0,00	0,00	100				
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100				
1"	25,40	0	0,00	0,00	100				
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100				
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100				
Nº4	4,76	9,23	3,35	3,35	97				
Nº10	2,00	21,46	7,78	11,13	89				
Nº40	0,42	48,32	17,53	28,66	71				
Nº100	0,15	138,13	50,10	78,75	21				
Nº200	0,07	50,23	18,22	96,97	3				
Fondo		8,35	3,03	100,00	0				

MASA TOTAL		GRAVAS		ARENAS		FINOS	
MASA TOTAL	275,78	gr	9,23 gr.	258,14 gr.	8,35 gr.		
MASA TAMIZ	275,72	%	3,35%	93,62%	3,03%		
FACTOR CORRECIÓN	1,00						

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	15		21		31	
Peso de Tara (gr)	9,35 gr.	9,41 gr.	9,86 gr.	9,13 gr.	9,45 gr.	9,69 gr.
Nº Tara	A25	A26	A27	A28	A29	A30
Peso Hum. + Tara	23,24 gr.	24,78 gr.	21,43 gr.	19,73 gr.	17,46 gr.	16,70 gr.
Peso Sec. + Tara	20,34 gr.	21,61 gr.	19,27 gr.	17,69 gr.	16,00 gr.	15,48 gr.
w %	26,39%	25,98%	22,95%	23,83%	22,29%	21,07%
w. prom %	26,19%		23,39%		21,68%	
Límite líquido (LL)	24,56%		22,88%		22,31%	
Promedio	23,252%					

LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	8,68 gr.	8,35 gr.	15,69 gr.
Nº Tara	B13	B14	B15
Peso Hum. + Tara	23,49 gr.	21,53 gr.	29,41 gr.
Peso Sec. + Tara	20,77 gr.	19,08 gr.	26,92 gr.
Límite Plástico (LP)	22,50%	22,83%	22,17%
Promedio	22,501%		

INDICE DE PLASTICIDAD	0,75
-----------------------	------

CARACTERIZACION SUCS	SP	Arena pobremente graduada no plástica
----------------------	----	---------------------------------------

CARACTERIZACION AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas
------------------------	-------	-----------------

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,11	0,18	0,30	2,86	0,97

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales



# INGENIERÍA DE SUELOS & MATERIALES



Tabla 20 Perforación pozo 2 profundidad 5,00-6,00 m

PERFORACION SPT-CALCETA-002-PROFUNDIDAD 5,00-6,00 m										
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					<b>HUMEDAD NATURAL</b>					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	C11	40,31	371,45	326,47	15,72%
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	C12	41,26	417,35	367,23	15,38%
2"	50,80	0	0,00	0,00	100	<b>MASA TOTAL</b> 286,16				
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100	<b>MASA TAMIZ</b> 284,38				
1"	25,40	0	0,00	0,00	100	<b>FACTOR CORRECCIÓN</b> 1,01				
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100	<b>GRAVAS</b> 3,63 gr. 273,48 gr. 7,27 gr.				
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100	<b>ARENAS</b> 1,28%				
Nº4	4,76	3,63	1,28	1,28	99	<b>FINOS</b> 2,56%				
Nº10	2,00	15,86	5,58	6,85	93	<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>				
Nº40	0,42	50,31	17,69	24,54	75	<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
Nº100	0,15	143,08	50,31	74,86	25	Golpes 14 23 30				
Nº200	0,07	64,23	22,59	97,44	3	Peso de Tara (gr) 5,05 gr. 5,21 gr. 5,39 gr. 6,24 gr. 6,13 gr. 6,29 gr.				
Fondo		7,27	2,56	100,00	0	Nº Tara A31 A32 A33 A34 A35 A36				
						Peso Hum. + Tara 15,68 gr. 16,41 gr. 17,23 gr. 14,96 gr. 16,80 gr. 17,43 gr.				
						Peso Sec. + Tara 13,39 gr. 14,00 gr. 14,90 gr. 13,19 gr. 14,87 gr. 15,43 gr.				
						w % 27,46% 27,42% 24,50% 25,47% 22,08% 21,88%				
						w. prom % 27,44% 24,98% 21,98%				
						<b>Limite liquido (LL)</b> 25,52% 24,72% 22,53%				
						Promedio 24,257%				
						<b>LIMITE PLASTICO</b>				
						Peso de Tara (gr) 12,35 gr. 9,41 gr. 6,11 gr.				
						Nº Tara B16 B17 B18				
						Peso Hum. + Tara 26,13 gr. 23,89 gr. 16,36 gr.				
						Peso Sec. + Tara 23,49 gr. 21,14 gr. 14,40 gr.				
						<b>Limite Plastico (LP)</b> 23,70% 23,44% 23,64%				
						Promedio 23,595%				
						<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b> 0,66				
						<b>CARACTERIZACION SUCS</b> SP Arena pobremente graduada no plástica				
						<b>CARACTERIZACION AASHTO</b> A-2-4 Gravas y arenas				

Curva granulométrica					
100	90	80	70	60	50
10,00	1,00	0,10	0,01		
Diametro [mm]					
<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>	
0,10	0,17	0,29	2,94	0,98	

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 21 Perforación pozo 2 profundidad 6,00-7,00 m

PERFORACION SPT-CALCETA-002-PROFUNDIDAD 6,00-7,00 m										
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					<b>HUMEDAD NATURAL</b>					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	C13	40,35	417,70	350,60	21,63%
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	C14	39,79	402,35	337,90	21,62%
2"	50,80	0	0,00	0,00	100	<b>MASA TOTAL</b> 310,25				
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100	<b>MASA TAMIZ</b> 308,47				
1"	25,40	0	0,00	0,00	100	<b>FACTOR CORRECCIÓN</b> 1,01				
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100	<b>GRAVAS</b> 6,35 gr. 285,91 gr. 16,21 gr.				
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100	<b>ARENAS</b> 2,06%				
Nº4	4,76	6,35	2,06	2,06	98	<b>FINOS</b> 16,21 gr. 5,25%				
Nº10	2,00	17,98	5,83	7,89	92	<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>				
Nº40	0,42	42,35	13,73	21,62	78	<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
Nº100	0,15	157,43	51,04	72,65	27	Golpes 14 26 35				
Nº200	0,07	68,15	22,09	94,75	5	Peso de Tara (gr) 8,43 gr. 9,25 gr. 9,61 gr. 9,72 gr. 9,35 gr. 9,27 gr.				
Fondo		16,21	5,25	100,00	0	Nº Tara A37 A38 A39 A40 A41 A42				
						Peso Hum. + Tara 22,61 gr. 24,35 gr. 16,83 gr. 14,69 gr. 23,71 gr. 20,45 gr.				
						Peso Sec. + Tara 18,44 gr. 19,87 gr. 14,88 gr. 13,36 gr. 20,29 gr. 17,64 gr.				
						w % 41,66% 42,18% 37,00% 36,54% 31,26% 33,57%				
						w. prom % 41,92% 36,77% 32,42%				
						<b>Limite liquido (LL)</b> 38,99% 36,97% 33,92%				
						Promedio 36,627%				
						<b>LIMITE PLASTICO</b>				
						Peso de Tara (gr) 9,15 gr. 13,88 gr. 19,36 gr.				
						Nº Tara B19 B20 B21				
						Peso Hum. + Tara 23,41 gr. 28,03 gr. 32,42 gr.				
						Peso Sec. + Tara 20,16 gr. 24,79 gr. 29,40 gr.				
						<b>Limite Plastico (LP)</b> 29,52% 29,70% 30,08%				
						Promedio 29,765%				
						<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b> 6,86				
						<b>CARACTERIZACION SUCS</b> SP-SC Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media				
						<b>CARACTERIZACION AASHTO</b> A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas				

Curva granulométrica					
100	90	80	70	60	50
10,00	1,00	0,10	0,01		
Diametro [mm]					
<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>	
0,09	0,16	0,28	2,99	0,95	

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 22 Perforación pozo 2 profundidad 7,00-8,00 m

PERFORACION SPT-CALCETA-002-PROFUNDIDAD 7,00-8,00 m					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Retenido	% Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	13,48	4,03	4,03	96
Nº10	2,00	25,63	7,67	11,70	88
Nº40	0,42	58,13	17,39	29,09	71
Nº100	0,15	147,36	44,08	73,16	27
Nº200	0,07	62,41	18,67	91,83	8
Fondo		27,31	8,17	100,00	0

HUMEDAD NATURAL					
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%	
C15	39,87	446,71	375,23	21,31%	
C16	40,23	487,32	408,35	21,45%	

<b>MASA TOTAL</b>	335,36	<b>GRAVAS</b>		<b>ARENAS</b>		<b>FINOS</b>	
<b>MASA TAMIZ</b>	334,32	gr	13,48 gr.	293,53 gr.	27,31 gr.		
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	%	4,03%	87,80%	8,17%		

LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LÍQUIDO					
Golpes	16		22		36
Peso de Tara (gr)	9,52 gr.	9,73 gr.	9,86 gr.	9,11 gr.	9,34 gr.
Nº Tara	A43	A44	A45	A46	A47
Peso Hum. + Tara	21,59 gr.	20,23 gr.	23,46 gr.	24,70 gr.	25,19 gr.
Peso Sec. + Tara	17,39 gr.	16,58 gr.	19,03 gr.	19,66 gr.	20,46 gr.
w %	53,37%	53,28%	48,31%	47,77%	42,54%
w. prom %	53,33%		48,04%		41,90%
<b>Límite líquido (LL)</b>	50,41%		47,27%		44,00%
Promedio	47,230%				

LÍMITE PLÁSTICO					
Peso de Tara (gr)	8,51 gr.	8,46 gr.	8,09 gr.		
Nº Tara	B22	B23	B24		
Peso Hum. + Tara	20,14 gr.	17,43 gr.	19,68 gr.		
Peso Sec. + Tara	16,76 gr.	14,86 gr.	16,33 gr.		
<b>Límite Plástico (LP)</b>	40,97%	40,16%	40,66%		
Promedio	40,594%				

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	6,64
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SP-SC	Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media
-----------------------------	-------	----------------------------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	-------	--------------------------------------

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>
0,08	0,16	0,31

<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
3,71	0,98

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 23 Perforación pozo 2 profundidad 8,00-10,00 m

PERFORACION SPT-CALCETA-002-PROFUNDIDAD 8,00-10,00 m					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Retenido	% Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	14,89	5,00	5,00	95
Nº10	2,00	25,13	8,45	13,45	87
Nº40	0,42	48,36	16,25	29,70	70
Nº100	0,15	100,49	33,77	63,48	37
Nº200	0,07	71,23	23,94	87,41	13
Fondo		37,45	12,59	100,00	0

HUMEDAD NATURAL					
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%	
C17	40,41	401,45	338,43	21,15%	
C18	39,13	364,23	308,19	20,83%	

<b>MASA TOTAL</b>	298,02	<b>GRAVAS</b>		<b>ARENAS</b>		<b>FINOS</b>	
<b>MASA TAMIZ</b>	297,55	gr	14,89 gr.	245,21 gr.	37,45 gr.		
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	%	5,00%	82,41%	12,59%		

LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LÍQUIDO					
Golpes	13		24		34
Peso de Tara (gr)	9,03 gr.	9,47 gr.	9,12 gr.	9,45 gr.	9,41 gr.
Nº Tara	A49	A50	A51	A52	A53
Peso Hum. + Tara	21,36 gr.	22,79 gr.	19,82 gr.	21,42 gr.	22,46 gr.
Peso Sec. + Tara	16,93 gr.	17,95 gr.	16,24 gr.	17,39 gr.	18,29 gr.
w %	56,08%	57,08%	50,28%	50,76%	46,96%
w. prom %	56,58%		50,52%		46,93%
<b>Límite líquido (LL)</b>	52,15%		50,27%		48,90%
Promedio	50,442%				

LÍMITE PLÁSTICO					
Peso de Tara (gr)	9,79 gr.	13,45 gr.	41,69 gr.		
Nº Tara	B25	B26	B27		
Peso Hum. + Tara	23,71 gr.	28,61 gr.	52,35 gr.		
Peso Sec. + Tara	19,52 gr.	24,05 gr.	49,10 gr.		
<b>Límite Plástico (LP)</b>	43,06%	43,01%	43,86%		
Promedio	43,312%				

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	7,13
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SC	Arena arcillosa de plasticidad media
-----------------------------	----	--------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	-------	--------------------------------------

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>
0,07	0,12	0,29

<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
4,07	0,75

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





## ESTUDIO DE SUELO QUIROGA PERFORACION POZO 1

Tabla 24 Perforación pozo 1 profundidad 0,00-1,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-001-PROFUNDIDAD 0,00-1,00 m					
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>			<b>HUMEDAD NATURAL</b>		
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	15,23	4,75	4,75	95
Nº10	2,00	29,72	9,27	14,02	86
Nº40	0,42	40,36	12,59	26,61	73
Nº100	0,15	141,98	44,29	70,90	29
Nº200	0,07	65,96	20,57	91,47	9
Fondo		27,35	8,53	100,00	0

Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C1	40,35	425,69	363,43	19,27%
C2	39,86	394,31	336,98	19,30%

MASA TOTAL	323,08	GRAVAS	ARENAS	FINOS	
MASA TAMIZ	320,60	gr	15,23 gr.	278,02 gr.	27,35 gr.
FACTOR CORRECIÓN	1,01	%	4,75%	86,72%	8,53%

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LÍQUIDO						
Golpes	14	26	35			
Peso de Tara (gr)	9,16 gr.	8,86 gr.	5,83 gr.	6,34 gr.	9,16 gr.	9,49 gr.
Nº Tara	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Peso Hum. + Tara	21,37 gr.	20,49 gr.	15,41 gr.	18,15 gr.	23,49 gr.	24,67 gr.
Peso Sec. + Tara	18,17 gr.	17,45 gr.	13,29 gr.	15,51 gr.	20,49 gr.	21,51 gr.
w %	35,52%	35,39%	28,42%	28,79%	26,48%	26,29%
w. prom %	35,45%	28,60%	26,38%			
Límite líquido (LL)	32,97%	28,76%	27,60%			
Promedio		29,780%				

LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	8,71 gr.	8,46 gr.	8,99 gr.
Nº Tara	B1	B2	B3
Peso Hum. + Tara	19,35 gr.	17,93 gr.	18,63 gr.
Peso Sec. + Tara	17,16 gr.	15,99 gr.	16,65 gr.
Límite Plástico (LP)	25,92%	25,76%	25,85%
Promedio		25,843%	

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	3,94
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SP-SM Arena limosa pobremente graduada con material orgánico
-----------------------------	--------------------------------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	--------------------------------------------

D10	D30	D60
0,08	0,15	0,29

Cu	Cc
3,56	0,99

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 25 Perforación pozo 1 profundidad 1,00-2,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-001-PROFUNDIDAD 1,00-2,00 m					
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>			<b>HUMEDAD NATURAL</b>		
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	20,69	4,66	4,66	95
Nº10	2,00	46,23	10,41	15,06	85
Nº40	0,42	87,31	19,65	34,71	65
Nº100	0,15	186,31	41,93	76,65	23
Nº200	0,07	80,99	18,23	94,88	5
Fondo		22,76	5,12	100,00	0

Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C3	40,98	562,91	485,39	17,44%
C4	39,51	478,58	412,28	17,79%

MASA TOTAL	444,41	GRAVAS	ARENAS	FINOS	
MASA TAMIZ	444,29	gr	20,69 gr.	400,84 gr.	22,76 gr.
FACTOR CORRECIÓN	1,00	%	4,66%	90,22%	5,12%

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LÍQUIDO						
Golpes	13	24	33			
Peso de Tara (gr)	8,69 gr.	9,08 gr.	8,96 gr.	9,32 gr.	9,00 gr.	9,57 gr.
Nº Tara	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Peso Hum. + Tara	20,78 gr.	21,68 gr.	22,40 gr.	24,16 gr.	23,88 gr.	20,35 gr.
Peso Sec. + Tara	17,72 gr.	18,44 gr.	19,23 gr.	20,71 gr.	20,54 gr.	17,93 gr.
w %	33,89%	34,62%	30,87%	30,29%	28,94%	28,95%
w. prom %	34,25%	30,58%	28,95%			
Límite líquido (LL)	31,57%	30,43%	30,04%			
Promedio		30,682%				

LÍMITE PLÁSTICO			
Peso de Tara (gr)	9,35 gr.	12,15 gr.	19,31 gr.
Nº Tara	B4	B5	B6
Peso Hum. + Tara	23,71 gr.	26,35 gr.	35,43 gr.
Peso Sec. + Tara	20,74 gr.	23,37 gr.	32,03 gr.
Límite Plástico (LP)	26,08%	26,56%	26,73%
Promedio		26,455%	

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	4,23
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SC-SM Arena limoarcillosa de baja plasticidad
-----------------------------	-----------------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	--------------------------------------------

D10	D30	D60
0,10	0,18	0,35

Cu	Cc
3,63	0,93

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales



# INGENIERÍA DE SUELOS & MATERIALES



Tabla 26 Perforación pozo 1 profundidad 2,00-3,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.) (%)		Acumulado % Retenido % Q Pasa	
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	10,58	3,15	3,15	97
Nº10	2,00	31,58	9,41	12,56	87
Nº40	0,42	40,26	12,00	24,56	75
Nº100	0,15	148,36	44,22	68,78	31
Nº200	0,07	78,35	23,35	92,13	8
Fondo		26,41	7,87	100,00	0

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,082	0,15	0,28	3,41	0,98

HUMEDAD NATURAL				
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C5	40,36	433,47	376,98	16,78%
C6	39,71	409,61	358,28	16,11%

MASA TOTAL	336,62	GRAVAS	ARENAS	FINOS	
MASA TAMIZ	335,54	gr	10,58 gr.	298,55 gr.	26,41 gr.
FACTOR CORRECCIÓN	1,00	%	3,15%	88,98%	7,87%

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	15	23	34			
Peso de Tara (gr)	10,19 gr.	9,82 gr.	9,24 gr.	9,62 gr.	8,67 gr.	9,35 gr.
Nº Tara	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Peso Hum. + Tara	27,23 gr.	25,41 gr.	22,26 gr.	24,61 gr.	18,43 gr.	21,26 gr.
Peso Sec. + Tara	22,28 gr.	20,86 gr.	18,76 gr.	20,57 gr.	16,04 gr.	18,32 gr.
w %	40,94%	41,21%	36,76%	36,89%	32,43%	32,78%
w. prom %	41,08%		36,83%			32,60%
Límite líquido (LL)	38,53%		36,45%			33,98%
Promedio	36,318%					

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	8,31 gr.	13,29 gr.		15,88 gr.
Nº Tara	B7	B8		B9
Peso Hum. + Tara	18,43 gr.	25,43 gr.		29,61 gr.
Peso Sec. + Tara	15,97 gr.	22,43 gr.		26,20 gr.
Límite Plástico (LP)	32,11%	32,82%		33,04%
Promedio	32,660%			

INDICE DE PLASTICIDAD	3,66
-----------------------	------

CARACTERIZACIÓN SUCS	SC-SM	Arena limoarcillosa de baja plasticidad
----------------------	-------	-----------------------------------------

CARACTERIZACIÓN AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
------------------------	-------	--------------------------------------

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 27 Perforación pozo 1 profundidad 3,00-4,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.) (%)		Acumulado % Retenido % Q Pasa	
4"	100,00	0	0,00	0,00	100
3"	76,20	0	0,00	0,00	100
2"	50,80	0	0,00	0,00	100
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100
1"	25,40	0	0,00	0,00	100
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100
Nº4	4,76	21,98	5,52	5,52	94
Nº10	2,00	37,88	9,51	15,03	85
Nº40	0,42	69,31	17,40	32,43	68
Nº100	0,15	168,39	42,27	74,70	25
Nº200	0,07	70,62	17,73	92,43	8
Fondo		30,16	7,57	100,00	0

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,09	0,17	0,33	3,88	0,97

HUMEDAD NATURAL				
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
C7	41,36	497,35	439,86	14,43%
C8	39,76	453,31	399,79	14,87%

MASA TOTAL	398,50	GRAVAS	ARENAS	FINOS	
MASA TAMIZ	398,34	gr	21,98 gr.	346,20 gr.	30,16 gr.
FACTOR CORRECCIÓN	1,00	%	5,52%	86,91%	7,57%

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	14	22	33			
Peso de Tara (gr)	10,36 gr.	9,26 gr.	9,86 gr.	9,97 gr.	9,45 gr.	9,31 gr.
Nº Tara	A19	A20	A21	A22	A23	A24
Peso Hum. + Tara	26,29 gr.	26,48 gr.	24,46 gr.	22,51 gr.	20,68 gr.	21,37 gr.
Peso Sec. + Tara	21,31 gr.	21,08 gr.	20,28 gr.	18,97 gr.	17,71 gr.	18,18 gr.
w %	45,48%	45,69%	40,12%	39,33%	35,96%	35,96%
w. prom %	45,58%		39,72%			35,96%
Límite líquido (LL)	42,40%		39,09%			37,32%
Promedio	39,603%					

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	8,13 gr.	9,23 gr.		21,76 gr.
Nº Tara	B10	B11		B12
Peso Hum. + Tara	18,05 gr.	20,46 gr.		35,13 gr.
Peso Sec. + Tara	15,52 gr.	17,62 gr.		31,69 gr.
Límite Plástico (LP)	34,24%	33,85%		34,64%
Promedio	34,243%			

INDICE DE PLASTICIDAD	5,36
-----------------------	------

CARACTERIZACIÓN SUCS	SC-SM	Arena limoarcillosa de baja plasticidad
----------------------	-------	-----------------------------------------

CARACTERIZACIÓN AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
------------------------	-------	--------------------------------------

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 28 Perforación pozo 1 profundidad 4,00-5,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-001-PROFUNDIDAD 4,00-5,00 m						
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>						
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa		
4"	100,00	0	0,00	0,00		
3"	76,20	0	0,00	0,00		
2"	50,80	0	0,00	0,00		
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00		
1"	25,40	0	0,00	0,00		
3/4"	19,05	0	0,00	0,00		
3/8"	9,50	0	0,00	0,00		
Nº4	4,76	8,21	2,11	2,11		
Nº10	2,00	30,46	7,83	9,94		
Nº40	0,42	54,35	13,97	23,92		
Nº100	0,15	179,4	46,13	70,05		
Nº200	0,07	79,25	20,38	90,42		
Fondo		37,25	9,58	100,00		
				0		
<b>HUMEDAD NATURAL</b>						
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%		
C9	40,81	469,89	430,61	10,08%		
C10	39,78	428,30	390,17	10,88%		
<b>MASA TOTAL</b>		389,80				
<b>MASA TAMIZ</b>		388,92				
<b>FACTOR CORRECCIÓN</b>		1,00				
		gr	<b>GRAVAS</b>	<b>ARENAS</b>		
		%	8,21 gr.	343,46 gr.		
			2,11%	88,31%		
				9,58%		
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>						
<b>LIMITE LIQUIDO</b>						
Golpes	12		25		32	
Peso de Tara (gr)	9,27 gr.	9,31 gr.	6,48 gr.	6,55 gr.	10,32 gr.	9,26 gr.
Nº Tara	A25	A26	A27	A28	A29	A30
Peso Hum. + Tara	25,82 gr.	23,69 gr.	23,57 gr.	22,08 gr.	21,09 gr.	20,68 gr.
Peso Sec. + Tara	19,78 gr.	18,49 gr.	18,06 gr.	17,13 gr.	17,82 gr.	17,21 gr.
w %	57,47%	56,64%	47,58%	46,79%	43,60%	43,65%
w. prom %	57,06%		47,18%		43,62%	
Limite liquido (LL)	52,10%		47,20%		45,09%	
Promedio		48,130%				
<b>LIMITE PLASTICO</b>						
Peso de Tara (gr)	6,78 gr.	9,13 gr.	6,15 gr.			
Nº Tara	B13	B14	B15			
Peso Hum. + Tara	18,62 gr.	24,73 gr.	19,36 gr.			
Peso Sec. + Tara	15,17 gr.	20,20 gr.	15,39 gr.			
Limite Plastico (LP)	41,12%	40,92%	42,97%			
Promedio		41,669%				
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>		6,46				
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>		SP-SC Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media				
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>		A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas				

Curva granulométrica				
100	90	80	70	60
50	40	30	20	10
0				
% que pasa				
10,00	1,00	0,10	0,01	
Diametro [mm]				

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,08	0,15	0,28	3,64	0,98

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 29 Perforación pozo 1 profundidad 5,00-6,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-001-PROFUNDIDAD 5,00-6,00 m						
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>						
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa		
4"	100,00	0	0,00	0,00		
3"	76,20	0	0,00	0,00		
2"	50,80	0	0,00	0,00		
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00		
1"	25,40	0	0,00	0,00		
3/4"	19,05	0	0,00	0,00		
3/8"	9,50	0	0,00	0,00		
Nº4	4,76	13,69	3,77	3,77		
Nº10	2,00	25,18	6,94	10,71		
Nº40	0,42	43,98	12,12	22,84		
Nº100	0,15	162,36	44,75	67,59		
Nº200	0,07	88,23	24,32	91,91		
Fondo		29,35	8,09	100,00		
				0		
<b>HUMEDAD NATURAL</b>						
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%		
C11	40,98	435,87	403,96	8,79%		
C12	41,15	447,36	414,35	8,85%		
<b>MASA TOTAL</b>		362,98				
<b>MASA TAMIZ</b>		362,79				
<b>FACTOR CORRECCIÓN</b>		1,00				
		gr	<b>GRAVAS</b>	<b>ARENAS</b>		
		%	13,69 gr.	319,75 gr.		
			3,77%	88,14%		
				8,09%		
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>						
<b>LIMITE LIQUIDO</b>						
Golpes	13		24		36	
Peso de Tara (gr)	9,08 gr.	9,83 gr.	10,31 gr.	8,67 gr.	9,49 gr.	8,18 gr.
Nº Tara	A31	A32	A33	A34	A35	A36
Peso Hum. + Tara	22,41 gr.	24,63 gr.	19,65 gr.	19,36 gr.	25,44 gr.	23,98 gr.
Peso Sec. + Tara	17,67 gr.	19,35 gr.	16,56 gr.	15,88 gr.	20,41 gr.	19,09 gr.
w %	55,18%	55,46%	49,44%	48,27%	46,06%	44,82%
w. prom %	55,32%		48,85%		45,44%	
Limite liquido (LL)	51,00%		48,61%		47,73%	
Promedio		49,112%				
<b>LIMITE PLASTICO</b>						
Peso de Tara (gr)	21,37 gr.	31,86 gr.	19,25 gr.			
Nº Tara	B16	B17	B18			
Peso Hum. + Tara	35,14 gr.	43,45 gr.	32,74 gr.			
Peso Sec. + Tara	31,18 gr.	40,06 gr.	28,87 gr.			
Limite Plastico (LP)	40,37%	41,34%	40,23%			
Promedio		40,646%				
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>		8,47				
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>		SP-SC Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media				
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>		A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas				

Curva granulométrica				
100	90	80	70	60
50	40	30	20	10
0				
% que pasa				
10,00	1,00	0,10	0,01	
Diametro [mm]				

<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>
0,08	0,14	0,27	3,31	0,92

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales







Tabla 32 Perforación pozo 2 profundidad 2,00-3,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL																									
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%																					
4"	100,00	0	0,00	0,00	C5	38,43	470,41	409,68	16,36%																					
3"	76,20	0	0,00	0,00	C6	39,49	439,58	384,13	16,09%																					
2"	50,80	0	0,00	0,00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>MASA TOTAL</td><td>371,25</td><td colspan="2"></td><td>GRAVAS</td><td>ARENAS</td><td>FINOS</td></tr> <tr><td>MASA TAMIZ</td><td>369,71</td><td>gr</td><td></td><td>4,68 gr.</td><td>336,84 gr.</td><td>28,19 gr.</td></tr> <tr><td>FACTOR CORRECIÓN</td><td>1,00</td><td>%</td><td></td><td>1,27%</td><td>91,11%</td><td>7,62%</td></tr> </table>					MASA TOTAL	371,25			GRAVAS	ARENAS	FINOS	MASA TAMIZ	369,71	gr		4,68 gr.	336,84 gr.	28,19 gr.	FACTOR CORRECIÓN	1,00	%		1,27%	91,11%	7,62%
MASA TOTAL	371,25			GRAVAS						ARENAS	FINOS																			
MASA TAMIZ	369,71	gr		4,68 gr.						336,84 gr.	28,19 gr.																			
FACTOR CORRECIÓN	1,00	%		1,27%						91,11%	7,62%																			
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00																										
1"	25,40	0	0,00	0,00																										
3/4"	19,05	0	0,00	0,00																										
3/8"	9,50	0	0,00	0,00																										
Nº4	4,76	4,68	1,27	1,27						99																				
Nº10	2,00	20,72	5,60	6,87						93																				
Nº40	0,42	68,98	18,66	25,53	74																									
Nº100	0,15	166,89	45,14	70,67	29																									
Nº200	0,07	80,25	21,71	92,38	8																									
Fondo		28,19	7,62	100,00	0																									

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LÍQUIDO						
Golpes	14		23		33	
Peso de Tara (gr)	9,77 gr.	9,23 gr.	9,62 gr.	9,45 gr.	9,28 gr.	9,34 gr.
Nº Tara	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Peso Hum. + Tara	24,91 gr.	24,58 gr.	24,08 gr.	21,76 gr.	23,92 gr.	23,34 gr.
Peso Sec. + Tara	20,49 gr.	20,16 gr.	20,22 gr.	18,45 gr.	20,18 gr.	19,85 gr.
w %	41,23%	40,44%	36,42%	36,78%	34,32%	33,21%
w. prom %	40,84%		36,60%		33,76%	
Límite líquido (LL)	37,98%		36,22%		35,04%	
Promedio	36,414%					

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	20,46 gr.	12,16 gr.	9,85 gr.	
Nº Tara	B7	B8	B9	
Peso Hum. + Tara	35,71 gr.	25,69 gr.	24,31 gr.	
Peso Sec. + Tara	31,88 gr.	22,36 gr.	20,69 gr.	
Límite Plástico (LP)	33,54%	32,66%	33,39%	
Promedio	33,193%			

