

INGENIERIA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S. A. DE C. V.

PRESENTA

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:

“TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIOS DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR”

SECTOR B

ES1920200827B.V1

UBICACIÓN:

**Calle La Ermita y Avenida Castro Morán, Urbanización José Simeón Cañas,
Colonia Zacamil, Mejicanos.
Departamento de San Salvador.**

CLIENTE:

MINISTERIO DE SALUD

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

San Salvador, 08 de octubre de 2020.

COD: ES1920200827B.V1

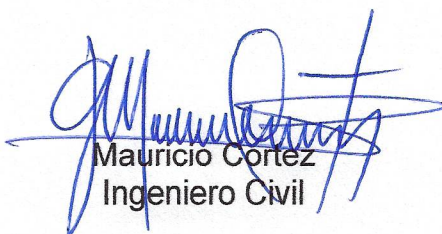
Señores:
MINISTERIO DE SALUD
Ing. Juan Carlos Guerrero
Administrador de Contrato
PRESENTE.

Estimado Ingeniero:

Por este medio estamos presentando el Informe del Estudio de Mecánica de Suelos realizado el proyecto: **“TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIOS DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR” SECTOR B**, el cual está ubicado en Calle La Ermita y Avenida Castro Morán, Urbanización José Simeón Cañas, Colonia Zacamil, Mejicanos. Departamento de San Salvador.

Agradeciendo de antemano por la confianza depositada para la realización del presente estudio y con lo cual quedamos a sus apreciables órdenes para cualquier ampliación o consulta de los resultados obtenidos en el presente informe.

Atentamente:


Mauricio Cortez
Ingeniero Civil

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

INDICE:

1.0 INTRODUCCIÓN.....	1
2.0 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.....	2
3.0 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.....	2
4.0 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE LABORATORIO.....	4
5.0 RESULTADOS OBTENIDOS.....	7
5.1 CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	7
5.2 CONTENIDOS DE HUMEDAD.....	8
5.3 VALOR DE N Y CORRECCIONES.....	10
5.4 CORRELACIONES DE PROPIEDADES MECÁNICAS.....	14
6.0 CONCLUSIONES GENERALES.....	23
6.1 CONTAMINACIÓN.....	23
6.2 BAJA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN.....	24
6.3 HUMEDAD.....	24
6.4 CONDICIONES DE RECHAZO.....	24
7.0 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	25
7.1 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA.....	25
8.0 RECOMENDACIONES.....	32

ANEXOS

ANEXO 1: HOJAS DE REGISTRO DE CAMPO.....	36
ANEXO 2: ESQUEMA DE UBICACIÓN DE SONDEOS.....	65
ANEXO 3: PERFIL ESTRATIGRÁFICOS.....	67
ANEXO 4: REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	72
ANEXO 5: MATERIAL MAS FINO QUE PASAN EL TAMIZ No. 200 EN SUELOS POR LAVADO ASTM D 1140.....	90

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

ANEXO 6: ENSAYO GRANULOMÉTRICO MÉTODO MECÁNICO ASTM D 422.....	95
ANEXO 7: DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDA ASTM D 4318.....	100
ANEXO 8: GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SOLIDOS DE UN SUELO MÉTODO DEL PICNÓMETRO ASTM D 854.....	103
ANEXO 9: ENSAYO GRANULOMETRICO METODO DEL HIDROMETRO ASTM D 422.....	106
ANEXO 10: PERMEABILIDAD IN SITU.....	108
ANEXO 11: CUADRO RESUMEN.....	111

1.0 INTRODUCCIÓN

En el presente informe detallamos los resultados obtenidos del Estudio de Mecánica de Suelos realizado en el lugar del proyecto "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIOS DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B, propiedad del Ministerio de Salud/Programa Integrado de Salud II, y ubicado en Calle La Ermita y Avenida Castro Morán, Urbanización José Simeón Cañas, Colonia Zacamil, Mejicanos, San Salvador.

El estudio de Mecánica de Suelos se realizó a solicitud del MINISTERIO DE SALUD, el objeto del presente, es determinar y obtener las condiciones del subsuelo entre las que podemos mencionar: estratigrafía, espesores, contenido de humedad, límites de Atterberg, profundidad de cimentación, napa freática y otros.

El trabajo se realizó con el objeto de determinar y representar las condiciones del subsuelo para la construcción de edificaciones de tres niveles que funcionara como Oficinas del SIBASI.

Originalmente la exploración de suelos comprendía de VEINTIDOS (22.0) sondeos exploratorios, sin embargo, debido a condiciones de rechazos superficiales, se debieron verificar Seis sondeos a través de repeticiones, totalizando VEINTIOCHO (28.0) sondeos. Los sondeos de exploración **fueron propuestos, solicitados e ubicados por el Cliente** como se muestra en el plano de ubicación de sondeos (ANEXO 2). La profundidad máxima explorada con cuchara muestrera fue de 5.5 metros, detectándose compacidad Muy Compacta en el fondo de todos los sondeos. Se encontró rechazo en todos los sondeos realizados, debido a que el equipo ya no pudo lograr avance alguno.

La profundidad de perforación fue:

S-15 = 5.5 ml	S-19 = 2.5 ml	S-22 = 3.0 ml	S-26 = 5.0 ml	S-30 = 5.5 ml	S-35 = 1.5 ml
S-16 = 5.0 ml	S-20 = 2.0 ml	S-23 = 1.5 ml	S-27 = 1.5 ml	S-31 = 3.0 ml	S-35R = 1.0 ml
S-17 = 1.5 ml	S-20R = 1.5 ml	S-23R = 1.5 ml	S-27R = 2.0 ml	S-32 = 3.5 ml	S-36 = 5.5 ml
S-17R = 2.5 ml	S-20R1 = 1.5 ml	S-24 = 4.0 ml	S-28 = 6.0 ml	S-33 = 5.5 ml	
S-18 = 5.5 ml	S-21 = 4.5 ml	S-25 = 5.0 ml	S-29 = 6.0 ml	S-34 = 3.5 ml	TOTAL = 96.5 ml

2.0 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

El lugar del estudio está ubicado en Urbanización José Simeón Cañas, colonia Zacamil. En Calle la Ermita y Av. Castro Moran, donde actualmente funciona el Parqueo Anexo del Policlínico ISSS de Zacamil. Al Norte colinda entre calle de acceso y la Cancha No. 3. Al Sur colinda con la calle Zacamil. Al Oriente con la calle de acceso y al Poniente con construcciones existentes. El terreno presenta una topografía heterogénea, de oriente a poniente se tiene un área a nivel, prácticamente plana. En el sector Nor-poniente se tiene un desnivel de aproximadamente 2.0 metros con respecto a todo el terreno.



Figura 1.0:

Ubicación del área donde se realizó el Estudio de Suelos.
Fuente: Google Maps.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo comprendió en el trazo y la ubicación de VEINTIDOS (22.0) sondeos exploratorios. En total con las repeticiones se realizaron VEINTIOCHO (28.0) sondeos de exploración. La perforación se realizó por medio de un motor marca ACKER y la instalación de un trípode. Básicamente se penetra una cuchara partida por medio de un

Martillo (pesa) de 140 libras (63.5 Kg.) la cual es elevada y dejada caer a una altura de 30 pulgadas (76.2 cm). De manera constante se introduce la cuchara partida en el estrato de suelo y se cuentan el número de golpes en tramos de 0.50 metros; los cuales se dividen en 0.2 metros y 0.30 metros. Los últimos 0.30 metros son los establecidos por la norma para conocer la cantidad de golpes comúnmente llamado N. Es habitual en nuestro medio dividir los 0.30 metros en dos secciones de 0.15 metros. Las características del muestreador o cuchara partida son las siguientes: el diámetro exterior es de 2 pulgadas (50.08 mm), diámetro interno de 1 3/8 pulgadas (34.92 mm) y una longitud de 28 pulgadas (711.2 mm). Una vez la cuchara partida es penetrada se procede a retirarla para obtención de la muestra de suelo. Se mide recuperación obtenida y se procede a colocar la muestra de suelo en un recipiente hermético para que no pierda su humedad natural. En el caso que la cuchara partida no pueda continuar el avance en el proceso de perforación se procede a realizar la Penetración con Punta Cónica (PPC), esto con el objetivo de tener y conocer la capacidad de carga del suelo. Con este procedimiento no es posible la toma de muestra, pero si es posible obtener la consistencia o compacidad del suelo. Todo el procedimiento es según la norma ASTM 1586 "Ensayo de Penetración Estándar y Muestreo de Suelos con Cuchara Partida".



Fotografía 1.0:

Cuchara partida y motor de perforación.



Fotografía 2.0:

Instalación de trípode y perforación en área de Sondeo 16.

4.0 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE LABORATORIO

Las muestras recuperadas en campo fueron analizadas en el laboratorio, efectuándose ensayos según lo establecen las normas ASTM:

4.1 ASTM D 2216 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE SUELOS Y ROCAS EN EL LABORATORIO, POR MASA

Se toma el peso de la tara y se toma una muestra de tamaño adecuado, considerando el tamaño máximo de la partícula. Se toma su peso húmedo más tara y son colocadas al horno a una temperatura constante a 110 °C. Luego se obtiene su peso seco y se determina el contenido de humedad a cada muestra tomada en campo.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

4.2 ASTM D 2488 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELO (PROCEDIMIENTO VISUAL – MANUAL)

La clasificación se basa en una inspección visual y ensayos aplicados manualmente a las muestras. La muestra de suelo es inspeccionada visualmente, descrita e identificada.

4.3 ASTM D 2487 CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS)

La aplicación de esta norma cubre los suelos finos y gruesos, distinguiéndolos por el tamizado realizado a través de la malla No. 200 de las cuales las partículas gruesas son mayores a dicha malla y las finas menores. Por lo tanto, si más del 50% se retiene en la malla No. 200 se considera una arena. Si más del 50% pasa la malla No. 200 se considera un suelo fino. Encontramos a la vez detallada la carta de plasticidad de los suelos finos y con sus propiedades obtenidas del ensayo de límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad podemos finalmente clasificar los suelos.

4.4 ASTM D 1140 MATERIAL MAS FINO QUE PASA EL TAMIZ No. 200 EN SUELOS POR LAVADO

Secamos la muestra en un horno a temperatura constante de 110 °C. Se pesa la muestra de suelo y luego es lavada con agua potable sobre la malla No. 200. El material que queda retenido en la malla No. 200 es colocado en una charola y metida al horno a temperatura constante de 110 °C. Luego se determina el peso de material que se ha retenido y se calcula el porcentaje de material que paso la malla No. 200. En base a este método determinamos si un suelo es arenoso o fino.

4.5 ASTM D 4318 LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Secamos la muestra y luego se tamiza el suelo por la malla No. 40. Se le agrega agua hasta obtener una pasta suave y espesa. Se procede a dejar en reposo. Una vez iniciamos el ensayo, para el límite líquido, colocamos una porción de la muestra en la copa Casagrande y con el ranurador se divide a la mitad. Se cuentan los golpes hasta que la división o abertura se cierre ½ pulgada y se anotan los datos. Se toma una muestra

de suelo para obtener su contenido de humedad. Por medio del método A, establecido en la norma, realizamos varios puntos hasta que obtenemos la gráfica representativa del suelo. Para la obtención del límite plástico homogenizamos la muestra de suelo y hasta que se vuelva completamente plástica, tomamos una porción de la muestra con la mano y formamos un rollito de aproximadamente 1/8 de pulgada de diámetro, entre la mano y una superficie plana no absorbente. Una vez el suelo empieza a agrietarse, se toman los contenidos de humedad de dicho suelo.

4.6 ASTM D 422 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (MÉTODO MECÁNICO)

La muestra es secada y se toma una porción, una vez pesada se lava por la malla No. 200 y el suelo retenido es secado en el horno. Luego se tamiza el suelo por las mallas que especifica la norma y se obtienen sus porcentajes que pasan en cada malla.

4.7 ASTM D 422 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (MÉTODO DEL HIDRÓMETRO)

Este método de ensayo es aplicable cuando más del 50% de suelo pasa la malla No. 200, de tal manera que se considera un suelo fino. Una vez se tiene claro que el suelo es un Limo o una Arcilla se procede a obtener una muestra de 50.0 gramos de material tamizado por la malla No. 200. La solución dispersante o defloculante es preparada con Hexametáfosfato de Sodio al 4%, con agua destilada. El suelo es colocado en un beaker de 250 ml y se le agrega 125 ml de la solución dispersante, por un periodo de 24 horas. Una vez se cumple el tiempo se procede a la colocación de la muestra en el vaso, agregándosele agua destilada para evitar la pérdida de suelo. El vaso es llenado a $\frac{3}{4}$ de su altura y luego es colocado en el mezclador o agitador eléctrico, por un tiempo de 1.0 minuto. Luego de coloca en una probeta de 1000 ml y es llenado con agua destilada, la muestra debe ser agitada por 1.0 minutos en plano vertical de 180 grados. Se coloca la probeta en un área firme, libre de toda vibración y se procede a realizar mediciones con el Hidrómetro (152H), en los tiempos especificados en la Norma de ensayo.

4.8 ASTM D 854 GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SOLIDOS DEL SUELO MÉTODO DEL PICNÓMETRO

Se prepara una muestra de suelo seca al horno a una temperatura constante de 110 °C. Una vez la muestra se enfría a temperatura ambiente, se pesa y se coloca en el matraz o picnómetro. Previamente, el agua es desairada por medio del método sistema de vacío, utilizando una bomba de vacío de 3 CFM. Se calibra el matraz con agua destilada, se toma su peso y temperatura. Una vez desairada el agua se procede a colocar la muestra de suelo en el matraz o picnómetro, nuevamente la muestra de suelo + matraz + agua destilada es desairada por medio de la bomba de vacío. Este tiempo es de aproximadamente 15 a 30 minutos. Terminado el proceso de desairado, se aforara el matraz con la muestra; se toma su peso y luego su temperatura. Finalmente se calcula la gravedad especifica a la temperatura de ensayo y luego se corrige con el coeficiente de temperatura K, para presentarla a 20 °C.

5.0 RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

De las muestras obtenidas en campo, se realizó una clasificación de los diferentes tipos de suelos encontrados en el lugar donde se desarrolló el Estudio de Mecánica de Suelos. Los cuales están debidamente documentados (Ver ANEXO 1 HOJAS DE REGISTRO DE CAMPO), sin embargo, a continuación se describe de forma general los tipos de suelos:

La estratigrafía del suelo es bastante homogénea. Predominan en la superficie los estratos de arenas limosas y limos arenosos contaminados con trazas orgánicas, y ocasionalmente contaminados también con ripio. Por debajo de estos estratos, subyace una masa de suelo uniforme conformada por una Arena Limosa (SM), color café claro, con 2% de gravas, 52% de arenas y 46% de finos no plásticos; este tipo de suelo representa el 79% del total de muestras recuperadas.

Este tipo de suelo se clasifica como una Tierra Blanca Joven (TBJ), la cual es característica del Área Metropolitana de San Salvador.

TABLA No. 1.0	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación	Descripción
SM-OL	Arena limosa contaminada con orgánicos
SM	Arena Limosa No Plástica
ML-OL	Limo Arenoso contaminado con orgánicos
ML	Limo Arenoso No Plástica

En la siguiente Tabla se presenta los resultados obtenidos, de los ensayos realizados a los diferentes tipos de suelos detectados en el presente estudio:

TABLA No. 2.0							
RESULTADO DE ENSAYOS REALIZADOS							
Clasificación	ASTM D 422 / D 1140			ASTM D 4318			ASTM D 854
	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I. P.	Gs
SM	2.0	52.0	46.0	N/A	N/A	N/A	2.29
ML	1.0	35.0	64.0	N/A	N/A	N/A	2.37

Los suelos detectados en toda el área de estudio no tienen finos plásticos, de tal manera que los ensayos de límites líquidos y límite plásticos fueron No Practicables.

5.2 CONTENIDOS DE HUMEDAD

Las muestras recuperadas en campo fueron procesadas en el laboratorio para obtener su contenido de humedad natural del suelo, en base a la Norma ASTM S 2216. A continuación, se presentan el valor máximo, mínimo y promedio para cada sondeo, los que se presentan en la siguiente Tabla:

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 3.0						
VALORES MÁXIMOS, MÍNIMOS Y PROMEDIOS DE HUMEDAD						
Sonde No.	W% Máxima	Profundidad del estrato (m)	W% Mínima	Profundidad del estrato (m)	W% Promedio	
15	25.3	0.5 - 1.0	18.0	4.5 - 5.0	22.9	
16	24.3	0.5 - 1.0	14.7	4.0 - 4.5	21.0	
17	24.8	0.0 - 0.5	12.1	1.0 - 1.5	19.7	
17R	24.6	0.0 - 0.5	12.2	1.0 - 1.5	17.9	
18	37.3	0.0 - 0.5	12.4	4.0 - 4.5	24.5	
19	21.4	0.0 - 0.5	20.2	1.0 - 1.5	20.7	
20	28.3	0.0 - 0.5	19.8	0.5 - 1.0	22.4	
20R	25.7	0.0 - 0.5	19.0	0.5 - 1.0	22.5	
20R1	26.6	0.0 - 0.5	18.5	0.5 - 1.0	22.6	
21	29.9	1.0 - 1.5	14.8	2.5 - 3.0	20.7	
22	32.7	0.5 - 1.0	11.6	2.0 - 2.5	23.3	
23	30.3	0.0 - 0.5	11.8	1.0 - 1.5	21.0	
23R	25.5	0.0 - 0.5	16.3	0.5 - 1.0	20.9	
24	32.8	0.5 - 1.0	10.4	3.0 - 3.5	22.6	
25	26.5	0.0 - 0.5	17.2	2.5 - 3.0	21.6	
26	27.1	0.0 - 0.5	8.2	4.0 - 4.5	20.0	
27	36.2	0.0 - 0.5	10.3	0.5 - 1.0	19.4	
27R	26.7	1.0 - 1.5	11.8	0.5 - 1.0	17.6	
28	32.3	0.0 - 0.5	19.0	5.0 - 5.5	21.7	
29	27.9	3.5 - 4.0	16.4	5.0 - 5.5	21.7	
30	28.6	0.5 - 1.0	16.0	3.5 - 4.0	19.6	
31	22.8	0.5 - 1.0	10.8	4.0 - 4.5	16.4	
32	27.5	0.5 - 1.0	11.9	2.0 - 2.5	18.1	
33	27.0	0.5 - 1.0	14.5	1.5 - 2.0	18.9	
34	19.2	0.0 - 0.5	16.4	0.5 - 1.0	17.8	
35	18.0	0.0 - 0.5	11.9	0.5 - 1.0	15.0	
35R	18.3	0.0 - 0.5	18.3	0.0 - 0.5	18.3	
36	25.6	1.0 - 1.5	13.9	3.5 - 4.0	18.4	

5.3 VALOR DE N Y CORRECCIONES

De acuerdo con la norma ASTM D 1586 que rige el Ensayo de Penetración Estándar utilizando un martillo de 140 lb, el número de golpes necesarios para producir una penetración de 30 cm del muestreador partido se considera la resistencia a la penetración y ha sido denominado como "N".

Las discrepancias en la energía de perforación estimada, y su disipación alrededor del muestreador en el suelo circundante, son los principales factores que producen una amplia dispersión en los valores de N. La investigación ha revelado (Kovacs y Salomone, 1982) que la energía efectivamente transferida a la cabeza de la guía y luego al muestreador oscila el rango del 30% al 80%. Se sugirió que el SPT fuera estandarizado a una razón de energía dada, teniendo a la vista los datos recolectados de SPT. Bowles (1996) sugirió que el valor observado de N del SPT fuera reducido a un conteo estándar correspondiente al 70% de la energía teórica. Terzaghi, et al (1996) sugirió un 60%. La práctica estándar hoy en día en los Estados Unidos es expresar el valor de N a una razón de energía promedio del 60%. Por lo tanto, corregir los procedimientos de campo y sobre la base de observaciones de campo, resulta razonable estandarizar el valor N como una función de la energía impartida y de su disipación alrededor del muestreador en el suelo circundante de la siguiente manera:

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

Donde:

- N_{60} : Número de penetración de campo corregido para condiciones de campo
- N : Número de penetración medido
- η_H : Eficiencia del martillo (%)
- η_B : Corrección por el diámetro del agujero de perforación
- η_S : Corrección por muestreador
- η_R : Corrección por longitud del barrenaje

Basado en las recomendaciones de Seed, et al (1985) y Skempton (1986), las variaciones de η_H , η_B , η_S y η_R se resumen a continuación.

TABLA No. 4.0			
VARIACIONES EN LA EFICIENCIA DEL MARTILLO η_H			
País	Tipo de martillo	Liberación del martillo	η_H (%)
Japón	Dona	Caída libre	78
	Dona	Lazo y polea	67
Estados Unidos	Seguridad	Lazo y polea	60
	Dona	Lazo y polea	45
Argentina	Dona	Lazo y polea	45
China	Dona	Caída libre	60
	Dona	Lazo y polea	50

TABLA No. 5.0		
CORRECCIÓN POR DIÁMETRO DEL AGUJERO DE PERFORACIÓN η_B		
Diámetro		η_B
mm	pulg	
60.0 - 120.0	2.4 - 4.7	1.0
150.0	6.0	1.05
200.0	8.0	1.15

TABLA No. 6.0	
CORRECCIÓN POR MUESTREADOR η_S	
Variable	η_S
Muestreador estándar	1.0
Con revestimiento para arenas y arcillas	0.8
Con revestimiento para arena suelta	0.9

TABLA No. 7.0	
CORRECCIÓN POR LONGITUD DE BARRENAJE η_R	
Longitud del barrenaje (m)	η_R
> 10	1.0
6 - 10	0.95
4 - 6	0.85
0 - 4	0.75

En los suelos granulares, el número de penetración estándar depende grandemente del esfuerzo vertical efectivo, σ'_v . La expresión empleada para determinar el factor de sobre carga efectiva es la siguiente:

$$C_N = 0.77 \log_{10} \left(\frac{40}{\sigma'_v} \right)^1$$

Donde:

σ'_v : Esfuerzo efectivo vertical en ksf

El valor N corregido para suelos granulares es entonces:

$$N_{160} = C_N N_{60}$$

5.3.1 APLICACIÓN DE LAS CORRECCIONES A LOS VALORES DE N

A continuación, se tabulan los valores de "N" de campo y su correspondiente corrección a N_{160} para suelos granulares.

TABLA No. 8.1														
VALORES N DE CAMPO Y SU CORRECCIÓN														
PROF. (m)	S - 15		S - 16		S-17		S - 17R		S - 18		S - 19		S - 20	
	N	N ₁₆₀	N	N ₁₆₀	N	N ₁₆₀	N	N ₁₆₀	N	N ₁₆₀	N	N ₁₆₀	N	N ₁₆₀
0.0 - 0.5	15	8	13	7	2	1	4	2	7	3	37	20	6	3
0.5 - 1.0	21	11	28	15	12	6	20	11	11	6	51	28	39	21
1.0 - 1.5	20	11	26	14	/	/	47	26	11	6	57	32	53	29
1.5 - 2.0	28	23	24	19	/	/	62	49	18	10	/	/	/	/
2.0 - 2.5	24	18	28	21	/	/	/	/	16	12	/	/	/	/
2.5 - 3.0	27	20	35	25	/	/	/	/	13	9	/	/	/	/
3.0 - 3.5	28	19	44	30	/	/	/	/	23	16	/	/	/	/
3.5 - 4.0	51	34	47	31	/	/	/	/	38	26	/	/	/	/
4.0 - 4.5	48	35	66	48	/	/	/	/	43	32	/	/	/	/
4.5 - 5.0	70	50	/	/	/	/	/	/	78	56	/	/	/	/

¹ Definición de C_w en la expresión 10.4.6.2.4-1 de la Sección 10: Cimentaciones, de AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2017. Pág. 17.