INDICE DE PLASTICIDAD	3,22	
CARACTERIZACION SUCS	SC-SM	Arena limoarcillosa de baja plasticidad
CARACTERIZACION AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,080	0,15	0,29	3,63	0,97

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 33 Perforación pozo 2 profundidad 3,00-4,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL																									
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%																					
4"	100,00	0	0,00	0,00	C7	40,61	409,71	364,35	14,01%																					
3"	76,20	0	0,00	0,00	C8	41,29	482,31	427,54	14,18%																					
2"	50,80	0	0,00	0,00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>MASA TOTAL</td><td>323,74</td><td colspan="2"></td><td>GRAVAS</td><td>ARENAS</td><td>FINOS</td></tr> <tr><td>MASA TAMIZ</td><td>323,52</td><td>gr</td><td></td><td>14,33 gr.</td><td>281,83 gr.</td><td>27,36 gr.</td></tr> <tr><td>FACTOR CORRECIÓN</td><td>1,00</td><td>%</td><td></td><td>4,43%</td><td>87,11%</td><td>8,46%</td></tr> </table>					MASA TOTAL	323,74			GRAVAS	ARENAS	FINOS	MASA TAMIZ	323,52	gr		14,33 gr.	281,83 gr.	27,36 gr.	FACTOR CORRECIÓN	1,00	%		4,43%	87,11%	8,46%
MASA TOTAL	323,74			GRAVAS						ARENAS	FINOS																			
MASA TAMIZ	323,52	gr		14,33 gr.						281,83 gr.	27,36 gr.																			
FACTOR CORRECIÓN	1,00	%		4,43%						87,11%	8,46%																			
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00																										
1"	25,40	0	0,00	0,00																										
3/4"	19,05	0	0,00	0,00																										
3/8"	9,50	0	0,00	0,00																										
Nº4	4,76	14,33	4,43	4,43						96																				
Nº10	2,00	31,43	9,72	14,14						86																				
Nº40	0,42	55,13	17,04	31,19	69																									
Nº100	0,15	126,98	39,25	70,43	30																									
Nº200	0,07	68,29	21,11	91,54	8																									
Fondo		27,36	8,46	100,00	0																									

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LÍQUIDO						
Golpes	13		25		34	
Peso de Tara (gr)	8,75 gr.	9,06 gr.	9,24 gr.	9,80 gr.	9,02 gr.	10,62 gr.
Nº Tara	A19	A20	A21	A22	A23	A24
Peso Hum. + Tara	22,36 gr.	23,72 gr.	23,12 gr.	24,08 gr.	22,87 gr.	26,71 gr.
Peso Sec. + Tara	17,95 gr.	19,09 gr.	19,21 gr.	20,15 gr.	19,41 gr.	22,48 gr.
w %	47,93%	46,16%	39,22%	37,97%	33,30%	35,67%
w. prom %	47,05%		38,59%		34,48%	
Límite líquido (LL)	43,37%		38,61%		35,94%	
Promedio	39,305%					

LÍMITE PLÁSTICO				
Peso de Tara (gr)	9,13 gr.	30,39 gr.	31,29 gr.	
Nº Tara	B10	B11	B12	
Peso Hum. + Tara	26,71 gr.	43,98 gr.	44,23 gr.	
Peso Sec. + Tara	22,27 gr.	40,51 gr.	40,95 gr.	
Límite Plástico (LP)	33,79%	34,29%	33,95%	
Promedio	34,011%			

INDICE DE PLASTICIDAD	5,29	
CARACTERIZACION SUCS	SC-SM	Arena limoarcillosa de baja plasticidad
CARACTERIZACION AASHTO	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas

D10	D30	D60	Cu	Cc
0,08	0,16	0,31	3,88	0,97

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 34 Perforación pozo 2 profundidad 4,00-5,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-002-PROFUNDIDAD 4,00-5,00 m											
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					<b>HUMEDAD NATURAL</b>						
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%		
4"	100,00	0	0,00	0,00	C9	39,66	412,51	377,26	10,44%		
3"	76,20	0	0,00	0,00	C10	39,48	395,36	362,17	10,29%		
2"	50,80	0	0,00	0,00							
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00							
1"	25,40	0	0,00	0,00							
3/4"	19,05	0	0,00	0,00							
3/8"	9,50	0	0,00	0,00							
Nº4	4,76	5,41	1,61	1,61							
Nº10	2,00	19,83	5,89	7,50							
Nº40	0,42	63,17	18,77	26,26							
Nº100	0,15	151,25	44,93	71,19							
Nº200	0,07	71,39	21,21	92,40							
Fondo		25,58	7,60	100,00							
					<b>MASA TOTAL</b>		337,60				
					<b>MASA TAMIZ</b>		336,63				
					<b>FACTOR CORRECCIÓN</b>		1,00				
							gr	<b>GRAVAS</b>	<b>ARENAS</b>	<b>FINOS</b>	
							%	5,41 gr.	305,64 gr.	25,58 gr.	
								1,61%	90,79%	7,60%	
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>											
<b>LIMITE LIQUIDO</b>											
Golpes			14			23			35		
Peso de Tara (gr)		8,65 gr.		8,37 gr.		8,92 gr.		9,01 gr.		8,37 gr.	
Nº Tara		A25		A26		A27		A28		A29	
Peso Hum. + Tara		22,82 gr.		24,46 gr.		27,89 gr.		25,77 gr.		21,68 gr.	
Peso Sec. + Tara		17,66 gr.		18,71 gr.		21,69 gr.		20,30 gr.		17,62 gr.	
w %		57,27%		55,61%		48,55%		48,45%		43,89%	
w. prom %		56,44%		48,50%		48,50%		43,88%		43,88%	
<b>Límite líquido (LL)</b>		52,49%		48,00%		48,00%		45,91%		45,91%	
Promedio		48,801%		48,801%		48,801%		48,801%		48,801%	
<b>LIMITE PLASTICO</b>											
Peso de Tara (gr)		21,69 gr.		14,86 gr.		15,39 gr.		15,39 gr.		15,39 gr.	
Nº Tara		B13		B14		B15		B15		B15	
Peso Hum. + Tara		35,23 gr.		28,76 gr.		31,35 gr.		31,35 gr.		31,35 gr.	
Peso Sec. + Tara		31,22 gr.		24,66 gr.		26,63 gr.		26,63 gr.		26,63 gr.	
<b>Límite Plástico (LP)</b>		42,08%		41,84%		41,99%		41,99%		41,99%	
Promedio		41,969%		41,969%		41,969%		41,969%		41,969%	
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>					6,83						
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>					SP-SC Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media						
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>					A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas						

Curva granulométrica			
100	90	80	70
60	50	40	30
20	10	0	0
% que pasa			
10,00	1,00	0,10	0,01
Diametro [mm]			
D10	D30	D60	
0,09	0,15	0,29	
Cu	Cc		
3,35	0,93		

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 35 Perforación pozo 2 profundidad 5,00-6,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-002-PROFUNDIDAD 5,00-6,00 m											
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					<b>HUMEDAD NATURAL</b>						
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%		
4"	100,00	0	0,00	0,00	C11	40,36	408,24	380,46	8,17%		
3"	76,20	0	0,00	0,00	C12	41,35	441,35	410,51	8,35%		
2"	50,80	0	0,00	0,00							
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00							
1"	25,40	0	0,00	0,00							
3/4"	19,05	0	0,00	0,00							
3/8"	9,50	0	0,00	0,00							
Nº4	4,76	10,95	3,24	3,24							
Nº10	2,00	24,59	7,27	10,51							
Nº40	0,42	58,36	17,25	27,76							
Nº100	0,15	139,15	41,14	68,90							
Nº200	0,07	67,04	19,82	88,72							
Fondo		38,15	11,28	100,00							
					<b>MASA TOTAL</b>		340,10				
					<b>MASA TAMIZ</b>		338,24				
					<b>FACTOR CORRECCIÓN</b>		1,01				
							gr	<b>GRAVAS</b>	<b>ARENAS</b>	<b>FINOS</b>	
							%	10,95 gr.	289,14 gr.	38,15 gr.	
								3,24%	85,48%	11,28%	
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>											
<b>LIMITE LIQUIDO</b>											
Golpes			12			24			33		
Peso de Tara (gr)		9,26 gr.		9,34 gr.		9,76 gr.		9,80 gr.		9,04 gr.	
Nº Tara		A31		A32		A33		A34		A35	
Peso Hum. + Tara		19,57 gr.		20,62 gr.		24,15 gr.		23,82 gr.		25,71 gr.	
Peso Sec. + Tara		15,86 gr.		16,59 gr.		19,47 gr.		19,21 gr.		20,44 gr.	
w %		56,21%		55,59%		48,20%		48,99%		46,23%	
w. prom %		55,90%		48,59%		48,59%		46,02%		46,02%	
<b>Límite líquido (LL)</b>		51,04%		48,36%		48,36%		47,76%		47,76%	
Promedio		49,052%		49,052%		49,052%		49,052%		49,052%	
<b>LIMITE PLASTICO</b>											
Peso de Tara (gr)		12,58 gr.		9,46 gr.		13,89 gr.		13,89 gr.		13,89 gr.	
Nº Tara		B16		B17		B18		B18		B18	
Peso Hum. + Tara		27,23 gr.		22,71 gr.		29,46 gr.		29,46 gr.		29,46 gr.	
Peso Sec. + Tara		22,91 gr.		18,82 gr.		24,88 gr.		24,88 gr.		24,88 gr.	
<b>Límite Plástico (LP)</b>		41,82%		41,56%		41,67%		41,67%		41,67%	
Promedio		41,685%		41,685%		41,685%		41,685%		41,685%	
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>					7,37						
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>					SP-SC Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media						
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>					A-2-4 Gravas y arenas limosas y arcillosas						

Curva granulométrica			
100	90	80	70
60	50	40	30
20	10	0	0
% que pasa			
10,00	1,00	0,10	0,01
Diametro [mm]			
D10	D30	D60	
0,07	0,14	0,29	
Cu	Cc		
4,14	0,97		

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





## PERFORACIÓN POZO 3

Tabla 36 Perforación pozo 3 profundidad 0,20-1,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-003-PROFUNDIDAD 0,20-1,00 m																																	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					<b>HUMEDAD NATURAL</b>																												
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%																							
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	C1	39,42	453,22	388,71	18,47%																							
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	C2	39,21	421,68	361,78	18,57%																							
2"	50,80	0	0,00	0,00	100	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>MASA TOTAL</b></td> <td>349,29</td> <td><b>GRAVAS</b></td> <td>16,36 gr.</td> <td><b>ARENAS</b></td> <td>318,85 gr.</td> <td><b>FINOS</b></td> <td>12,43 gr.</td> </tr> <tr> <td><b>MASA TAMIZ</b></td> <td>347,64</td> <td><b>gr</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>FACTOR CORRECIÓN</b></td> <td>1,00</td> <td><b>%</b></td> <td>4,71%</td> <td></td> <td>91,72%</td> <td></td> <td>3,58%</td> </tr> </table>				<b>MASA TOTAL</b>	349,29	<b>GRAVAS</b>	16,36 gr.	<b>ARENAS</b>	318,85 gr.	<b>FINOS</b>	12,43 gr.	<b>MASA TAMIZ</b>	347,64	<b>gr</b>						<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	<b>%</b>	4,71%		91,72%		3,58%
<b>MASA TOTAL</b>	349,29	<b>GRAVAS</b>	16,36 gr.	<b>ARENAS</b>	318,85 gr.					<b>FINOS</b>	12,43 gr.																						
<b>MASA TAMIZ</b>	347,64	<b>gr</b>																															
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	<b>%</b>	4,71%		91,72%						3,58%																						
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100																												
1"	25,40	0	0,00	0,00	100																												
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100																												
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100																												
Nº4	4,76	16,36	4,71	4,71	95																												
Nº10	2,00	32,71	9,41	14,12	86																												
Nº40	0,42	45,26	13,02	27,13	73																												
Nº100	0,15	168,42	48,45	75,58	24																												
Nº200	0,07	72,46	20,84	96,42	4																												
Fondo		12,43	3,58	100,00	0																												
<b>Curva granulométrica</b>																																	
<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>																													
0,10	0,17	0,31	3,05	0,89																													
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>					<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>																												
<b>LIMITE LIQUIDO</b>					1,21																												
<b>LIMITE PLASTICO</b>					<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>																												
Promedio					25,157%																												
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>					1,21																												
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>					SP																												
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>					A-2-4																												
					Gravas y arenas																												
					Arena pobremente graduada de baja plasticidad																												

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 37 Perforación pozo 3 profundidad 1,00-2,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-003-PROFUNDIDAD 1,00-2,00 m																																	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>					<b>HUMEDAD NATURAL</b>																												
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Retenido	% Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%																							
4"	100,00	0	0,00	0,00	100	C3	39,43	482,32	419,61	16,49%																							
3"	76,20	0	0,00	0,00	100	C4	41,15	455,13	399,61	15,49%																							
2"	50,80	0	0,00	0,00	100	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>MASA TOTAL</b></td> <td>380,18</td> <td><b>GRAVAS</b></td> <td>8,61 gr.</td> <td><b>ARENAS</b></td> <td>348,90 gr.</td> <td><b>FINOS</b></td> <td>21,05 gr.</td> </tr> <tr> <td><b>MASA TAMIZ</b></td> <td>378,56</td> <td><b>gr</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>FACTOR CORRECIÓN</b></td> <td>1,00</td> <td><b>%</b></td> <td>2,27%</td> <td></td> <td>92,17%</td> <td></td> <td>5,56%</td> </tr> </table>				<b>MASA TOTAL</b>	380,18	<b>GRAVAS</b>	8,61 gr.	<b>ARENAS</b>	348,90 gr.	<b>FINOS</b>	21,05 gr.	<b>MASA TAMIZ</b>	378,56	<b>gr</b>						<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	<b>%</b>	2,27%		92,17%		5,56%
<b>MASA TOTAL</b>	380,18	<b>GRAVAS</b>	8,61 gr.	<b>ARENAS</b>	348,90 gr.					<b>FINOS</b>	21,05 gr.																						
<b>MASA TAMIZ</b>	378,56	<b>gr</b>																															
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	<b>%</b>	2,27%		92,17%						5,56%																						
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	100																												
1"	25,40	0	0,00	0,00	100																												
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	100																												
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	100																												
Nº4	4,76	8,61	2,27	2,27	98																												
Nº10	2,00	42,36	11,19	13,46	87																												
Nº40	0,42	56,35	14,89	28,35	72																												
Nº100	0,15	186,13	49,17	77,52	22																												
Nº200	0,07	64,06	16,92	94,44	6																												
Fondo		21,05	5,56	100,00	0																												
<b>Curva granulométrica</b>																																	
<b>D10</b>	<b>D30</b>	<b>D60</b>	<b>Cu</b>	<b>Cc</b>																													
0,10	0,17	0,31	3,05	0,95																													
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>					<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>																												
<b>LIMITE LIQUIDO</b>					3,34																												
<b>LIMITE PLASTICO</b>					<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>																												
Promedio					27,885%																												
<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>					3,34																												
<b>CARACTERIZACION SUCS</b>					SC-SM																												
<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>					A-2-4																												
					Gravas y arenas																												
					Arena limoarcillosa de baja plasticidad																												

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 38 Perforación pozo 3 profundidad 2,00-3,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	C5	40,03	452,00	393,46	16,56%
3"	76,20	0	0,00	0,00	C6	41,98	496,31	431,81	16,55%
2"	50,80	0	0,00	0,00					
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00					
1"	25,40	0	0,00	0,00					
3/4"	19,05	0	0,00	0,00					
3/8"	9,50	0	0,00	0,00					
Nº4	4,76	9,31	2,64	2,64					
Nº10	2,00	27,63	7,85	10,49					
Nº40	0,42	71,436	20,28	30,77					
Nº100	0,15	148,46	42,16	72,93					
Nº200	0,07	70,35	19,98	92,91					
Fondo		24,98	7,09	100,00					

<b>MASA TOTAL</b>	353,43	<b>GRAVAS</b>		<b>ARENAS</b>		<b>FINOS</b>	
<b>MASA TAMIZ</b>	352,17	gr	9,31 gr.	317,88 gr.	24,98 gr.		
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	%	2,64%	90,26%	7,09%		

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	16		24		35	
Peso de Tara (gr)	5,41 gr.	5,92 gr.	6,81 gr.	6,23 gr.	5,43 gr.	6,14 gr.
Nº Tara	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Peso Hum. + Tara	14,92 gr.	13,72 gr.	16,46 gr.	18,08 gr.	16,35 gr.	17,29 gr.
Peso Sec. + Tara	12,29 gr.	11,47 gr.	13,91 gr.	15,02 gr.	13,71 gr.	14,67 gr.
w %	38,23%	40,54%	35,92%	34,81%	31,88%	30,72%
w. prom %	39,38%		35,36%		31,30%	
<b>Límite líquido (LL)</b>	37,23%		35,19%		32,75%	
Promedio	35,057%					

LÍMITE PLÁSTICO						
Peso de Tara (gr)	13,42 gr.	19,05 gr.	21,36 gr.			
Nº Tara	B7	B8	B9			
Peso Hum. + Tara	27,55 gr.	30,41 gr.	30,49 gr.			
Peso Sec. + Tara	24,19 gr.	27,71 gr.	28,25 gr.			
<b>Límite Plástico (LP)</b>	31,20%	31,18%	32,51%			
Promedio	31,629%					

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	3,43
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SC-SM	Arena limoarcillosa de baja plasticidad
-----------------------------	-------	-----------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	-------	--------------------------------------

D10	D30	D60
0,085	0,16	0,32

Cu	Cc
3,76	0,94

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 39 Perforación pozo 3 profundidad 3,00-4,00 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					HUMEDAD NATURAL				
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa	Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%
4"	100,00	0	0,00	0,00	C7	39,18	384,72	340,41	14,71%
3"	76,20	0	0,00	0,00	C8	40,58	427,13	378,47	14,40%
2"	50,80	0	0,00	0,00					
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00					
1"	25,40	0	0,00	0,00					
3/4"	19,05	0	0,00	0,00					
3/8"	9,50	0	0,00	0,00					
Nº4	4,76	6,43	2,14	2,14					
Nº10	2,00	18,35	6,11	8,26					
Nº40	0,42	43,32	14,43	22,69					
Nº100	0,15	147,98	49,31	72,00					
Nº200	0,07	67,23	22,40	94,40					
Fondo		16,82	5,60	100,00					

<b>MASA TOTAL</b>	301,23	<b>GRAVAS</b>		<b>ARENAS</b>		<b>FINOS</b>	
<b>MASA TAMIZ</b>	300,13	gr	6,43 gr.	276,88 gr.	16,82 gr.		
<b>FACTOR CORRECIÓN</b>	1,00	%	2,14%	92,25%	5,60%		

LÍMITES DE ATTERBERG						
LÍMITE LIQUIDO						
Golpes	14		23		36	
Peso de Tara (gr)	8,63 gr.	9,33 gr.	9,38 gr.	9,66 gr.	9,92 gr.	9,47 gr.
Nº Tara	A19	A20	A21	A22	A23	A24
Peso Hum. + Tara	21,06 gr.	23,78 gr.	22,76 gr.	21,89 gr.	20,78 gr.	18,25 gr.
Peso Sec. + Tara	17,00 gr.	19,12 gr.	18,96 gr.	18,49 gr.	18,12 gr.	16,06 gr.
w %	48,51%	47,60%	39,67%	38,51%	32,44%	33,23%
w. prom %	48,05%		39,09%		32,84%	
<b>Límite líquido (LL)</b>	44,69%		38,68%		34,49%	
Promedio	39,287%					

LÍMITE PLÁSTICO						
Peso de Tara (gr)	12,76 gr.	8,69 gr.	10,68 gr.			
Nº Tara	B10	B11	B12			
Peso Hum. + Tara	26,59 gr.	23,08 gr.	24,35 gr.			
Peso Sec. + Tara	23,11 gr.	19,47 gr.	20,89 gr.			
<b>Límite Plástico (LP)</b>	33,62%	33,49%	33,89%			
Promedio	33,666%					

<b>INDICE DE PLASTICIDAD</b>	5,62
------------------------------	------

<b>CARACTERIZACION SUCS</b>	SC-SM	Arena limoarcillosa de baja plasticidad
-----------------------------	-------	-----------------------------------------

<b>CARACTERIZACION AASHTO</b>	A-2-4	Gravas y arenas limosas y arcillosas
-------------------------------	-------	--------------------------------------

D10	D30	D60
0,09	0,16	0,28

Cu	Cc
3,06	0,97

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 40 Perforación pozo 3 profundidad 4,00-5,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-003-PROFUNDIDAD 4,00-5,00 m					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa	
4"	100,00	0	0,00	0,00	
3"	76,20	0	0,00	0,00	
2"	50,80	0	0,00	0,00	
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	
1"	25,40	0	0,00	0,00	
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	
Nº4	4,76	2,46	0,81	0,81	
Nº10	2,00	20,39	6,71	7,52	
Nº40	0,42	50,41	16,59	24,11	
Nº100	0,15	137,14	45,13	69,23	
Nº200	0,07	66,16	21,77	91,00	
Fondo		27,34	9,00	100,00	
				0	
HUMEDAD NATURAL					
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%	
C9	40,39	377,38	344,58	10,78%	
C10	41,26	419,35	384,42	10,18%	
MASA TOTAL		304,19			
MASA TAMIZ		303,90			
FACTOR CORRECCIÓN		1,00			
	gr		GRAVAS	ARENAS	FINOS
	%		2,46 gr.	274,10 gr.	27,34 gr.
			0,81%	90,19%	9,00%
LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LIQUIDO					
Golpes		13	26	33	
Peso de Tara (gr)		9,13 gr.	9,86 gr.	9,46 gr.	9,01 gr.
Nº Tara		A25	A26	A27	A28
Peso Hum. + Tara		24,28 gr.	26,14 gr.	21,63 gr.	22,73 gr.
Peso Sec. + Tara		18,99 gr.	20,36 gr.	17,66 gr.	18,29 gr.
w %		53,65%	55,05%	48,41%	47,84%
w. prom %		54,35%	48,13%	48,13%	43,15%
Limite liquido (LL)		50,10%	48,40%	44,79%	
Promedio		47,761%			
LÍMITE PLÁSTICO					
Peso de Tara (gr)		15,21 gr.	20,82 gr.	12,39 gr.	
Nº Tara		B13	B14	B15	
Peso Hum. + Tara		31,15 gr.	35,48 gr.	26,71 gr.	
Peso Sec. + Tara		26,51 gr.	31,19 gr.	22,54 gr.	
Limite Plástico (LP)		41,06%	41,37%	41,08%	
Promedio		41,172%			
INDICE DE PLASTICIDAD		6,59			
CARACTERIZACION SUCS		SP-SC			Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media
CARACTERIZACION AASHTO		A-2-4			Gravas y arenas limosas y arcillosas

Curva granulométrica				
100	90	80	70	60
50	40	30	20	10
0				
% que pasa				
10,00	1,00	0,10	0,01	
Diametro [mm]				
D10	D30	D60	Cu	Cc
0,08	0,15	0,28	3,64	0,98

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 41 Perforación pozo 3 profundidad 5,00-6,00 m

PERFORACION SPT-QUIROGA-003-PROFUNDIDAD 5,00-6,00 m					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	(%)	Acumulado % Q Pasa	
4"	100,00	0	0,00	0,00	
3"	76,20	0	0,00	0,00	
2"	50,80	0	0,00	0,00	
1 1/2"	38,10	0	0,00	0,00	
1"	25,40	0	0,00	0,00	
3/4"	19,05	0	0,00	0,00	
3/8"	9,50	0	0,00	0,00	
Nº4	4,76	9,47	3,17	3,17	
Nº10	2,00	16,71	5,59	8,75	
Nº40	0,42	31,58	10,56	19,31	
Nº100	0,15	145,29	48,58	67,90	
Nº200	0,07	72,09	24,11	92,00	
Fondo		23,92	8,00	100,00	
				0	
HUMEDAD NATURAL					
Nº Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Peso de Muestra Humeda (gr)	Tara + Peso de Muestra Seca (gr)	w%	
C11	38,45	365,41	339,86	8,48%	
C12	40,19	321,56	300,03	8,29%	
MASA TOTAL		301,41			
MASA TAMIZ		299,06			
FACTOR CORRECCIÓN		1,01			
	gr		GRAVAS	ARENAS	FINOS
	%		9,47 gr.	265,67 gr.	23,92 gr.
			3,17%	88,84%	8,00%
LÍMITES DE ATTERBERG					
LÍMITE LIQUIDO					
Golpes		15	22	34	
Peso de Tara (gr)		5,01 gr.	5,68 gr.	6,04 gr.	5,42 gr.
Nº Tara		A31	A32	A33	A34
Peso Hum. + Tara		12,71 gr.	13,42 gr.	14,68 gr.	13,78 gr.
Peso Sec. + Tara		9,96 gr.	10,67 gr.	11,79 gr.	11,00 gr.
w %		55,58%	55,11%	50,26%	49,82%
w. prom %		55,33%	50,04%	50,04%	46,21%
Limite liquido (LL)		51,90%	49,24%	49,24%	48,15%
Promedio		49,764%			
LÍMITE PLÁSTICO					
Peso de Tara (gr)		10,23 gr.	13,71 gr.	8,41 gr.	
Nº Tara		B16	B17	B18	
Peso Hum. + Tara		21,08 gr.	25,63 gr.	20,17 gr.	
Peso Sec. + Tara		17,91 gr.	22,18 gr.	16,65 gr.	
Limite Plástico (LP)		41,28%	40,73%	42,72%	
Promedio		41,575%			
INDICE DE PLASTICIDAD		8,19			
CARACTERIZACION SUCS		SP-SC			Arena arcillosa pobremente graduada de plasticidad media
CARACTERIZACION AASHTO		A-2-4			Gravas y arenas limosas y arcillosas

Curva granulométrica				
100	90	80	70	60
50	40	30	20	10
0				
% que pasa				
10,00	1,00	0,10	0,01	
Diametro [mm]				
D10	D30	D60	Cu	Cc
0,08	0,14	0,26	3,25	0,94

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





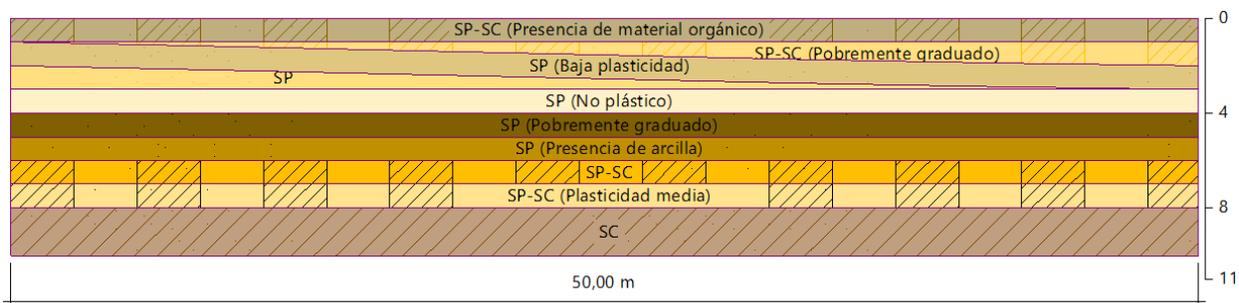
## 7. CONDICIONES ESTRATIGRÁFICAS Y GEOTÉCNICAS

### 7.1. ENSAYO SPT (STANDARD PENETRATION STANDARD)

A fin de estudiar las características geotécnicas del suelo en cada una de las perforaciones realizadas mediante ensayo de penetración estándar (SPT). Este determina la resistencia que ofrece el suelo a la penetración circular de acero, que a la vez permite recuperar una muestra perturbada para fines de identificación.

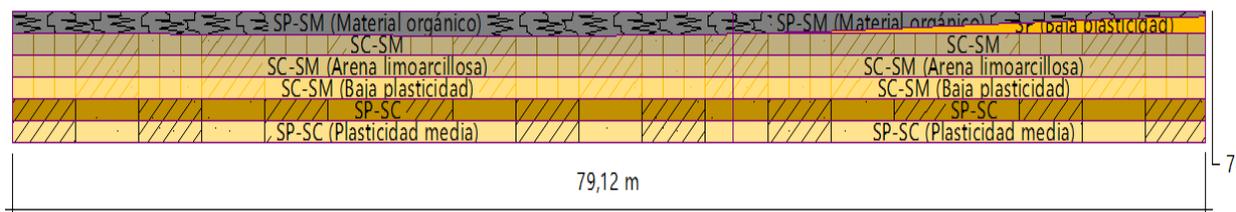
### 7.2. CUADRO ESTRATIGRÁFICO DE PERFORACIÓN

Figura 4 Cuadro Estratigráfico de perforación *CALCETA*



**Fuente:** Ingeniería de Suelos & Materiales  
**Elaboración:** Ingeniería de Suelos & Materiales

Figura 5 Cuadro Estratigráfico de perforación *QUIROGA*



**Fuente:** Ingeniería de Suelos & Materiales  
**Elaboración:** Ingeniería de Suelos & Materiales





## 7.3. DESCRIPCIÓN DE ESTRATOS

### ESTUDIO CALCETA

#### Perforación SPT-001

#### Estrato 1

Del nivel 0.00m y con un espesor de 1.00m encontramos una capa de arena arcillosa pobremente graduada contando con una mezcla de suelo orgánico al comienzo de este estrato. Posee un índice plástico de 6.31 por lo que posee plasticidad media. Tiene una humedad natural de 22.04%. Presenta 1.56% de Gravas, 92.37% de Arenas y 6.07% de finos.

#### Estrato 2

Desde la profundidad de 1.00m y un espesor de 1.00m se presentó una capa de arena pobremente graduada con presencia poca presencia de arcilla. Posee un índice de plasticidad de 2.01 por lo que se considera de baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 17.58%. Presenta 1.93% de Gravas, 93.90% de Arenas y 4.16% de Finos.

#### Estrato 3

A partir de la profundidad de 2.00m y un espesor de un 1.00m se encontró una capa de arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 0.92 por lo que este estrato no posee plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 13.81%. Presenta 2.92% de Gravas, 94.88% de Arenas y 2.20% de Finos.