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 8.2

VALORES N DE CAMPO Y SU CORRECCIÓN

PROF. (m)	S - 20R		S - 20R1		S-21		S - 22		S - 23		S - 23R		S - 24	
	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160
0.0 - 0.5	8	4	31	17	18	10	21	11	14	7	17	9	11	6
0.5 - 1.0	47	26	65	36	16	9	11	6	51	28	68	38	8	4
1.0 - 1.5	/	/	/	/	12	6	12	6	/	/	/	/	32	18
1.5 - 2.0	/	/	/	/	25	20	24	19	/	/	/	/	13	7
2.0 - 2.5	/	/	/	/	33	25	57	43	/	/	/	/	14	11
2.5 - 3.0	/	/	/	/	46	33	/	/	/	/	/	/	23	17
3.0 - 3.5	/	/	/	/	42	29	/	/	/	/	/	/	68	48
3.5 - 4.0	/	/	/	/	62	41	/	/	/	/	/	/	/	/

TABLA No. 8.3

VALORES N DE CAMPO Y SU CORRECCIÓN

PROF. (m)	S - 25		S - 26		S-27		S -27R		S - 28		S - 29		S - 30	
	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160
0.0 - 0.5	16	9	19	10	14	7	52	29	32	18	17	9	23	12
0.5 - 1.0	18	10	15	8	38	21	47	26	43	24	34	19	28	15
1.0 - 1.5	23	12	17	9	/	/	52	29	51	28	41	23	34	19
1.5 - 2.0	25	20	21	17	/	/	/	/	40	31	34	27	29	23
2.0 - 2.5	33	25	34	26	/	/	/	/	39	29	33	25	30	23
2.5 - 3.0	43	31	45	33	/	/	/	/	35	25	31	22	31	22
3.0 - 3.5	47	32	43	30	/	/	/	/	40	27	35	24	42	29
3.5 - 4.0	55	36	54	36	/	/	/	/	33	22	29	19	46	31
4.0 - 4.5	79	57	60	44	/	/	/	/	46	33	49	35	40	29
4.5 - 5.0	/	/	/	/	/	/	/	/	55	38	46	32	57	40
5.0 - 5.5	/	/	/	/	/	/	/	/	55	37	61	41	/	/

TABLA No. 8.4

VALORES N DE CAMPO Y SU CORRECCIÓN

PROF. (m)	S - 31		S - 32		S-33		S - 34		S - 35		S - 35R		S - 36	
	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160	N	N160
0.0 - 0.5	19	10	19	10	61	34	29	16	63	35	79	44	36	20
0.5 - 1.0	39	21	26	14	52	29	72	40	54	30	/	/	39	21
1.0 - 1.5	46	25	53	29	43	24	/	/	/	/	/	/	22	12
1.5 - 2.0	48	38	42	33	52	41	/	/	/	/	/	/	26	21
2.0 - 2.5	96	71	56	42	38	28	/	/	/	/	/	/	37	28
2.5 - 3.0	/	/	60	42	38	27	/	/	/	/	/	/	35	25
3.0 - 3.5	/	/	/	/	39	27	/	/	/	/	/	/	45	31
3.5 - 4.0	/	/	/	/	54	36	/	/	/	/	/	/	39	26
4.0 - 4.5	/	/	/	/	27	19	/	/	/	/	/	/	55	40
4.5 - 5.0	/	/	/	/	70	49	/	/	/	/	/	/	57	40

5.4 CORRELACIONES DE PROPIEDADES MECÁNICAS

Aunque el SPT no se considera un método completamente confiable y refinado para la investigación, los valores corregidos de N proporcionan información útil con respecto a la consistencia de los suelos cohesivos, y a la densidad relativa de los suelos sin cohesión.

5.4.1 SUELOS COHESIVOS

La consistencia de los suelos arcillosos se puede estimar a partir del número de penetración estándar N_{60} . Para lograrlo, *Szechy y Vargi (1978)* calcularon el **Índice de Consistencia (CI)** como:

$$CI = \frac{LL - w}{LL - PL}$$

Donde:

- CI : Índice de consistencia (consistency index)
- w : Contenido de humedad natural
- LL : Límite líquido
- PL : Límite plástico (plastic limit)

La correlación aproximada entre CI , N_{60} y el esfuerzo de compresión no confinada (q_u) se muestra a continuación:

TABLA No. 9.0				
CORRELACIÓN APROXIMADA ENTRE CI , N_{60} Y q_u				
Número de penetración estándar, N_{60}	Consistencia	CI	Esfuerzo de compresión no confinada, q_u	
			kN/m ²	lb/pie ²
< 2	Muy blanda	< 0.5	< 25	< 500
2 – 8	Blanda a media	0.5 – 0.75	25 – 80	500 – 1,700
8 – 15	Firme	0.75 – 1.0	80 – 150	1,700 – 3,100
15 – 30	Muy firme	1.0 – 1.5	150 – 400	3,100 – 8,400
> 30	Dura	> 1.5	> 400	> 8,400

5.4.2 SUELOS GRANULARES

La correlación entre N_{160} y la densidad relativa de suelos granulares sugerida por Peck, et al (1974) se muestra a continuación:

TABLA No. 10.0		
CORRELACIÓN ENTRE N_{160} Y LA DENSIDAD RELATIVA		
N_{160}	Compacidad	Densidad Relativa, D_r (%)
0 - 4	Muy suelta	0 - 15
5 - 10	Suelta	15 - 35
11 - 30	Semi-compacta	35 - 65
31 - 50	Compacta	65 - 85
> 50	Muy compacta	> 85

Meyerhof (1956) sugirió las siguientes expresiones aproximadas para calcular el ángulo de fricción interna a partir del valor conocido de densidad relativa:

Para suelo granular con arena fina y más del 5% de limos:

$$\phi_f = 25 + 0.15D_r$$

Para suelo granular con arena fina y menos del 5% de limos:

$$\phi_f = 30 + 0.15D_r$$

Donde:

ϕ_f : Ángulo de fricción interna drenado (°)

D_r : Densidad relativa (%)

5.4.3 ESTIMACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL SUELO

De los trabajos de campo en conjunto con los de laboratorio central se han podido determinar, por medio de las correlaciones indicadas en las secciones 5.4.1 y 5.4.2, las propiedades mecánicas del suelo. La cohesión se ha idealizado como nula ($c=0.0 \text{ T/m}^2$) debido a que los suelos muestreados carecen de plasticidad.

TABLA No. 11.1								
PROPIEDADES MECÁNICAS PARA SONDEO 1, SONDEO 2, SONDEO 3 Y SONDEO 4								
Prof. (m)	Sondeo - 15		Sondeo - 16		Sondeo - 17		Sondeo - 17R	
	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ
0.0 - 0.5	1,200	29°	1,200	28°	1,000	25°	1,100	26°
0.5 - 1.0	1,200	30°	1,300	31°	1,200	28°	1,200	30°
1.0 - 1.5	1,200	30°	1,300	31°			1,500	33°
1.5 - 2.0	1,300	32°	1,300	32°			1,700	37°
2.0 - 2.5	1,300	32°	1,300	32°				
2.5 - 3.0	1,300	32°	1,400	33°				
3.0 - 3.5	1,300	32°	1,500	34°				
3.5 - 4.0	1,500	35°	1,500	34°				
4.0 - 4.5	1,500	35°	1,700	37°				
4.5 - 5.0	1,700	37°						

TABLA No. 11.2								
PROPIEDADES MECÁNICAS PARA SONDEO 5, SONDEO 6, SONDEO 7 Y SONDEO 8								
Prof. (m)	Sondeo - 18		Sondeo - 19		Sondeo - 20		Sondeo - 20R	
	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ
0.0 - 0.5	1,100	26°	1,400	32°	1,100	26°	1,100	27°
0.5 - 1.0	1,200	28°	1,600	34°	1,400	32°	1,500	33°
1.0 - 1.5	1,200	28°	1,600	36°	1,600	34°		
1.5 - 2.0	1,200	29°						
2.0 - 2.5	1,200	29°						
2.5 - 3.0	1,200	29°						
3.0 - 3.5	1,300	31°						
3.5 - 4.0	1,400	33°						
4.0 - 4.5	1,500	35°						
4.5 - 5.0	1,800	38°						

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 11.3								
PROPIEDADES MECÁNICAS PARA SONDEO 5, SONDEO 6, SONDEO 7 Y SONDEO 8								
Prof. (m)	Sondeo - 20R1		Sondeo - 21		Sondeo - 22		Sondeo - 23	
	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ
0.0 - 0.5	1,400	31°	1,200	28°	1200	28°	1200	28°
0.5 - 1.0	1,700	35°	1,200	28°	1200	28°	1600	34°
1.0 - 1.5	/	/	1,200	28°	1200	28°	/	/
1.5 - 2.0	/	/	1,300	32°	1300	32°	/	/
2.0 - 2.5	/	/	1,400	33°	1600	36°	/	/
2.5 - 3.0	/	/	1,500	34°	/	/	/	/
3.0 - 3.5	/	/	1,500	34°	/	/	/	/
3.5 - 4.0	/	/	1,700	36°	/	/	/	/

TABLA No. 11.4								
PROPIEDADES MECÁNICAS PARA SONDEO 5, SONDEO 6, SONDEO 7 Y SONDEO 8								
Prof. (m)	Sondeo - 23R		Sondeo - 24		Sondeo - 25		Sondeo - 26	
	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ
0.0 - 0.5	1,200	29°	1,100	27°	1,200	29°	1,200	29°
0.5 - 1.0	1,700	35°	Estratos contaminados con ripio		1,200	30°	1,200	29°
1.0 - 1.5	/	/			1,300	30°	1,200	29°
1.5 - 2.0	/	/			1,300	32°	1,300	31°
2.0 - 2.5	/	/	1,200	30°	1,400	33°	1,400	33°
2.5 - 3.0	/	/	1,300	31°	1,500	34°	1,500	34°
3.0 - 3.5	/	/	1,700	37°	1,500	35°	1,500	34°
3.5 - 4.0	/	/	/	/	1,600	35°	1,600	35°
4.0 - 4.5	/	/	/	/	1,800	38°	1,600	36°

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Tel. 2523-4383

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

TABLA No. 11.5

PROPIEDADES MECÁNICAS PARA SONDEO 5, SONDEO 6, SONDEO 7 Y SONDEO 8

Prof. (m)	Sondeo - 27		Sondeo - 27R		Sondeo - 28		Sondeo - 29	
	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ
0.0 - 0.5	1,200	28°	1,500	33°	1,400	32°	1,200	29°
0.5 - 1.0	Estrato contaminado con ripio		1,500	33°	1,400	33°	1,400	32°
1.0 - 1.5			1,600	34°	1,400	33°	1,400	33°
1.5 - 2.0					1,400	33°	1,400	33°
2.0 - 2.5					1,400	33°	1,400	33°
2.5 - 3.0					1,400	33°	1,400	33°
3.0 - 3.5					1,400	33°	1,400	33°
3.5 - 4.0					1,400	33°	1,400	33°
4.0 - 4.5					1,500	35°	1,500	35°
4.5 - 5.0					1,600	35°	1,500	35°
5.0 - 5.5					1,600	35°	1,700	36°

TABLA No. 11.6

PROPIEDADES MECÁNICAS PARA SONDEO 5, SONDEO 6, SONDEO 7 Y SONDEO 8

Prof. (m)	Sondeo - 30		Sondeo - 31		Sondeo - 32		Sondeo - 33	
	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ
0.0 - 0.5	Estratos contaminados con ripio		1,200	30°	1,200	30°	1,400	34°
0.5 - 1.0			1,400	32°	1,300	31°	1,400	34°
1.0 - 1.5	1,300	32°	1,500	33°	1,500	34°	1,400	34°
1.5 - 2.0	1,300	33°	1,500	35°	1,500	35°	1,400	34°
2.0 - 2.5	1,300	33°	1,800	40°	1,600	36°	1,400	34°
2.5 - 3.0	1,400	33°			1,600	36°	1,400	34°
3.0 - 3.5	1,400	34°					1,400	34°
3.5 - 4.0	1,400	34°					1,400	34°
4.0 - 4.5	1,400	34°					1,400	34°
4.5 - 5.0	1,600	36°					1,700	37°
5.0 - 5.5								

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Tel. 2523-4383

TABLA No. 11.7

PROPIEDADES MECÁNICAS PARA SONDEO 5, SONDEO 6, SONDEO 7 Y SONDEO 8

Prof. (m)	Sondeo - 34		Sondeo - 35		Sondeo - 35R		Sondeo - 36	
	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Ángulo de fricción, ϕ
0.0 - 0.5	1,300	31°	1,700	34°	1800	36°	1300	32°
0.5 - 1.0	1,800	36°	1,600	34°			Estratos contaminados con ripio	
1.0 - 1.5								
1.5 - 2.0							1300	32°
2.0 - 2.5							1400	33°
2.5 - 3.0							1400	33°
3.0 - 3.5							1400	33°
3.5 - 4.0							1400	33°
4.0 - 4.5							1600	36°
4.5 - 5.0							1600	36°

5.4.4 OTRAS PROPIEDADES MECANICAS DEL SUELO

Debido a que la naturaleza de los suelos detectados no es cohesiva es que no se estima el índice de compresibilidad de los suelos.

En cuanto al ángulo de dilatación (o dilatancia), que se refiere a la deformación volumétrica que se desarrolla mientras el suelo es sujeto a los esfuerzos de corte, para el caso de los suelos de este terreno se pueden considerar los siguientes ángulos ψ :

TABLA No. 12.1

ÁNGULOS DE DILATANCIA ψ

Prof. (m)	Sondeo No. 15	Sondeo No. 16	Sondeo No. 17	Sondeo No. 17R	Sondeo No. 18	Sondeo No. 19	Sondeo No. 20	Sondeo No. 20R
0.0 - 0.5	0°	0°	0°	0°	0°	2°	0°	0°
0.5 - 1.0	0°	1°	0°	0°	0°	4°	2°	3°
1.0 - 1.5	0°	1°		3°	0°	6°	4°	
1.5 - 2.0	2°	2°		7°	0°			
2.0 - 2.5	2°	2°			0°			
2.5 - 3.0	2°	3°			0°			
3.0 - 3.5	2°	4°			1°			
3.5 - 4.0	5°	4°			3°			
4.0 - 4.5	5°	7°			5°			
4.5 - 5.0	7°				8°			

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 12.2

ÁNGULOS DE DILATANCIA ψ

Prof. (m)	Sondeo No. 20R1	Sondeo No. 21	Sondeo No. 22	Sondeo No. 23	Sondeo No. 23R	Sondeo No. 24	Sondeo No. 25	Sondeo No. 26
0.0 - 0.5	1°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
0.5 - 1.0	5°	0°	0°	4°	5°	0°	0°	0°
1.0 - 1.5	/	0°	0°	/	/	0°	0°	0°
1.5 - 2.0	/	2°	2°	/	/	0°	2°	1°
2.0 - 2.5	/	3°	6°	/	/	0°	3°	3°
2.5 - 3.0	/	4°	/	/	/	1°	4°	4°
3.0 - 3.5	/	4°	/	/	/	7°	5°	4°
3.5 - 4.0	/	6°	/	/	/	/	5°	5°
4.0 - 4.5	/	/	/	/	/	/	8°	6°

TABLA No. 12.3

ÁNGULOS DE DILATANCIA ψ

Prof. (m)	Sondeo No. 27	Sondeo No. 27R	Sondeo No. 28	Sondeo No. 29	Sondeo No. 30	Sondeo No. 31	Sondeo No. 32	Sondeo No. 33
0.0 - 0.5	0°	0°	2°	0°	0°	0°	0°	4°
0.5 - 1.0	0°	3°	3°	2°	0°	2°	1°	4°
1.0 - 1.5	/	4°	3°	3°	2°	3°	4°	4°
1.5 - 2.0	/	/	3°	3°	3°	5°	5°	4°
2.0 - 2.5	/	/	3°	3°	3°	10°	6°	4°
2.5 - 3.0	/	/	3°	3°	3°	/	6°	4°
3.0 - 3.5	/	/	3°	3°	4°	/	/	4°
3.5 - 4.0	/	/	3°	3°	4°	/	/	4°
4.0 - 4.5	/	/	5°	5°	4°	/	/	4°
4.5 - 5.0	/	/	5°	5°	6°	/	/	7°
5.0 - 5.5	/	/	5°	6°	/	/	/	/

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 12.4				
ÁNGULOS DE DILATANCIA ψ				
Prof. (m)	Sondeo No. 34	Sondeo No. 35	Sondeo No. 35R	Sondeo No. 36
0.0 - 0.5	1°	4°	6°	2°
0.5 - 1.0	6°	4°		0°
1.0 - 1.5				0°
1.5 - 2.0				2°
2.0 - 2.5				3°
2.5 - 3.0				3°
3.0 - 3.5				3°
3.5 - 4.0				3°
4.0 - 4.5				6°
4.5 - 5.0				6°

Los valores de módulo de elasticidad y de relación de Poisson, que se brindan a continuación, se han determinado conforme a las modificaciones del Departamento de Marina de los Estados Unidos después de *Bowles, 1988²*.

TABLA No. 13.1														
MODULO DE ELASTICIDAD Y RELACIÓN DE POISSON														
Prof. (m)	Sondeo No. 15		Sondeo No. 16		Sondeo No. 17		Sondeo No. 17R		Sondeo No. 18		Sondeo No. 19		Sondeo No. 20	
	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν
0.0 - 0.5	3.1	0.35	2.7	0.35	0.4	0.35	0.8	0.35	1.2	0.35	7.7	0.30	1.2	0.35
0.5 - 1.0	4.2	0.35	5.6	0.35	2.3	0.35	4.2	0.35	2.3	0.35	10.8	0.30	8.1	0.30
1.0 - 1.5	4.2	0.35	5.6	0.35			10.0	0.30	2.3	0.35	12.4	0.30	11.2	0.30
1.5 - 2.0	7.7	0.30	7.3	0.35			18.9	0.30	4.0	0.35				
2.0 - 2.5	7.7	0.30	8.9	0.30					4.0	0.35				
2.5 - 3.0	7.7	0.30	8.9	0.30					4.0	0.35				
3.0 - 3.5	7.7	0.30	11.8	0.30					6.2	0.35				
3.5 - 4.0	13.3	0.30	11.8	0.30					10.0	0.30				
4.0 - 4.5	13.3	0.30	18.5	0.30					12.4	0.30				
4.5 - 5.0	19.3	0.30							21.6	0.30				

² Tabla C10.4.6.3-1 de la Sección 10: Cimentaciones, de AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2017, Pág. 20.

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 13.2

MODULO DE ELASTICIDAD Y RELACIÓN DE POISSON

Prof. (m)	Sondeo No. 20R		Sondeo No. 20R1		Sondeo No. 21		Sondeo No. 22		Sondeo No. 23		Sondeo No. 23R		Sondeo No. 24	
	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν
0.0 - 0.5	1.5	0.35	6.6	0.35	3.2	0.35	2.3	0.35	2.7	0.35	3.5	0.35	2.2	0.35
0.5 - 1.0	10.0	0.30	13.9	0.30	3.2	0.35	2.3	0.35	10.8	0.30	14.7	0.30	2.2	0.35
1.0 - 1.5					3.2	0.35	2.3	0.35					2.2	0.35
1.5 - 2.0					8.7	0.30	7.3	0.35					2.2	0.35
2.0 - 2.5					8.7	0.30	16.6	0.30					4.2	0.35
2.5 - 3.0					12.0	0.30							6.6	0.35
3.0 - 3.5					12.0	0.30							18.5	0.30
3.5 - 4.0					15.8	0.30								

TABLA No. 13.3

MODULO DE ELASTICIDAD Y RELACIÓN DE POISSON

Prof. (m)	Sondeo No. 25		Sondeo No. 26		Sondeo No. 27		Sondeo No. 27R		Sondeo No. 28		Sondeo No. 29		Sondeo No. 30	
	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν
0.0 - 0.5	4.0	0.35	3.5	0.35	2.7	0.35	10.8	0.30	6.9	0.35	3.5	0.35	5.2	0.35
0.5 - 1.0	4.0	0.35	3.5	0.35	8.1	0.30	10.8	0.30	10.3	0.30	8.8	0.35	5.2	0.35
1.0 - 1.5	4.0	0.35	3.5	0.35			10.8	0.30	10.3	0.30	8.8	0.30	7.3	0.35
1.5 - 2.0	8.7	0.30	6.6	0.35					10.3	0.30	8.8	0.30	8.8	0.30
2.0 - 2.5	8.7	0.30	10.0	0.30					10.3	0.30	8.8	0.30	8.8	0.30
2.5 - 3.0	12.8	0.30	12.7	0.30					10.3	0.30	8.8	0.30	8.8	0.30
3.0 - 3.5	12.8	0.30	12.7	0.30					10.3	0.30	8.8	0.30	11.5	0.30
3.5 - 4.0	12.8	0.30	12.7	0.30					10.3	0.30	8.8	0.30	11.5	0.30
4.0 - 4.5	22.0	0.30	17	0.30					12.7	0.30	13.0	0.30	11.5	0.30
4.5 - 5.0									14.5	0.30	13.0	0.30	15.4	0.30
5.0 - 5.5									14.5	0.30	15.8	0.30		

TABLA No. 13.4

MODULO DE ELASTICIDAD Y RELACIÓN DE POISSON

Prof. (m)	Sondeo No. 31		Sondeo No. 32		Sondeo No. 33		Sondeo No. 34		Sondeo No. 35		Sondeo No. 35R		Sondeo No. 36	
	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν	E_s MPa	ν
0.0 - 0.5	3.9	0.35	3.9	0.35	10.4	0.30	6.2	0.35	12.6	0.30	17.0	0.30	8.0	0.30
0.5 - 1.0	8.9	0.30	5.4	0.35	10.4	0.30	15.4	0.30	12.6	0.30			8.0	0.30
1.0 - 1.5	8.9	0.30	12.0	0.30	10.4	0.30							8.0	0.30
1.5 - 2.0	14.7	0.30	12.0	0.30	10.4	0.30							8.0	0.30
2.0 - 2.5	27.4	0.30	16.2	0.30	10.4	0.30							10.6	0.30
2.5 - 3.0			16.2	0.30	10.4	0.30							10.6	0.30
3.0 - 3.5					10.4	0.30							10.6	0.30
3.5 - 4.0					13.9	0.30							10.6	0.30
4.0 - 4.5					7.3	0.30							15.4	0.30
4.5 - 5.0					18.8	0.30							15.4	0.30

6.0 CONCLUSIONES GENERALES

En base a los resultados obtenidos en campo y los ensayos realizados, podemos concluir lo siguiente:

6.1 CONTAMINACIÓN

Se ha detectado principalmente contaminación de estratos con materia orgánica, pero también se han encontrado estratos contaminados con ripio, tal como se resume a continuación:

TABLA No. 14.0					
ESTRATOS DE SUELOS CONTAMINADOS					
Sondeo No.	Prof. de suelo contaminado con orgánicos (m)	Prof. de suelo contaminado con ripio (m)	Sondeo No.	Prof. de suelo contaminado con orgánicos (m)	Prof. de suelo contaminado con ripio (m)
15	0.0 – 0.5	No presenta	25	0.0 – 0.5	No presenta
16	0.0 – 0.5	No presenta	26	0.0 – 0.5	No presenta
17	0.0 – 1.0	No presenta	27	0.0 – 0.5	0.5 – 1.0
17R	0.0 – 1.0	No presenta	27R	0.0 – 0.5	No presenta
18	0.0 – 0.5	No presenta	28	0.0 – 0.5	No presenta
19	No presenta	No presenta	29	0.0 – 0.5	No presenta
20	0.0 – 0.5	No presenta	30	No presenta	0.0 – 1.0
20R	0.0 – 0.5	No presenta	31	0.0 – 0.5	No presenta
20R1	0.0 – 0.5	No presenta	32	0.0 – 0.5	No presenta
21	0.0 – 0.5	No presenta	33	0.0 – 0.5	No presenta
22	0.0 – 1.0	No presenta	34	No presenta	No presenta
23	0.0 – 0.5	No presenta	35	No presenta	No presenta
23R	0.0 – 0.5	No presenta	35R	No presenta	No presenta
24	0.0 – 2.0	0.5 – 1.0 1.5 – 2.0	36	0.0 – 0.5	0.5 – 1.5

6.2 BAJA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

Se han presentado estratos de baja resistencia a la penetración como se resume a continuación:

TABLA No. 15.0			
ESTRATOS DE BAJA RESISTENCIA A LA PENETRACION			
Sondeo No.	Prof. de estratos de baja resistencia a la penetración (m)	Sondeo No.	Prof. de estratos de baja resistencia a la penetración (m)
15	No se presenta	25	No se presenta
16	No se presenta	26	No se presenta
17	0.0 – 0.5	27	No se presenta
17R	0.0 – 0.5	27R	No se presenta
18	0.0 – 0.5	28	No se presenta
19	No se presenta	29	No se presenta
20	0.0 – 0.5	30	No se presenta
20R	0.0 – 0.5	31	No se presenta
20R1	No se presenta	32	No se presenta
21	No se presenta	33	No se presenta
22	No se presenta	34	No se presenta
23	No se presenta	35	No se presenta
23R	No se presenta	35R	No se presenta
24	0.5 – 1.0	36	No se presenta

6.3 HUMEDAD

6.3.1 No se detectó nivel freático en los estratos atravesados.

6.3.2 En general las humedades se consideran de *normales* a *altas*, con un promedio de humedades máximas del 27.0%, mientras que el promedio total de humedades es del 20.0%.