#### Estrato 4

Desde la profundidad de 3.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 0.47 por lo que no posee plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 13.02%. Presenta 1.49% de Gravas, 95.12% de Arenas y 3.39% de Finos.

#### Estrato 5

En la profundidad de 4.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 0.77 por lo tanto, este estrato no posee plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 13.99%. Presenta 1.39% de Gravas, 94.29% de Arenas y 4.32% de Finos.

#### Estrato 6

En la profundidad de 5.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 0.82 por lo tanto, este estrato no posee plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 16.39%. Presenta 2.84% de Gravas, 93.55% de Arenas y 3.61% de Finos.





## Estrato 7

En la profundidad de 6.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 6.50 por lo tanto, este estrato posee plasticidad media. Tiene una humedad natural promedio de 21.67%. Presenta 4.44% de Gravas, 87.12% de Arenas y 8.44% de Finos.

## Estrato 8

En la profundidad de 7.00m y un espesor de un 1.00m se encontró se encontró arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 6.75 por lo tanto, este estrato es de media plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 21.86%. Presenta 2.62% de Gravas, 87.49% de Arenas y 9.90% de Finos.

## Estrato 9

De la profundidad de 8.00m y un espesor de un 2.00m se encontró se encontró arena arcillosa. Posee un índice de plasticidad de 8.38 por lo tanto, este estrato es de media plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 21.74%. Presenta 2.87% de Gravas, 84.48% de Arenas y 12.68% de Finos.

## Perforación SPT-002

### Estrato 1

Del nivel 0.00m y con un espesor de 1.00m encontramos una capa de arena arcillosa pobremente graduada contando con una mezcla de suelo orgánico al comienzo de este estrato. Posee un índice plástico de 7.04 por lo que posee plasticidad media. Tiene una humedad natural de 21.32%. Presenta 2.70% de Gravas, 89.47% de Arenas y 7.84% de finos.

### Estrato 2

Desde la profundidad de 1.00m y un espesor de 1.00m se presentó una capa de arena pobremente graduada con presencia poca presencia de arcilla. Posee un índice de plasticidad de 6.17 por lo que se considera de baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 17.39%. Presenta 3.08% de Gravas, 91.27% de Arenas y 5.65% de Finos.

### Estrato 3

A partir de la profundidad de 2.00m y un espesor de un 1.00m se encontró una capa de arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 2.83 por lo que este estrato posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 13.77%. Presenta 0.73% de Gravas, 94.47% de Arenas y 4.80% de Finos.

### Estrato 4

Desde la profundidad de 3.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 0.94 por lo que no posee plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 14.30%. Presenta 1.06% de Gravas, 96.27% de Arenas y 2.67% de Finos.





## Estrato 5

En la profundidad de 4.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 0.75 por lo tanto, este estrato no posee plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 14.60%. Presenta 3.35% de Gravas, 93.62% de Arenas y 3.03% de Finos.

## Estrato 6

En la profundidad de 5.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 0.66 por lo tanto, este estrato no posee plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 15.55%. Presenta 1.28% de Gravas, 96.17% de Arenas y 2.56% de Finos.

## Estrato 7

En la profundidad de 6.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 6.86 por lo tanto, este estrato posee plasticidad media. Tiene una humedad natural promedio de 21.62%. Presenta 2.06% de Gravas, 92.69% de Arenas y 5.25% de Finos.

## Estrato 8

En la profundidad de 7.00m y un espesor de un 1.00m se encontró se encontró arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 6.64 por lo tanto, este estrato es de media plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 21.38%. Presenta 4.03% de Gravas, 87.80% de Arenas y 8.17% de Finos.

## Estrato 9

De la profundidad de 8.00m y un espesor de un 2.00m se encontró se encontró arena arcillosa. Posee un índice de plasticidad de 7.13 por lo tanto, este estrato es de media plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 20.99%. Presenta 5.00% de Gravas, 82.41% de Arenas y 12.59% de Finos.

## ESTUDIO DE SUELO QUIROGA

### Perforación SPT-001

#### Estrato 1

Del nivel 0.00m y con un espesor de 1.00m encontramos una capa de mezcla de material orgánico con arena limosa pobremente graduada. Posee un índice plástico de 3.94 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural de 19.28%. Presenta 4.75% de Gravas, 86.72% de Arenas y 8.53% de finos.





## Estrato 2

Desde la profundidad de 1.00m y un espesor de 1.00m se presentó una capa de arena limoarcillosa. Posee un índice de plasticidad de 4.23 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 17.61%. Presenta 4.66% de Gravas, 90.22% de Arenas y 5.12% de Finos.

## Estrato 3

A partir de la profundidad de 2.00m y un espesor de un 1.00m se encontró una capa de arena limoarcillosa pobremente graduado. Posee un índice de plasticidad de 3.66 por lo que este estrato posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 16.45%. Presenta 3.15% de Gravas, 88.98% de Arenas y 7.87% de Finos.

## Estrato 4

Desde la profundidad de 3.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena limoarcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 5.36 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 14.65%. Presenta 5.52% de Gravas, 86.91% de Arenas y 7.57% de Finos.

## Estrato 5

En la profundidad de 4.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 6.46 por lo tanto, este estrato posee plasticidad media. Tiene una humedad natural promedio de 10.48%. Presenta 2.11% de Gravas, 88.31% de Arenas y 9.58% de Finos.

## Estrato 6

De la profundidad de 5.00m y un espesor de un 1.00m presentó arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 8.47 por lo tanto, este estrato posee media plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 8.82%. Presenta 3.77% de Gravas, 88.14% de Arenas y 8.09% de Finos.

## Perforación SPT-002

### Estrato 1

Del nivel 0.00m y con un espesor de 1.00m encontramos una capa de mezcla de material orgánico con arena limosa pobremente graduada. Posee un índice plástico de 2.71 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural de 18.14%. Presenta 5.24% de Gravas, 87.83% de Arenas y 6.93% de finos.

### Estrato 2

Desde la profundidad de 1.00m y un espesor de 1.00m se presentó una capa de arena limoarcillosa. Posee un índice de plasticidad de 3.03 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 17.25%. Presenta 4.05% de Gravas, 90.44% de Arenas y 5.51% de Finos.





## Estrato 3

A partir de la profundidad de 2.00m y un espesor de un 1.00m se encontró una capa de arena limoarcillosa pobremente graduado. Posee un índice de plasticidad de 3.22 por lo que este estrato posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 16.22%. Presenta 1.27% de Gravas, 91.11% de Arenas y 7.62% de Finos.

## Estrato 4

Desde la profundidad de 3.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena limoarcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 5.29 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 14.10%. Presenta 4.43% de Gravas, 87.11% de Arenas y 8.46% de Finos.

## Estrato 5

En la profundidad de 4.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 6.83 por lo tanto, este estrato posee plasticidad media. Tiene una humedad natural promedio de 10.36%. Presenta 1.61% de Gravas, 90.79 de Arenas y 7.60% de Finos.

## Estrato 6

De la profundidad de 5.00m y un espesor de un 1.00m presentó arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 7.37 por lo tanto, este estrato posee media plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 8.26%. Presenta 3.24% de Gravas, 85.48% de Arenas y 11.28% de Finos.

## Perforación SPT-003

### Estrato 1

En el nivel 0.00 y con espesor de 0.20 presenta una capa de material orgánico con arena limosa.

### Estrato 2

Del nivel 0.20m y con un espesor de 0.80m encontramos una capa de arena pobremente graduada con poca presencia de finos. Posee un índice plástico de 1.21 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural de 18.52%. Presenta 4.71% de Gravas, 91.72% de Arenas y 3.58% de finos.

### Estrato 2

Desde la profundidad de 1.00m y un espesor de 1.00m se presentó una capa de arena limoarcillosa. Posee un índice de plasticidad de 3.34 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 15.99%. Presenta 2.27% de Gravas, 92.17% de Arenas y 5.56% de Finos.

### Estrato 3

A partir de la profundidad de 2.00m y un espesor de un 1.00m se encontró una capa de arena limoarcillosa pobremente graduado. Posee un índice de plasticidad de 3.43 por lo que este estrato





posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 16.55%. Presenta 2.64% de Gravas, 90.26% de Arenas y 7.09% de Finos.

#### Estrato 4

Desde la profundidad de 3.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena limoarcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 5.62 por lo que posee baja plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 14.56%. Presenta 2.14% de Gravas, 92.25% de Arenas y 5.60% de Finos.

#### Estrato 5

En la profundidad de 4.00m y un espesor de un 1.00m se encontró arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 6.59 por lo tanto, este estrato posee plasticidad media. Tiene una humedad natural promedio de 10.48%. Presenta 0.81% de Gravas, 90.19% de Arenas y 9.00% de Finos.

#### Estrato 6

De la profundidad de 5.00m y un espesor de un 1.00m presentó arena arcillosa pobremente graduada. Posee un índice de plasticidad de 8.19 por lo tanto, este estrato posee media plasticidad. Tiene una humedad natural promedio de 8.38%. Presenta 3.17% de Gravas, 88.84% de Arenas y 8.00% de Finos.

## 8. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

### 8.1. CORRECCIÓN DE NUMERO DE GOLPES

Para casi todas estas variantes hay factores de corrección a la energía teórica de referencia  $E_r$  y el valor de  $N$  de campo debe corregirse de las siguientes formas (Braja M. Das, 2013):

$$N_{60} = \frac{N \cdot \eta_H \cdot \eta_B \cdot \eta_S \cdot \eta_B}{60}$$

$N_{60}$  = numero de penetracion estandar corregido para condiciones de campo

$N$  = numero de penetración medido.

$\eta_H$  = eficiencia de martillo (%).

$\eta_B$  = correccion de diametro de perforacion.

$\eta_S$  = correccion de muestreador.

$\eta_B$  = correccion para la longitud de la varilla.

Con base en las recomendaciones de Sed et al. (1985) y Skempton (1986)

#### Variación de $\eta_B$

Diámetro (mm)	$\eta_B$
60-120	1





## Variación de $\eta_s$

Variable	$\eta_s$
Muestreador estándar	1

## Variación de $\eta_R$

Longitud de la varilla (m)	$\eta_R$
4-6	0.85

## 8.2. CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

Tomando en consideración los resultados del ensayo SPT, la litología a diferentes profundidades, el nivel freático y ensayo de laboratorio de suelos se han calculado las tensiones admisibles.

### ESTUDIO DE SUELO CALCETA

Tabla 42 Perforación 1

Perforación SPT-001																			
Profundidad	N		$\Sigma Ni$	NF	NSPT	$V_s$	$\gamma$	$\eta H$ (%)	$\eta B$	$\eta S$	$\eta R$	N60	Cu/Pa	$\phi'$	Cu	E	CN	$q_{ult}$	
						(m/s)	(kg/m <sup>3</sup> )								(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )		(kg/cm <sup>2</sup> )	
-	1,00	3	15 cm	9	0	6	159,20	1788,28	60,00	1,00	1,00	0,85	7,65	1,25	29,36	1,28	174,85	0,96	0,58
		3	30 cm																
		3	45 cm																
1,00	2,00	4	15 cm	13	0	9	183,33	1802,26	60,00	1,00	1,00	0,85	11,05	1,64	30,35	1,67	214,14	0,96	0,86
		4	30 cm																
		5	45 cm																
2,00	3,00	3	15 cm	11	0	8	175,97	1798,10	60,00	1,00	1,00	0,85	9,35	1,45	29,86	1,48	201,89	0,95	0,76
		3	30 cm																
		5	45 cm																
3,00	4,00	6	15 cm	21	0	15	218,99	1821,34	60,00	1,00	1,00	0,85	17,85	2,31	32,28	2,36	276,46	0,95	1,43
		7	30 cm																
		8	45 cm																
4,00	5,00	12	15 cm	43	0	31	281,93	1851,55	60,00	1,00	1,00	0,85	36,55	3,87	37,34	3,95	397,43	0,95	2,95
		13	30 cm																
		18	45 cm																
5,00	6,00	14	15 cm	48	0	34	291,14	1855,67	60,00	1,00	1,00	0,85	40,80	4,19	38,44	4,27	416,22	0,95	3,23
		15	30 cm																
		19	45 cm																
6,00	7,00	16	15 cm	51	0	35	294,10	1856,98	60,00	1,00	1,00	0,85	43,35	4,38	39,09	4,46	422,29	0,95	3,32
		17	30 cm																
		18	45 cm																
7,00	8,00	18	15 cm	57	0	39	305,38	1861,92	60,00	1,00	1,00	0,85	48,45	4,74	40,37	4,84	445,77	0,95	3,70
		18	30 cm																
		21	45 cm																
8,00	9,00	15	15 cm	53	0	38	302,63	1860,73	60,00	1,00	1,00	0,85	45,05	4,50	39,52	4,59	440,02	0,95	3,60
		19	30 cm																
		19	45 cm																
9,00	10,00	18	15 cm	60	0	42	313,36	1865,36	60,00	1,00	1,00	0,85	51,00	4,92	41,00	5,02	462,60	0,95	3,98
		20	30 cm																
		22	45 cm																

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 43 Perforación 2

Perforación SPT-002																			
Profundidad	N		ΣNi	NF	NSPT	Vs	γ	ηH (%)	ηB	ηS	ηR	N60	Cu/Pa	φ'	Cu	E	CN	q ult	
						(m/s)	(kg/m3)								(kg/cm2)	(kg/cm2)		(kg/cm2)	
-	1,00	2	15 cm	9	0	7	167,98	1793,48	60,00	1,00	1,00	0,85	7,65	1,25	29,36	1,28	188,85	0,96	0,67
		3	30 cm																
		4	45 cm																
1,00	2,00	4	15 cm	11	0	7	167,98	1793,48	60,00	1,00	1,00	0,85	9,35	1,45	29,86	1,48	188,85	0,96	0,67
		3	30 cm																
		4	45 cm																
2,00	3,00	4	15 cm	12	0	8	175,97	1798,10	60,00	1,00	1,00	0,85	10,20	1,54	30,10	1,57	201,89	0,95	0,76
		4	30 cm																
		4	45 cm																
3,00	4,00	5	15 cm	17	0	12	202,63	1812,80	60,00	1,00	1,00	0,85	14,45	1,98	31,32	2,02	247,27	0,95	1,14
		5	30 cm																
		7	45 cm																
4,00	5,00	11	15 cm	39	0	28	272,12	1847,08	60,00	1,00	1,00	0,85	33,15	3,61	36,45	3,68	377,71	0,95	2,66
		12	30 cm																
		16	45 cm																
5,00	6,00	16	15 cm	51	0	35	294,10	1856,98	60,00	1,00	1,00	0,85	43,35	4,38	39,09	4,46	422,29	0,95	3,32
		18	30 cm																
		17	45 cm																
6,00	7,00	15	15 cm	54	0	39	305,38	1861,92	60,00	1,00	1,00	0,85	45,90	4,56	39,73	4,65	445,77	0,95	3,70
		19	30 cm																
		20	45 cm																
7,00	8,00	19	15 cm	59	0	40	308,08	1863,09	60,00	1,00	1,00	0,85	50,15	4,86	40,79	4,96	451,45	0,95	3,79
		20	30 cm																
		20	45 cm																
8,00	9,00	16	15 cm	54	0	38	302,63	1860,73	60,00	1,00	1,00	0,85	45,90	4,56	39,73	4,65	440,02	0,95	3,60
		18	30 cm																
		20	45 cm																
9,00	10,00	17	15 cm	57	0	40	308,08	1863,09	60,00	1,00	1,00	0,85	48,45	4,74	40,37	4,84	451,45	0,95	3,79
		19	30 cm																
		21	45 cm																

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

## ESTUDIO DE SUELO QUIROGA

Tabla 44 Perforación 1

Perforación SPT-001																			
Profundidad	N		ΣNi	NF	NSPT	Vs	γ	ηH (%)	ηB	ηS	ηR	N60	Cu/Pa	φ'	Cu	E	CN	q ult	
						(m/s)	(kg/m3)								(kg/cm2)	(kg/cm2)		(kg/cm2)	
-	1,00	4	15 cm	12	0	8	175,97	1798,10	60,00	1,00	1,00	0,85	10,20	1,54	30,10	1,57	201,89	0,96	0,77
		4	30 cm																
		4	45 cm																
1,00	2,00	10	15 cm	35	0	25	261,60	1842,20	60,00	1,00	1,00	0,85	29,75	3,34	35,55	3,40	356,90	0,96	2,39
		13	30 cm																
		12	45 cm																
2,00	3,00	10	15 cm	32	0	22	250,22	1836,80	60,00	1,00	1,00	0,85	27,20	3,13	34,86	3,19	334,80	0,95	2,10
		12	30 cm																
		10	45 cm																
3,00	4,00	10	15 cm	49	0	39	305,38	1861,92	60,00	1,00	1,00	0,85	41,65	4,25	38,66	4,34	445,77	0,95	3,71
		18	30 cm																
		21	45 cm																
4,00	5,00	16	15 cm	56	0	40	308,08	1863,09	60,00	1,00	1,00	0,85	47,60	4,68	40,16	4,77	451,45	0,95	3,80
		18	30 cm																
		22	45 cm																
5,00	6,00	18	15 cm	64	0	46	323,44	1869,64	60,00	1,00	1,00	0,85	54,40	5,15	41,82	5,26	484,13	0,95	4,37
		22	30 cm																
		24	45 cm																

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales

Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales





Tabla 45 Perforación 2

Perforación SPT-002																			
Profundidad	N		ΣNi	NF	NSPT	Vs	γ	ηH (%)	ηB	ηS	ηR	N60	Cu/Pa	φ'	Cu	E	CN	qult	
						(m/s)	(kg/m3)								(kg/cm2)	(kg/cm2)		(kg/cm2)	
-	1,00	4	15 cm	12	0	8	175,97	1798,10	60,00	1,00	1,00	0,85	10,20	1,54	30,10	1,57	201,89	0,96	0,77
		4	30 cm																
		4	45 cm																
1,00	2,00	8	15 cm	29	0	21	246,20	1834,87	60,00	1,00	1,00	0,85	24,65	2,91	34,17	2,97	327,11	0,96	2,01
		11	30 cm																
		10	45 cm																
2,00	3,00	9	15 cm	27	0	18	233,34	1828,58	60,00	1,00	1,00	0,85	22,95	2,77	33,70	2,82	302,84	0,95	1,72
		9	30 cm																
		9	45 cm																
3,00	4,00	13	15 cm	48	0	35	294,10	1856,98	60,00	1,00	1,00	0,85	40,80	4,19	38,44	4,27	422,29	0,95	3,33
		17	30 cm																
		18	45 cm																
4,00	5,00	14	15 cm	49	0	35	294,10	1856,98	60,00	1,00	1,00	0,85	41,65	4,25	38,66	4,34	422,29	0,95	3,33
		15	30 cm																
		20	45 cm																
5,00	6,00	17	15 cm	63	0	46	323,44	1869,64	60,00	1,00	1,00	0,85	53,55	5,09	41,62	5,20	484,13	0,95	4,37
		21	30 cm																
		25	45 cm																

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

Tabla 46 Perforación 3

Perforación SPT-003																			
Profundidad	N		ΣNi	NF	NSPT	Vs	γ	ηH (%)	ηB	ηS	ηR	N60	Cu/Pa	φ'	Cu	E	CN	qult	
						(m/s)	(kg/m3)								(kg/cm2)	(kg/cm2)		(kg/cm2)	
0,20	1,00	5	15 cm	16	0	11	196,59	1809,56	60,00	1,00	1,00	0,85	13,60	1,90	31,08	1,94	236,74	0,96	1,06
		5	30 cm																
		6	45 cm																
1,00	2,00	11	15 cm	40	0	29	275,47	1848,61	60,00	1,00	1,00	0,85	34,00	3,67	36,68	3,75	384,40	0,96	2,77
		14	30 cm																
		15	45 cm																
2,00	3,00	12	15 cm	39	0	27	268,70	1845,50	60,00	1,00	1,00	0,85	33,15	3,61	36,45	3,68	370,90	0,95	2,57
		13	30 cm																
		14	45 cm																
3,00	4,00	15	15 cm	42	0	27	268,70	1845,50	60,00	1,00	1,00	0,85	35,70	3,80	37,12	3,88	370,90	0,95	2,57
		16	30 cm																
		11	45 cm																
4,00	5,00	16	15 cm	55	0	39	305,38	1861,92	60,00	1,00	1,00	0,85	46,75	4,62	39,94	4,71	445,77	0,95	3,71
		18	30 cm																
		21	45 cm																
5,00	6,00	21	15 cm	67	0	46	323,44	1869,64	60,00	1,00	1,00	0,85	56,95	5,33	42,43	5,43	484,13	0,95	4,37
		22	30 cm																
		24	45 cm																

Fuente: Ingeniería de Suelos & Materiales  
Elaboración: Ingeniería de Suelos & Materiales

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. Conclusiones

- Se realizaron 3 perforaciones en el terreno, en Quiroga y Calceta del Cantón de Bolívar – Manabí, con la finalidad de establecer las características geotécnicas del mismo.
- El proyecto se presenta a un nivel de proyecto 0.00m.
- Ambos estudios presentan homogeneidad entre sus estratos.





- En el estudio *Calceta* presentan una capa de mezcla de arena arcillosa pobremente graduada hasta la profundidad de 1.00m en la P1 y 2.00m en la P2, luego ambas perforaciones continúan con arena pobremente graduada hasta la profundidad de 6.00 metros con poca presencia de arcilla, a partir de esta profundidad y con espesor de 2.00m presenta una capa de arena arcillosa pobremente graduada. Desde los 8.00m hasta los 10.00m encontramos una capa de arena arcillosa de plasticidad media.
- En el estudio *Quiroga* presentan una capa de mezcla de material orgánico con arena limosa de espesor de 1.00m, a excepción de la P3, que cuenta con 0.20m de material orgánico y 0.80m de arena pobremente graduada con baja plasticidad. A partir de esta profundidad continúa con una capa de arena limoarcillosa de baja plasticidad hasta la profundidad de 4.00m, luego de esta profundidad encontramos arena arcillosa de plasticidad media hasta la profundidad de 6.00m.
- La conformación de estratos en el estudio de *Calceta* presentó número de golpes SPT entre 8 y 42, por lo tanto, la capacidad última promedio del suelo se encuentra alrededor de los  $q_{ult} = 2.42 \text{ Kg/cm}^2$
- La conformación de estratos en el estudio de *Quiroga* presentó número de golpes SPT entre 8 y 46, por lo tanto, la capacidad última promedio del suelo se encuentra alrededor de los  $q_{ult} = 2.76 \text{ Kg/cm}^2$ .

## 9.2. Recomendaciones Planta Potabilizadora

### 9.2.1. Guardianía, Caseta de Químicos y Cuarto de Transformador

- El tipo de cimentación será de **Zapata Aislada**.
- Se deberá retirar el estrato que contiene material orgánico donde se implantara las edificaciones.
- La profundidad de desplante será de 1.50 metros medido a partir de nivel proyecto.
- Se realizará un cambio de suelo en toda el área de construcción de 0.60 metros de material de **Mejoramiento Calificado Sub-Base Clase 3**, en el área de cimentación se realizara un cambio de suelo de 1.20 metros repartidos en la siguiente estructura una capa de 0.40 metros de **Piedra Bola**, la misma que debe tener un diámetro promedio de 0.20 metros y la cual debe estar debidamente compactada para que brinde estabilidad, 0.80 metro de material de **Mejoramiento Calificado Sub-Base Clase 3** y su colocación debe ser en capa no mayores de 20cm de espesor.
- Se deberá realizar ensayos de densidad de campo, para garantizar la óptima compactación mediante las metodologías de campo para aprobar cada una de las capas respectivas.
- Se recomienda que el contrapiso sea mínimo de 10 cm de espesor y con malla de refuerzo.





- Para el cálculo de la cimentación la capacidad portante admisible del suelo será:  
 **$qa = 0.71 \text{ kg/cm}^2$  o  $7.00 \text{ Tn/m}^2$**
- Para el cálculo de cimentación de la estructura se puede utilizar un coeficiente de balastro  **$K = 0.85 \text{ kg/cm}^2$** , el mismo fue obtenido de manera indirecta para su aplicación.
- Para la utilización del espectro de diseño para el cálculo sismo resistente, el suelo se lo clasifica: **PERFIL TIPO D – Zona sísmica “VI”**.

## 9.2.2. Edificio Administrativo

- El tipo de cimentación será de **Zapata Aislada con Trabe**.
- Se deberá retirar el estrato que contiene material orgánico donde se implantara la edificación.
- La profundidad de desplante será de 1.50 metros medido a partir de nivel proyecto.
- Se realizará un cambio de suelo en toda el área de construcción de 0.80 metros de material de **Mejoramiento Calificado Sub-Base Clase 3**, en el área de cimentación se realizara un cambio de suelo de 1.20 metros repartidos en la siguiente estructura una capa de 0.40 metros de **Piedra Bola**, la misma que debe tener un diámetro promedio de 0.20 metros y la cual debe estar debidamente compactada para que brinde estabilidad, 0.80 metro de material de **Mejoramiento Calificado Sub-Base Clase 3** y su colocación debe ser en capa no mayores de 20cm de espesor.
- Se deberá realizar ensayos de densidad de campo, para garantizar la óptima compactación mediante las metodologías de campo para aprobar cada una de las capas respectivas.
- Se recomienda que el contrapiso sea mínimo de 10 cm de espesor y con malla de refuerzo.
- Para el cálculo de la cimentación la capacidad portante admisible del suelo será:  
 **$qa = 0.71 \text{ kg/cm}^2$  o  $7.00 \text{ Tn/m}^2$**
- Para el cálculo de cimentación de la estructura se puede utilizar un coeficiente de balastro  **$K = 0.85 \text{ kg/cm}^2$** , el mismo fue obtenido de manera indirecta para su aplicación.
- Para la utilización del espectro de diseño para el cálculo sismo resistente, el suelo se lo clasifica: **PERFIL TIPO D – Zona sísmica “VI”**.

## 9.2.3. Planta de tratamiento

- El tipo de cimentación será **Losa de cimentación**.





- Se deberá retirar el estrato que contiene material orgánico donde se implantara la edificación.
- La profundidad de desplante será superficial medido a partir de nivel proyecto.
- Se realizará un cambio de suelo en toda el área de construcción de 1.20 metros repartidos en la siguiente estructura una capa de 0.40 metros de **Piedra Bola**, la misma que debe tener un diámetro promedio de 0.20 metros y la cual debe estar debidamente compactada para que brinde estabilidad, 0.80 metro de material de **Mejoramiento Calificado Sub-Base Clase 3** y su colocación debe ser en capa no mayores de 20cm de espesor.
- Se deberá realizar ensayos de densidad de campo, para garantizar la óptima compactación mediante las metodologías de campo para aprobar cada una de las capas respectivas.
- Para el cálculo de la cimentación la capacidad portante admisible del suelo será:  
 **$qa = 0.71 \text{ kg/cm}^2 \text{ o } 7.00 \text{ Tn/m}^2$**
- Para el cálculo de cimentación de la estructura se puede utilizar un coeficiente de balastro  **$K = 0.85 \text{ kg/cm}^2$** , el mismo fue obtenido de manera indirecta para su aplicación.
- Para la utilización del espectro de diseño para el cálculo sismo resistente, el suelo se lo clasifica: **PERFIL TIPO D – Zona sísmica "VI"**.

#### 9.2.4. Tanque de Almacenamiento 500 m<sup>3</sup>

- El tipo de cimentación será **Losa de cimentación**.
- Se deberá retirar el estrato que contiene material orgánico donde se implantara la edificación.
- La profundidad de desplante será superficial medido a partir de nivel proyecto.
- Se realizará un cambio de suelo en toda el área de construcción de 1.20 metros repartidos en la siguiente estructura una capa de 0.40 metros de **Piedra Bola**, la misma que debe tener un diámetro promedio de 0.20 metros y la cual debe estar debidamente compactada para que brinde estabilidad, 0.40 metro de material de **Mejoramiento Calificado Sub-Base Clase 3** y una última capa de 0.40 metro de material de **Mejoramiento Calificado Base Clase A** y su colocación debe ser en capa no mayores de 20cm de espesor.
- Se deberá realizar ensayos de densidad de campo, para garantizar la óptima compactación mediante las metodologías de campo para aprobar cada una de las capas respectivas.
- Para el cálculo de la cimentación la capacidad portante admisible del suelo será:  
 **$qa = 0.71 \text{ kg/cm}^2 \text{ o } 7.00 \text{ Tn/m}^2$**





- Para el cálculo de cimentación de la estructura se puede utilizar un coeficiente de balastro  $K= 0.85 \text{ kg/cm}^2$ , el mismo fue obtenido de manera indirecta para su aplicación.
- Para la utilización del espectro de diseño para el cálculo sismo resistente, el suelo se lo clasifica: **PERFIL TIPO D – Zona sísmica “VI”**.

## 9.3. Recomendaciones Tanque de Almacenamiento

### 9.3.1. Tanque de Almacenamiento 1500 m<sup>3</sup>

- El tipo de cimentación será *Losa con Vigas de cimentación*.
- Se deberá retirar el estrato que contiene material orgánico donde se implantara la edificación.
- La profundidad de desplante será superficial medido a partir de nivel proyecto.
- Se realizará un cambio de suelo en toda el área de construcción de 3.50 metros repartidos en la siguiente estructura una capa de 1.00 metros de *Piedra Bola*, la misma que debe tener un diámetro promedio de 0.20 metros y la cual debe estar debidamente compactada para que brinde estabilidad y proceder con una capa de **Geotextil NT 200**, 2.10 metro de material de *Mejoramiento Calificado Sub-Base Clase 3* las misma que se pondrá 3 capa de *Geomalla biaxial* cada 0.70 metros y una última capa de 0.40 metro de material de *Mejoramiento Calificado Base Clase A* y concluir con una *Geomembrana* antes de la cimentación y su colocación debe ser en capa no mayores de 20cm de espesor.
- Se deberá realizar ensayos de densidad de campo, para garantizar la óptima compactación mediante las metodologías de campo para aprobar cada una de las capas respectivas.
- Adicional se debe realizar desde la profundidad de 3.5 metros a 10 metros un mejoramiento de suelo con *Inyección de Grouting*, la malla será con una separación de 1.2 metros en ambos sentidos.
- Para el cálculo de la cimentación la capacidad portante admisible del suelo será:  
 **$q_a = 0.71 \text{ kg/cm}^2 \text{ o } 7.00 \text{ Tn/m}^2$**
- Para el cálculo de cimentación de la estructura se puede utilizar un coeficiente de balastro  $K= 0.85 \text{ kg/cm}^2$ , el mismo fue obtenido de manera indirecta para su aplicación.
- Para la utilización del espectro de diseño para el cálculo sismo resistente, el suelo se lo clasifica: **PERFIL TIPO D – Zona sísmica “VI”**.