6.3.3 La máxima humedad (37.5%) se ha encontrado en el sondeo No. 18 a una profundidad de 0.0 m a 0.5 m, en un estrato de arena limosa contaminada con orgánicos.

6.4 CONDICIONES DE RECHAZO

Se encontró rechazo en todos los sondeos con cuchara muestrera y punta cónica.

7.0 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tomando en consideración los resultados obtenidos, se recomienda la implementación de un sistema de cimentación superficial a base de soleras y/o zapatas con tratamiento de suelos por debajo del nivel de desplante, para lo cual a continuación se desarrolla su respectivo análisis de capacidad de carga.

7.1 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA

7.1.1 Para la determinación de las capacidades de carga se han asumido las siguientes condiciones:

TABLA No. 16.0		
CONDICIONES ASUMIDAS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE		
Cimentación	Zapata aislada	Solera de fundación
Dimensiones (m)	2.0 x 2.0	0.4 x 5.0
Nivel de desplante (m)*	1.0	0.7
Esfuerzo de contacto (kg/cm ²)**	2.0	0.75

* Nivel de desplante en función del nivel brocal de las perforaciones.

**No se consideran cargas excéntricas.

7.1.2 La estimación teórica de la capacidad de carga nominal del suelo se calculará con la siguiente expresión:

$$q_n = cN_c s_c i_c + \gamma D_f N_q s_q d_q i_q C_{wq} + 0.5\gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma C_{w\gamma}^3$$

Donde:

- q_n : Capacidad de carga nominal del suelo
- c : Cohesión no drenada
- N_c : Factor de capacidad de carga por cohesión
- N_q : Factor de capacidad de carga por sobrecarga
- N_γ : Factor de capacidad de carga por peso unitario
- γ : Peso unitario total
- D_f : Nivel de desplante
- B : Ancho de la zapata/solera
- $C_{wq}, C_{w\gamma}$: Factores de corrección por nivel freático

³ Munfakh, et al. (2001). Expresión 10.6.3.1.2a-1 de la Sección 10: Cimentaciones, de AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2011. Pág. 67.

s_c, s_q, s_γ : Factores de corrección por la forma de la zapata/solera
 d_q : Factor de profundidad
 i_c, i_q, i_γ : Factores de inclinación de carga

7.1.3 El factor de resistencia empleado, por diseño de estados límite para cimentaciones superficiales, será $\varphi_b = 0.45$. Este factor coincide con el método teórico en arenas empleando SPT, establecido por *Munfakh et al. (2001)*; y con los métodos semi-empíricos en todo tipo de suelos, establecido por *Meyerhof (1957)*⁴. Por lo tanto, la resistencia factorizada, q_R , al estado límite de esfuerzos será:

$$q_R = \varphi_b q_n^5$$

7.1.4 Este análisis considera que las cargas a las cuales se somete la cimentación, son perpendiculares a su superficie de apoyo, esto implica que la carga no cuenta con ningún ángulo de inclinación, y por ende $i_c, i_q, i_\gamma = 1$.

7.1.5 El factor de profundidad, o factor de corrección por resistencia al corte del material que se encuentra por encima del nivel de desplante, se debería de emplear solo cuando los suelos por encima del nivel de desplante son tan competentes como el suelo que se encuentra por debajo del nivel de análisis. Para este análisis no se considera la contribución del efecto de la profundidad, por lo que $d_q = 1$.

7.1.6 Los factores de corrección por nivel freático se consideran $C_{wq}, C_{w\gamma} = 1$, en vista de que durante esta exploración de suelos no se ha detectado el nivel freático.

7.1.7 Uno de los aspectos relevantes para la evaluación de capacidades de carga, es el modo de falla que se estima que se presente en el suelo, lo cual está en función de sus condiciones de densidad relativa (D_r) y de la relación existente entre la profundidad de desplante y el ancho de la cimentación (D_f/B), pudiéndose presentar falla por punzonamiento, falla local por corte o falla general por corte. Para este estudio, se han estimado los modos de falla en las diferentes profundidades analizadas.

⁴ Tabla 10.5.5.2.2-1 de la Sección 10: Cimentaciones, de AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2017. Pág. 41.

⁵ Expresión 10.6.3.1.1-1 de la Sección 10: Cimentaciones, de AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2017. Pág. 66.

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Cuando se determina la posibilidad de falla por punzonamiento o de falla local por corte, la capacidad de carga nominal del suelo se ha estimado empleando los siguientes parámetros de esfuerzo:

$$c^* = 0.67c$$

$$\phi^* = \tan^{-1}(0.67 \tan \phi_f)$$

Donde:

c^* : Cohesión del suelo de esfuerzo efectivo reducido

ϕ^* : Ángulo de fricción de esfuerzo efectivo reducido

7.1.8 Este análisis no considera la ubicación de cimentaciones adyacentes a taludes o sobre taludes.

7.1.9 A continuación, se presentan las capacidades de carga admisibles calculadas:

TABLA No. 17.1						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 5, SONDEO 16 Y SONDEO 17						
Zona de sondeos	Sondeo No. 15		Sondeo No. 16		Sondeo No. 17	
Cimentación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	2.5		2.5		1.5	
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	2.1	1.4	2.5	1.7	>5.0	>5.0

TABLA No. 17.2						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 18, SONDEO 19 Y SONDEO 20						
Zona de sondeos	Sondeo No. 18		Sondeo No. 19		Sondeo No. 20	
Cimentación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	3.0		1.0		1.5	1.0
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	2.1	1.4	2.1	1.3	>5.0	1.0

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 17.3						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 21, SONDEO 22 Y SONDEO 23						
Zona de sondeos	Sondeo No. 21		Sondeo No. 22		Sondeo No. 23	
Cimentación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	2.0		2.0		1.0	0.7
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	2.1	1.4	>5.0	1.8	>5.0	3.0

TABLA No. 17.4						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 24, SONDEO 25 Y SONDEO 26						
Zona de sondeos	Sondeo No. 24		Sondeo No. 25		Sondeo No. 26	
Cimentación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	3.0	2.5	2.0		2.0	
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	>5.0	1.2	2.1	1.4	2.1	1.4

TABLA No. 17.5						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 27, SONDEO 28 Y SONDEO 29						
Zona de sondeos	Sondeo No. 27		Sondeo No. 28		Sondeo No. 29	
Cimentación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	1.5	1.0	2.0	1.5	2.0	1.5
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	>5.0	1.2	2.3	1.2	2.2	1.2

TABLA No. 17.6						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 30, SONDEO 31 Y SONDEO 32						
Zona de sondeos	Sondeo No. 30		Sondeo No. 31		Sondeo No. 32	
Cimentación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	2.0	1.5	1.5		1.5	1.0
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	2.1	1.2	>5.0	1.5	2.4	1.0

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 17.7						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 33, SONDEO 34 Y SONDEO 35						
Zona de sondeos	Sondeo No. 33		Sondeo No. 34		Sondeo No. 35	
	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	1.5	1.0	1.0	0.7	1.0	0.7
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	2.1	1.0	>5.0	>5.0	>5.0	>5.0

TABLA No. 17.8		
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE PARA SONDEO 36		
Zona de sondeos	Sondeo No. 36	
	Zapata aislada	Solera de fundación
Profundidad de excavación bajo nivel de terreno natural (m)	2.0	1.5
Capacidad de carga admisible (kg/cm ²)	2.2	1.0

7.1.10 A continuación, se presentan las capacidades de carga admisibles en función de la profundidad:

TABLA No. 18.1										
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE A DIFERENTES PROFUNDIDADES										
Capacidades de carga admisibles por sondeo (kg/cm ²)										
Prof. (m)	Sondeo No. 15		Sondeo No. 16		Sondeo No. 17		Sondeo No. 18		Sondeo No. 19	
	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras
0.7	-	0.5	-	0.5	-	0.4	-	0.4	-	0.8
1.0	1.0	0.7	1.1	0.7	1.4	0.9	0.8	0.5	2.1	1.3
1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	>5.0	>5.0	1.1	0.8		
2.0	1.8	1.2	1.8	1.2			1.3	0.9		
2.5	2.1	1.4	2.5	1.7			1.6	1.1		
3.0	2.4	1.7	3.3	2.2			2.1	1.5		
3.5	4.1	2.7	3.8	2.5			3.0	2.1		
4.0	4.6	3.1	>5.0	3.7			4.4	3.0		
4.5	>5.0	3.9					>5.0	4.3		

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

TABLA No. 18.2										
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE A DIFERENTES PROFUNDIDADES										
Capacidades de carga admisibles por sondeo (kg/cm ²)										
Prof. (m)	Sondeo No.20		Sondeo No. 21		Sondeo No. 22		Sondeo No. 23		Sondeo No. 24	
	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras
0.7	-	0.5	-	0.4	-	0.4	-	3.0	-	0.3
1.0	1.7	1.0	0.8	0.5	0.8	0.5	/	/	1.0	0.6
1.5	/	/	1.5	1.0	1.5	1.0	/	/	1.2	0.8
2.0	/	/	2.1	1.4	>5.0	1.8	/	/	1.5	1.0
2.5	/	/	2.8	1.9	/	/	/	/	1.8	1.2
3.0	/	/	3.3	2.2	/	/	/	/	>5.0	2.6
3.5	/	/	>5.0	2.9	/	/	/	/	/	/

TABLA No. 18.3										
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE A DIFERENTES PROFUNDIDADES										
Capacidades de carga admisibles por sondeo (kg/cm ²)										
Prof. (m)	Sondeo No.25		Sondeo No. 26		Sondeo No. 27		Sondeo No. 28		Sondeo No. 29	
	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras	Zapatas	Soleras
0.7	-	0.5	-	0.4	-	0.7	-	0.7	-	0.6
1.0	1.0	0.7	0.9	0.6	1.8	1.2	1.5	1.0	1.4	0.9
1.5	1.5	1.0	1.3	0.9	/	/	1.9	1.2	1.8	1.2
2.0	2.1	1.4	2.1	1.4	/	/	2.3	1.5	2.2	1.5
2.5	2.8	1.9	2.8	1.9	/	/	2.7	1.8	2.6	1.8
3.0	3.8	2.5	3.3	2.2	/	/	3.0	2.1	3.0	2.0
3.5	4.4	2.9	4.3	2.9	/	/	3.4	2.4	3.4	2.3
4.0	>5.0	4.2	>5.0	3.3	/	/	4.9	3.3	4.9	3.3
4.5	/	/	/	/	/	/	>5.0	3.7	>5.0	3.6
5.0	/	/	/	/	/	/	>5.0	4.1	>5.0	4.1

TABLA No. 18.4								
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE A DIFERENTES PROFUNDIDADES								
Capacidades de carga admisibles por sondeo (kg/cm ²)								
Prof. (m)	Sondeo No.30		Sondeo No. 31		Sondeo No. 32		Sondeo No. 33	
	Zapatras	Soleras	Zapatras	Soleras	Zapatras	Soleras	Zapatras	Soleras
0.7	-	0.5	-	0.6	-	0.5	-	0.7
1.0	1.2	0.8	1.5	0.9	1.6	1.0	1.7	1.1
1.5	1.7	1.1	>5.0	1.5	2.4	1.5	2.1	1.4
2.0	2.1	1.4	>5.0	>5.0	>5.0	1.9	2.5	1.7
2.5	2.5	1.7	/	/	>5.0	2.3	3.0	2.0
3.0	3.3	2.2	/	/	/	/	3.4	2.3
3.5	3.7	2.5	/	/	/	/	3.9	2.6
4.0	4.1	2.8	/	/	/	/	4.3	2.9
4.5	>5.0	3.6	/	/	/	/	>5.0	4.2

TABLA No. 18.5						
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE A DIFERENTES PROFUNDIDADES						
Capacidades de carga admisibles por sondeo (kg/cm ²)						
Prof. (m)	Sondeo No.34		Sondeo No. 35		Sondeo No. 36	
	Zapatras	Soleras	Zapatras	Soleras	Zapatras	Soleras
0.7	-	3.7	-	0.9	-	0.6
1.0	/	/	/	/	1.2	0.8
1.5	/	/	/	/	1.5	1.0
2.0	/	/	/	/	2.2	1.4
2.5	/	/	/	/	2.5	1.7
3.0	/	/	/	/	2.9	2.0
3.5	/	/	/	/	3.3	2.3
4.0	/	/	/	/	4.8	3.2
4.5	/	/	/	/	>5.0	3.6

7.1.11 Es de suma importancia tomar en cuenta que estas capacidades de carga admisibles calculadas están en función de la sobrecarga efectiva de suelo sobre la cimentación, por lo tanto, cualquier modificación en los niveles del terreno o de los niveles de desplante asumidos, cambiarán los valores de capacidades de carga antes presentados.

INGMAC S.A. DE C.V.
 Control de Calidad - Construcción - Supervisión
 Tel. 2523-4383

8.0 RECOMENDACIONES

8.1 Se recomienda implementar cimentaciones superficiales a base de zapatas y/o soleras con tratamiento de suelos por debajo de su nivel de desplante como se indica en la sección 7.1.9, Tablas 17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5 17.6. 17.7 y 17.8. El tratamiento consistirá en suelo cemento como se detalla en 8.3 o puede ser también con lodocreto como se indica en 8.4.

8.2 No será necesario proporcionar un sobre ancho a la sobre excavación, salvo que sea necesario por procesos constructivos. Las capacidades de carga factorizadas, han sido calculadas asumiendo que el área de tratamiento de suelo, es igual al área de las cimentaciones establecidas en sección 7.1.1, en la Tabla 16.0.

8.3 Compactaciones de Suelo Cemento.

La proporción del suelo cemento será al 5% (19 partes de suelo + 1 parte de cemento). Las compactaciones deberán alcanzar al menos el 95% de la densidad seca máxima determinada de su correspondiente ensayo Proctor AASHTO T134 (en su versión más reciente). La humedad del suelo deberá ser cercana a la humedad óptima en $\pm 2\%$. El equipo a utilizar será mecánico, tipo vibrocompactadores (bailarinas), sobre capas de 0.15 m (espesor ya compactado). Una vez incorporado el cemento al suelo, no deberán transcurrir más de dos horas antes de finalizada la compactación de la capa.

El suelo que se utilice para las compactaciones debe ser sano, libre de orgánicos, libre de plasticidad y libre de cualquier tipo de contaminación. El tipo de material que se recomienda emplear para la mezcla, son suelos que se clasifiquen por el método visual manual (ASTM D2488) como arenas limosas (SM) con finos de nula plasticidad, con un contenido máximo de arenas del 75%. A pesar de que en general las mezclas de estos tipos de suelos con cemento resultan ser impermeables como es lo esperado, hay evidencias de que ciertos tipos de arenas limosas no son satisfactorias a los procesos de saturación. Es por esta razón que se recomienda que las mezclas de suelo cemento sean ensayadas bajo la norma ASTM D1633 Método A, con el fin único de evaluar su comportamiento durante el proceso de

saturación. Si la mezcla no es satisfactoria al proceso de saturación, se deberá determinar una dosificación que sí lo haga o en todo caso cambiar la fuente de suelo.

8.4 Suelo Cemento Fluido (Lodocreto).

Alternativamente, las sobre excavaciones se podrán rellenar con lodocreto, en una proporción del 8% (lo que indica 11½ partes de suelo por 1 parte de cemento). El círculo de MRBC se debe ejecutar conforme a ASTM D6103 y debe oscilar entre 8" y 12". Además, se deberá procurar una resistencia mínima a la compresión conforme a ASTM D4832 de 10 kg/cm² a los 28 días. Para esta actividad se empleará la misma clasificación de suelos descrita en el numeral anterior.

8.5 Deben evitarse escurrimientos superficiales nocivos, empozamientos o filtraciones de cualquier tipo, tanto dentro como fuera de las áreas de excavación para cimentaciones, debido a que los suelos de matriz granular tienden a perder la capacidad al corte cuando se saturan. Por lo tanto, se considera necesario dejar un sistema de drenaje para aguas lluvias que evite estancamientos.

8.6 Compactaciones con suelo natural.

El suelo natural será compactado al 95% de la densidad seca máxima determinada con el ensayo Proctor AASHTO T 180 (en su versión más reciente). La humedad de compactación en campo deberá estar cercana a la humedad óptima en $\pm 2\%$, respecto a la humedad obtenida en el ensayo de laboratorio. Se recomienda utilizar material de préstamo tales como arena limosa (SM) o limos arenosos (ML) de nula plasticidad.

8.7 Para los drenajes de aguas lluvias se recomienda la utilización de tubería flexible PVC. Para las excavaciones de las tuberías se deberá considerar una profundidad mínima de 0.50 m. La cama de agua deberá ser compactada con material de préstamo, según lo descrito en el literal 8.6, con un espesor mínimo de 0.30 m. El Ancho de la excavación debe ser al menos 1.25 veces el diámetro de la tubería a colocar o en su defecto permitir el ingreso del ancho de la zapata de una compactadora. Los sistemas de abastecimiento y de drenaje deberán regirse bajo la norma ASTM D 2321.

- 8.8** Para el descapote se recomienda realizar un corte y desalojo de 0.50 metros, en toda el área del terreno.
- 8.9** Para las áreas donde se instalarán los sistemas de pisos y parqueos, se recomienda una restitución de 0.60 m. Compactando la primera capa con 0.30 m de suelo natural, según se describe en el literal 8.6. Sobre la capa de suelo natural se colocara suelo cemento con un espesor de 0.30 m, compactado como se describe en el literal 8.3.
- 8.10** En el ANEXO 10 se presentan los valores obtenidos del ensayo de permeabilidad in situ. Sin embargo, debido a que los suelos están compactos a muy compactos, el suelo es prácticamente impermeable.

Consideramos que la validez de nuestras recomendaciones en lo relativo a la cimentación, están sujetas a una inspección de las operaciones por parte de nuestra empresa o por un Ingeniero Geotécnico para prevenir o atender cualquier imprevisto que pudiera surgir durante el desarrollo del proyecto.

Es importante mencionar que toda exploración de suelos, brinda una perspectiva panorámica de las condiciones subyacentes del terreno bajo investigación. Todo tipo de exploración de suelos tiene sus propias limitantes, ya sea por el alcance del servicio (por ejemplo: profundidad de perforación, número de sondeos, distribución de sondeos, entre otros), por la propia metodología de la exploración (medios rotativos, a percusión, geofísicos, etc.), periodo en el que se realizan los trabajos de campo, limitantes contractuales y muchos otros. En vista de lo anterior, un informe de estudio de mecánica de suelos, no representa en sí, condiciones perpetuas o invariables de la masa de suelo bajo un terreno. Tampoco garantiza condiciones homogéneas o interpolaciones exactas de un área delimitada, de hecho, un perfil estratigráfico, es solo una propuesta de la tendencia de los estratos encontrados puntualmente por cada sondeo, y no garantiza que esa sea la configuración exacta y natural de los estratos.

Uno de los factores que pueden generar divergencias sustancialmente significativas entre las exploraciones de suelos, es la condición de humedad. Este factor puede generar cambios drásticos de resistencia, sobre todo en suelos cohesivos, y a su vez la

humedad determinada en los suelos, está en función del momento en el que se realiza la exploración. Este último factor también puede afectar la detección de niveles freáticos, ya que éstos no permanecen estáticos, más bien son variables con respecto a otro sinfín de factores. Por lo que en una exploración se puede encontrar el nivel freático a cierta profundidad, y más adelante en el tiempo encontrarse a otro nivel significativamente diferente; o incluso no ser detectado en una exploración inicial y luego encontrarse con su presencia más adelante, o viceversa. Una exploración más rigurosa, con mayores profundidades de perforación u otros medios de recuperación de muestras podrían disminuir el grado de incertidumbre.

Sin otro particular esta firma queda a las órdenes del MINISTERIO DE SALUD para aclarar dudas respecto a los conceptos que se proporcionan en este informe.

Atentamente,

Por INGMAC, S. A. DE C. V.



Mauricio Cortez García
Ingeniero Civil

**ANEXO 1
HOJAS DE REGISTRO DE CAMPO**

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriamateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 15

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II

Fecha: 01/09/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 709.48

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	25	2	7	8	15	SEMI-COMPACTA	22.2	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	30	12	9	12	21	SEMI-COMPACTA	25.3	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	26	12	9	11	20	SEMI-COMPACTA	22.9	" " "	
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	25	18	16	12	28	SEMI-COMPACTA	23.3	" " "	
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	32	15	12	12	24	SEMI-COMPACTA	24.6	" " "	
		2.35									
		2.50									
6.0	3.0	2.70	30	17	13	14	27	SEMI-COMPACTA	22.7	" " "	SM
		2.85									
		3.00									
7.0	3.5	3.20	28	18	14	14	28	SEMI-COMPACTA	24.2	" " "	
		3.35									
		3.50									
8.0	4.0	3.70	23	28	26	25	51	MUY COMPACTA	21.0	" " "	
		3.85									
		4.00									
9.0	4.5	4.20	22	29	23	25	48	COMPACTA	25.2	" " "	
		4.35									
		4.50									
10.0	5.0	4.70	18	32	35	35	70	MUY COMPACTA	18.0	" " "	
		4.85									
		5.00									
	5.5	5.20		70	50	70	120	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		5.35									
		5.50									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **16**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN**

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Fecha: **27/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **706.97**

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		4			13	SEMI-COMPACTA	23.3	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.35			9						
		0.50				4					
2.0	1.0	0.70		15			28	SEMI-COMPACTA	24.3	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85			16						
		1.00				12					
3.0	1.5	1.20		11			26	SEMI-COMPACTA	22.4	" " "	
		1.35			12						
		1.50				14					
4.0	2.0	1.70		16			24	SEMI-COMPACTA	24.1	" " "	
		1.85			12						
		2.00				12					
5.0	2.5	2.20		14			28	SEMI-COMPACTA	23.3	" " "	SM
		2.35			14						
		2.50				14					
6.0	3.0	2.70		21			35	COMPACTA	20.7	" " "	
		2.85			16						
		3.00				19					
7.0	3.5	3.20		20			44	COMPACTA	18.1	" " "	
		3.35			24						
		3.50				20					
8.0	4.0	3.70		24			47	COMPACTA	17.9	" " "	
		3.85			22						
		4.00				25					
9.0	4.5	4.20		41			66	MUY COMPACTA	14.7	" " "	
		4.35			32						
		4.50				34					
	5.0	4.70		60			R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		4.85			80						
		5.00				R					

INGMAC S.A. DE C.V.
 Control de Calidad - Construcción - Supervisión
 Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 17

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B. Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II Fecha: 27/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 707.02

MUESTRA No.	PROF. (m)	ACUM. (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		2			2	MUY BLANDA	24.8	Limo arenoso contaminado con organico color café	ML-OL
		0.35	35		1						
		0.50				1					
2.0	1.0	0.70		6			12	FIRME	22.2	" " "	
		0.85	34		6						
		1.00				6					
3.0	1.5	1.20		35			R	MUY COMPACTA	12.1	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		1.35	21		63						
		1.50				R					

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Página: <u>3</u> DE <u>28</u>
-----------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **17R**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.** Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **27/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.02**

MUESTRA No.	PROF. (m)	ACUM. (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		4			4	BLANDA	24.6	Limo arenoso contaminado con organico color café	ML-OL
		0.35	15		2						
		0.50				2					
2.0	1.0	0.70		2			20	DURA	22.1	" " "	
		0.85	26		10						
		1.00				10					
3.0	1.5	1.20		35			47	COMPACTA	12.2	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		1.35	25		25						
		1.50				22					
4.0	2.0	1.70		64			62	MUY COMPACTA	12.7	" " "	
		1.85	17		33						
		2.00				29					
	2.5	2.20		68			114	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		2.35			60						
		2.50				54					

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad-Construcción-Supervisión

Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **18**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN**

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Fecha: **01/09/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **709.34**

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM. (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACTIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	27	6	4	3	7	SUELTO	37.3	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.35									
		0.50									
		0.70									
2.0	1.0	0.70	31	6	6	5	11	SEMI-COMPACTA	31.7	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	28	9	7	4	11	SEMI-COMPACTA	28.7	" " "	
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	29	8	10	8	18	SEMI-COMPACTA	26.8	" " "	
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	19	11	9	7	16	SEMI-COMPACTA	26.1	" " "	
		2.35									
		2.50									
6.0	3.0	2.70	30	13	7	6	13	SEMI-COMPACTA	27.6	" " "	SM
		2.85									
		3.00									
7.0	3.5	3.20	23	15	12	11	23	SEMI-COMPACTA	23.6	" " "	
		3.35									
		3.50									
8.0	4.0	3.70	25	18	18	20	38	COMPACTA	18.2	" " "	
		3.85									
		4.00									
9.0	4.5	4.20	26	34	19	24	43	COMPACTA	12.4	" " "	
		4.35									
		4.50									
10.0	5.0	4.70	16	40	23	55	78	MUY COMPACTA	12.7	" " "	
		4.85									
		5.00									
	5.5	5.20		90			R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		5.35			66						
		5.50				R					

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 19

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II

Fecha: 27/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Código: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 706.99

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION			N	CONSISTENCIA O COMPACTAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA	
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)						SET 3 (15cm)
1.0	0.5	0.20		13		37	COMPACTA	21.4	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM	
		0.35	46		16						
		0.50									21
2.0	1.0	0.70		37		51	MUY COMPACTA	20.6	" " "	SM	
		0.85	23		27						
		1.00									24
3.0	1.5	1.20		30		57	MUY COMPACTA	20.2	" " "	SM	
		1.35	22		28						
		1.50									29
	2.0	1.70		32		64	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC	
		1.85			36						
		2.00									28
	2.5	2.20		76		126	MUY COMPACTA		" " "	PPC	
		2.35			64						
		2.50									62

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó:	Revisó:	Página: <u>6</u> DE <u>28</u>
-----------------------	----------	---------	-------------------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 20

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II

Fecha: 27/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 706.77

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		2			6	SUELTO	28.3	Arena limosa contaminada con organicos color café oscuro	SM-OL
		0.35	36		2						
		0.50				4					
2.0	1.0	0.70		18			39	COMPACTA	19.8	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85	26		15						
		1.00				24					
3.0	1.5	1.20		39			53	MUY COMPACTA	19.9	" " "	SM
		1.35	31		29						
		1.50				24					
4.0	2.0	1.70		55			R	MUY COMPACTA	21.7	" " "	
		1.85	10		40						
		2.00				R					

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad- Construcción- Supervisión
Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó:	Revisó:	Página: <u>7</u> DE <u>28</u>
-----------------------	----------	---------	-------------------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **20R**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN**

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Fecha: **27/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **706.77**

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACTAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE- RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	20	2	4	4	8	SUELTO	25.7	Arena limosa contaminada con organicos color café oscuro	SM-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	35	20	15	32	47	COMPACTA	19.0	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	15	56	45	R	R	MUY COMPACTA	22.7	" " "	Rastro de ripio
		1.35									
		1.50									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **20R1**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN**

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **27/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **706.77**

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	30	17	16	15	31	COMPACTA	26.8	Arena limosa contaminada con organicos color café oscuro	SM. OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	25	40	34	31	65	MUY COMPACTA	18.5	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		0.85									
		1.00									
	1.5	1.20		70	102	R	R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		1.35									
		1.50									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad- Construcción- Supervisión

Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriamateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **21**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN**

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Fecha: **28/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.31**

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM. (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	33	6	7	11	18	DURA	27.4	Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	23	9	9	7	16	SEMI-COMPACTA	28.0	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	25	9	5	7	12	SEMI-COMPACTA	29.9	" " "	
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	23	13	11	14	25	SEMI-COMPACTA	17.4	" " "	
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	27	19	17	16	33	COMPACTA	15.1	" " "	SM
		2.35									
		2.50									
6.0	3.0	2.70	26	23	23	23	46	COMPACTA	14.8	" " "	
		2.85									
		3.00									
7.0	3.5	3.20	27	28	22	20	42	COMPACTA	15.4	" " "	
		3.35									
		3.50									
8.0	4.0	3.70	29	32	29	33	62	MUY COMPACTA	17.3	" " "	
		3.85									
		4.00									
	4.5	4.20		94	64	56	120	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		4.35									
		4.50									

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **22**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.**

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **27/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **706.69**

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE-RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	22	12	10	11	21	DURA	25.3	Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL
		0.35									
		0.50									
		0.70									
2.0	1.0	0.70	15	12	6	5	11	SEMI-COMPACTA	32.7	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	27	8	6	6	12	SEMI-COMPACTA	31.8	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	23	10	11	13	24	SEMI-COMPACTA	15.0	" " "	SM
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	34	24	25	32	57	MUJY COMPACTA	11.6	" " "	SM
		2.35									
		2.50									
	3.0	2.70		90	72	70	142	MUJY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		2.85									
		3.00									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 23

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B. Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II Fecha: 27/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 706.77

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE-RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	40	4	6	8	14	SEMI-COMPACTA	30.3	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	30	13	15	36	51	MUY COMPACTA	20.9	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	25	50	55	R	R	MUY COMPACTA	11.8	" " "	
		1.35									
		1.50									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad- Construcción- Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 23R

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B. Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II Fecha: 27/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 706.77

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE-RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		8			17	SEMI-COMPACTA	25.5	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM. OL
		0.35	28		8						
		0.50				9					
2.0	1.0	0.70		15		68	MUY COMPACTA	16.3	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM	
		0.85	10		29						
		1.00									39
	1.5	1.20		70		R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC	
		1.35			86						
		1.50									R

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad- Construcción- Supervisión
Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó:	Revisó:	Página: 13 DE 28
-----------------------	----------	---------	------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 24

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II Fecha: 31/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 707.69

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM. (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	16	5	6	5	11	SEMI-COMPACTA	26.9	Arena limosa contaminada con organicos color café oscuro	SM-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	26	4	3	5	8	MEDIA	32.8	Limo arenoso organico con ripio color café oscuro	ML-OL RIPIO
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	18	14	16	16	32	MUY DURA	26.4	Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	31	15	8	5	13	FIRME	28.5	Limo arenoso organico con ripio color café oscuro	ML-OL RIPIO
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	17	7	8	6	14	SEMI-COMPACTA	22.0	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		2.35									
		2.50									
6.0	3.0	2.70	19	5	11	12	23	SEMI-COMPACTA	11.1	" " "	SM
		2.85									
		3.00									
7.0	3.5	3.20	15	30	43	25	68	MUY COMPACTA	10.4	" " "	SM
		3.35									
		3.50									
4.0	4.0	3.70	R	50	54	R	R	MUY COMPACTA	Penetración Punta Cónica	PPC	PPC
		3.85									
		4.00									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523 4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 25

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B. Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II Fecha: 28/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 707.32

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM. (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACTIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	19	5			16	DURA	26.5	Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL
		0.35			6						
		0.50				10					
2.0	1.0	0.70	22	13			18	SEMI-COMPACTA	22.9	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85			9						
		1.00				9					
3.0	1.5	1.20	31	14			23	SEMI-COMPACTA	22.7	" " "	
		1.35			12						
		1.50				11					
4.0	2.0	1.70	32	14			25	SEMI-COMPACTA	20.8	" " "	
		1.85			11						
		2.00				14					
5.0	2.5	2.20	26	12			33	COMPACTA	20.0	" " "	
		2.35			14						
		2.50				19					
6.0	3.0	2.70	23	21			43	COMPACTA	17.2	" " "	
		2.85			20						
		3.00				23					
7.0	3.5	3.20	26	25			47	COMPACTA	19.1	" " "	
		3.35			26						
		3.50				21					
8.0	4.0	3.70	25	29			55	MUY COMPACTA	23.8	" " "	
		3.85			27						
		4.00				28					
9.0	4.5	4.20	20	29			79	MUY COMPACTA	21.2	" " "	
		4.35			40						
		4.50				39					
	5.0	4.70		70			R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		4.85			74						
		5.00				R					

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 26

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II

Fecha: 28/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 706.96

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE-RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	26	5	10	9	19	SEMI-COMPACTA	27.1	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	27	11	7	8	15	SEMI-COMPACTA	23.7	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	32	10	9	8	17	SEMI-COMPACTA	25.2	" " "	
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	31	13	11	10	21	SEMI-COMPACTA	23.9	" " "	
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	26	18	17	17	34	COMPACTA	18.8	" " "	SM
		2.35									
		2.50									
6.0	3.0	2.70	29	19	23	22	45	COMPACTA	18.0	" " "	
		2.85									
		3.00									
7.0	3.5	3.20	28	26	22	21	43	COMPACTA	16.9	" " "	
		3.35									
		3.50									
8.0	4.0	3.70	24	29	24	30	54	MUY COMPACTA	18.5	" " "	
		3.85									
		4.00									
9.0	4.5	4.20	24	30	26	34	60	MUY COMPACTA	8.2	" " "	
		4.35									
		4.50									
	5.0	4.70		92	72	62	134	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		4.85									
		5.00									

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Página: <u>16</u> DE <u>28</u>
-----------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 27

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II

Fecha: 27/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 707.02

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM. (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		11			14	FIRME	36.2	Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL
		0.35	22		8						
		0.50				6					
2.0	1.0	0.70		22			38	COMPACTA	10.3	Arena limosa contaminada con ripio color café claro	SM RIPIO
		0.85	17		19						
		1.00				19					
3.0	1.5	1.20		66			R	MUY COMPACTA	11.7	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		1.35	19		46						
		1.50				R					

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad-Construcción-Supervisión
Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Página: <u>17</u> DE <u>28</u>
-----------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriamateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **27R**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.** Hoja: 1 / 1

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **27/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.02**

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACTIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	40	9	23	29	52	MUY DURA	14.2	Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	30	57	27	20	47	COMPACTA	11.8	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	35	35	27	25	52	MUY COMPACTA	26.7	" " "	
		1.35									
		1.50									
	2.0	1.70		50	62	R	R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		1.85									
		2.00									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Página: 18 DE 28
-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 28

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II

Fecha: 31/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Calda: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 707.58

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE-RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	23	3	13	19	32	COMPACTA	32.3	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	28	29	19	24	43	COMPACTA	21.8	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	26	28	25	26	51	MUY COMPACTA	21.0	" " "	
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	27	33	21	19	40	COMPACTA	21.0	" " "	
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	23	21	19	20	39	COMPACTA	22.0	" " "	
		2.35									
		2.50									
6.0	3.0	2.70	25	26	18	17	35	COMPACTA	22.0	" " "	
		2.85									
		3.00									
7.0	3.5	3.20	20	22	22	18	40	COMPACTA	20.2	" " "	
		3.35									
		3.50									
8.0	4.0	3.70	27	21	16	17	33	COMPACTA	19.9	" " "	
		3.85									
		4.00									
9.0	4.5	4.20	19	20	21	25	46	COMPACTA	19.3	" " "	
		4.35									
		4.50									
10.0	5.0	4.70	28	30	25	30	55	MUY COMPACTA	20.1	" " "	
		4.85									
		5.00									
11.0	5.5	5.20	15	48	28	27	55	MUY COMPACTA	19.0	" " "	
		5.35									
		5.50									
	6.0	5.70		54	52	R	R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		5.85									
		6.00									

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **29**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN**

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Fecha: **31/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.37**

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACTIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	30	8			17	DURA	26.5	Limo arenoso contaminado con organicos color café oscuro	ML-OL
		0.35			9						
		0.50				8					
2.0	1.0	0.70	31	17			34	COMPACTA	22.0	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		0.85			17						
		1.00				17					
3.0	1.5	1.20	25	28			41	COMPACTA	20.3	" " "	
		1.35			20						
		1.50				21					
4.0	2.0	1.70	31	23			34	COMPACTA	21.1	" " "	
		1.85			17						
		2.00				17					
5.0	2.5	2.20	25	20			33	COMPACTA	22.3	" " "	
		2.35			17						
		2.50				16					
6.0	3.0	2.70	27	21			31	COMPACTA	23.3	" " "	
		2.85			15						
		3.00				16					
7.0	3.5	3.20	22	18			35	COMPACTA	22.9	" " "	
		3.35			16						
		3.50				19					
8.0	4.0	3.70	17	21			29	SEMI-COMPACTA	27.9	" " "	
		3.85			15						
		4.00				14					
9.0	4.5	4.20	25	20			49	COMPACTA	18.6	" " "	
		4.35			24						
		4.50				25					
10.0	5.0	4.70	32	28			46	COMPACTA	16.9	" " "	
		4.85			22						
		5.00				24					
11.0	5.5	5.20	17	40			61	MUY COMPACTA	16.4	" " "	
		5.35			31						
		5.50				30					
6.0	6.0	5.70		50			R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		5.85			78						
		6.00				R					

INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **30**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.**

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **28/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.07**

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		7			23	SEMI-COMPACTA	20.9	Arena limosa con rastros de ripio color café	SM RIPIO
		0.35	26		12						
		0.50				11					
2.0	1.0	0.70		16			28	SEMI-COMPACTA	28.6	" " "	
		0.85	16		11						
		1.00				17					
3.0	1.5	1.20		23			34	COMPACTA	20.6	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		1.35	21		17						
		1.50				17					
4.0	2.0	1.70		16			29	SEMI-COMPACTA	18.4	" " "	
		1.85	25		13						
		2.00				16					
5.0	2.5	2.20		19			30	SEMI-COMPACTA	19.6	" " "	
		2.35	30		14						
		2.50				16					
6.0	3.0	2.70		18			31	COMPACTA	19.6	" " "	
		2.85	26		14						
		3.00				17					
7.0	3.5	3.20		24			42	COMPACTA	16.8	" " "	
		3.35	32		21						
		3.50				21					
8.0	4.0	3.70		30			46	COMPACTA	16.0	" " "	
		3.85	27		24						
		4.00				22					
9.0	4.5	4.20		22			40	COMPACTA	19.8	" " "	
		4.35	28		21						
		4.50				19					
10.0	5.0	4.70		32			57	MUY COMPACTA	16.1	" " "	
		4.85	26		28						
		5.00				29					
5.5	5.5	5.20		88			162	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		5.35			78						
		5.50				84					

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 31

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B. Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II Fecha: 01/09/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 706.41

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE- RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		7			19	SEMI-COMPACTA	21.6	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL
		0.35	23		10						
		0.50				9					
2.0	1.0	0.70		9			39	COMPACTA	22.8	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		0.85	25		19						
		1.00				20					
3.0	1.5	1.20		32			46	COMPACTA	15.9	" " "	SM
		1.35	25		23						
		1.50				23					
4.0	2.0	1.70		30			48	COMPACTA	10.8	" " "	SM
		1.85	28		24						
		2.00				24					
5.0	2.5	2.20		48			96	MUY COMPACTA	10.8	" " "	SM
		2.35	17		46						
		2.50				50					
	3.0	2.70		70			104	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		2.85			48						
		3.00				56					

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **32**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.** Hoja: 1 / 1

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **31/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.73**

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE- RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	27	12	12	7	19	DURA	23.0	Limo arenoso contaminado con organicos color café oscuro	ML-OL
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	31	13	10	16	26	DURA	27.5	Limo arenoso No Plástico 1.0% de grava, 35.0% de arena y 64% de limo. color café claro	ML
		0.85									
		1.00									
3.0	1.5	1.20	21	25	28	25	53	MUY COMPACTA	13.4	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		1.35									
		1.50									
4.0	2.0	1.70	23	27	21	21	42	COMPACTA	12.0	" " "	SM
		1.85									
		2.00									
5.0	2.5	2.20	20	27	28	28	56	MUY COMPACTA	11.9	" " "	
		2.35									
		2.50									
6.0	3.0	2.70	24	36	30	30	60	MUY COMPACTA	20.5	" " "	
		2.85									
		3.00									
	3.5	3.20		80	58	56	114	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		3.35									
		3.50									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **33**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN**

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: **1 / 1**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Fecha: **31/08/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.42**

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20		12			61	MUY DURA	22.6	Limo arenoso contaminado con organicos color café oscuro	ML-OL
		0.35	26		35						
		0.50				26					
2.0	1.0	0.70		35			52	MUY DURA	27.0	Limo arenoso No Plástico 1.0% de grava, 35.0% de arena y 64% de limo. color café claro	ML
		0.85	28		25						
		1.00				27					
3.0	1.5	1.20		28			43	COMPACTA	16.1	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	
		1.35	27		21						
		1.50				22					
4.0	2.0	1.70		35			52	MUY COMPACTA	14.5	" " "	
		1.85	20		30						
		2.00				22					
5.0	2.5	2.20		25			38	COMPACTA	15.3	" " "	
		2.35	25		19						
		2.50				19					
6.0	3.0	2.70		24			38	COMPACTA	16.8	" " "	
		2.85	19		21						
		3.00				17					
7.0	3.5	3.20		20			39	COMPACTA	25.5	" " "	
		3.35	26		22						
		3.50				17					
8.0	4.0	3.70		29			54	MUY COMPACTA	15.8	" " "	
		3.85	21		24						
		4.00				30					
9.0	4.5	4.20		25			27	SEMI-COMPACTA	20.8	" " "	
		4.35	25		13						
		4.50				14					
10.0	5.0	4.70		34			70	MUY COMPACTA	14.8	" " "	
		4.85	22		32						
		5.00				38					
5.5	5.5	5.20		50			R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		5.35			54						
		5.50				R					

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: 34

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN

DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Hoja: 1 / 1

Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II

Fecha: 31/08/2020

Localización: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos Departamento: San Salvador

Codigo: ES1920200827B Herramienta de Avance: PENETRACION ESTANDAR Herramienta de Muestreo: CUCHARA PARTIDA

Peso del Martillo: 140 lb Altura de Caída: 30 pulg Estructura: VARIAS Nivel Freático: N/A

Cuadrilla: Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro Elev. Brocal: 707.17

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPERACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	23	10			29	SEMI-COMPACTA	19.2	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		0.35			13						
		0.50				16					
2.0	1.0	0.70	12	27			72	MUY COMPACTA	16.4	" " "	PPC
		0.85			36						
		1.00				36					
1.5	1.5	1.20	72	72			74	MUY COMPACTA	Penetración Punta Cónica	PPC	
		1.35			32						
		1.50				42					
2.0	2.0	1.70	64	64			98	MUY COMPACTA	" " "	PPC	
		1.85			48						
		2.00				50					
2.5	2.5	2.20	66	66			88	MUY COMPACTA	" " "	PPC	
		2.35			44						
		2.50				44					
3.0	3.0	2.70	60	60			94	MUY COMPACTA	" " "	PPC	
		2.85			44						
		3.00				50					
3.5	3.5	3.20	76	76			112	MUY COMPACTA	" " "	PPC	
		3.35			60						
		3.50				52					

INGMAC S.A. DE C.V.
 Control de Calidad - Construcción - Supervisión
 Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **35**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.** Hoja: 1 / 1

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **01/09/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **706.45**

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE- RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	34	16	16	47	63	MUY COMPACTA	18.0	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM
		0.35									
		0.50									
2.0	1.0	0.70	20	45	29	25	54	MUY COMPACTA	11.9	" " "	SM
		0.85									
		1.00									
	1.5	1.20		56	78	R	R	MUY COMPACTA		Penetración Punta Cónica	PPC
		1.35									
		1.50									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

F-2.07-AS-20200903V.3	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Página: 26 DE 28
-----------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **35R**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Hoja: **1 / 1** Fecha: **01/09/2020**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **706.45**

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACTIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE- RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	33	18	15	64	79	MUY COMPACTA	18.3	Arena limosa No Plástica	SM
		0.35									
		0.50									
	1.0	0.70		48	80	R	MUY COMPACTA			Penetración Punta Cónica	PPC
		0.85									
		1.00									

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad- Construcción- Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

REGISTRO DE CAMPO - EXPLORACION SUBSUPERFICIAL

SONDEO No.: **36**

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II** Fecha: **31/08/2020** Hoja: **1 / 1**

Localización: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos** Departamento: **San Salvador**

Codigo: **ES1920200827B** Herramienta de Avance: **PENETRACION ESTANDAR** Herramienta de Muestreo: **CUCHARA PARTIDA**

Peso del Martillo: **140 lb** Altura de Caída: **30 pulg** Estructura: **VARIAS** Nivel Freático: **N/A**

Cuadrilla: **Felix Claros - Moises Centeno - Edgardo Flores - Kevin Castro** Elev. Brocal: **707.31**

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

MUESTRA No.	PROF. (m)	PROF. ACUM (m)	RESISTENCIA A LA PENETRACION				N	CONSISTENCIA O COMPACIDAD RELATIVA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACION	SIMBOLOGIA
			RECUPE-RACION (cm)	SET 1 (20cm)	SET 2 (15cm)	SET 3 (15cm)					
1.0	0.5	0.20	16	4			36	MUY DURA	23.3	Limo arenoso contaminado con organicos color café oscuro	ML-OL
		0.35			12						
		0.50				24					
2.0	1.0	0.70	26	19			39	COMPACTA	22.2	Arena limosa con rastros de ripio color café	SM RIPIO
		0.85			20						
		1.00				19					
3.0	1.5	1.20	20	23			22	SEMI-COMPACTA	25.6	" " "	SM RIPIO
		1.35			11						
		1.50				11					
4.0	2.0	1.70	31	19			26	SEMI-COMPACTA	20.6	Arena limosa No Plástica 2.0% de grava, 52.0% de arena y 46% de limo. color café claro	SM RIPIO
		1.85			13						
		2.00				13					
5.0	2.5	2.20	27	17			37	COMPACTA	16.3	" " "	SM RIPIO
		2.35			17						
		2.50				20					
6.0	3.0	2.70	24	22			35	COMPACTA	15.2	" " "	SM RIPIO
		2.85			18						
		3.00				17					
7.0	3.5	3.20	20	17			45	COMPACTA	14.2	" " "	SM RIPIO
		3.35			19						
		3.50				26					
8.0	4.0	3.70	28	23			39	COMPACTA	13.9	" " "	SM RIPIO
		3.85			18						
		4.00				21					
9.0	4.5	4.20	17	36			55	MUY COMPACTA	14.0	" " "	SM RIPIO
		4.35			23						
		4.50				32					
10.0	5.0	4.70	24	33			57	MUY COMPACTA	18.6	" " "	SM RIPIO
		4.85			25						
		5.00				32					
11.0	5.5	5.20	24	76			128	MUY COMPACTA	18.6	Penetración Punta Cónica	PPC
		5.35			68						
		5.50				60					

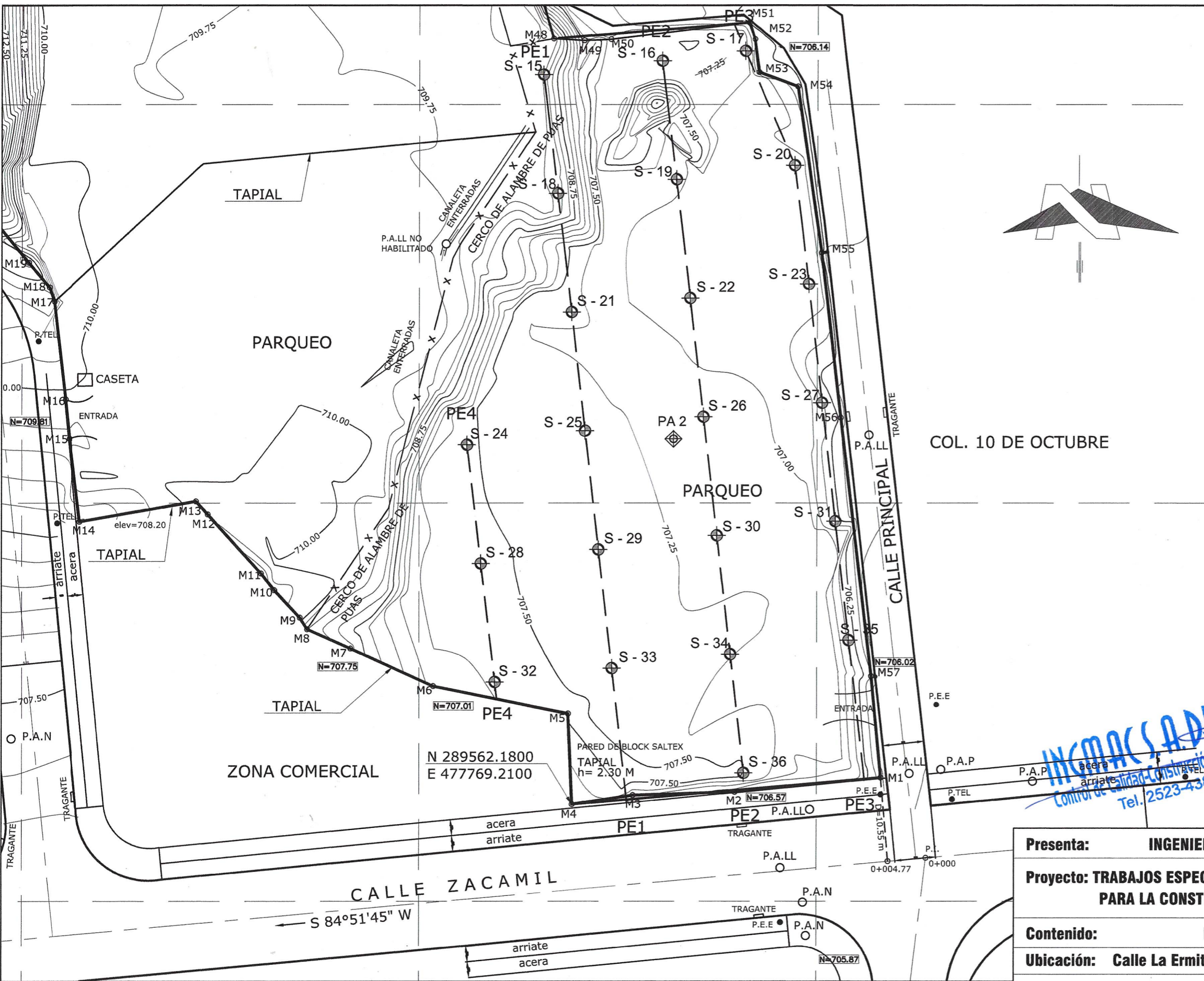
INGMAC S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Tel. 2523-4383

**ANEXO 2
ESQUEMA DE UBICACIÓN DE SONDEOS**

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383



CUADRO DE COORDENADAS DE SONDEOS		
SONDEO #	COORDENADAS	
S15	E = 500522.70	N = 272386.41
S16	E = 500537.59	N = 272388.17
S17	E = 500548.02	N = 272389.40
S18	E = 500524.47	N = 272371.51
S19	E = 500539.40	N = 272373.28
S20	E = 500554.28	N = 272375.03
S21	E = 500526.22	N = 272356.61
S22	E = 500541.13	N = 272358.37
S23	E = 500556.03	N = 272360.14
S24	E = 500513.08	N = 272339.96
S25	E = 500527.93	N = 272341.71
S26	E = 500542.82	N = 272343.47
S27	E = 500557.72	N = 272345.23
S28	E = 500514.84	N = 272325.06
S29	E = 500529.63	N = 272326.81
S30	E = 500544.52	N = 272328.57
S31	E = 500559.53	N = 272330.34
S32	E = 500516.61	N = 272310.17
S33	E = 500531.31	N = 272311.90
S34	E = 500546.21	N = 272313.66
S35	E = 500561.12	N = 272315.42
S36	E = 500547.91	N = 272298.76

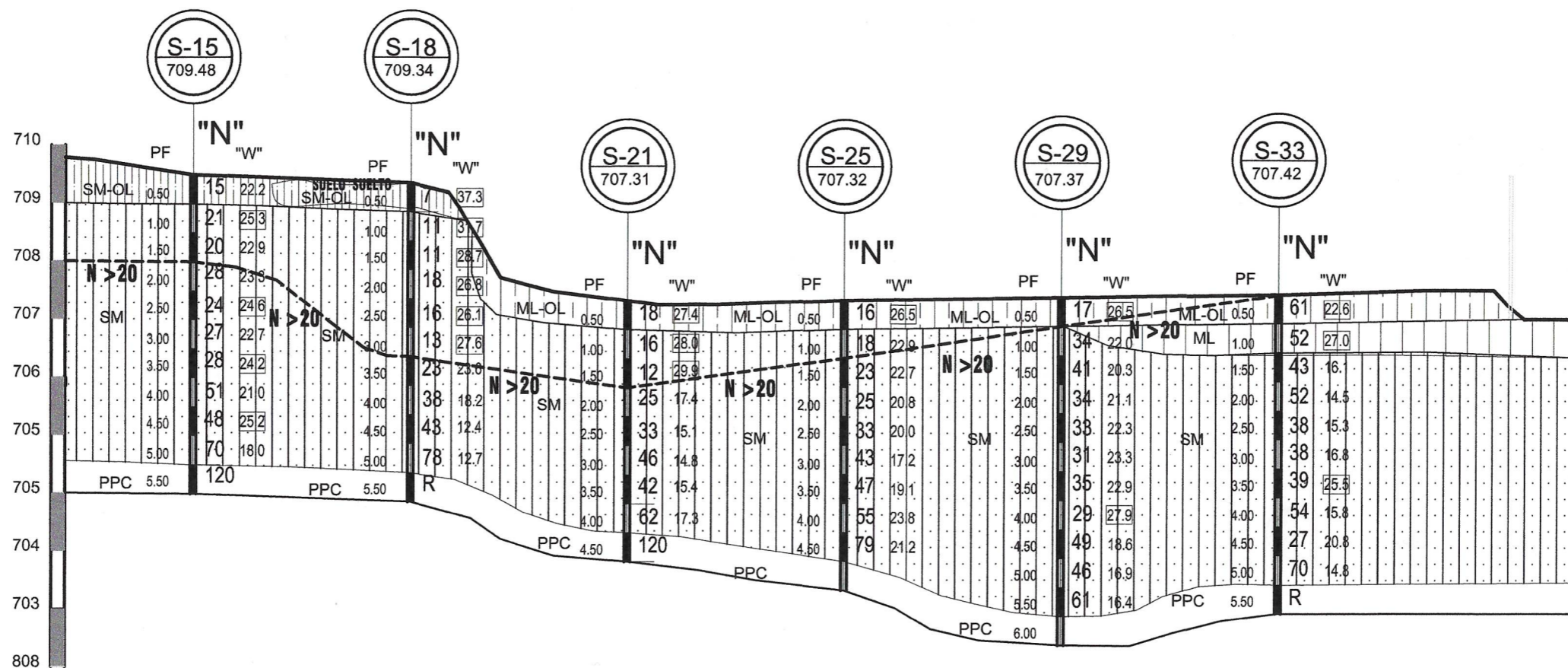
SIMBOLOGIA	
	PERFORACION (STP)
	POZO DE ABSORCION (PA 2)

INGMACSA DE CV.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

Presenta:	INGENIERIA DE MATERIALES Y CONSTRUCCION S. A. DE C. V.		
Proyecto:	TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO EN SAN SALVADOR		
Contenido:	ESQUEMA DE UBICACION DE SONDEOS SECTOR B		
Ubicación:	Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil		
Fecha:	24 de Septiembre de 2020	Escala:	H 1 : 500
Dibujó:	AH	Código:	ES1920200827B
			Hoja: 1 / 1

**ANEXO 3
PERFIL ESTRATIGRÁFICOS**



PERFIL ESTRATIGRAFICO - PE1 - PE1

ESC. 1:100 y 1:400

SIMBOLOGIA

" PF " PROFUNDIDAD

" N " RESISTENCIA A LA PENETRACION

" W " % HUMEDAD

" PPC " PENETRACION CON PUNTA CONICA

" R " RECHAZO

AREAS CON PROBLEMAS

HUMEDAD ALTA



ML LIMO ARENOSO



SM - OL ARENA LIMOSA
(contaminado con orgánicos)



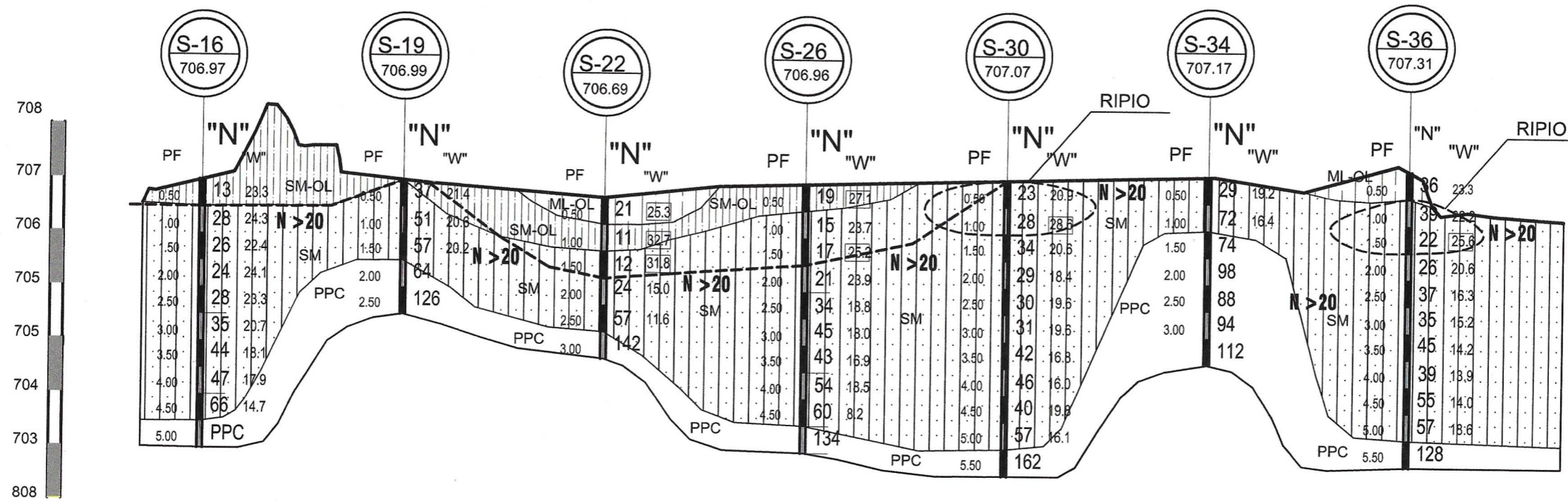
SM ARENA LIMOSA (no plástica)



ML- OL LIMO ARENOSO
(orgánico con ripio)

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad-Construction-Supervision
Tel. 2523-4383

Presenta:	INGENIERIA DE MATERIALES Y CONSTRUCCION S. A . DE C. V.		
Proyecto:	TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO EN SAN SALVADOR		
Contenido:	PERFIL	PE1	
Ubicación:	Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil		
Fecha:	24 de Septiembre de 2020	Escala:	H 1 : 100, V 1:250
Dibujó:	AH	Código:	ES1920200827B
			Hoja: 1 / 4



PERFIL ESTRATIGRAFICO - PE2 - PE2

ESC. 1:100 y 1:400

SIMBOLOGIA

"PF" PROFUNDIDAD

"N" RESISTENCIA A LA PENETRACION

"W" % HUMEDAD

"PPC" PENETRACION CON PUNTA CONICA

"R" RECHAZO

AREAS CON PROBLEMAS

HUMEDAD ALTA



ML- OL LIMO ARENOSO
(orgánico con ripio)



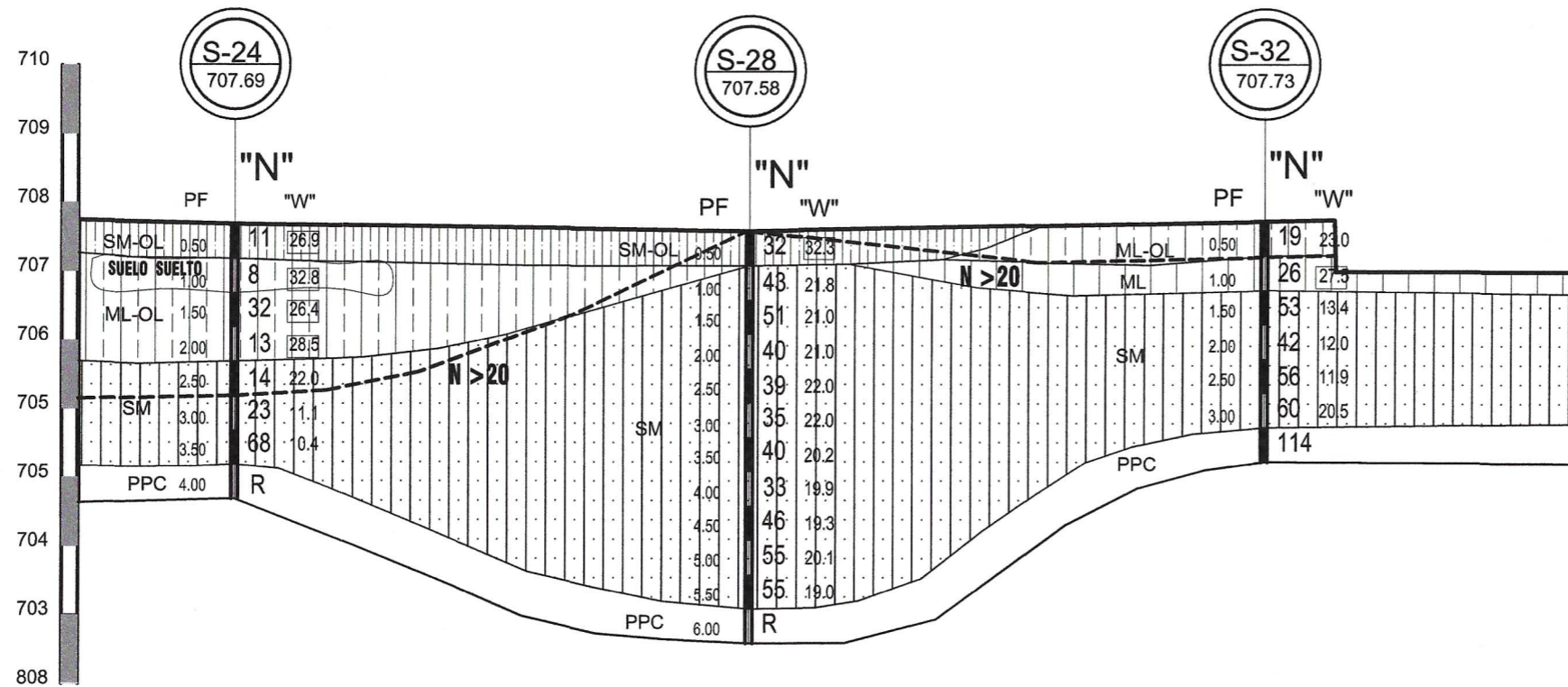
SM - OL ARENA LIMOSA
(contaminado con orgánicos)



SM ARENA LIMOSA (no plástica)

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción Supervisión
Tel. 2523-4383

Presenta:	INGENIERIA DE MATERIALES Y CONSTRUCCION S. A . DE C. V.		
Proyecto:	TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO EN SAN SALVADOR		
Contenido:	PERFIL	PE2	
Ubicación:	Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil		
Fecha:	24 de Septiembre de 2020	Escala:	H 1 : 100, V 1:250
Dibujó:	AH	Código:	ES1920200827B
			Hoja: 2 / 4



PERFIL ESTRATIGRAFICO - PE4 - PE4

ESC. 1:100 y 1:200

SIMBOLOGIA

"PF" PROFUNDIDAD

"N" RESISTENCIA A LA PENETRACION

"W" % HUMEDAD

"PPC" PENETRACION CON PUNTA CONICA

"R" RECHAZO

AREAS CON PROBLEMAS

HUMEDAD ALTA



ML LIMO ARENOSO



ML-OL LIMO ARENOSO
(orgánico con ripio)



SM-OL ARENA LIMOSA
(contaminado con orgánicos)



SM ARENA LIMOSA (no plástica)

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad Construcción Supervisión
Tel. 2244 1383

Presenta: **INGENIERIA DE MATERIALES Y CONSTRUCCION S. A . DE C. V.**

Proyecto: **TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO EN SAN SALVADOR**

Contenido: **PERFIL PE4**

Ubicación: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil**

Fecha: **24 de Septiembre de 2020**

Escala: **H 1 : 100, V 1:200**

Dibujó: **AH**

Código: **ES1920200827B**

Hoja: **4 / 4**

**ANEXO 4
REGISTRO FOTOGRÁFICO**

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383



Fotografía A.4.1.:

Área donde se realizó el Sondeo 15.



Fotografía A.4.2.:

**Muestra obtenida con la cuchara
partida, en Sondeo 15.**



Fotografía A.4.3.:

Área donde se realizó el Sondeo 16.



Fotografía A.4.4.:

Muestra obtenida con la cuchara partida, en Sondeo 16.



Fotografía A.4.5.:

Área donde se realizó el Sondeo 17.



Fotografía A.4.6.:

**Muestra obtenida con la cuchara
mustrera, en Sondeo 17.**



Fotografía A.4.7.:

Área donde se realizó el Sondeo 18.



Fotografía A.4.8.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 18.



Fotografía A.4.9.:

Área donde se realizó el Sondeo 19.



Fotografía A.4.10.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 19.



Fotografía A.4.11.:

Área donde se realizó el Sondeo 20.



Fotografía A.4.12.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 20.



Fotografía A.4.13.:

Área donde se realizó el Sondeo 22.



Fotografía A.4.14.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 22.



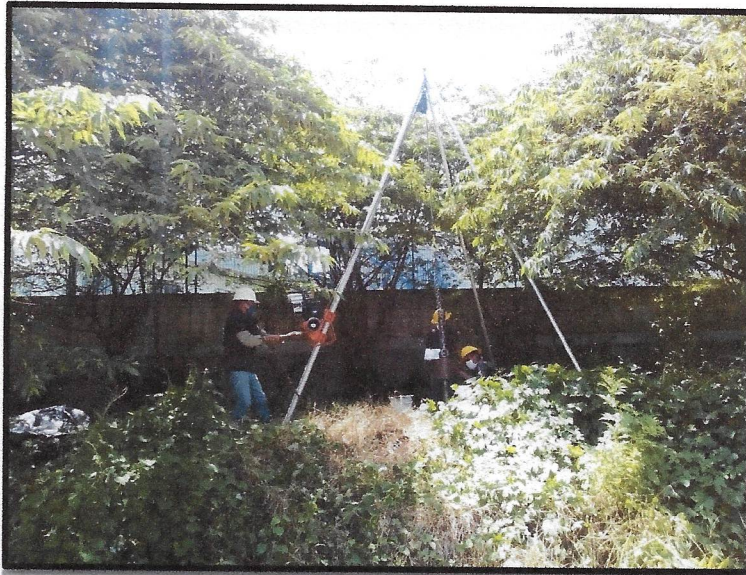
Fotografía A.4.15.:

Área donde se realizó el Sondeo 23.



Fotografía A.4.16.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 23.



Fotografía A.4.17.:

Área donde se realizó el Sondeo 24.



Fotografía A.4.18.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 24.



Fotografía A.4.19.:

Área donde se realizó el Sondeo 28.



Fotografía A.4.20.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 28.



Fotografía A.4.21.:

Área donde se realizó el Sondeo 27.



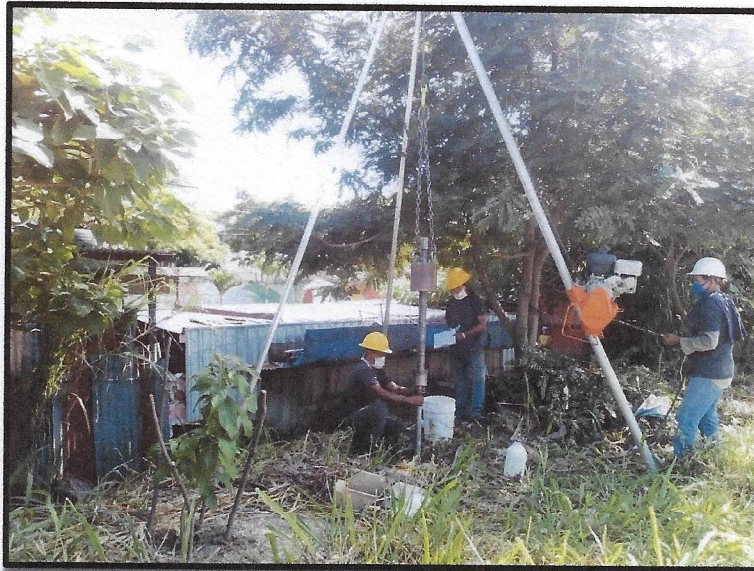
Fotografía A.4.22.:

Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 27.



Fotografía A.4.23.:

Área donde se realizó el Sondeo 34.



Fotografía A.4.24.:

Área donde se realizó el Sondeo 36.



Fotografía A.4.25.:

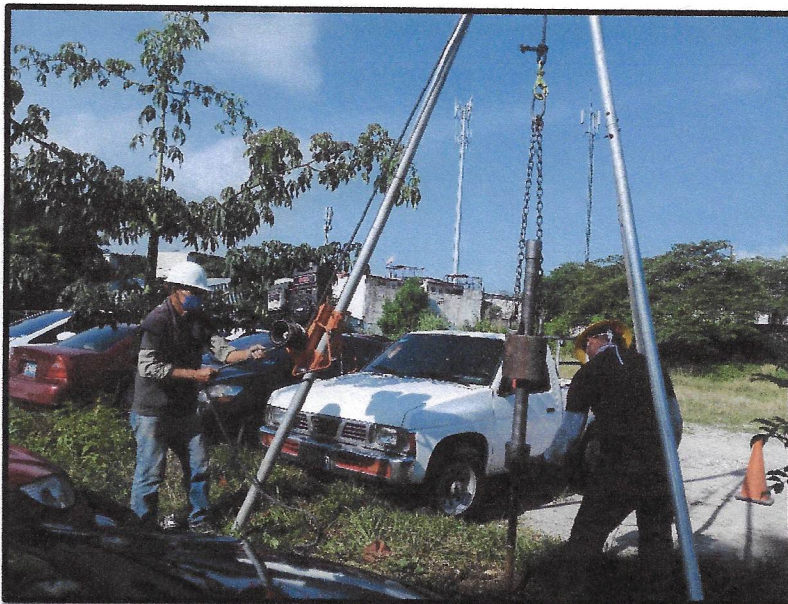
Cuchara partida con muestra obtenida en área de Sondeo 36.



Fotografía A.4.26.:

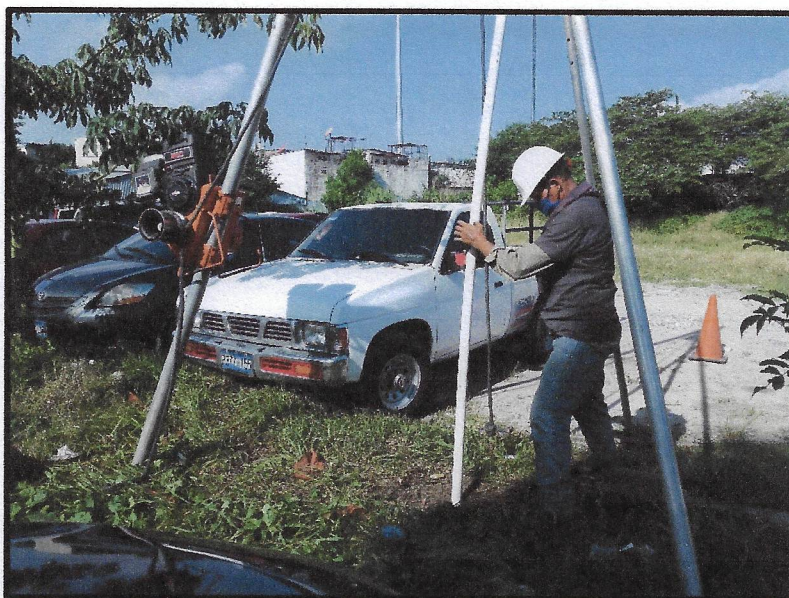
Área donde se realizó el Sondeo 31.

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383



Fotografía A.4.27.:

Perforación pozo de absorción PA-2.



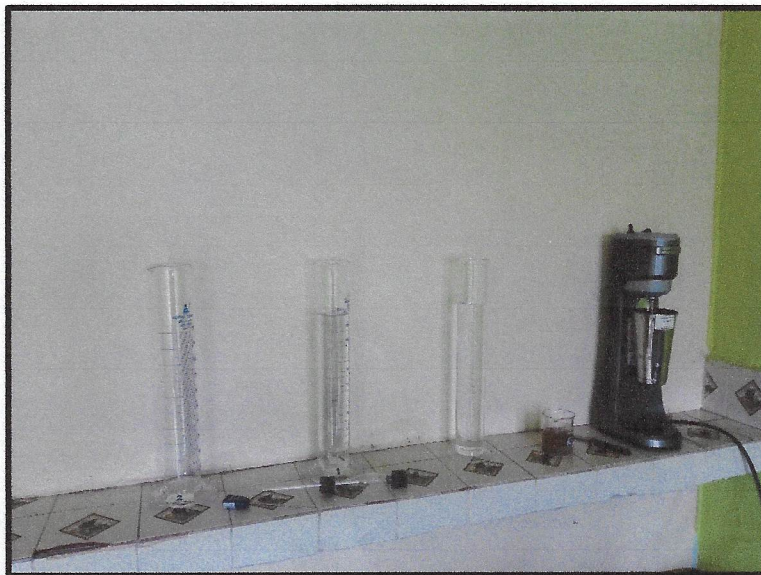
Fotografía A.4.28.:

Instalación de tubería pozo de absorción PA-2.



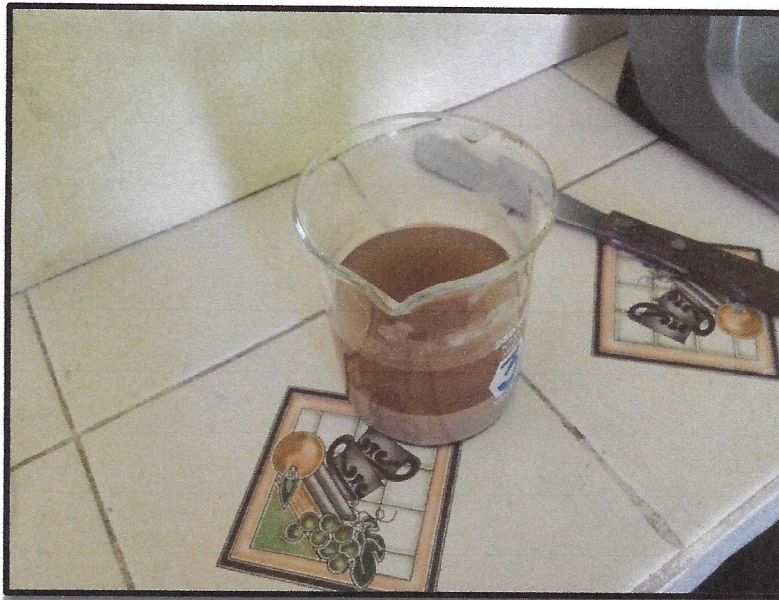
Fotografía A.4.29.:

Medición en tubería de PVC para ensayo de permeabilidad in situ.



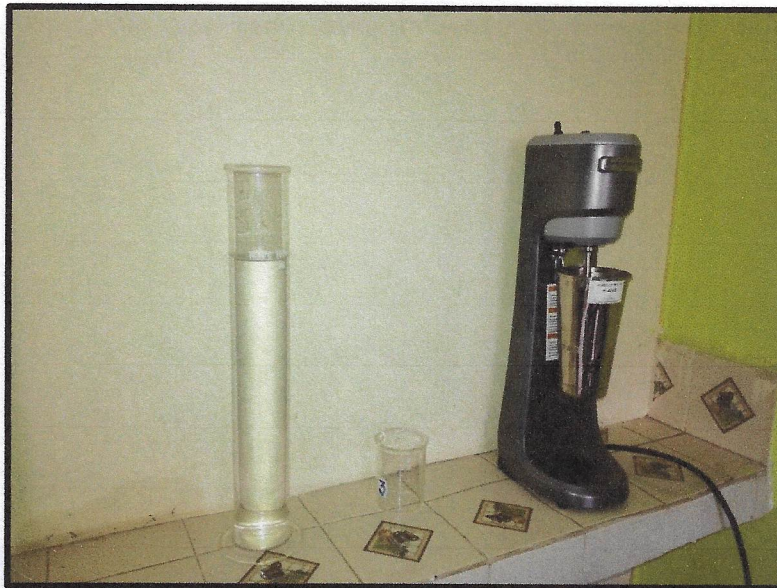
Fotografía A.4.30.:

Equipo para ensayo de Granulometría Método del Hidrómetro.



Fotografía A.4.31.:

Muestra de suelo en solución de Hexametáfosfato de Sodio.



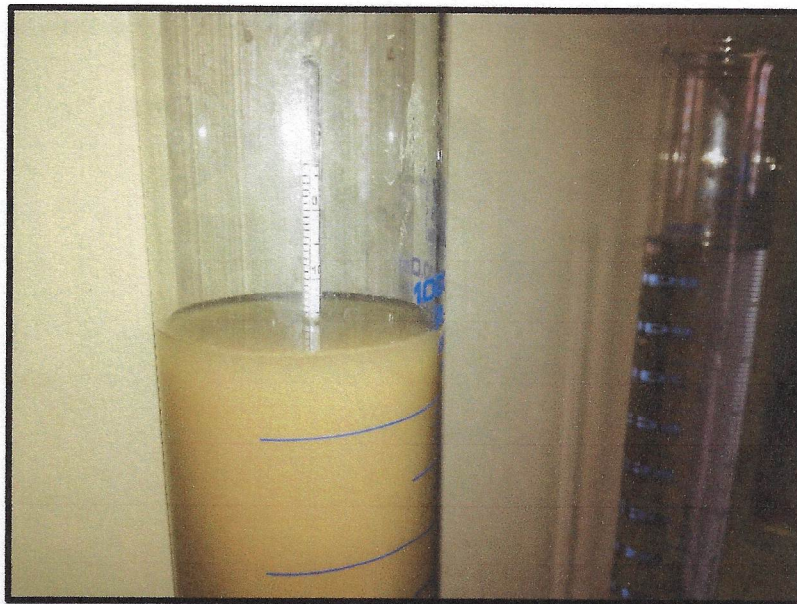
Fotografía A.4.32.:

Colocación de la muestra en el vaso, mezclar la muestra por 1 minuto.



Fotografía A.4.33.:

Colocación de la muestra de suelo en la probeta de 1000.0 ml.



Fotografía A.4.34.:

Lectura con el Hidrómetro ASTM 152H. En los tiempos establecidos en la norma de ensayos ASTM D 422. Para luego tomar la temperatura de la Solución.

**ANEXO 5
MATERIAL MAS FINO QUE PASAN EL TAMIZ No. 200
EN SUELOS POR LAVADO
ASTM D 1140**

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

CANTIDAD DE MATERIAL MAS FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (No. 200) EN LOS SUELOS POR LAVADO ASTM D 1140

Proyecto:	"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.		
Ubicación:	Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.		
Solicitante:	MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II		
Procedencia del material:	S-16 ; S-18 ; S-19 ; S-20	Material de ensayo:	SM (A)
Fecha de recepción o muestreo:	27/8/2020	Fecha de ensayo:	14/9/2020
Laboratorista:	Kevin Joel Castro	Código de muestra:	ES1920200827-B

LAVADO POR TAMIZ DE 75µm (No. 200)

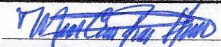

Tara No.:	14.0	Peso de tara	g	120.3
Peso de suelo seco + tara Sin lavar:		g	453.0	
Peso de suelo seco + tara Despues de lavar:		g	300.6	
Peso de muestra antes de lavado		g	332.7	
Peso de muestra despues de lavado		g	180.3	
Peso de suelo que pasa la N° 200:		g	152.4	
Porcentaje que pasa la N° 200:		%	46.0	

Observaciones :

Arena Limosa No Plástica, color café claro. Con 46.0% de limo.

Muestras: S-16: M3, M4 y M5 / S-18: M3, M4 y M5 / S-19: M2 / S-20: M2 y M3

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.09-AS-20180316V.2	Calculó:		Revisó:		Página:	1 DE 4
-----------------------	----------	---	---------	--	---------	--------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

CANTIDAD DE MATERIAL MAS FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (No. 200) EN LOS SUELOS POR LAVADO ASTM D 1140

Proyecto:	"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.		
Ubicación:	Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.		
Solicitante:	MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II		
Procedencia del material:	S-25 ; S-26 ; S-30	Material de ensayo:	SM (B)
Fecha de recepción o muestreo:	27/8/2020	Fecha de ensayo:	14/9/2020
Laboratorista:	Kevin Joel Castro	Código de muestra:	ES1920200827-B

LAVADO POR TAMIZ DE 75µm (No. 200)



Tara No.:	16.0	Peso de tara	g	121.6
Peso de suelo seco + tara Sin lavar:		g	484.6	
Peso de suelo seco + tara Despues de lavar:		g	319.3	
Peso de muestra antes de lavado		g	363.0	
Peso de muestra despues de lavado		g	197.7	
Peso de suelo que pasa la N° 200:		g	165.3	
Porcentaje que pasa la N° 200:		%	46.0	

Observaciones :

Arena Limosa No Plastica, color café claro. Con 46.0% de limo.

Muestras: S-25: M2, M3, M4 y M5 / S-26: M6, M7, M8 y M9 / S-30: M2, M3, M4, M5, M6 y M7

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.09-AS-20180316V.2	Calculó: 	Revisó: 	Página: 2 DE 4
-----------------------	--	--	----------------

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

CANTIDAD DE MATERIAL MAS FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (No. 200) EN LOS SUELOS POR LAVADO ASTM D 1140

Proyecto:	"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.		
Ubicación:	Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.		
Solicitante:	MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II		
Procedencia del material:	S-32 ; S-33 ; S-36	Material de ensayo:	SM (C)
Fecha de recepción o muestreo:	27/8/2020	Fecha de ensayo:	14/9/2020
Laboratorista:	Kevin Joel Castro	Código de muestra:	ES1920200827-B

LAVADO POR TAMIZ DE 75µm (No. 200)

Tara No.:	17.0	Peso de tara	g	120.1
Peso de suelo seco + tara Sin lavar:			g	429.2
Peso de suelo seco + tara Despues de lavar:			g	287.4
Peso de muestra antes de lavado			g	309.1
Peso de muestra despues de lavado			g	167.3
Peso de suelo que pasa la N° 200:			g	141.8
Porcentaje que pasa la N° 200:			%	46.0

Observaciones :

Arena Limosa No Plástica, color café claro. Con 46.0% de limo.

Muestras: S-32: M4, M5 y M6 / S-33: M4, M5 y M7 / S-36: M4, M5, M6, M7 y M8

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.09-AS-20180316V.2	Calculó: <i>Kevin Joel Castro</i>	Revisó: <i>Kevin Joel Castro</i>	Página: 3 DE 4
-----------------------	-----------------------------------	----------------------------------	----------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

CANTIDAD DE MATERIAL MAS FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (No. 200) EN LOS SUELOS POR LAVADO ASTM D 1140

Proyecto:	"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.		
Ubicación:	Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.		
Solicitante:	MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II		
Procedencia del material:	S-32 y S-33	Material de ensayo:	ML
Fecha de recepción o muestreo:	27/8/2020	Fecha de ensayo:	2/10/2020
Laboratorista:	Kevin Joel Castro	Código de muestra:	ES1920200827-B

LAVADO POR TAMIZ DE 75µm (No. 200)



Tara No.:	14.0	Peso de tara	g	120.3
Peso de suelo seco + tara Sin lavar:		g	693.2	
Peso de suelo seco + tara Despues de lavar:		g	328.5	
Peso de muestra antes de lavado		g	572.9	
Peso de muestra despues de lavado		g	208.2	
Peso de suelo que pasa la N° 200:		g	364.7	
Porcentaje que pasa la N° 200:		%	64.0	

Observaciones :

Arena limosa No Plástica, color café claro. Con 64.0% de limo.

Muestras: S-32: M-2 ; S-33: M-2

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.09-AS-20180316V.2	Calculó: 	Revisó: 	Página: 4 DE 4
-----------------------	--	--	----------------

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

**ANEXO 6
ENSAYO GRANULOMÉTRICO MÉTODO MECÁNICO
ASTM D 422**

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

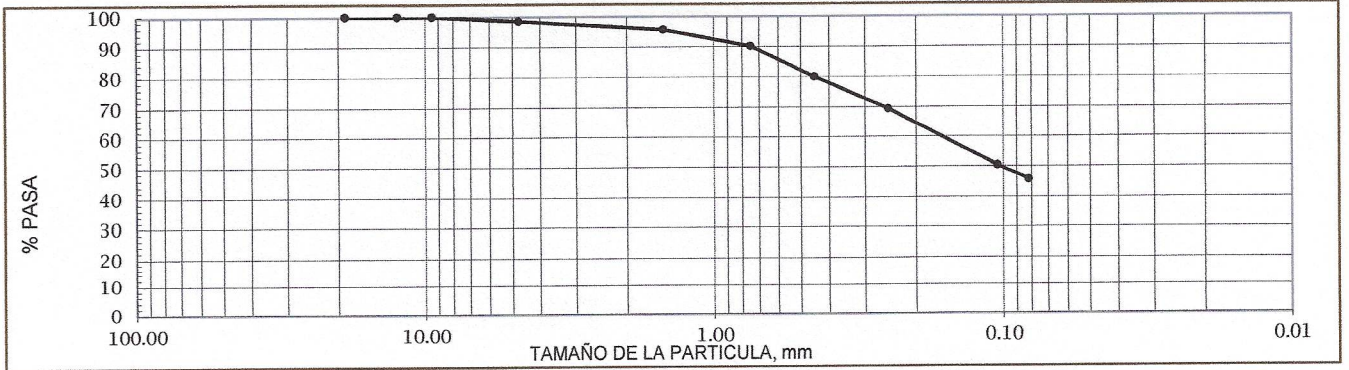
ANALISIS GRANULOMETRICO PARA SUELO METODO MECANICO ASTM D - 422

Proyecto: **“TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR” SECTOR B.**
Ubicación: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.**
Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**
Procedencia del material: **S-16 ; S-18 ; S-19 ; S-20** Material de ensayo: **SM (A)**
Fecha de recepción o muestreo: **27/8/2020** Fecha de ensayo: **17/9/2020**
Laborarista: **Kevin Joel Castro** Código de muestra: **ES1920200827-B**

MALLA		Peso	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	ESPECIFICACION	
Pulg	mm	Retenido parcial	Retenido parcial	Retenido acumulado	que pasa	Banda inferior	Banda superior
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100		
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100		
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100		
N° 4	4.75	5.1	1.5	1.5	98		
N° 10	1.50	9.3	2.8	4.3	96		
No. 20	0.75	17.9	5.4	9.7	90		
N° 40	0.45	33.9	10.2	19.9	80		
N° 60	0.25	35.4	10.6	30.5	69		
N° 140	0.11	63.5	19.1	49.6	50		
N° 200	0.08	15.2	4.6	54.2	46		
FONDO		152.4	45.8	100.0			
TOTALES		332.7					

Peso Bruto Seco (g) 453.00 Tara (g) 120.3 Peso Seco Neto (g) 332.7

ESTRUCTURA DEL SUELO		
Grava	Arena	Finos
2.0	52.0	46.0



Observaciones :
Arena limosa No Plástica, color café claro. Con 2% de grava, 52% de arena y 46% de limo.
Muestras: S-16: M3, M4 y M5 / S-18: M3, M4 y M5 / S-19: M2 / S-20: M2 y M3
Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.08-AS-20180321V.2 Calculó: *[Firma]* Revisó: *[Firma]* Pagina: **1** DE **4**



INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

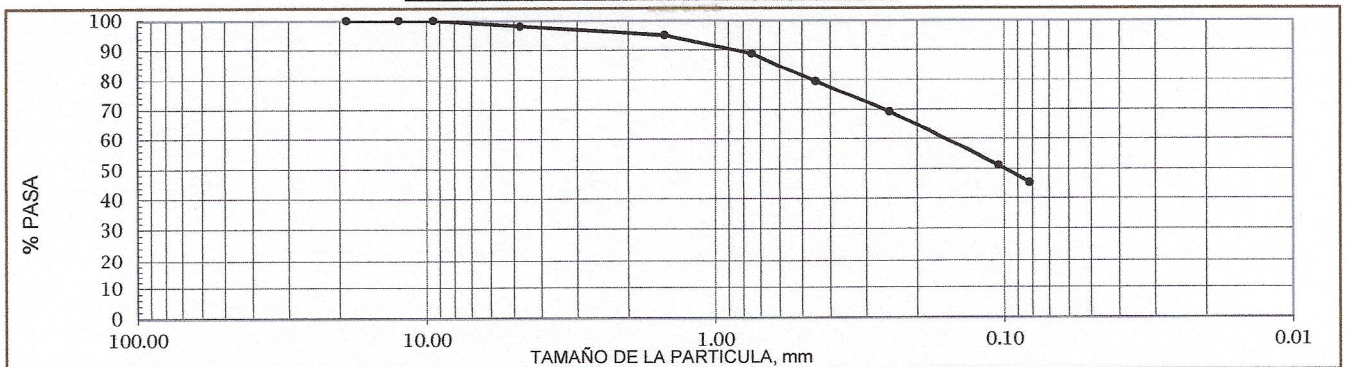
Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

ANALISIS GRANULOMETRICO PARA SUELO METODO MECANICO ASTM D - 422

Proyecto: **“TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR” SECTOR B.**
Ubicación: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.**
Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**
Procedencia del material: **S-25 ; S-26 ; S-30** Material de ensayo: **SM (B)**
Fecha de recepción o muestreo: **27/8/2020** Fecha de ensayo: **17/9/2020**
Laboratorista: **Kevin Joel Castro** Código de muestra: **ES1920200827-B**

MALLA		Peso	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	ESPECIFICACION	
Pulg	mm	Retenido parcial	Retenido parcial	Retenido acumulado	que pasa	Banda inferior	Banda superior
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100		
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100		
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100		
N° 4	4.75	7.3	2.0	2.0	98		
N° 10	1.50	10.7	2.9	5.0	95		
No. 20	0.75	22.7	6.3	11.2	89		
N° 40	0.45	33.2	9.1	20.4	80		
N° 60	0.25	37.7	10.4	30.7	69		
N° 140	0.11	65.3	18.0	48.7	51		
N° 200	0.08	20.8	5.7	54.5	46		
FONDO		165.3	45.5	100.0			
TOTALES		363.0					

ESTRUCTURA DEL SUELO		
Grava	Arena	Finos
2.0	52.0	46.0



Observaciones :

Arena limosa No Plástica, color café claro. Con 2% de grava, 52% de arena y 46% de limo.
Muestras: S-25: M2, M3, M4 y M5 / S-26: M6, M7, M8 y M9 / S-30: M2, M3, M4, M5, M6 y M7
Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.08-AS-20180321V.2	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Página: 2 DE 4
-----------------------	-------------------------	------------------------	----------------

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

ANALISIS GRANULOMETRICO PARA SUELO METODO MECANICO ASTM D - 422

Proyecto: **“TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR” SECTOR B.**

Ubicación: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Procedencia del material: **S-32 ; S-33 ; S-36** Material de ensayo: **SM (C)**

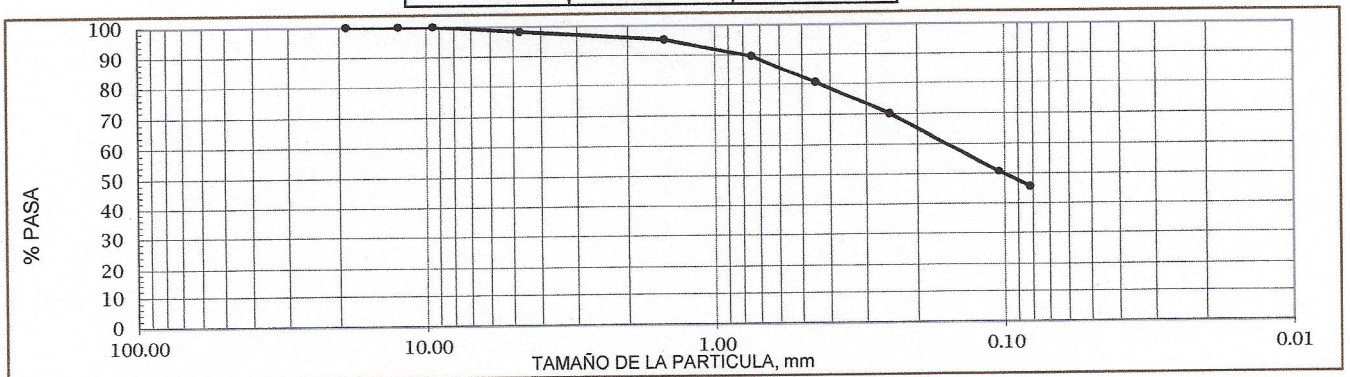
Fecha de recepción o muestreo: **27/8/2020** Fecha de ensayo: **17/9/2020**

Laboratorista: **Kevin Joel Castro** Código de muestra: **ES1920200827-B**

MALLA		Peso	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	ESPECIFICACION	
Pulg	mm	Retenido parcial	Retenido parcial	Retenido acumulado	que pasa	Banda inferior	Banda superior
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100		
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100		
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100		
N° 4	4.75	5.5	1.8	1.8	98		
N° 10	1.50	8.9	2.9	4.7	95		
No. 20	0.75	17.6	5.7	10.4	90		
N° 40	0.45	27.8	9.0	19.3	81		
N° 60	0.25	32.5	10.5	29.9	70		
N° 140	0.11	59.6	19.3	49.1	51		
N° 200	0.08	15.4	5.0	54.1	46		
FONDO		141.8	45.9	100.0			
TOTALES		309.1					

Peso Bruto Seco (g) 429.20 Tara (g) 120.1 Peso Seco Neto (g) 309.1

ESTRUCTURA DEL SUELO		
Grava	Arena	Finos
2.0	52.0	46.0



Observaciones :

Arena limosa No Plástica, color café claro. Con 2% de grava, 52% de arena y 46% de limo.

Muestras: S-32: M4, M5 y M6 / S-33: M4, M5 y M7 / S-36: M4, M5, M6, M7 y M8

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.08-AS-20180321V.2	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Pagina: 3 DE 4
-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------------

INGMAC S.A. DE C.V.
 Control de Calidad - Construcción - Supervisión
 Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

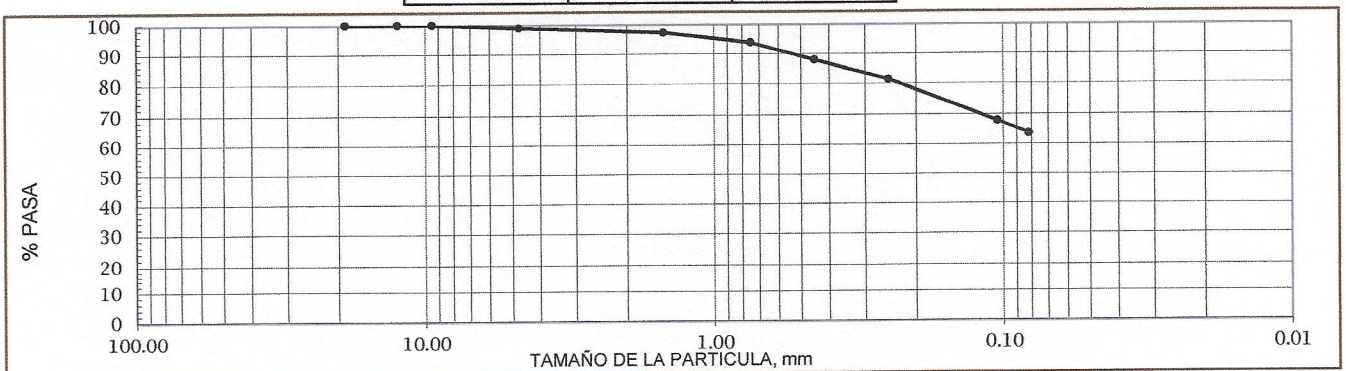
Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

ANALISIS GRANULOMETRICO PARA SUELO METODO MECANICO ASTM D - 422

Proyecto: **“TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR” SECTOR B.**
Ubicación: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.**
Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**
Procedencia del material: **S-32 y S-33** Material de ensayo: **ML**
Fecha de recepción o muestreo: **27/8/2020** Fecha de ensayo: **3/10/2020**
Laboratorista: **Kevin Joel Castro** Código de muestra: **ES1920200827-B**

MALLA		Peso	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	ESPECIFICACION	
Pulg	mm	Retenido parcial	Retenido parcial	Retenido acumulado	que pasa	Banda inferior	Banda superior
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100		
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100		
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100		
N° 4	4.75	6.4	1.1	1.1	99		
N° 10	1.50	9.4	1.6	2.8	97		
No. 20	0.75	19.3	3.4	6.1	94		
N° 40	0.45	33.5	5.8	12.0	88		
N° 60	0.25	37.6	6.6	18.5	81		
N° 140	0.11	77.8	13.6	32.1	68		
N° 200	0.08	24.2	4.2	36.3	64		
FONDO		364.7	63.7	100.0			
TOTALES		572.9					

ESTRUCTURA DEL SUELO		
Grava	Arena	Finos
1.0	35.0	64.0



Observaciones :

Limo arenoso No Plástico, color café claro. Con 1% de grava, 35% de arena y 64% de limo.

Muestras: S-32: M-2 ; S-33: M-2

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.08-AS-20180321V.2	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Pagina: 4 DE 4
-----------------------	-------------------------	------------------------	----------------



**ANEXO 7
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE
PLASTICIDAD
ASTM D 4318**

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ASTM D 4318

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.
Ubicación: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.
Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II
Procedencia del material: S-16 ; S-18 ; S-19 ; S-20 ; S-25 ; S-30 ; S-32 ; S-33 Material de ensayo: SUELO
Fecha de recepción o muestreo: 27/8/2020 Fecha de ensayo: 17/9/2020
Laboratorista: Kevin Joel Castro Código de muestra: ES1920200827-B

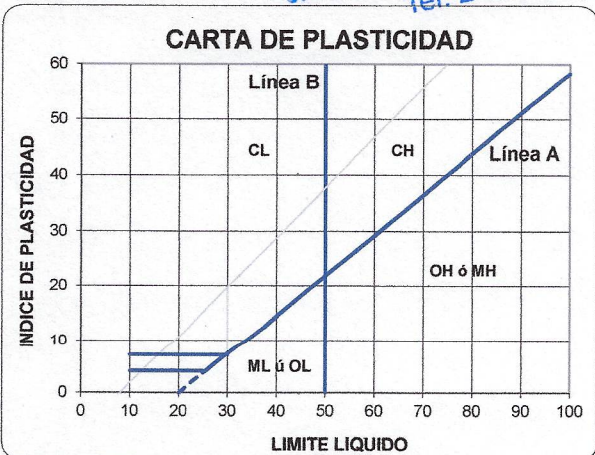
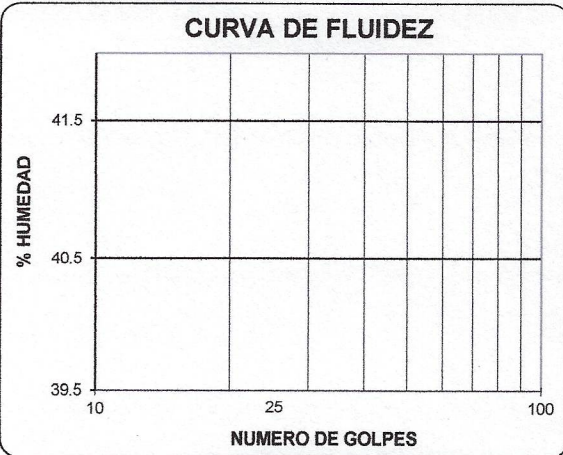
LIMITE LIQUIDO					METODO A
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Tara No.					
Peso de tara g					
Numero de golpes					
Peso húmedo + tara g					
Peso seco + tara g					
Peso de agua g					
Peso seco g					
%Contenido de humedad					

NO PRACTICABLE

LIMITE PLASTICO					
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Tara No.					
Peso de tara g					
Peso húmedo + tara g					
Peso seco + tara g					
Peso de agua g					
Peso seco g					
%Contenido de humedad					

NO PLASTICO

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción Supervisión
Tel. 2523-4383



LIMITE LIQUIDO		% PASA MALLA 200	CLASIFICACION
LIMITE PLASTICO		46.0%	Arena limosa No Plástica
INDICE PLASTICO			color café claro

Observaciones :

Muestras: S-32: M4, M5 y M6 / S-33: M4, M5 y M7 / S-36: M4, M5, M6, M7 y M8

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.06-AS-20180315V.2	Calculó:	Revisó:	Página: 1 DE 2
-----------------------	----------	---------	----------------

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD ASTM D 4318

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.
Ubicación: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.
Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II
Procedencia del material: S-32 y S-33 Material de ensayo: SUELO
Fecha de recepción o muestreo: 27/8/2020 Fecha de ensayo: 3/10/2020
Laboratorista: Kevin Joel Castro Código de muestra: ES1920200827-B

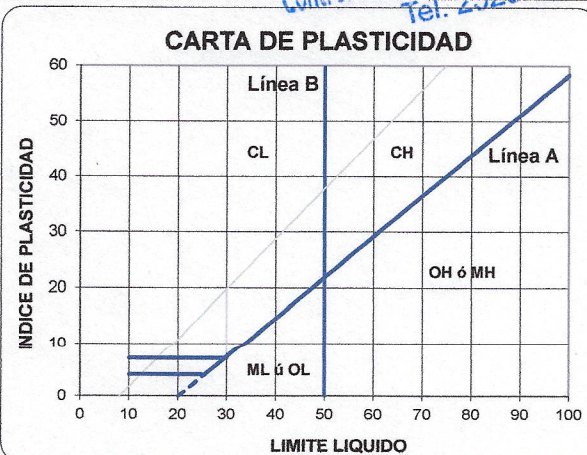
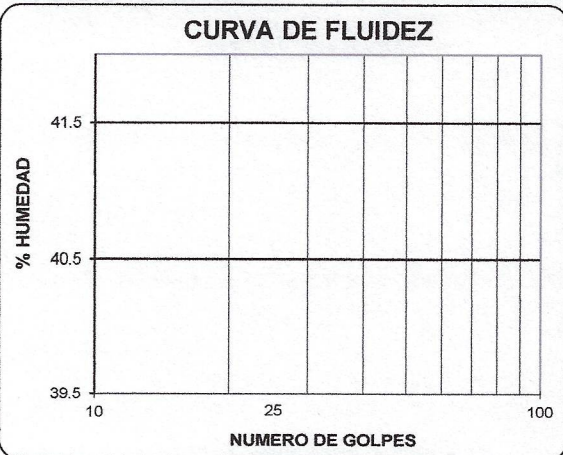
LIMITE LIQUIDO					METODO A
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Tara No.					
Peso de tara g					
Numero de golpes					
Peso húmedo + tara g					
Peso seco + tara g					
Peso de agua g					
Peso seco g					
%Contenido de humedad					

NO PRACTICABLE

LIMITE PLASTICO					
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Tara No.					
Peso de tara g					
Peso húmedo + tara g					
Peso seco + tara g					
Peso de agua g					
Peso seco g					
%Contenido de humedad					

NO PLASTICO

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad Construcción-Supervisión
Tel. 2523-4383



LIMITE LIQUIDO	/	% PASA MALLA 200	CLASIFICACION
LIMITE PLASTICO	/	64.0%	Limo arenoso No Plástico
INDICE PLASTICO	/		color café claro

Observaciones :
Muestras: S-32: M-2 ; S-33: M-2

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.06-AS-20180315V.2	Calculó: <i>[Signature]</i>	Revisó: <i>[Signature]</i>	Página: 2 DE 2
-----------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------

**ANEXO 8
GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SOLIDOS DE UN SUELO
MÉTODO DEL PICNÓMETRO
ASTM D 854**

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SOLIDOS DE UN SUELO METODO DEL PICNOMETRO ASTM D - 854

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.
Ubicación: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.
Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II
Procedencia del material: S-16 ; S-18 ; S-19 ; S-20 ; S-25 ; S-26 ; S-30 Material de ensayo: SM
Fecha de recepción o muestreo: 27/8/2020 Fecha de ensayo: 24/9/2020
Laboratorista: Kevin Joel Castro Lopez Código de muestra: ES1920200827-B

GRAVEDAD ESPECIFICA


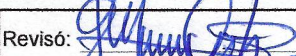
Matraz No.		M-1	M-2
Temperatura de ensayo (Te)	°C	29.5	29.6
Peso de matraz + suelo + agua a Te	g	707.83	706.73
Peso de matraz + agua a Te	g	665.49	665.49
No. de tara		12.0	15.0
Peso de tara	g	120.70	120.81
Peso de sólidos de suelo + tara	g	195.93	193.78
Peso de los sólidos del suelo	g	75.23	72.97
Gravedad especifica a temperatura de ensayo Gt		2.29	2.30
Coefficiente de temperatura		0.99759	0.99756
Gravedad especifica a temperatura de 20 °C Gs		2.28	2.29
Promedio Gravedad Especifica a temperatura de 20 °C Gs		2.29	

Observaciones :

Arena Limosa No Plástica, color café claro. Con 46.0% de limo.

Muestras: S-16: M3, M4 y M5 / S-18: M3, M4 y M5 / S-19: M2 / S-20: M2 y M3

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.011-AS-20181215V.2	Calculó: 	Revisó: 	Página: 1 DE 2
------------------------	--	--	----------------

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SOLIDOS DE UN SUELO METODO DEL PICNOMETRO ASTM D - 854

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.
Ubicación: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.
Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II
Procedencia del material: S-32 y S-33 Material de ensayo: ML
Fecha de recepción o muestreo: 27/8/2020 Fecha de ensayo: 3/10/2020
Laboratorista: Kevin Joel Castro Código de muestra: ES1920200827-B

GRAVEDAD ESPECIFICA



Matraz No.		M-1	M-2
Temperatura de ensayo (Te)	°C	26.9	27.1
Peso de matraz + suelo + agua a Te	g	688.08	689.87
Peso de matraz + agua a Te	g	666.02	665.60
No. de tara		17.0	16.0
Peso de tara	g	120.01	121.60
Peso de sólidos de suelo + tara	g	158.12	163.63
Peso de los sólidos del suelo	g	38.11	42.03
Gravedad especifica a temperatura de ensayo Gt		2.37	2.37
Coefficiente de temperatura		0.99833	0.99828
Gravedad especifica a temperatura de 20 °C Gs		2.37	2.36
Promedio Gravedad Especifica a temperatura de 20 °C Gs		2.37	

Observaciones :

Limo arenoso No Plástico, color café claro.

Muestras: S-32: M-2 ; S-33: M-2

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.011-AS-20181215V.2	Calculó: 	Revisó: 	Página: 2 DE 2
------------------------	--	--	----------------

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

**ANEXO 9
ENSAYO GRANULOMÉTRICO MÉTODO DEL HIDRÓMETRO
ASTM D 422**

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,

San Salvador, El Salvador. Tel.: 2523-4383 / Cel. 7477-9865

ingenieriademateriales@yahoo.com

ANALISIS GRANULOMETRICO PARA SUELO METODO DEL HIDROMETRO ASTM D - 422

Proyecto: **“TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR” SECTOR B.**

Ubicación: **Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.**

Solicitante: **MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II**

Procedencia del material: **S-32 y S-33** Material de ensayo: **ML**

Fecha de recepción o muestreo: **27/8/2020** Fecha de ensayo: **4/10/2020**

Laboratorista: **Kevin Joel Castro** Código de muestra: **ES1920200827-B**

DATOS GENERALES

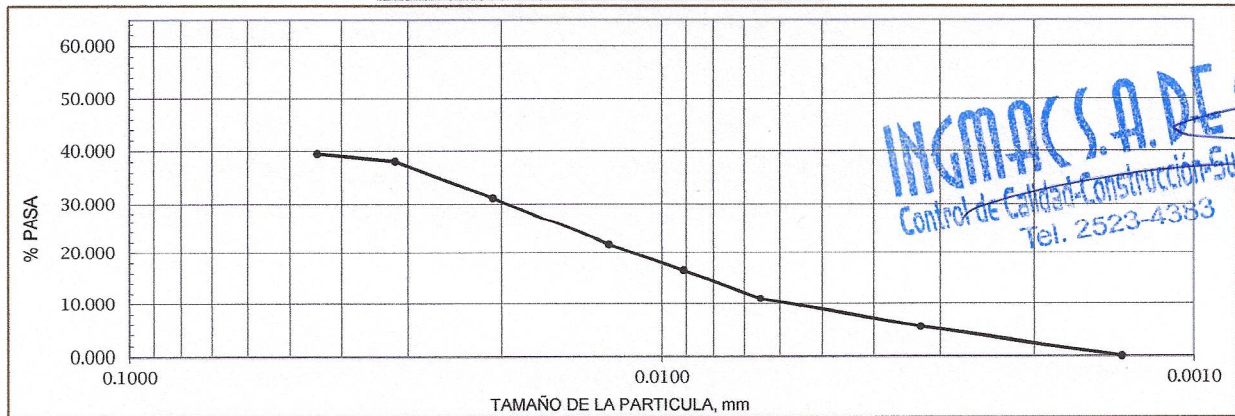
Hidrómetro: 152H Código de hidrometro: 1-HDM-H4241-01 Agente dispersante: NaPO3 Gs : 2.37 Peso de la muestra seca 50.00 g

Corrección por menisco, Cm: 1.0 Corrección por defloculante, Cd: 6.0 Factor de corrección (a): 1.077 % Que pasa el tamiz No. 200: 64.00

Fecha	Tiempo transcurrido t (min)	T °C	Lectura Real del Hidrometro	Lectura Corregida del Hidrometro (Rcd)	% que pasa	Hidrometro corregido por menisco (Rcm)	L (cm)	L/t (cm/min)	$\sqrt{L/t}$	K	D (mm)	%QUE PASA
4/10/2020	0.00											
4/10/2020	1.00	26	33	28.7	61.72	34.00	10.70	10.70	3.271	0.013570	0.0444	39.500
4/10/2020	2.00	26	32	27.7	59.56	33.00	10.90	5.45	2.335	0.013570	0.0317	38.122
4/10/2020	5.00	26	27	22.7	48.79	28.00	11.70	2.34	1.530	0.013570	0.0208	31.228
4/10/2020	15.00	26	20	15.7	33.71	21.00	12.90	0.86	0.927	0.013570	0.0126	21.577
4/10/2020	30.00	27	16	12.0	25.85	17.00	13.50	0.45	0.671	0.013570	0.0091	16.545
4/10/2020	60.00	27	12	8.0	17.23	13.00	14.20	0.24	0.486	0.013420	0.0065	11.030
4/10/2020	250.00	27	8	4.0	8.62	9.00	14.80	0.06	0.243	0.013420	0.0033	5.515
5/10/2020	1440.00	29	3	0.0	0.11	4.00	15.60	0.01	0.104	0.013120	0.0014	0.069

ESTRUCTURA DEL SUELO

LIMO	0.075 - 0.002	100%
ARCILLA	< 0.002	0%



Observaciones :

La muestra de suelo fue saturada en 125.0 ml de solución al 4% de Hexametáfosfato de Sodio.

Muestras: S-32: M-2 ; S-33: M-2

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-2.010-AS-20181215V.2	Calculó: <i>[Firma]</i>	Revisó: <i>[Firma]</i>	Página: 1 DE 1
------------------------	-------------------------	------------------------	----------------

**ANEXO 10
PERMEABILIDAD IN SITU**

ENSAYO DE PERMEABILIDAD DEL SUELO TIPO INYECCIÓN POR GRAVEDAD SECTOR B

Se ha realizado Un (1) ensayo de permeabilidad in situ del suelo, en el lugar propuesto, solicitado e ubicado por el Cliente. El objetivo principal es determinar el coeficiente de absorción del suelo. El cual fue realizado al centro del terreno entre los sondeos 25 y próximo al sondeo 26 (Ver ANEXO 2 ESQUEMA DE UBICACIÓN DE SONDEOS, PA-2). La profundidad e instalación de la tubería fue a 4.70 metros, en un estrato de Arena Limosa con 46.0 porciento de finos No Plásticos. La compacidad del suelo en esa zona es de Compacta a Muy Compacta.

De tal manera que el coeficiente de permeabilidad determinado en dicha área es de 1.47E-05 cm/seg, se considera un suelo prácticamente pobre. Por lo tanto y debido a las compacidades del suelo detectadas, nos se recomienda aplicar sistemas de absorción.

Caudal Promedio Qm =	0.0829450	(cm ³ /seg)
Velocidad de infiltración V=	0.0055556	(cm/seg)
Vi=	0.000011820	(seg ⁻¹)
k=	0.000014719	(cm/seg)
PERMEABILIDAD k=	1.47E-05	(cm/seg)

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

PERMEABILIDAD DE SUELO TIPO INYECCION POR GRAVEDAD

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.
Ubicación: Calle La Ermita y Av. Castro Moran Urb. José Simeón Cañas Col. Zacamil, Mejicanos. San Salvador.
Solicitante: MINSAL/PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD II
Fecha de ensayo: 10/9/2020 Nivel freático: N/A m Prueba No. PA-2
Profundidad, H: 4.70 m Diámetro, D: 4.36 cms Area, A: 14.93 cm²
Laboratorista: Odilio Pérez Bautista Código de ensayo: ES1920200827-B

LECTURA No.	ALTURA (cm)	HORA	TOTAL HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	VOLUMEN (cm ³)	CAUDAL (cm ³ /seg)
0		8:00 a. m.					
1	20	9:00 a. m.	1.00	0.00	3600.00	298.60	0.0829450
2	20	10:00 a. m.	1.00	0.00	3600.00	298.60	0.0829450
3	20	11:00 a. m.	1.00	0.00	3600.00	298.60	0.0829450
4	20	12:00 p. m.	1.00	0.00	3600.00	298.60	0.0829450
5	20	1:00 p. m.	1.00	0.00	3600.00	298.60	0.0829450
6	20	2:00 p. m.	1.00	0.00	3600.00	298.60	0.0829450
7	20	3:00 p. m.	1.00	0.00	3600.00	298.60	0.0829450



INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

Caudal Promedio Qm = 0.0829450 (cm³/seg)
Velocidad de infiltración V= 0.0055556 (cm/seg)
Vi= 0.000011820 (seg⁻¹)
k= 0.000014719 (cm/seg)
PERMEABILIDAD k= 1.47E-05 (cm/seg)

Observaciones :

La formula para encontrar la permeabilidad del suelo ha sido tomada del UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR BUREAU OF RECLAMATION DESIGN OF SMALL DAMS. Tercera Edición. Pag. 176

Prohibida su reproducción parcial o total, sin previa Autorización de INGMAC, S.A. de C.V.

F-3.001-AS-20200112V.1	Calculó: 	Revisó: 	Página: 1 DE 1
------------------------	--	--	----------------

ANEXO 11
CUADRO RESUMEN

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriamateriales@yahoo.com

CUADRO RESUMEN 1

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Código: ES1920200827B

Hoja: 2/7

SONDEO 18

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s			
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.					
0.50	7	SUELTO	37.3	37.3	12.4	24.5	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	3	1100.0	0.0	26°	0°	1.2	0.35	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1.00	11	SEMI-COMPACTA	31.7				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	6	1200.0	0.0	28°	0°	2.3	0.35	-	-	0.8	0.5	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	-	2.29	
1.50	11	SEMI-COMPACTA	28.7				" " "		-	-	-	6	1200.0	0.0	28°	0°	2.3	0.35	-	-	1.1	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	18	SEMI-COMPACTA	26.8				" " "		-	-	-	10	1200.0	0.0	29°	0°	4.0	0.35	-	-	1.3	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	16	SEMI-COMPACTA	26.1				" " "		-	-	-	12	1200.0	0.0	29°	0°	4.0	0.35	-	-	1.6	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	13	SEMI-COMPACTA	27.6				" " "		-	-	-	9	1200.0	0.0	29°	0°	4.0	0.35	2.1	1.4	2.1	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	23	SEMI-COMPACTA	23.6				" " "		-	-	-	16	1300.0	0.0	31°	1°	6.2	0.35	-	-	3.0	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	38	COMPACTA	18.2				" " "		-	-	-	26	1400.0	0.0	33°	3°	10.0	0.30	-	-	4.4	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	43	COMPACTA	12.4				" " "		-	-	-	32	1500.0	0.0	35°	5°	12.4	0.30	-	-	>5.0	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	78	MUY COMPACTA	12.7				" " "		-	-	-	56	1800.0	0.0	38°	8°	21.6	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.50	R	MUY COMPACTA	-	-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

SONDEO 19

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s		
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.				
0.50	37	COMPACTA	21.4	21.4	20.2	20.7	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	20	1400.0	0.0	32°	2°	7.7	0.30	-	-	-	0.8	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29	
1.00	51	MUY COMPACTA	20.6				" " "		-	-	-	28	1600.0	0.0	34°	4°	10.8	0.30	2.1	1.3	2.1	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50	57	MUY COMPACTA	20.2				" " "		-	-	-	32	1600.0	0.0	36°	6°	12.4	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	64	MUY COMPACTA	-				-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.50	126	MUY COMPACTA	-	-	-	-	" " "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

SONDEO 20

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s		
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.				
0.50	6	SUELTO	28.3	28.3	19.8	22.4	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	3	1100.0	0.0	26°	0°	1.2	0.35	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-		
1.00	39	COMPACTO	19.8				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	21	1400.0	0.0	32°	2°	8.1	0.30	-	1.0	1.7	1.0	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	-	2.29
1.50	53	MUY COMPACTO	19.9				" " "		-	-	-	29	1600.0	0.0	34°	4°	11.2	0.30	>5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.00	R	MUY COMPACTO	21.7				" " "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SONDEO 20R

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
0.50	8	SEMI-COMPACTA	25.7	25.7	19.0	22.5	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	4	1100.0	0.0	27°	0°	1.5	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1.00	47	SUELTO	19.0				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	26	1500.0	0.0	33°	3°	10.0	0.30	-	-	-	-	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29
1.50	R	FIRME	22.7				" " "		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 93, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
Ingenieriamateriales@yahoo.com

CUADRO RESUMEN 1

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.**

Código: **ES1920200827B**

Hoja: **3/7**

SONDEO 20R1

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	31	SUELTO	26.8				Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	17	1400.0	0.0	31°	1°	6.6	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	65	SEMI-COMPACTA	18.5	26.8	18.5	22.7	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	36	1700.0	0.0	35°	5°	13.9	0.30	-	-	-	-	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29
1.50	R	SEMI-COMPACTA	-	-	-	-	Penetracion Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SONDEO 21

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs			
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.					
0.50	18	DURA	27.4				Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	10	1200.0	0.0	28°	0°	3.2	0.35	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-			
1.00	16	SEMI-COMPACTA	28.0	29.9	14.8	20.7	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	9	1200.0	0.0	28°	0°	3.2	0.35	-	-	0.8	0.5	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29			
1.50	12	SEMI-COMPACTA	29.9				-		-	-	6	1200.0	0.0	28°	0°	3.2	0.35	-	-	1.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	25	SEMI-COMPACTA	17.4				-		-	-	20	1300.0	0.0	32°	2°	8.7	0.30	2.1	1.4	2.1	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	33	COMPACTA	15.1				-		-	-	25	1400.0	0.0	33°	3°	8.7	0.30	-	-	2.8	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	46	COMPACTA	14.8				-		-	-	33	1500.0	0.0	34°	4°	12.0	0.30	-	-	3.3	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	42	COMPACTA	15.4				-		-	-	29	1500.0	0.0	34°	4°	12.0	0.30	-	-	>5.0	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	62	MUY COMPACTA	17.3				-		-	-	41	1700.0	0.0	36°	6°	15.8	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	120	MUY COMPACTA	-				-		-	-	Penetracion Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SONDEO 22

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs			
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.					
0.50	21	DURA	25.3				Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 1.0	-	-	11	1200.0	0.0	28°	0°	2.3	0.35	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-			
1.00	11	SEMI-COMPACTO	32.7	32.7	11.6	23.3	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	-	-	-	6	1200.0	0.0	28°	0°	2.3	0.35	-	-	0.8	0.5	-	-	-	-	-	-	-				
1.50	12	SEMI-COMPACTO	31.8				-	-	-	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	6	1200.0	0.0	28°	0°	2.3	0.35	-	-	1.5	1.0	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29
2.00	24	SEMI-COMPACTO	15.0				-	-	-	" " "		-	-	-	19	1300.0	0.0	32°	2°	7.3	0.35	>5.0	1.8	>5.0	1.8	-	-	-	-	-	-	-	
2.50	57	MUY COMPACTO	11.6				-	-	-	" " "		-	-	-	43	1600.0	0.0	36°	6°	16.6	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.00	142	MUY COMPACTO	-				-	-	-	Penetracion Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SONDEO 23

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	14	SEMI-COMPACTA	30.3				Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	7	1200.0	0.0	28°	0°	2.7	0.35	-	3.0	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	51	MUY COMPACTO	20.9	30.3	11.8	21.0	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	28	1600.0	0.0	34°	4°	10.8	0.30	>5.0	-	-	-	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29
1.50	R	MUY COMPACTO	11.8				-		-	-	" " "	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador, Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriamateriales@yahoo.com

CUADRO RESUMEN 1

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.** Código: **ES1920200827B** Hoja: **4/7**

SONDEO 23R

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
0.50	17	SEMI-COMPACTA	25.5	25.5	16.3	20.9	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	9	1200.0	0.0	29°	0°	3.5	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.00	68	MUY COMPACTA	16.3				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	38	1700.0	0.0	35°	5°	14.7	0.30	-	-	-	-	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29
1.50	R	MUY COMPACTA	-				-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SONDEO 24

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs																			
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.																					
0.50	11	SEMI-COMPACTA	26.9	32.8	10.4	22.6	Arena limosa contaminada con organicos color café oscuro	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	6	1100.0	0.0	27°	0°	2.2	0.35	-	-	0.3	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-																			
1.00	8	MEDIA	32.8				Limo arenoso organico con ripio color café oscuro	ML-OL RIPIO	-	0.5 - 1.0	-	4	Estratos de suelos contaminados	18	1300.0	0.0	31°	1°	6.6	0.35	>5.0	-	>5.0	2.6	-	-	-	-	-	-	-																		
1.50	32	MUY DURA	26.4				Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL RIPIO	1.0 - 1.5	-	-	7																				18	1300.0	0.0	31°	1°	6.6	0.35	>5.0	-	>5.0	2.6	-	-	-	-	-	-	-
2.00	13	FIRME	28.5				Limo arenoso organico con ripio color café oscuro	ML-OL RIPIO	-	1.5 - 2.0	-	7																				7	1300.0	0.0	31°	1°	6.6	0.35	>5.0	-	>5.0	2.6	-	-	-	-	-	-	-
2.50	14	SEMI-COMPACTA	22.0				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	11	1200.0	0.0	30°	0°	4.2	0.35	-	1.2	1.8	1.2	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29																		
3.00	23	SEMI-COMPACTA	11.1				" " "	SM	-	-	-	17	1300.0	0.0	31°	1°	6.6	0.35	>5.0	-	>5.0	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																	
3.50	68	MUY COMPACTA	10.4				" " "	SM	-	-	-	48	1700.0	0.0	37°	7°	18.5	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																	
4.00	R	MUY COMPACTA	-				-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																	

SONDEO 25

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
0.50	16	DURA	26.5	26.5	17.2	21.6	Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	9	1200.0	0.0	29°	0°	4.0	0.35	-	-	0.5	0.7	-	-	-	-	-	-	-		
1.00	18	SEMI-COMPACTA	22.9				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	10	1200.0	0.0	30°	0°	4.0	0.35	-	-	1.0	0.7	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29
1.50	23	SEMI-COMPACTA	22.7				" " "		-	-	-	12	1300.0	0.0	30°	0°	4.0	0.35	-	-	1.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	25	SEMI-COMPACTA	20.8				" " "		-	-	-	20	1300.0	0.0	32°	2°	8.7	0.30	2.1	1.4	2.1	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	33	COMPACTO	20.0				" " "		-	-	-	25	1400.0	0.0	33°	3°	8.7	0.30	-	-	2.8	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	43	COMPACTO	17.2				" " "		-	-	-	31	1500.0	0.0	34°	4°	12.8	0.30	-	-	3.8	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	47	COMPACTO	19.1				" " "		-	-	-	32	1500.0	0.0	35°	5°	12.8	0.30	-	-	4.4	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	55	MUY COMPACTO	23.8				" " "		-	-	-	36	1600.0	0.0	35°	5°	12.8	0.30	-	-	>5.0	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	79	MUY COMPACTO	21.2				" " "		-	-	-	57	1800.0	0.0	38°	8°	22.0	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	R	MUY COMPACTO	-				-		-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SONDEO 26

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	Es (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad Cc	Gs
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	19	SEMI-COMPACTA	27.1	27.1	8.2	20.0	Arena limosa contaminada con organicos color café oscuro	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	10	1200.0	0.0	29°	0°	3.5	0.35	-	-	0.4	0.6	-	-	-	-	-	-		
1.00	15	SEMI-COMPACTA	23.7				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	8	1200.0	0.0	29°	0°	3.5	0.35	-	-	0.9	0.6	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29
1.50	17	SEMI-COMPACTA	25.2				" " "		-	-	-	9	1200.0	0.0	29°	0°	3.5	0.35	-	-	1.3	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	21	SEMI-COMPACTA	23.9				" " "		-	-	-	17	1300.0	0.0	31°	1°	6.6	0.35	2.1	1.4	2.1	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	34	COMPACTA	18.8				" " "		-	-	-	26	1400.0	0.0	33°	3°	10.0	0.30	-	-	2.8	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	45	COMPACTA	18.0				" " "		-	-	-	33	1500.0	0.0	34°	4°	12.7	0.30	-	-	3.3	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	43	COMPACTA	16.9				" " "		-	-	-	30	1500.0	0.0	34°	4°	12.7	0.30	-	-	4.3	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	54	MUY COMPACTA	18.5				" " "		-	-	-	36	1600.0	0.0	35°	5°	12.7	0.30	-	-	>5.0	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	60	MUY COMPACTA	8.2				" " "		-	-	-	44	1600.0	0.0	36°	6°	17.0	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	134	MUY COMPACTA	-				-		-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriamateriales@yahoo.com

CUADRO RESUMEN 1

Proyecto: **"TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.**

Código: **ES1920200827B** Hoja: **5/7**

SONDEO 27

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ:	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
									0.0 - 0.50	-	-								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
0.50	14	FIRME	36.2				Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	7	1200.0	0.0	28°	0°	2.7	0.35	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	38	COMPACTA	10.3	36.2	10.3	19.4	Arena limosa contaminada con ripio color café claro	SM RIPIO	-	0.5 - 1.0	-	21	Estrato contaminado con ripio	-	0°	8.1	0.30	-	1.2	1.8	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.50	R	MUY COMPACTA	11.7				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29

SONDEO 27R

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ:	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
									0.0 - 0.50	-	-								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
0.50	52	MUY DURA	14.2				Limo arenoso organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	29	1500.0	0.0	33°	0°	10.8	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	47	COMPACTA	11.8	26.7	11.8	17.6	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	26	1500.0	0.0	33°	3°	10.8	0.30	-	-	-	-	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29
1.50	52	MUY COMPACTA	26.7				" " "	SM	-	-	-	29	1600.0	0.0	34°	4°	10.8	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	R	MUY COMPACTA	-				Penetracion Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SONDEO 28

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ:	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
									0.0 - 0.50	-	-								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
0.50	32	COMPACTA	32.3				Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	18	1400.0	0.0	32°	2°	6.9	0.35	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	43	COMPACTA	21.8				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	24	1400.0	0.0	33°	3°	10.3	0.30	-	-	1.5	1.0	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29
1.50	51	MUY COMPACTA	21.0				" " "	SM	-	-	-	28	1400.0	0.0	33°	3°	10.3	0.30	-	1.2	1.9	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	40	COMPACTA	21.0				" " "	SM	-	-	-	31	1400.0	0.0	33°	3°	10.3	0.30	2.3	-	2.3	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	39	COMPACTA	22.0				" " "	SM	-	-	-	29	1400.0	0.0	33°	3°	10.3	0.30	-	-	2.7	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	35	COMPACTA	22.0	32.3	19.0	21.7	" " "	SM	-	-	-	25	1400.0	0.0	33°	3°	10.3	0.30	-	-	3.0	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	40	COMPACTA	20.2				" " "	SM	-	-	-	27	1400.0	0.0	33°	3°	10.3	0.30	-	-	3.4	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	33	COMPACTA	19.9				" " "	SM	-	-	-	22	1400.0	0.0	33°	3°	10.3	0.30	-	-	4.9	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	46	COMPACTA	19.3				" " "	SM	-	-	-	33	1500.0	0.0	35°	5°	12.7	0.30	-	-	>5.0	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	55	MUY COMPACTA	20.1				" " "	SM	-	-	-	38	1600.0	0.0	35°	5°	14.5	0.30	-	-	>5.0	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.50	55	MUY COMPACTA	19.0				" " "	SM	-	-	-	37	1600.0	0.0	35°	5°	14.5	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.00	R	MUY COMPACTA	-				Penetracion Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SONDEO 29

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ:	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
									0.0 - 0.50	-	-								-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
0.50	17	DURA	26.5				Limo arenoso contaminado con organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	9	1200.0	0.0	29°	0°	3.5	0.35	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	34	COMPACTA	22.0				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	19	1400.0	0.0	32°	2°	8.8	0.35	-	-	1.4	0.9	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	2.29
1.50	41	COMPACTA	20.3				" " "	SM	-	-	-	23	1400.0	0.0	33°	3°	8.8	0.30	-	1.2	1.8	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	34	COMPACTA	21.1				" " "	SM	-	-	-	27	1400.0	0.0	33°	3°	8.8	0.30	2.2	-	2.2	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	33	COMPACTA	22.3				" " "	SM	-	-	-	25	1400.0	0.0	33°	3°	8.8	0.30	-	-	2.6	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	31	COMPACTA	23.3	27.9	16.4	21.7	" " "	SM	-	-	-	22	1400.0	0.0	33°	3°	8.8	0.30	-	-	3.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	35	COMPACTA	22.9				" " "	SM	-	-	-	24	1400.0	0.0	33°	3°	8.8	0.30	-	-	3.4	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	29	SEMI-COMPACTA	27.9				" " "	SM	-	-	-	19	1400.0	0.0	33°	3°	8.8	0.30	-	-	4.9	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	49	COMPACTA	18.6				" " "	SM	-	-	-	35	1500.0	0.0	35°	5°	13.0	0.30	-	-	>5.0	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	46	COMPACTA	16.9				" " "	SM	-	-	-	32	1500.0	0.0	35°	5°	13.0	0.30	-	-	>5.0	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.50	61	MUY COMPACTA	16.4				" " "	SM	-	-	-	41	1700.0	0.0	36°	6°	15.8	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.00	R	MUY COMPACTA	-				Penetracion Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriademateriales@yahoo.com

CUADRO RESUMEN 1

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Código: ES1920200827B Hoja: 6/7

SONDEO 30

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s		
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.				
0.50	23	SEMI-COMPACTA	20.9	28.6	16.0	19.6	Arena limosa con rastros de ripio color café	SM	-	0.0 - 1.0	-	12	Estratos contaminados con ripio	0°	5.2	0.35	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1.00	28	SEMI-COMPACTA	28.6				-	-	-	15	0°	5.2		0.35	-	-	1.2	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.50	34	COMPACTA	20.6				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	19	1300.0	0.0	32°	2°	7.3	0.35	-	1.2	1.7	1.1	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	-	2.29
2.00	29	SEMI-COMPACTA	18.4				-		-	-	23	1300.0	0.0	33°	3°	8.8	3°	8.8	0.30	2.1	-	2.1	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	30	SEMI-COMPACTA	19.6				-		-	-	23	1300.0	0.0	33°	3°	8.8	3°	8.8	0.30	-	-	2.5	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	31	COMPACTA	19.6				-		-	-	22	1400.0	0.0	33°	3°	8.8	3°	8.8	0.30	-	-	3.3	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	42	COMPACTA	16.8				-		-	-	29	1400.0	0.0	34°	4°	11.5	4°	11.5	0.30	-	-	3.7	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	46	COMPACTA	16.0				-		-	-	31	1400.0	0.0	34°	4°	11.5	4°	11.5	0.30	-	-	4.1	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	40	COMPACTA	19.8				-		-	-	29	1400.0	0.0	34°	4°	11.5	4°	11.5	0.30	-	-	>5.0	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	57	MUY COMPACTA	16.1				-		-	-	40	1600.0	0.0	36°	6°	15.4	6°	15.4	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.50	162	MUY COMPACTA	-	-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

SONDEO 31

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
0.50	19	SEMI-COMPACTA	21.6	22.8	10.8	16.4	Arena limosa contaminada con organicos color café	SM-OL	0.0 - 0.50	-	-	10	1200.0	0.0	30°	0°	3.9	0.35	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.00	39	COMPACTA	22.8				-	-	-	21	1400.0	0.0	32°	2°	8.9	0.30	-	-	-	1.5	0.9	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	-	2.29
1.50	46	COMPACTA	15.9				-	-	-	25	1500.0	0.0	33°	3°	8.9	0.30	>5.0	1.5	>5.0	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	48	COMPACTA	10.8				-	-	-	38	1500.0	0.0	35°	5°	14.7	0.30	-	-	>5.0	>5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	96	MUY COMPACTA	10.8				-	-	-	71	1800.0	0.0	40°	10°	27.4	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	104	MUY COMPACTA	-	-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

SONDEO 32

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	19	DURA	23.0	27.5	11.9	18.1	Limo arenoso contaminado con organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	10	1200.0	0.0	30°	0°	3.9	0.35	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	
1.00	28	DURA	27.5				-	-	-	14	1300.0	0.0	31°	1°	5.4	0.35	-	1.0	1.6	1.0	1.0	35.0	64.0	-	-	-	-	-	-	2.37
1.50	53	MUY COMPACTA	13.4				-	-	-	29	1500.0	0.0	34°	4°	12.0	0.30	2.4	-	2.4	1.5	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	-	2.29
2.00	42	COMPACTA	12.0				-	-	-	33	1500.0	0.0	35°	5°	12.0	0.30	-	-	>5.0	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	56	MUY COMPACTA	11.9				-	-	-	42	1600.0	0.0	36°	6°	16.2	0.30	-	-	>5.0	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	60	MUY COMPACTA	20.5				-	-	-	42	1600.0	0.0	36°	6°	16.2	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	114	MUY COMPACTA	-	-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

SONDEO 33

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	61	MUY DURA	22.6	27.0	14.5	18.9	Limo arenoso contaminado con organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	34	1400.0	0.0	34°	4°	10.4	0.30	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	
1.00	52	MUY DURA	27.0				-	-	-	29	1400.0	0.0	34°	4°	10.4	0.30	-	1.0	1.7	1.1	1.0	35.0	64.0	-	-	-	-	-	-	2.37
1.50	43	COMPACTA	16.1				-	-	-	24	1400.0	0.0	34°	4°	10.4	0.30	2.1	-	2.1	1.4	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	-	-	2.29
2.00	52	MUY COMPACTA	14.5				-	-	-	41	1400.0	0.0	34°	4°	10.4	0.30	-	-	2.5	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	38	COMPACTA	15.3				-	-	-	28	1400.0	0.0	34°	4°	10.4	0.30	-	-	3.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	38	COMPACTA	16.8				-	-	-	27	1400.0	0.0	34°	4°	10.4	0.30	-	-	3.4	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	39	COMPACTA	25.5				-	-	-	27	1400.0	0.0	34°	4°	10.4	0.30	-	-	3.9	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	54	MUY COMPACTA	15.8				-	-	-	36	1400.0	0.0	34°	4°	13.9	0.30	-	-	4.3	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	27	SEMI-COMPACTA	20.8				-	-	-	19	1400.0	0.0	34°	4°	7.3	0.30	-	-	>5.0	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	70	MUY COMPACTA	14.8				-	-	-	49	1700.0	0.0	37°	7°	18.8	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.50	R	MUY COMPACTA	-	-	-	-	Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad - Construcción - Supervisión
Tel. 2523-4383

INGENIERÍA DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.

Control de Calidad - Construcción - Supervisión

Col. Santa Matilde C. Castro Moran y C. Las Mercedes No. 91, Final Avenida Bernal, Mejicanos,
San Salvador, El Salvador. Tel.: (503) 2523-4383 / Cel. (503) 7477-9865
ingenieriamateriales@yahoo.com

CUADRO RESUMEN 1

Proyecto: "TRABAJOS ESPECIALIZADOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y ESTUDIO DE SUELOS, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS DEL SIBASI CENTRO DE SAN SALVADOR" SECTOR B.

Código: ES1920200827B Hoja: 7/7

SONDEO 34

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	29	SEMI-COMPACTA	19.2	19.2	16.4	17.8	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	16	1300.0	0.0	31°	1°	6.2	0.35	-	>5.0	-	3.7	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29
1.00	72	MUY COMPACTA	16.4				" " "	SM	-	-	-	40	1800.0	0.0	36°	6°	15.4	0.30	>5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50	74	MUY COMPACTA	-				Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	98	MUY COMPACTA	-				" " "	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.50	88	MUY COMPACTA	-				" " "	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	94	MUY COMPACTA	-				" " "	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	112	MUY COMPACTA	-				" " "	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SONDEO 35

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s	
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.			
0.50	63	MUY COMPACTA	18.0	18.0	11.9	15.0	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	35	1700.0	0.0	34°	4°	12.6	0.30	-	>5.0	-	0.9	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29	
1.00	54	MUY COMPACTA	11.9				" " "	SM	-	-	-	30	1600.0	0.0	34°	4°	12.6	0.30	>5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50	R	MUY COMPACTA	-				Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

SONDEO 35R

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	79	MUY COMPACTA	18.3	18.3	18.3	18.3	Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	44	1800.0	0.0	36°	6°	17.0	0.30	-	-	-	-	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29
1.00	R	MUY COMPACTA	-				Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SONDEO 36

Prof. (m)	N	Consistencia o Compacidad Relativa	W (%)	W Máx. (%)	W Min. (%)	W Prom. (%)	Clasificación	Simbología	Estratos de suelos contaminados			N ₁₆₀	Peso Vol., γ (kg/m ³)	Cohesión, c (Ton/m ²)	Ángulo de fricción, φ	Ángulo de dilatación ψ	E _s (MPa)	V	Capacidad de carga admisible a nivel de tratamiento recomendado kg/cm ²		Capacidad de carga admisible a diferentes profundidades kg/cm ²		Análisis granulométricos ASTM D 422 / D 1140			Límites de consistencia ASTM D 4318			Índice de Compresibilidad C _c	G _s
									Organicos	Ripio	Basura								zapata	solera	zapata	solera	Gravas	Arena	Finos	L. L.	L. P.	I.P.		
0.50	36	MUY DURA	23.3				Limo arenoso contaminado con organico color café oscuro	ML-OL	0.0 - 0.50	-	-	20	1300.0	0.0	32°	2°	8.0	0.30	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	39	COMPACTA	22.2				Arena limosa con rastros de ripio color café	SM	-	0.5 - 1.5	-	21			0°	8.0	0.30	-	-	1.2	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.50	22	SEMI-COMPACTA	25.6				" " "	SM	-	-	-	12			0°	8.0	0.30	-	1.0	1.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	26	SEMI-COMPACTA	20.6				Arena limosa No Plástica color café claro	SM	-	-	-	21	1300.0	0.0	32°	2°	8.0	0.30	2.2	-	2.2	1.4	2.0	52.0	46.0	-	-	-	-	2.29
2.50	37	COMPACTA	16.3				" " "	SM	-	-	-	28	1400.0	0.0	33°	3°	10.6	0.30	-	-	2.5	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	35	COMPACTA	15.2				" " "	SM	-	-	-	25	1400.0	0.0	33°	3°	10.6	0.30	-	-	2.9	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
3.50	45	COMPACTA	14.2				" " "	SM	-	-	-	31	1400.0	0.0	33°	3°	10.6	0.30	-	-	3.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	39	COMPACTA	13.9				" " "	SM	-	-	-	26	1400.0	0.0	33°	3°	10.6	0.30	-	-	4.8	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
4.50	55	MUY COMPACTA	14.0				" " "	SM	-	-	-	40	1600.0	0.0	36°	6°	15.4	0.30	-	-	>5.0	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	57	MUY COMPACTA	18.6				" " "	SM	-	-	-	40	1600.0	0.0	36°	6°	15.4	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.50	128	MUY COMPACTA	-				Penetración Punta Cónica	PPC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INGMAC S.A. DE C.V.
Control de Calidad- Construcción- Supervisión
Tel. 2523-4383