- Es de suma importancia evitar las filtraciones de agua en el área de construcción mediante impermeabilización, drenes perimetrales; realizar pruebas hidrostáticas de las instalaciones e impermeabilizar todo tipo de caja de revisión del sistema hidrosanitario y así mismo a cisterna, para evitar provocar cambios al estado natural del subsuelo.
- Cabe indicar que la conclusiones y recomendaciones fueron basada en la información que nos brindó el **representante del proyecto** y a la cual se limita el estudio realizado, cualquier cambio o modificación que cambie las condiciones tanto del suelo como de la cimentación **deberán ser consultado**, para que exista un buen comportamiento de la cimentación del proyecto.

Elaborado por:

Ing. Betty Guaranda Mero Mg.  
Registro Senescyt: 1021-2021-2273384  
C.I. 1309835906





## 10. ANEXOS















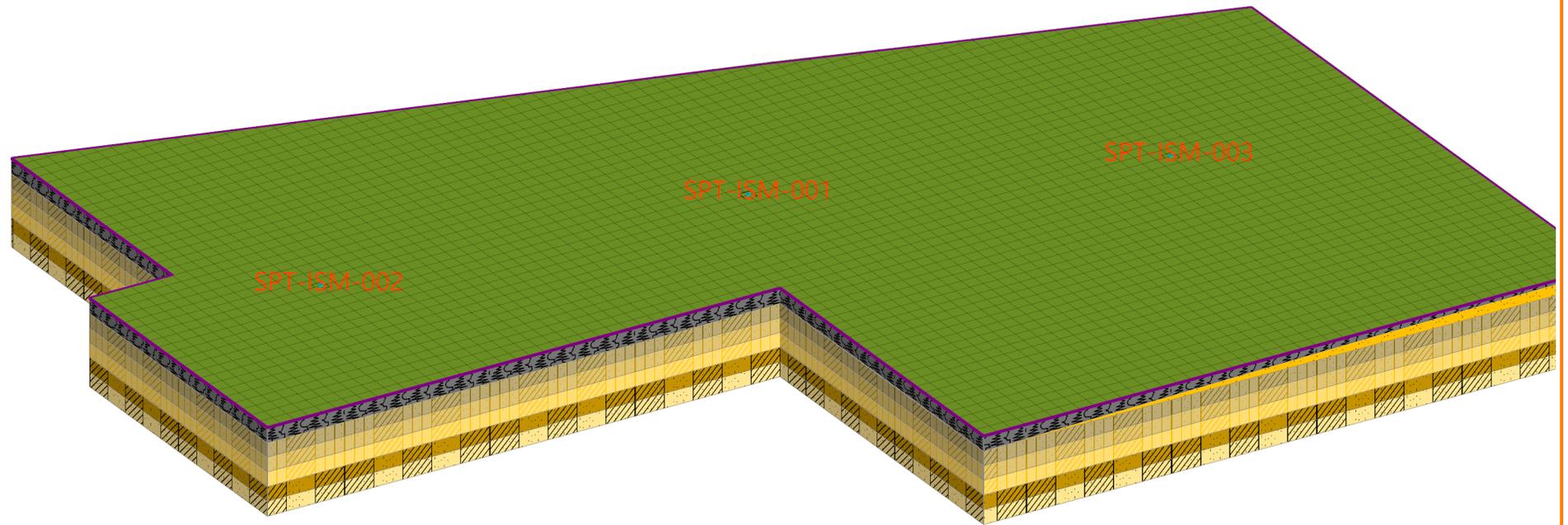


# ANEXOS VARIOS





Name :



Z



SP-SM (Material orgánico)



SC-SM (Arena limoarcillosa)



SP-SC



SP (Baja plasticidad)



SC-SM



SC-SM (Baja plasticidad)



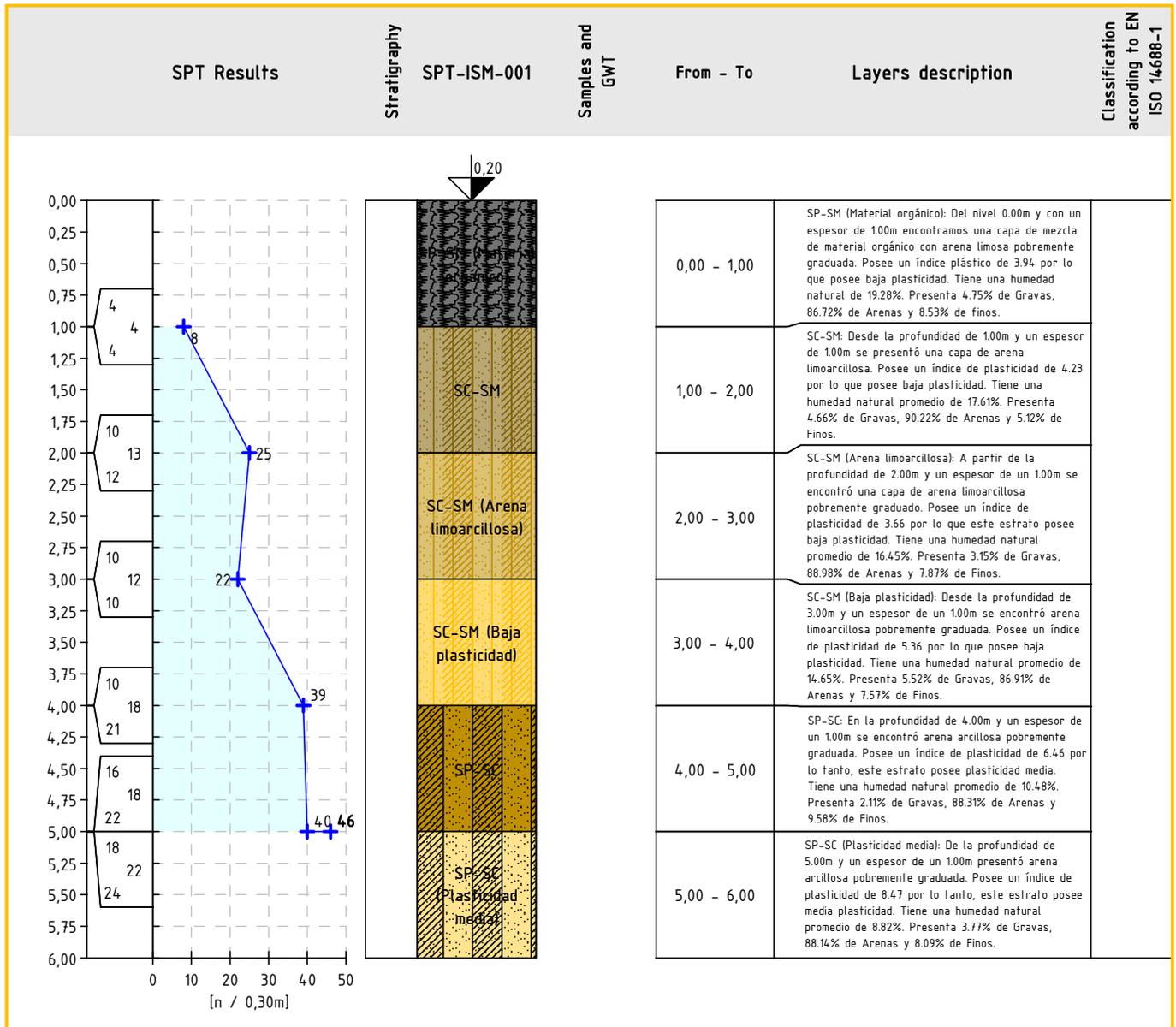
SP-SC (Plasticidad media)



## Standard penetration test (SPT)

SPT-ISM-001

Project: <b>Estudio Geotécnico</b>			
Project ID: ISM-SPT-GADB-010923	Annex no.:	Drilling equipment:	
Location:		Method of drilling:	
Foreman:	Date start:	Overall depth: 6,00 m	Coordinate X: 602494.00
Operator:	Date end:	GWT bored:	Coordinate Y: 9901080.00
Documented:	Scale: one page	GWT steady:	Coordinate Z: 0,20 m
Processed:	Bit - type, size:		
Drilling:	Casing:		
Sampler:	Sampler hammer:	Weight:	Drop:



Key:

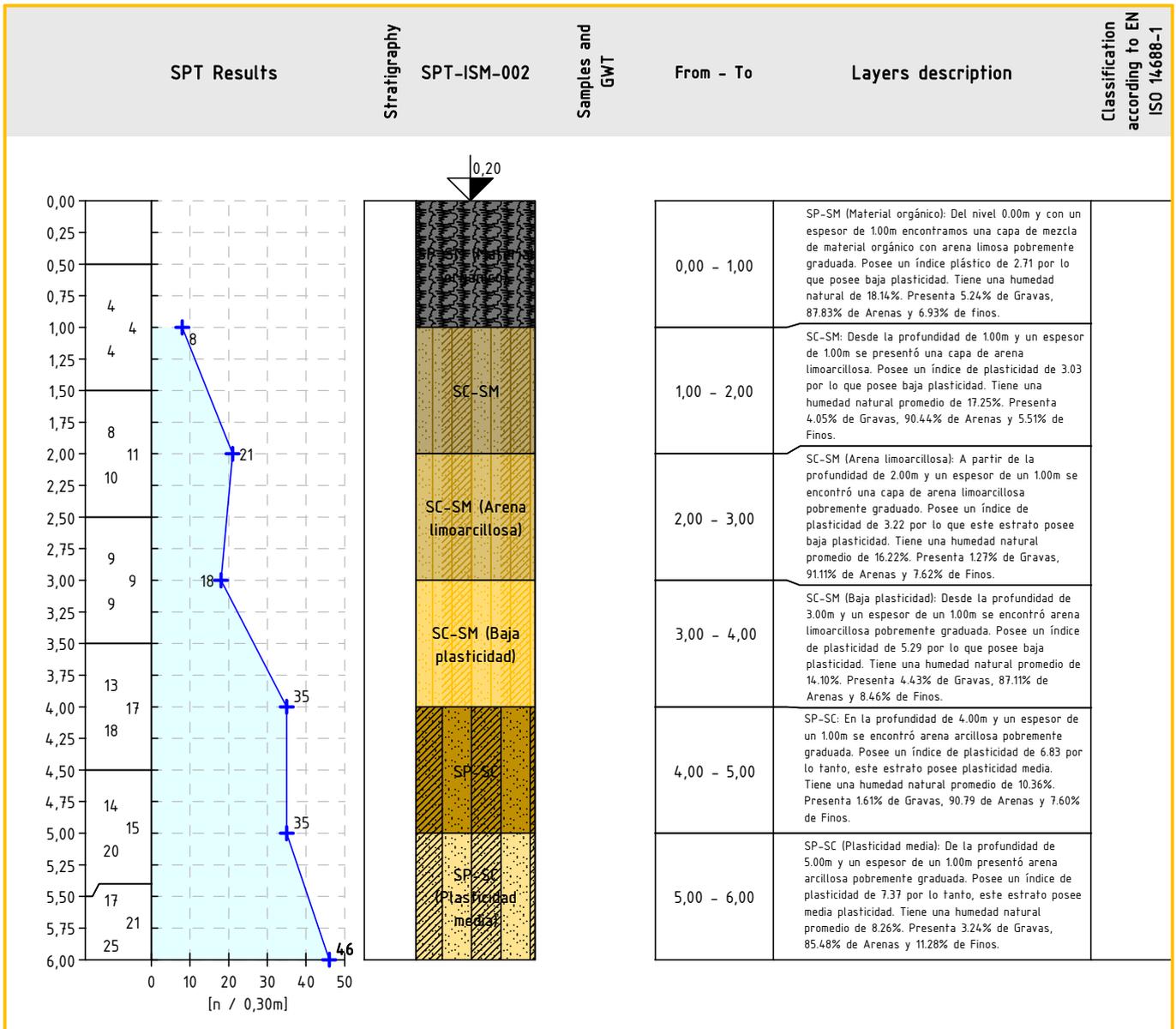
Notes:



## Standard penetration test (SPT)

SPT-ISM-002

Project: <b>Estudio Geotécnico</b>				
Project ID: ISM-SPT-GADB-010923	Annex no.:	Drilling equipment:		
Location:		Method of drilling:		
Foreman:	Date start:	Overall depth: 6,00 m	Coordinate X: 602465.00	
Operator:	Date end:	GWT bored:	Coordinate Y: 9901083.00	
Documented:	Scale: one page	GWT steady:	Coordinate Z: 0,20 m	
Processed:	Bit - type, size:			
Drilling:	Casing:			
Sampler:	Sampler hammer:	Weight:	Drop:	



Key:

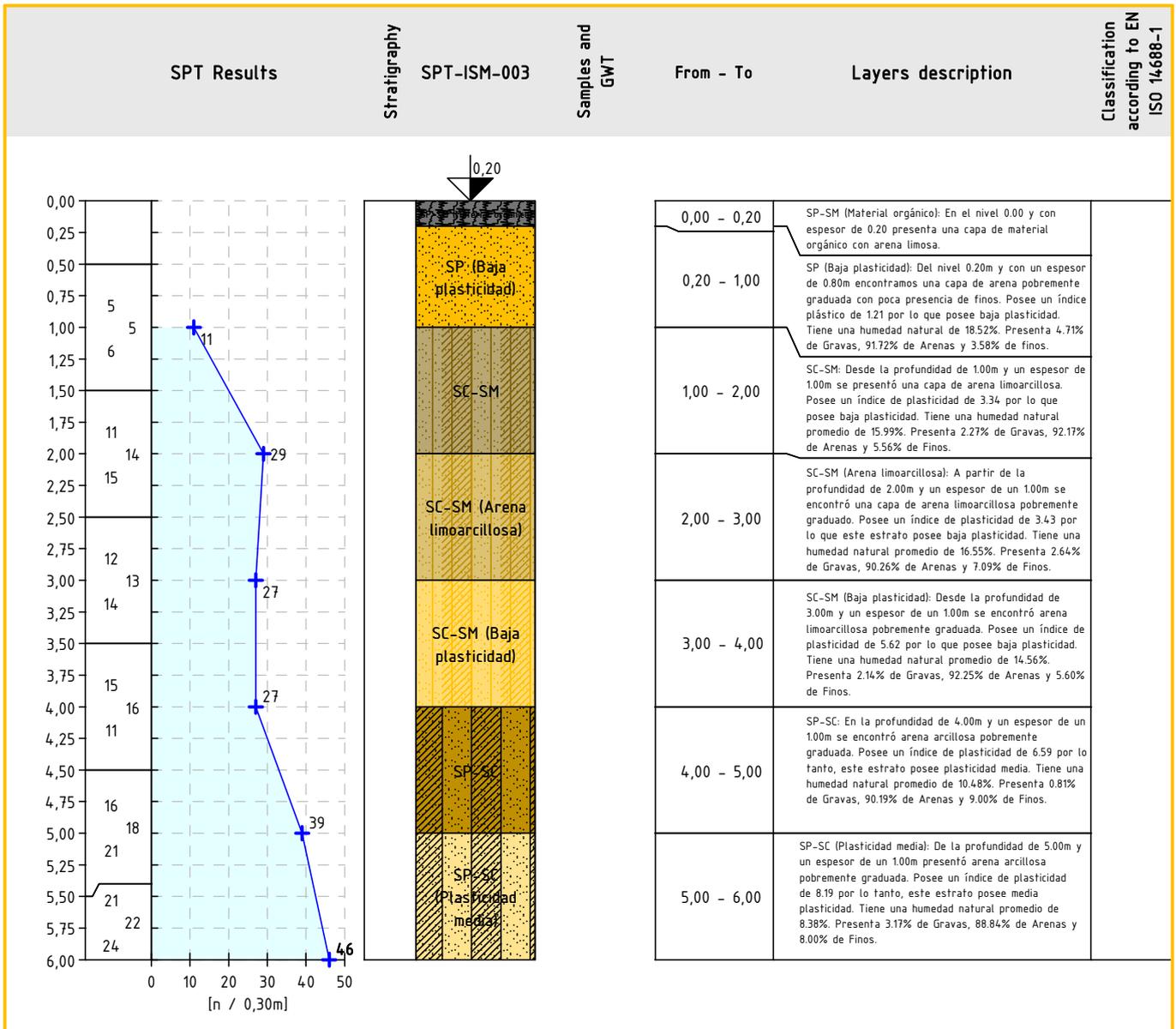
Notes:



## Standard penetration test (SPT)

SPT-ISM-003

Project: <b>Estudio Geotécnico</b>				
Project ID: ISM-SPT-GADB-010923	Annex no.:	Drilling equipment:		
Location:		Method of drilling:		
Foreman:	Date start:	Overall depth: 6,00 m	Coordinate X: 602520.00	
Operator:	Date end:	GWT bored:	Coordinate Y: 9901071.00	
Documented:	Scale: one page	GWT steady:	Coordinate Z: 0,20 m	
Processed:	Bit - type, size:			
Drilling:	Casing:			
Sampler:	Sampler hammer:	Weight:	Drop:	

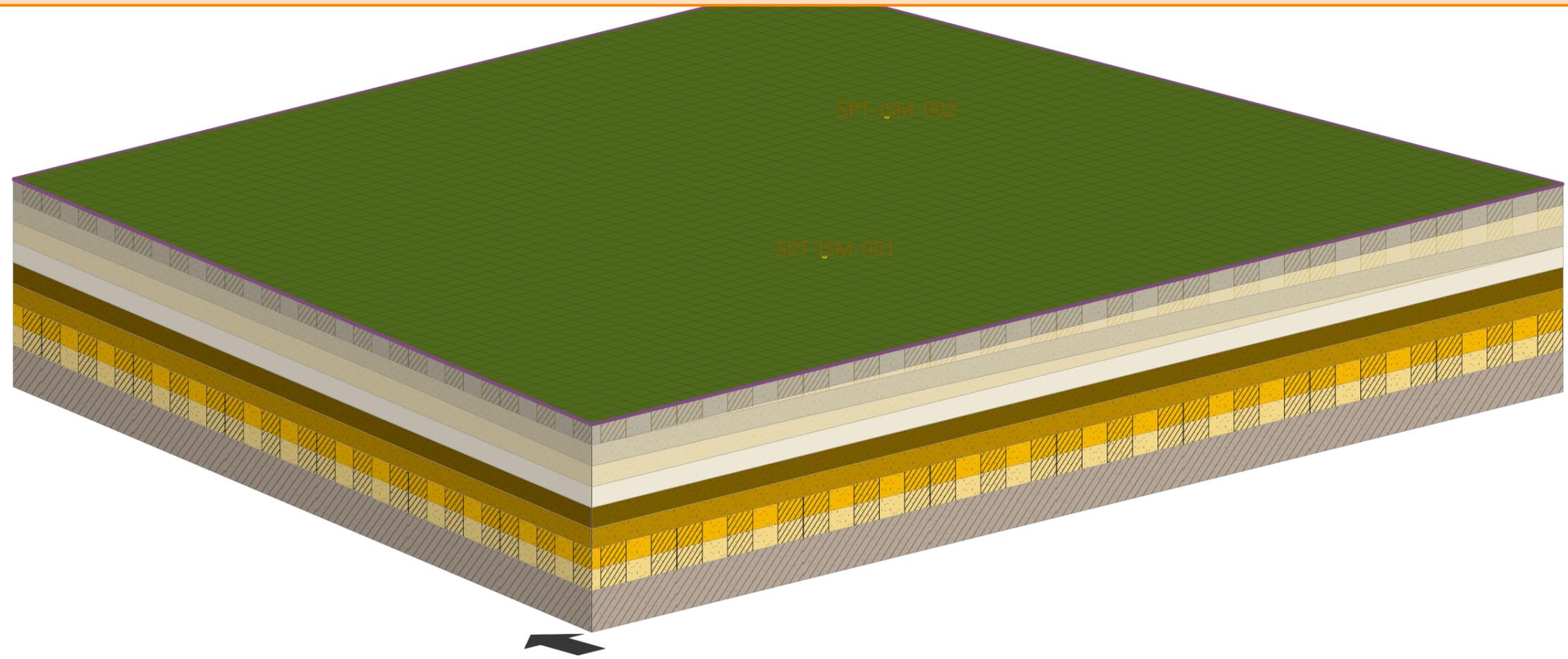


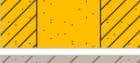
Key:

Notes:



Name :



-  SP-SC (Presencia de material orgánico)
-  SP
-  SP (Pobremente graduado)
-  SP-SC
-  SC
-  SP-SC (Presencia de material orgánico)
-  SP
-  SP (Pobremente graduado)
-  SP-SC
-  SC

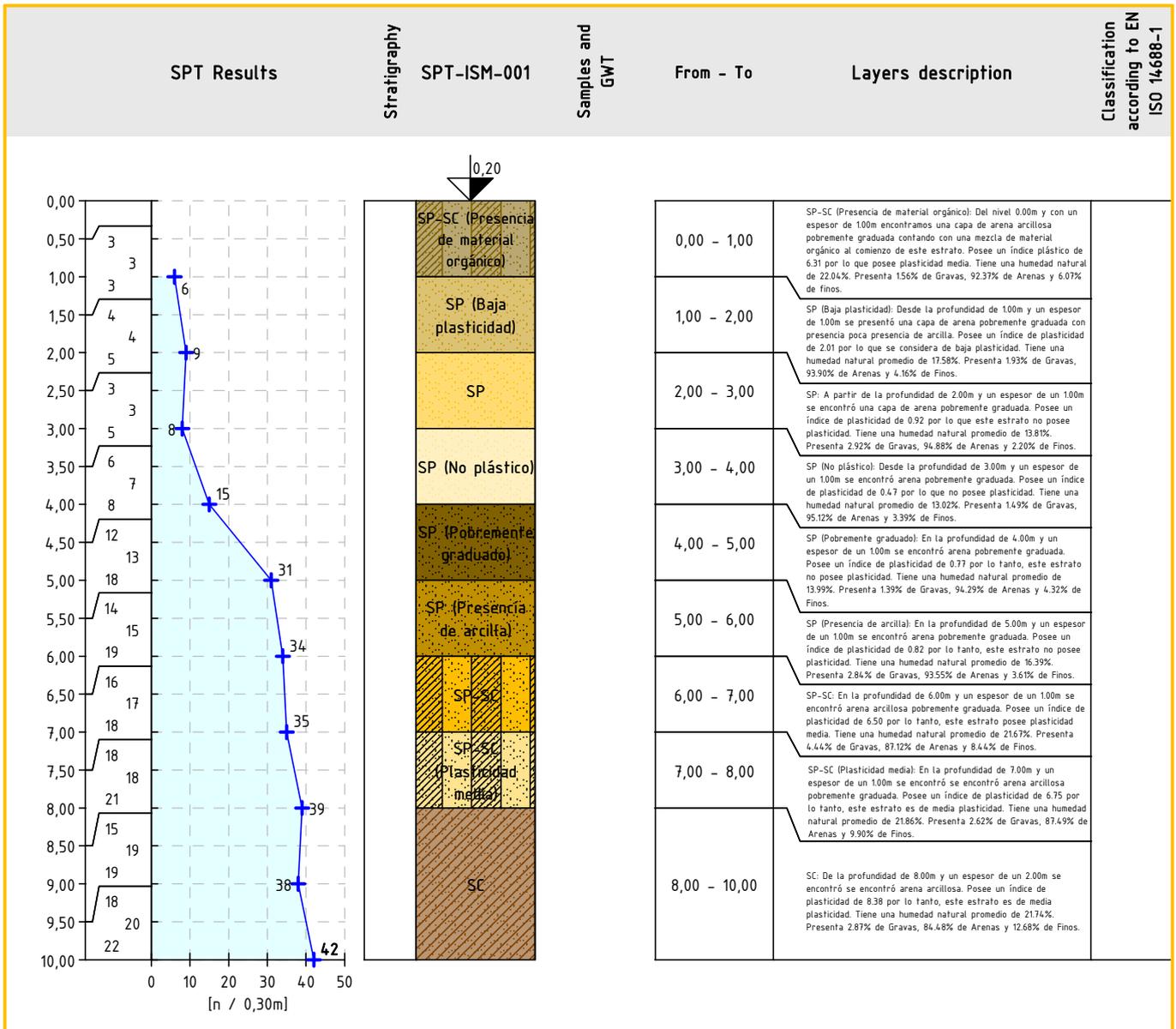
-  SP (Baja plasticidad)
-  SP (No plástico)
-  SP (Presencia de arcilla)
-  SP-SC (Plasticidad media)
-  SP-SC (Pobremente graduado)
-  SP (Baja plasticidad)
-  SP (No plástico)
-  SP (Presencia de arcilla)
-  SP-SC (Plasticidad media)
-  SP-SC (Pobremente graduado)



## Standard penetration test (SPT)

SPT-ISM-001

Project: <b>Estudio Geotécnico</b>			
Project ID: ISM-SPT-MC-310823	Annex no.:	Drilling equipment:	
Location:		Method of drilling:	
Foreman:	Date start:	Overall depth: 10,00 m	Coordinate X: 592732.00
Operator:	Date end:	GWT bored:	Coordinate Y: 9905899.00
Documented:	Scale: one page	GWT steady:	Coordinate Z: 0,20 m
Processed:	Bit - type, size:		
Drilling:	Casing:		
Sampler:	Sampler hammer:	Weight:	Drop:



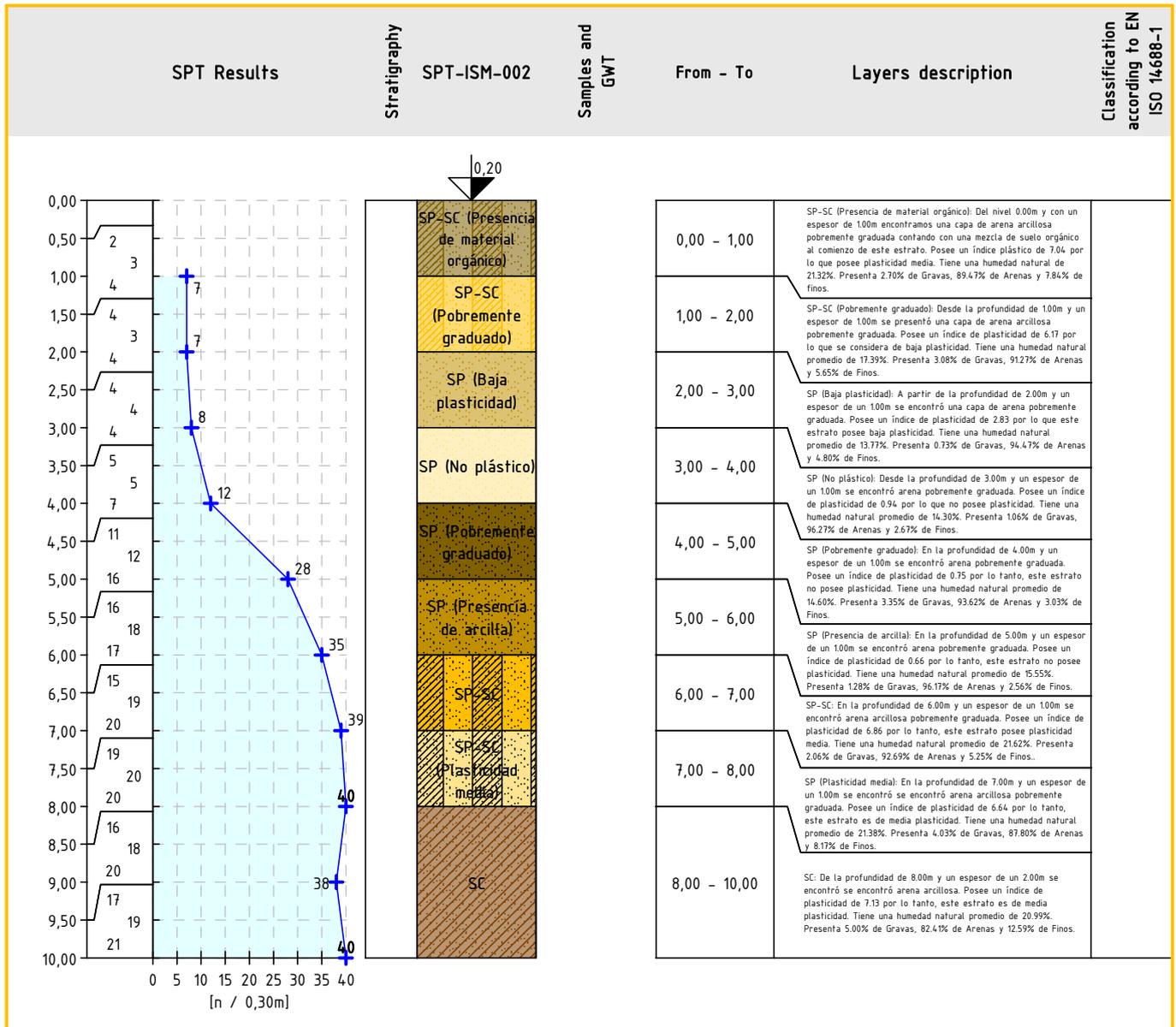
Key:	Notes:
------	--------



## Standard penetration test (SPT)

SPT-ISM-002

Project: <b>Estudio Geotécnico</b>			
Project ID: ISM-SPT-MC-310823	Annex no.:	Drilling equipment:	
Location:		Method of drilling:	
Foreman:	Date start:	Overall depth: 10,00 m	Coordinate X: 592747.00
Operator:	Date end:	GWT bored:	Coordinate Y: 9905912.00
Documented:	Scale: one page	GWT steady:	Coordinate Z: 0,20 m
Processed:	Bit - type, size:		
Drilling:	Casing:		
Sampler:	Sampler hammer:	Weight:	Drop:



Key:

Notes: