

Solicitante:

**PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE
SALUD.**

Sitio de proyecto:

**Servicios de trabajos especializados de ingeniería
de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos
donde se proyecta la Construcción de infraestructura de
la Red Nacional de establecimientos de salud.**

Ubicación de Sitio:

**Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo,
Municipio de Ilopango, San Salvador**

Presenta:

MZ CONSULTORES S.A. DE C.V.

Fecha:

28 de enero de 2022

**INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA Y AUSCULTACIÓN DEL
SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
(SPT)**

ASTM D-1586

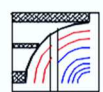
MZ CONSULTORES S.A. DE C.V.

**SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS MARINO COSTERAS, VIALES Y EDIFICACIONES - LABORATORIO DE SUELOS Y
MATERIALES-DISEÑO DE OBRAS CIVILES - OCEANOGRAFÍA, INSTALACIÓN DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN AIS**

Colonia La Esperanza, 20 Calle Oriente No.13, San Miguel, Republica de El Salvador.

Teléfono: (503) 2694-1500

Correo: info@mzconsultores.com.sv



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO DEL TRABAJO DE CONSULTORÍA EN INVESTIGACIÓN DE SITIO.....	2
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.2.	DESCRIPCIÓN GENERAL Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CARACTERÍSTICA GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
1.3.	OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.	ALCANCES ESPECÍFICOS, TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO REALIZADO.....	4
1.5.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	5
1.5.1.	TRABAJOS DE CAMPO.....	5
1.5.2.	TRABAJOS DE LABORATORIO.....	5
2.	INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA Y AUSCULTACIÓN DEL SUBSUELO POR ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR ASTM D-1586.....	6
2.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LUGAR.....	6
2.2.	UBICACIÓN DEL SITIO DE EXPLORACIÓN.....	6
2.3.	EQUIPOS UTILIZADOS.....	7
2.4.	RECOLECCIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS.....	7
2.5.	ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS EN MUESTRAS ALTERADAS.....	7
3.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	8
3.1.	CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	8
3.2.	CONTENIDO DE HUMEDAD.....	10
3.3.	CÁLCULO DE CAPACIDAD DE CARGA Y SU CORRECCIÓN POR PÉRDIDA DE ENERGÍA.....	11
3.3.1.	CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
4.	ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN EXPLORATIVA-GEOTÉCNICA.....	17
4.1.	SOBRE LA ESTRATIGRAFÍA Y CONDICIONES HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS.....	17
4.2.	SOBRE LAS CONDICIONES GEOMECÁNICAS.....	18
4.3.	PROBABILIDAD DE LICUEFACCIÓN.....	19
5.	RECOMENDACIONES.....	20
5.1.	SOBRE EL USO DEL SUELO NATURAL.....	20
5.2.	ESTABLECIMIENTO DE LAS CIMENTACIONES.....	20
5.2.1.	Zapatas.....	20
5.2.2.	Soleras de fundación.....	21
5.2.3.	Estructura de piso.....	22
5.3.	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS GEOTÉCNICOS Y VULNERABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	23
5.4.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	23
	ANEXOS.....	24
	ANEXO 1.....	25
	ESQUEMA GENERAL DE UBICACIÓN DE SONDEOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA.....	25
	ANEXO 2.....	26
	PERFILES ESTRATIGRÁFICOS ENCONTRADOS EN SITIO DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA.....	26



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500

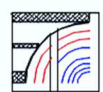


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 0 de 33



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

ANEXO 3.....	27
REGISTROS DE EXPLORACIÓN DE CAMPO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR.....	27
ANEXO 4.....	28
INFORMES TÉCNICOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.....	28
ANEXO 5.....	29
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.....	29

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Geología General del Sitio de Estudio, Municipio de Ilopango, San Salvador.....	4
Ilustración 2. Esquema de ubicación de sitio de sondeos.....	6
Ilustración 3. Recolección y Manejo de muestras de Ensayo SPT.....	7
Ilustración 4. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para zapatas.....	21
Ilustración 5. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para solera de fundación.....	22
Ilustración 6. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para estructura de piso.....	22

ÍNDICE DE TABLA.

Tabla 1. Equipo de SPT suministrado.....	7
Tabla 2. Ensayos de laboratorio practicados en muestras de suelo.....	8
Tabla 3. Cuadro resumen de estratigrafía encontrado en sondeos de exploración.....	10
Tabla 4. Cuadro de Cálculo de Humedades de muestras obtenidas de Ensayo SPT.....	10
Tabla 5. Cuadro de Cálculo de correcciones de NSPT y correlaciones geotécnicas.....	14
Tabla 6. Cuadro resumen de resultados de ensayos de laboratorio.....	16
Tabla 7. Ubicación y resumen de profundidades de sondeos de exploración.....	17



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 1 de 33

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL TRABAJO DE CONSULTORÍA EN INVESTIGACIÓN DE SITIO.

Cliente: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Consultor: MOLINA ZAVALA CONSULTORES S.A. DE C.V.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación de Sitio: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Realización: enero 2022.

1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento, comprende el reconocimiento geotécnico de sitio, con el propósito de obtener datos de la configuración del Subsuelo, donde se proyecta la Construcción de un establecimiento de salud.

Como objetivo principal y la finalidad de la Investigación de Sitio/Geotécnica, es determinar las propiedades físicas (mecánicas) y las condiciones geotécnicas de los estratos de subsuelo, que ayuden a la realización del diseño estructural de las obras a realizar, estableciendo condiciones de la cimentación acorde a los resultados de este trabajo.

En tal sentido; el trabajo aquí descrito, comprende la Investigación de sitio y realización de ensayos practicados en muestras extraídas del subsuelo; con dichos resultados se establecerán las cimentaciones adecuadas al sitio, determinándose la composición estratigráfica de la zona y las consideraciones geomecánicas del mismo.

En total se realizaron 8 perforaciones, aplicando el método descrito en ASTM D-1586; permitiendo el reconocimiento de los estratos naturales presentes hasta una profundidad de 10.0m

Además, a lo anterior, este documento abarca el resultado de ensayos geotécnicos complementarios para todos los sondeos de exploración como son: clasificación geotécnica y granulométrica, peso volumétrico, humedad natural, límites de consistencia, clasificación de suelos para propósitos de ingeniería, etc., ensayos que han sido realizados en diferentes muestras obtenidas de las perforaciones.

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CARACTERÍSTICA GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Los sondeos efectuados consistieron en identificar y evaluar las condiciones geotécnicas y geológicas donde se desarrollará el proyecto, estableciendo parámetros de diseño geotécnico dentro de la fase de diseño del proyecto.

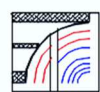
Las actividades efectuadas para determinar los aspectos anteriores fueron los siguientes:

- Recopilación de bibliografía geológica.
- Análisis de la litología y estratigrafía de sondeos de la exploración geológica.

El mapa geológico existente de El Salvador sirvió como base para la identificación de la estratigrafía regional, nomenclatura litológica y geología estructural regional.

La topografía del terreno en exploración es de geomorfología plana. Según la Geología de El Salvador, el lugar de estudio se clasifica dentro de la FORMACIÓN GEOLÓGICA SAN SALVADOR (s3'a) del periodo Cuaternario, conocidas como Piroclastitas Ácidas ignimbritas, Epiclásticas volcánicas y Tobas Color Café; dichos suelos se encuentran superficialmente.





MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multibeam – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

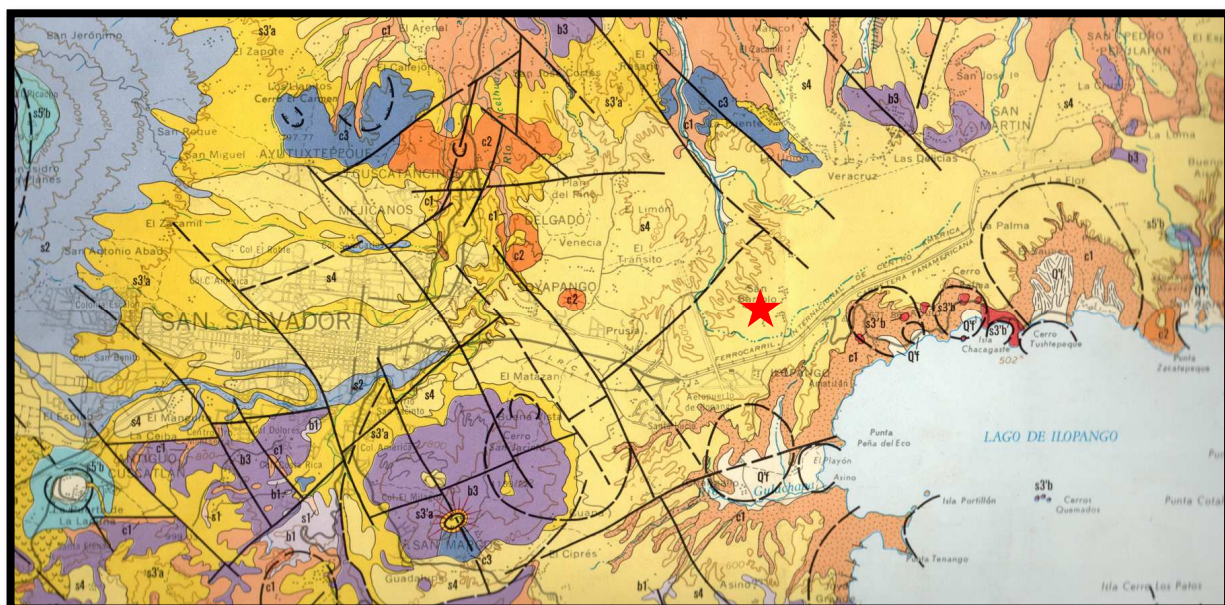


Ilustración 1. Geología General del Sitio de Estudio, Municipio de Ilopango, San Salvador.¹

1.3. OBJETIVO GENERAL.

Realizar una investigación de sitio/geotécnica por medio del ensayo de SPT y ensayos de laboratorio, que permitan conocer las propiedades tanto geomecánicas de los estratos, para las consideraciones geotécnicas del subsuelo en cuanto a trabajos de excavación, cimentación y uso de los materiales que actualmente componen el subsuelo del lugar.

1.4. ALCANCES ESPECÍFICOS, TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO REALIZADO.

Como parte general, del alcance de las actividades realizadas en este trabajo se encuentran:

- Perforación de 8 sondeos exploratorios por SPT (Standard Penetration Test) ASTM D-1586, con extracción de muestras alteradas representativas de los estratos de Subsuelo.
- Realización de ensayos de laboratorio para clasificación de suelo por Sistema Unificado de Clasificación de suelos (SUCS); para propósitos de Ingeniería, en los materiales encontrados en los sondeos de exploración.

¹ Mapa geológico por la Misión Geológica Alemana en El Salvador en colaboración con el Centro de Investigaciones Geotécnicas (1967-1971); redacción científica, H.S. Weber y G. Wiesemann en colaboración con W. Lorenz y M. Schmidt-Thomé ; cartografía, W. Hammerschmidt.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 4 de 33

1.5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

1.5.1. TRABAJOS DE CAMPO.

Previamente se realizó un reconocimiento del lugar, realizando la distribución y ubicación de los sondeos en el área de influencia donde se proyectará el establecimiento de salud. Se realizó la demolición de la superficie de concreto en el área donde se instalará el equipo de perforación.

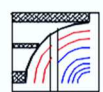
El trabajo de campo comprendió la prospección del subsuelo por medio de OCHO (8) sondeos exploratorios, efectuados con equipo de perforación a percusión, con el objeto de obtener muestras representativas e identificar los estratos presentes en el sitio de investigación, determinar la tasa de concentración de humedad, plasticidad, propiedades hidráulicas (permeabilidad), sondaje de nivel freático y los valores de resistencia a la penetración " N_{SPT} ", el muestreo fue realizado con una cuchara partida estándar de 50.8mm de diámetro, hincada con un martillo de 140libras de masa (63.9kg).

1.5.2. TRABAJOS DE LABORATORIO.

Las muestras se recolectaron en recipientes herméticos que conserven las condiciones de humedad y estratigrafía naturales, posteriormente fueron enviadas a laboratorio central para realizar los ensayos necesarios para el análisis técnico de los resultados de las pruebas de laboratorio.

El personal de gabinete identifica las muestras por sondeo y realiza la preparación de estas, para el cálculo de contenido de humedad, peso volumétrico, identificación visual-manual de los estratos determinando el tipo de suelo, presencia de materia orgánica y nomenclatura según SUCS.

Posteriormente se realizan los ensayos para la clasificación por medio de granulometría y Límites de Atterberg, determinando su forma de grano, finura, tamaño máximo, color y cantidad de arenas.



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multibeam – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

2. INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA Y AUSCULTACIÓN DEL SUBSUELO POR ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR ASTM D-1586.

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LUGAR.

El sitio de investigación es de geomorfología plana, con superficie de concreto hidráulico y edificaciones, sistemas de drenajes de aguas lluvias. Se identificaron en el sitio dos estratos de suelo, el suelo superficial está compuesto por Arena con limo inorgánico de color gris claro, mezclas de arenas medias y limos. El segundo estrato está compuesto por Arenas limosas inorgánicas de color gris claro de consistencia semi-compacta a muy compacta.

Los suelos encontrados son residuales procedentes de procesos de transporte de sedimentos, depósitos lacustres. Por la concentración de humedad estos suelos son permeables, y pueden estar acomodados de manera hidrométrica por estar en contactos o inmerso dentro de la zona de recarga hídrica o mantos acuíferos de moderado coeficiente de permeabilidad.

2.2. UBICACIÓN DEL SITIO DE EXPLORACIÓN.

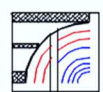
La ubicación de los sondeos se determinó en base a los requerimientos del cliente, en el entendido de realizar las perforaciones en ubicaciones lo más cercano posible a las áreas de construcción de las cimentaciones.



Ilustración 2. Esquema de ubicación de sitio de sondeos. ²

² Imagen satelital de la zona de estudio, enero 2022.





MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multibeam – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

2.3. EQUIPOS UTILIZADOS.

Dentro del alcance de los trabajos, se ha suministrado el siguiente equipo de perforación:

Equipo	Modelo	Q'ty	Características.
Barrenos de SPT, AW	AW, 6.20Kg/m, L=1m	17	Barreno para realización de ensayo SPT.
Barrenos de SPT, AW	AW, 6.20Kg/m, L=0.6m	6	Barreno para realización de ensayo SPT.
Retenedor de Finos		3	Retenedores plásticos
Coupling AW	AW, ambas roscas	3	
Martillo 140lb	Tipo dona	1	
Cuchara Partida	ASTM D 1586	1	0.46m (B) de largo tipo ASTM-D1586
Trípode de Aluminio	Altura 5m	1	
Motor con Wincher $\phi=15\text{cm}$)	2-5.5Hp,	1	

Tabla 1. Equipo de SPT suministrado.

2.4. RECOLECCIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS.

Las muestras de materiales (muestra de suelos alterados) producto de la extracción por SPT, han sido colectadas en recipientes plásticos, cerrados, sellados y transportados hacia laboratorio en condiciones herméticas.



Ilustración 3. Recolección y Manejo de muestras de Ensayo SPT.

2.5. ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS EN MUESTRAS ALTERADAS.

Dentro de los ensayos de laboratorio que se realizaron a las muestras recolectadas en los sondeos, para efectos de clasificación, comportamiento geotécnico, erosión, etc. de los estratos encontrados, se tienen los siguientes:



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500

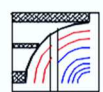


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 7 de 33



Estándar	Descripción
ASTM D-1586	Práctica estándar para realización de Ensayo de Penetración Estándar (SPT) con muestreador partido.
ASTM D-2216	Determinación del Contenido de Humedad.
ASTM D-4318	Determinación de Límites de Consistencia de Suelos.
ASTM D-422	Análisis Granulométrico de Suelos.
ASTM D-1140	Determinación de Cantidad de Material más fino que pasa por la malla No. 200 por Método de lavado.
ASTM C-29	Cálculo de Peso unitario, Densidad Bulk de suelo
ASTM D-6391	Cálculo de conductividad hidráulica y coeficiente de permeabilidad.
ASTM D-2488	Clasificación visual-manual de suelo (identificación de suelos, contenido de materia orgánica)
ASTM D-2487	Práctica estándar para la clasificación de los suelos para propósitos de ingeniería Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Tabla 2. Ensayos de laboratorio practicados en muestras de suelo.

3. RESULTADOS DE LABORATORIO.

3.1. CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

La estratigrafía en el sitio presenta una distribución homogénea, el subsuelo está compuesta por Arenas limosas conocidas como piroclastitas acidas “tobas formadas geológicamente por ceniza volcánica”. A continuación, se describe la estratigrafía de cada sondeo de exploración:

Sondeo	Estrato superficial					Estrato 2				
	Materia orgánica.					Subsuelo.				
	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	% Arenas.	% Finos.	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	%Arenas.	%Finos.
S1	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	52.00	40.00	1.00-8.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	63.00	27.00
S2	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	52.00	40.00	1.00-8.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	63.00	27.00





MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multibeam – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

Sondeo	Estrato superficial					Estrato 2				
	Materia orgánica.					Subsuelo.				
	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	% Arenas.	% Finos.	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	%Arenas.	%Finos.
S3	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris oscuro. Con módulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	60.00	33.00	1.00-10.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM	63.00	30.00
S4	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	52.00	40.00	1.00-6.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	63.00	27.00
S5	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris oscuro. Con módulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	60.00	33.00	1.00-8.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM	63.00	30.00
S6	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.3; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	68.00	24.00	1.00-8.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	63.00	30.00



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500

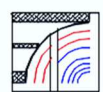


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 9 de 33



Sondeo	Estrato superficial					Estrato 2				
	Materia orgánica.					Subsuelo.				
	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	% Arenas.	% Finos.	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	%Arenas.	%Finos.
S7	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.3; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	68.00	24.00	1.00-6.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	63.00	30.00
S8	0.00-1.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias gruesas y limos, color gris oscuro. Con módulo de finura 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	65.00	31.00	2.00-10.00	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Con módulo de finura 1.6; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	56.00	41.00

Tabla 3. Cuadro resumen de estratigrafía encontrado en sondeos de exploración.

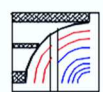
3.2. CONTENIDO DE HUMEDAD.

Los valores de contenido de humedad se obtuvieron a partir de las muestras recuperadas en campo y han sido calculados siguiendo el método de ensayo ASTM D-2216, seleccionando el valor máximo, mínimo y promedio de cada sondeo. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Sondeo	Profundidad (m)	Humedad máxima (%)	Profundidad (m)	Humedad mínima (%)	Humedad promedio (%)
1	3.00-3.50	16.7	1.00-1.50	13.0	14.9
2	0.50-1.00	24.0	5.00-5.50	13.6	18.8
3	0.50-1.00	26.1	3.50-4.00	14.8	20.5
4	1.00-1.50	20.0	0.00-0.50	11.5	15.8
5	2.00-2.50	31.8	0.00-0.50	17.4	24.6
6	7.00-7.50	16.7	2.00-2.50	12.0	14.3
7	0.50-1.00	21.7	2.00-2.50	14.8	18.3
8	2.00-2.50	25.0	9.50-10.00	13.0	19.0

Tabla 4. Cuadro de Cálculo de Humedades de muestras obtenidas de Ensayo SPT.





3.3. CÁLCULO DE CAPACIDAD DE CARGA Y SU CORRECCIÓN POR PÉRDIDA DE ENERGÍA.

A continuación, se muestra en detalle los cálculos geotécnicos y resultado de las correlaciones obtenidas de aquellos estratos de suelos donde se realizó SPT. El valor de "N" nos indica la resistencia a la penetración de la cuchara muestreadora, en el cual intervienen factores como humedad, longitud de varillaje, energía efectiva del martillo y el peso propio del suelo o presión de sobrecarga efectiva, que al aumentar la profundidad indica las consistencias y compacidades mayores, se deberán aplicar factores de corrección para determinar el valor N_{60} .

Rango de Profundidad	Profundidad (m)	N	Clasificación SUCS	Peso Vol. (T/m ³)	σ'_{vo} (T/m ²)	N_{60}	N_{160}	Compacidad Relativa (%)	Cohesión (Kg/cm ²)	q_{adm} (Kg/cm ²) *	Angulo de Fricción (°)	Nivel Freático **	CRR	Condición de licuefacción.
SONDEO 1														
0.50-1.00	0.70	3	SM/ML	1.260	0.882	2	8	20.0	No cohesivos	0.2	26.0	No encontrado	0.096	No licuable
1.00-1.50	1.20	22	SM/ML	1.260	0.152	18	142	54.1	No cohesivos	1.5	61.2	No encontrado	1.040	No licuable
1.50-2.00	1.70	23	SM/ML	1.260	0.215	18	125	55.3	No cohesivos	1.5	58.3	No encontrado	0.910	No licuable
2.00-2.50	2.20	31	SM/ML	1.440	0.318	25	139	64.2	No cohesivos	2.1	60.6	No encontrado	1.012	No licuable
2.50-3.00	2.70	37	SM/ML	1.440	0.390	29	149	70.1	No cohesivos	2.5	62.3	No encontrado	1.092	No licuable
3.00-3.50	3.20	55	SM/ML	1.440	0.462	44	204	85.5	No cohesivos	3.7	70.3	No encontrado	1.499	No licuable
3.50-4.00	3.70	65	SM/ML	1.440	0.535	52	224	92.9	No cohesivos	4.3	73.0	No encontrado	1.649	No licuable
4.00-4.50	4.20	72	SM/ML	1.440	0.607	57	233	97.8	No cohesivos	4.8	74.1	No encontrado	1.715	No licuable
4.50-5.00	4.70	78	SM/ML	1.440	0.679	62	238	101.8	No cohesivos	5.2	74.8	No encontrado	1.757	No licuable
5.00-5.50	5.20	83	SM/ML	1.440	0.752	66	241	105.0	No cohesivos	5.5	75.2	No encontrado	1.777	No licuable
5.50-6.00	5.70	90	SM/ML	1.440	0.824	72	250	109.3	No cohesivos	6.0	76.2	No encontrado	1.841	No licuable
6.00-6.50	6.20	95	SM/ML	1.440	0.896	76	253	112.3	No cohesivos	6.3	76.6	No encontrado	1.864	No licuable
6.50-7.00	6.70	99	SM/ML	1.440	0.968	79	254	114.7	No cohesivos	6.6	76.7	No encontrado	1.868	No licuable
7.00-7.50	7.20	101	SM/ML	1.440	1.041	80	250	115.8	No cohesivos	6.7	76.2	No encontrado	1.839	No licuable
7.50-8.00	7.70	105	SM/ML	1.440	1.113	84	251	118.1	No cohesivos	7.0	76.3	No encontrado	1.848	No licuable
SONDEO 2														
0.50-1.00	0.70	15	SM/ML	1.260	0.882	12	40	44.6	No cohesivos	1.0	39.6	No encontrado	0.133	No licuable
1.00-1.50	1.20	20	SM/ML	1.260	0.152	16	129	51.5	No cohesivos	1.3	59.1	No encontrado	0.943	No licuable
1.50-2.00	1.70	20	SM/ML	1.260	0.215	16	109	51.5	No cohesivos	1.3	55.4	No encontrado	0.787	No licuable
2.00-2.50	2.20	27	SM/ML	1.440	0.318	22	121	59.9	No cohesivos	1.8	57.5	No encontrado	0.877	No licuable
2.50-3.00	2.70	26	SM/ML	1.440	0.390	21	105	58.8	No cohesivos	1.7	54.7	No encontrado	0.758	No licuable
3.00-3.50	3.20	31	SM/ML	1.440	0.462	25	115	64.2	No cohesivos	2.1	56.5	No encontrado	0.834	No licuable
3.50-4.00	3.70	39	SM/ML	1.440	0.535	31	134	72.0	No cohesivos	2.6	59.9	No encontrado	0.981	No licuable
4.00-4.50	4.20	60	SM/ML	1.440	0.607	48	194	89.3	No cohesivos	4.0	69.0	No encontrado	1.426	No licuable
4.50-5.00	4.70	62	SM/ML	1.440	0.679	49	190	90.7	No cohesivos	4.1	68.3	No encontrado	1.393	No licuable
5.00-5.50	5.20	66	SM/ML	1.440	0.752	53	192	93.6	No cohesivos	4.4	68.6	No encontrado	1.410	No licuable
5.50-6.00	5.70	72	SM/ML	1.440	0.824	57	200	97.8	No cohesivos	4.8	69.8	No encontrado	1.470	No licuable
6.00-6.50	6.20	87	SM/ML	1.440	0.896	69	232	107.5	No cohesivos	5.8	73.9	No encontrado	1.706	No licuable
6.50-7.00	6.70	93	SM/ML	1.440	0.968	74	238	111.1	No cohesivos	6.2	74.8	No encontrado	1.754	No licuable
7.00-7.50	7.20	100	SM/ML	1.440	1.041	80	247	115.2	No cohesivos	6.6	75.9	No encontrado	1.820	No licuable
7.50-8.00	7.70	104	SM/ML	1.440	1.113	83	248	117.5	No cohesivos	6.9	76.0	No encontrado	1.831	No licuable





MZ Consultores SA de CV

Ingeniería - Construcción de Infraestructura - Consultoría
Topografía GNSS - Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía - Batimetrías Multihaz - Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

Rango de Profundidad	Profundidad (m)	N	Clasificación SUCS	Peso Vol. (T/m ³)	σ'_{vo} (T/m ²)	N ₆₀	N ₁₆₀	Compacidad Relativa (%)	Cohesión (Kg/cm ²)	Q _{adm} (Kg/cm ²)	Angulo de Fricción (°)	Nivel Freático **	CRR	Condición de licuefacción.
SONDEO 3														
0.50-1.00	0.70	4	SM/ML	1.260	0.882	3	11	23.0	No cohesivos	0.3	27.7	No encontrado	0.120	No licuable
1.00-1.50	1.20	12	SM/ML	1.260	0.152	10	78	39.9	No cohesivos	0.8	49.1	No encontrado	0.547	No licuable
1.50-2.00	1.70	17	SM/ML	1.260	0.215	14	92	47.5	No cohesivos	1.1	52.2	No encontrado	0.662	No licuable
2.00-2.50	2.20	27	SM/ML	1.440	0.318	22	121	59.9	No cohesivos	1.8	57.5	No encontrado	0.877	No licuable
2.50-3.00	2.70	29	SM/ML	1.440	0.390	23	117	62.1	No cohesivos	1.9	56.9	No encontrado	0.850	No licuable
3.00-3.50	3.20	47	SM/ML	1.440	0.462	37	174	79.0	No cohesivos	3.1	66.1	No encontrado	1.278	No licuable
3.50-4.00	3.70	34	SM/ML	1.440	0.535	27	117	67.2	No cohesivos	2.3	56.9	No encontrado	0.851	No licuable
4.00-4.50	4.20	35	SM/ML	1.440	0.607	28	113	68.2	No cohesivos	2.3	56.2	No encontrado	0.821	No licuable
4.50-5.00	4.70	26	SM/ML	1.440	0.679	21	79	58.8	No cohesivos	1.7	49.5	No encontrado	0.562	No licuable
5.00-5.50	5.20	27	SM/ML	1.440	0.752	22	78	59.9	No cohesivos	1.8	49.3	No encontrado	0.554	No licuable
5.50-6.00	5.70	21	SM/ML	1.440	0.824	17	58	52.8	No cohesivos	1.4	44.6	No encontrado	0.386	No licuable
6.00-6.50	6.20	24	SM/ML	1.440	0.896	19	64	56.5	No cohesivos	1.6	46.0	No encontrado	0.435	No licuable
6.50-7.00	6.70	32	SM/ML	1.440	0.968	26	82	65.2	No cohesivos	2.1	50.1	No encontrado	0.581	No licuable
7.00-7.50	7.20	30	SM/ML	1.440	1.041	24	74	63.1	No cohesivos	2.0	48.3	No encontrado	0.519	No licuable
7.50-8.00	7.70	34	SM/ML	1.440	1.113	27	81	67.2	No cohesivos	2.3	49.9	No encontrado	0.576	No licuable
8.00-8.50	8.20	55	SM/ML	1.440	1.185	44	127	85.5	No cohesivos	3.7	58.7	No encontrado	0.927	No licuable
8.50-9.00	8.70	62	SM/ML	1.440	1.257	49	139	90.7	No cohesivos	4.1	60.7	No encontrado	1.018	No licuable
9.00-9.50	9.20	70	SM/ML	1.440	1.330	56	153	96.4	No cohesivos	4.6	62.9	No encontrado	1.120	No licuable
9.50-10.00	9.70	81	SM/ML	1.440	1.402	65	172	103.7	No cohesivos	5.4	65.9	No encontrado	1.265	No licuable
SONDEO 4														
0.50-1.00	0.70	17	SM/ML	1.260	0.882	14	46	47.5	No cohesivos	1.1	41.2	No encontrado	0.247	No licuable
1.00-1.50	1.20	28	SM/ML	1.260	0.152	22	181	61.0	No cohesivos	1.9	67.1	No encontrado	1.330	No licuable
1.50-2.00	1.70	38	SM/ML	1.260	0.215	30	207	71.0	No cohesivos	2.5	70.7	No encontrado	1.519	No licuable
2.00-2.50	2.20	40	SM/ML	1.440	0.318	32	179	72.9	No cohesivos	2.7	66.8	No encontrado	1.312	No licuable
2.50-3.00	2.70	61	SM/ML	1.440	0.390	49	246	90.0	No cohesivos	4.1	75.8	No encontrado	1.813	No licuable
3.00-3.50	3.20	67	SM/ML	1.440	0.462	53	248	94.3	No cohesivos	4.4	76.0	No encontrado	1.829	No licuable
3.50-4.00	3.70	78	SM/ML	1.440	0.535	62	269	101.8	No cohesivos	5.2	78.5	No encontrado	1.982	No licuable
4.00-4.50	4.20	80	SM/ML	1.440	0.607	64	259	103.1	No cohesivos	5.3	77.3	No encontrado	1.907	No licuable
4.50-5.00	4.70	89	SM/ML	1.440	0.679	71	272	108.7	No cohesivos	5.9	78.9	No encontrado	2.007	No licuable
5.00-5.50	5.20	96	SM/ML	1.440	0.752	77	279	112.9	No cohesivos	6.4	79.7	No encontrado	2.058	No licuable
5.50-6.00	5.70	103	SM/ML	1.440	0.824	82	286	117.0	No cohesivos	6.8	80.5	No encontrado	2.109	No licuable
SONDEO 5														
0.50-1.00	0.70	7	SM/ML	1.260	0.882	6	19	30.5	No cohesivos	0.5	31.8	No encontrado	0.201	No licuable
1.00-1.50	1.20	7	SM/ML	1.260	0.152	6	45	30.5	No cohesivos	0.5	41.1	No encontrado	0.242	No licuable
1.50-2.00	1.70	6	SM/ML	1.260	0.215	5	33	28.2	No cohesivos	0.4	37.1	No encontrado	0.956	No licuable
2.00-2.50	2.20	10	SM/ML	1.440	0.318	8	45	36.4	No cohesivos	0.7	40.9	No encontrado	0.233	No licuable
2.50-3.00	2.70	8	SM/ML	1.440	0.390	6	32	32.6	No cohesivos	0.5	37.0	No encontrado	0.813	No licuable
3.00-3.50	3.20	23	SM/ML	1.440	0.462	18	85	55.3	No cohesivos	1.5	50.8	No encontrado	0.607	No licuable
3.50-4.00	3.70	24	SM/ML	1.440	0.535	19	83	56.5	No cohesivos	1.6	50.2	No encontrado	0.587	No licuable
4.00-4.50	4.20	50	SM/ML	1.440	0.607	40	162	81.5	No cohesivos	3.3	64.3	No encontrado	1.185	No licuable
4.50-5.00	4.70	55	SM/ML	1.440	0.679	44	168	85.5	No cohesivos	3.7	65.2	No encontrado	1.233	No licuable
5.00-5.50	5.20	48	SM/ML	1.440	0.752	38	140	79.8	No cohesivos	3.2	60.7	No encontrado	1.019	No licuable
5.50-6.00	5.70	63	SM/ML	1.440	0.824	50	175	91.5	No cohesivos	4.2	66.2	No encontrado	1.284	No licuable
6.00-6.50	6.20	77	SM/ML	1.440	0.896	61	205	101.1	No cohesivos	5.1	70.5	No encontrado	1.508	No licuable



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 12 de 33



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería - Construcción de Infraestructura - Consultoría
Topografía GNSS - Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía - Batimetrías Multihaz - Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

Rango de Profundidad	Profundidad (m)	N	Clasificación SUCS	Peso Vol. (T/m ³)	σ'_{vo} (T/m ²)	N ₆₀	N ₁₆₀	Compacidad Relativa (%)	Cohesión (Kg/cm ²)	Q _{adm} (Kg/cm ²)	Angulo de Fricción (°)	Nivel Freático **	CRR	Condición de licuefacción.
6.50-7.00	6.70	89	SM/ML	1.440	0.968	71	228	108.7	No cohesivos	5.9	73.5	No encontrado	1.678	No licuable
7.00-7.50	7.20	95	SM/ML	1.440	1.041	76	235	112.3	No cohesivos	6.3	74.3	No encontrado	1.728	No licuable
7.50-8.00	7.70	103	SM/ML	1.440	1.113	82	246	117.0	No cohesivos	6.8	75.8	No encontrado	1.813	No licuable
SONDEO 6														
0.50-1.00	0.70	2	SM/ML	1.260	0.882	2	5	16.3	No cohesivos	0.1	24.0	No encontrado	0.075	No licuable
1.00-1.50	1.20	3	SM/ML	1.260	0.152	2	19	20.0	No cohesivos	0.2	32.1	No encontrado	0.208	No licuable
1.50-2.00	1.70	13	SM/ML	1.260	0.215	10	71	41.6	No cohesivos	0.9	47.6	No encontrado	0.491	No licuable
2.00-2.50	2.20	36	SM/ML	1.440	0.318	29	161	69.1	No cohesivos	2.4	64.1	No encontrado	1.179	No licuable
2.50-3.00	2.70	26	SM/ML	1.440	0.390	21	105	58.8	No cohesivos	1.7	54.7	No encontrado	0.758	No licuable
3.00-3.50	3.20	34	SM/ML	1.440	0.462	27	126	67.2	No cohesivos	2.3	58.5	No encontrado	0.917	No licuable
3.50-4.00	3.70	39	SM/ML	1.440	0.535	31	134	72.0	No cohesivos	2.6	59.9	No encontrado	0.981	No licuable
4.00-4.50	4.20	65	SM/ML	1.440	0.607	52	210	92.9	No cohesivos	4.3	71.2	No encontrado	1.547	No licuable
4.50-5.00	4.70	59	SM/ML	1.440	0.679	47	180	88.5	No cohesivos	3.9	67.0	No encontrado	1.324	No licuable
5.00-5.50	5.20	69	SM/ML	1.440	0.752	55	201	95.7	No cohesivos	4.6	69.9	No encontrado	1.475	No licuable
5.50-6.00	5.70	74	SM/ML	1.440	0.824	59	205	99.1	No cohesivos	4.9	70.5	No encontrado	1.511	No licuable
6.00-6.50	6.20	76	SM/ML	1.440	0.896	61	202	100.5	No cohesivos	5.0	70.1	No encontrado	1.488	No licuable
6.50-7.00	6.70	86	SM/ML	1.440	0.968	69	220	106.9	No cohesivos	5.7	72.5	No encontrado	1.621	No licuable
7.00-7.50	7.20	91	SM/ML	1.440	1.041	73	225	109.9	No cohesivos	6.0	73.1	No encontrado	1.655	No licuable
7.50-8.00	7.70	105	SM/ML	1.440	1.113	84	251	118.1	No cohesivos	7.0	76.3	No encontrado	1.848	No licuable
SONDEO 7														
0.50-1.00	0.70	20	SM/ML	1.260	0.882	16	54	51.5	No cohesivos	1.3	43.4	No encontrado	0.342	No licuable
1.00-1.50	1.20	28	SM/ML	1.260	0.152	22	181	61.0	No cohesivos	1.9	67.1	No encontrado	1.330	No licuable
1.50-2.00	1.70	28	SM/ML	1.260	0.215	22	152	61.0	No cohesivos	1.9	62.8	No encontrado	1.114	No licuable
2.00-2.50	2.20	39	SM/ML	1.440	0.318	31	174	72.0	No cohesivos	2.6	66.1	No encontrado	1.279	No licuable
2.50-3.00	2.70	37	SM/ML	1.440	0.390	29	149	70.1	No cohesivos	2.5	62.3	No encontrado	1.092	No licuable
3.00-3.50	3.20	70	SM/ML	1.440	0.462	56	259	96.4	No cohesivos	4.6	77.4	No encontrado	1.912	No licuable
3.50-4.00	3.70	71	SM/ML	1.440	0.535	57	245	97.1	No cohesivos	4.7	75.6	No encontrado	1.803	No licuable
4.00-4.50	4.20	75	SM/ML	1.440	0.607	60	243	99.8	No cohesivos	5.0	75.3	No encontrado	1.787	No licuable
4.50-5.00	4.70	88	SM/ML	1.440	0.679	70	269	108.1	No cohesivos	5.8	78.5	No encontrado	1.984	No licuable
5.00-5.50	5.20	96	SM/ML	1.440	0.752	77	279	112.9	No cohesivos	6.4	79.7	No encontrado	2.058	No licuable
5.50-6.00	5.70	102	SM/ML	1.440	0.824	81	283	116.4	No cohesivos	6.8	80.2	No encontrado	2.089	No licuable
SONDEO 8														
0.50-1.00	0.70	7	SM/ML	1.260	0.882	6	19	30.5	No cohesivos	0.5	31.8	No encontrado	0.201	No licuable
1.00-1.50	1.20	13	SM/ML	1.260	0.152	10	84	41.6	No cohesivos	0.9	50.5	No encontrado	0.598	No licuable
1.50-2.00	1.70	13	SM/ML	1.260	0.215	10	71	41.6	No cohesivos	0.9	47.6	No encontrado	0.491	No licuable
2.00-2.50	2.20	17	SM/ML	1.440	0.318	14	76	47.5	No cohesivos	1.1	48.8	No encontrado	0.534	No licuable
2.50-3.00	2.70	30	SM/ML	1.440	0.390	24	121	63.1	No cohesivos	2.0	57.6	No encontrado	0.880	No licuable
3.00-3.50	3.20	31	SM/ML	1.440	0.462	25	115	64.2	No cohesivos	2.1	56.5	No encontrado	0.834	No licuable
3.50-4.00	3.70	20	SM/ML	1.440	0.535	16	69	51.5	No cohesivos	1.3	47.2	No encontrado	0.477	No licuable
4.00-4.50	4.20	26	SM/ML	1.440	0.607	21	84	58.8	No cohesivos	1.7	50.5	No encontrado	0.598	No licuable
4.50-5.00	4.70	21	SM/ML	1.440	0.679	17	64	52.8	No cohesivos	1.4	46.0	No encontrado	0.438	No licuable
5.00-5.50	5.20	26	SM/ML	1.440	0.752	21	76	58.8	No cohesivos	1.7	48.7	No encontrado	0.531	No licuable
5.50-6.00	5.70	32	SM/ML	1.440	0.824	26	89	65.2	No cohesivos	2.1	51.5	No encontrado	0.635	No licuable
6.00-6.50	6.20	20	SM/ML	1.440	0.896	16	53	51.5	No cohesivos	1.3	43.3	No encontrado	0.338	No licuable
6.50-7.00	6.70	19	SM/ML	1.440	0.968	15	49	50.2	No cohesivos	1.3	42.0	No encontrado	0.287	No licuable



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 13 de 33



Rango de Profundidad	Profundidad (m)	N	Clasificación SUCS	Peso Vol. (T/m³)	σ'_{vo} (T/m²)	N ₆₀	N ₁₆₀	Compacidad Relativa (%)	Cohesión (Kg/cm²)	Q _{adm} (Kg/cm²)*	Angulo de Fricción (°)	Nivel Freático **	CRR	Condición de licuefacción.
7.00-7.50	7.20	35	SM/ML	1.440	1.041	28	86	68.2	No cohesivos	2.3	51.0	No encontrado	0.616	No licuable
7.50-8.00	7.70	32	SM/ML	1.440	1.113	26	76	65.2	No cohesivos	2.1	48.9	No encontrado	0.538	No licuable
8.00-8.50	8.20	50	SM/ML	1.440	1.185	40	116	81.5	No cohesivos	3.3	56.7	No encontrado	0.840	No licuable
8.50-9.00	8.70	73	SM/ML	1.440	1.257	58	164	98.5	No cohesivos	4.8	64.6	No encontrado	1.203	No licuable
9.00-9.50	9.20	73	SM/ML	1.440	1.330	58	160	98.5	No cohesivos	4.8	63.9	No encontrado	1.169	No licuable
9.50-10.00	9.70	86	SM/ML	1.440	1.402	69	183	106.9	No cohesivos	5.7	67.4	No encontrado	1.344	No licuable

Tabla 5. Cuadro de Cálculo de correcciones de NSPT y correlaciones geotécnicas.

SIMBOLOGÍA	
Ei	Energía Incidente Neta (23.074kg*m)
n	Eficiencia Energética Promedio (47.813%)
E	48.26Kg*m
CR	
%	Compacidad Relativa
CRR	Relación de Resistencia Cíclica
*Peck, Hanson y Thornburn	
**Nivel freático a la Hora de la Exploración	

Energía Incidente Neta: $E_i = 0.85 \times 0.75 \times 0.75 \times E$ (Energía Teórica: 48.26kg)

Eficiencia energética promedio: $n = \left(\frac{E_i}{48.26} \right) (100)$

Valor de Nspt corregido al 60% de eficiencia energética: $N_{(60)} = \left(\frac{n \text{ (Eficiencia Energética Promedio)}}{60} \right) (N_{spt})$

Esfuerzo Vertical Efectivo a profundidad de ensayo: $\sigma_{vo} = (\gamma)(\text{Profundidad})$

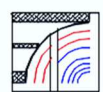
Factor de corrección para valores de Nspt: $C_N = \sqrt{\frac{10}{\sigma_{vo}}}$

Valor de Nspt corregido por pérdida de energía: $N_{1(60)} = \left(\frac{n}{60} \right) (C_N) (N_{spt})$

Compacidad Relativa: $C_R \% = 100 \sqrt{\frac{N_{(60)}}{60}}$

Angulo de Fricción Interna según Japanese Railway Stándar: $\phi = \sqrt{(15)(N_{1(60)})} + 15$

Relación de Resistencia Cíclica: $CRR = \left[\left(\frac{1}{34 - N_{1(60)}} \right) + \left(\frac{N_{1(60)}}{135} \right) + \left(\frac{50}{(10 \times N_{1(60)} + 45)^2} \right) - \left(\frac{1}{200} \right) \right]$



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

3.3.1. CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados de la investigación geotécnica y de los ensayos de laboratorio; describiendo los parámetros geomecánicos para el diseño de la cimentación de las edificaciones.

Sondeo	Prof. (m)	Rango	Granulometría			Límites de Atterberg			Correcciones "NSPT"					Correlaciones geotécnicas			
			SUCS	% Arenas	% Finos	%LL	%LP	%IP	N _{SPT}	N ₆₀	%W	Peso Vol. Seco (T/m³)	Peso Vol. húmedo (T/m³)	Q _{adm} (kg/cm²)	Angulo fricción (degree)	Cohesión	"k" permeabilidad
1	8.00	0.00-1.00	SM/ML	52.00	40.00	0.0	0.0	0.0	3	2	16.00	1.260	1.280	0.2	26.0	No cohesivos	1.E-02
		1.00-2.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	23	18	16.67	1.260	1.281	1.5	58.3	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	37	29	14.81	1.440	1.461	2.5	62.3	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	65	52	15.56	1.440	1.462	4.3	73.0	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	78	62	15.15	1.440	1.462	5.2	74.8	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	90	72	16.25	1.440	1.463	6.0	76.2	No cohesivos	1.E-03
		6.00-7.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	99	79	15.26	1.440	1.462	6.6	76.7	No cohesivos	1.E-03
		7.00-8.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	105	84	13.82	1.440	1.460	7.0	76.3	No cohesivos	1.E-03
2	8.00	0.00-1.00	SM/ML	52.00	40.00	0.0	0.0	0.0	15	12	24.00	1.260	1.290	1.0	39.6	No cohesivos	1.E-02
		1.00-2.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	20	16	20.00	1.260	1.285	1.3	55.4	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	26	21	17.39	1.440	1.465	1.7	54.7	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	39	31	15.38	1.440	1.462	2.6	59.9	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	62	49	14.81	1.440	1.461	4.1	68.3	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	72	57	15.00	1.440	1.462	4.8	69.8	No cohesivos	1.E-03
		6.00-7.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	93	74	17.39	1.440	1.465	6.2	74.8	No cohesivos	1.E-03
		7.00-8.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	104	83	16.67	1.440	1.464	6.9	76.0	No cohesivos	1.E-03
3	10.00	0.00-1.00	SM/ML	60.00	33.00	0.0	0.0	0.0	4	3	26.09	1.260	1.293	0.3	27.7	No cohesivos	1.E-02
		1.00-2.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	17	14	24.00	1.260	1.290	1.1	52.2	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	29	23	20.83	1.440	1.470	1.9	56.9	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	34	27	14.81	1.440	1.461	2.3	56.9	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	26	21	21.74	1.440	1.471	1.7	49.5	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	21	17	16.00	1.440	1.463	1.4	44.6	No cohesivos	1.E-03
		6.00-7.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	32	26	23.08	1.440	1.473	2.1	50.1	No cohesivos	1.E-03
		7.00-8.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	34	27	16.00	1.440	1.463	2.3	49.9	No cohesivos	1.E-03
		8.00-9.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	62	49	20.00	1.440	1.469	4.1	60.7	No cohesivos	1.E-03
		9.00-10.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	81	65	18.18	1.440	1.466	5.4	65.9	No cohesivos	1.E-03
4	6.00	0.00-1.00	SM/ML	52.00	40.00	0.0	0.0	0.0	17	14	17.24	1.260	1.282	1.1	41.2	No cohesivos	1.E-02
		1.00-2.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	38	30	16.67	1.260	1.281	2.5	70.7	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	61	49	17.86	1.440	1.466	4.1	75.8	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	78	62	16.67	1.440	1.464	5.2	78.5	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	89	71	14.29	1.440	1.461	5.9	78.9	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	63.00	27.00	0.0	0.0	0.0	103	82	16.67	1.440	1.464	6.8	80.5	No cohesivos	1.E-03
5	8.00	0.00-1.00	SM/ML	60.00	33.00	0.0	0.0	0.0	7	6	25.00	1.260	1.292	0.5	31.8	No cohesivos	1.E-02
		1.00-2.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	6	5	29.17	1.260	1.297	0.4	37.1	No cohesivos	1.E-03



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 15 de 33



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL

28-enero-2022

Sondeo	Prof. (m)	Rango	Granulometría			Límites de Atterberg			Correcciones "NSPT"						Correlaciones geotécnicas		
			SUCS	% Arenas	% Finos	%LL	%LP	%IP	N _{SPT}	N ₆₀	%W	Peso Vol. Seco (T/m³)	Peso Vol. húmedo (T/m³)	Q _{adm} (kg/cm²)	Angulo fricción (degree)	Cohesión	"k" permeabilidad
		2.00-3.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	8	6	29.17	1.440	1.482	0.5	37.0	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	24	19	25.00	1.440	1.476	1.6	50.2	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	55	44	19.05	1.440	1.467	3.7	65.2	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	63	50	21.05	1.440	1.470	4.2	66.2	No cohesivos	1.E-03
		6.00-7.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	89	71	22.73	1.440	1.473	5.9	73.5	No cohesivos	1.E-03
		7.00-8.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	103	82	21.74	1.440	1.471	6.8	75.8	No cohesivos	1.E-03
6	8.00	0.00-1.00	SM/ML	68.00	24.00	0.0	0.0	0.0	2	2	16.00	1.260	1.280	0.1	24.0	No cohesivos	1.E-02
		1.00-2.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	13	10	15.38	1.260	1.279	0.9	47.6	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	56.00	38.00	0.0	0.0	0.0	26	21	15.38	1.440	1.462	1.7	54.7	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	39	31	14.81	1.440	1.461	2.6	59.9	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	56.00	38.00	0.0	0.0	0.0	59	47	16.67	1.440	1.464	3.9	67.0	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	56.00	38.00	0.0	0.0	0.0	74	59	13.04	1.440	1.459	4.9	70.5	No cohesivos	1.E-03
		6.00-7.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	86	69	12.50	1.440	1.458	5.7	72.5	No cohesivos	1.E-03
		7.00-8.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	105	84	16.00	1.440	1.463	7.0	76.3	No cohesivos	1.E-03
7	6.00	0.00-1.00	SM/ML	68.00	24.00	0.0	0.0	0.0	20	16	21.74	1.260	1.287	1.3	43.4	No cohesivos	1.E-02
		1.00-2.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	28	22	20.83	1.260	1.286	1.9	62.8	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	56.00	38.00	0.0	0.0	0.0	37	29	20.00	1.440	1.469	2.5	62.3	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	30.00	0.0	0.0	0.0	71	57	18.18	1.440	1.466	4.7	75.6	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	56.00	38.00	0.0	0.0	0.0	88	70	15.79	1.440	1.463	5.8	78.5	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	56.00	38.00	0.0	0.0	0.0	102	81	16.67	1.440	1.464	6.8	80.2	No cohesivos	1.E-03
8	10.00	0.00-1.50	SM/ML	65.00	31.00	0.0	0.0	0.0	7	6	15.38	1.260	1.279	0.5	31.8	No cohesivos	1.E-02
		1.50-2.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	13	10	22.73	1.260	1.289	0.9	47.6	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	30	24	20.83	1.440	1.470	2.0	57.6	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	20	16	17.39	1.440	1.465	1.3	47.2	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	21	17	17.24	1.440	1.465	1.4	46.0	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	32	26	20.83	1.440	1.470	2.1	51.5	No cohesivos	1.E-03
		6.00-7.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	19	15	21.43	1.440	1.471	1.3	42.0	No cohesivos	1.E-03
		7.00-8.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	32	26	16.00	1.440	1.463	2.1	48.9	No cohesivos	1.E-03
		8.00-9.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	73	58	19.05	1.440	1.467	4.8	64.6	No cohesivos	1.E-03
		9.00-10.00	SM/ML	56.00	41.00	0.0	0.0	0.0	86	69	13.04	1.440	1.459	5.7	67.4	No cohesivos	1.E-03

Tabla 6. Cuadro resumen de resultados de ensayos de laboratorio.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500

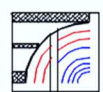


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 16 de 33



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multibeam – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN EXPLORATIVA-GEOTÉCNICA.

Se ha desarrollado la Investigación geotécnica de Sitio por los Ensayos de SPT en las Áreas de interés para el Diseño y Construcción del establecimiento de salud, según se indica en Anexo 1. En total se han realizado 8 sondeos exploratorios por ensayo SPT con las siguientes profundidades de exploración:

Sondeo	Profundidad (m)	Este (NAD27)	Norte (NAD27)	Elevación brocal	Elevación final de perforación
1	8.00	488523.779	286926.064	638.500	630.500
2	8.00	488540.076	286924.615	638.100	630.100
3	10.00	488556.122	286923.199	638.250	628.250
4	6.00	488522.942	286938.428	638.100	632.100
5	8.00	488559.236	286934.938	638.250	630.250
6	8.00	488526.434	286949.982	638.100	630.100
7	6.00	488543.666	286947.268	638.500	632.500
8	10.00	488560.685	286945.520	638.500	628.500

Tabla 7. Ubicación y resumen de profundidades de sondeos de exploración.

Debido a la cantidad de sondeos realizados en el Sitio, se considera que el nivel de confianza y precisión en los resultados obtenidos en la campaña geotécnica es bastante alto, y los tipos de subsuelos encontrados están generalmente distribuidos en el sitio acorde a los suelos naturales superficiales observados en las cercanías.

4.1. SOBRE LA ESTRATIGRAFÍA Y CONDICIONES HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS.

1. Se han realizado los ensayos correspondientes de clasificación de Suelos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos para propósitos de Ingeniería (SUCS). Las muestras fueron seleccionadas, tomando en consideración la diferencia marcada en textura, color, consistencia, granulometría, etc. El ensayo de Límites de consistencia de suelos ASTM D-4318, no fue posible realizar, debido a que los estratos presentan altos contenidos de arenas, condición que evita la adherencia de la muestra en la copa Casagrande y la práctica manual para formar las probetas de suelo de 3mm de diámetro.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 17 de 33

2. Los suelos encontrados en el sitio no poseen plasticidad y no pueden comportarse de manera líquida y fluir por vibración; y son de baja susceptibilidad a la expansión y contracción por cambios de humedad.
3. El suelo superficial está compuesto por Arena limosa inorgánica de color gris claro, geológicamente está formada por Ceniza volcánica; con alta tasa de erosión y permeabilidad; tiene una pequeña mezcla de materia orgánica (raíces, hojas o plantas)
4. En general el subsuelo está compuesto por Arena limosa sin materia orgánica y baja plasticidad color gris claro, tipo Tobas volcánicas. Este estrato presenta fracción gruesa con gravas semicompactas de tamaño máximo de 4.75mm, arenas de medias a gruesas entre módulos de finura de 1.8 a 2.5 y limo arenoso de baja plasticidad.
5. Con la experiencia en investigaciones cercanas a ríos, los suelos encontrados superficialmente en el sitio son de tipo residuales procedentes de eventos meteorológicos o de inundaciones frecuentes y permanentes del sitio; y el subsuelo es procedente de erupciones volcánicas y la emanación de ceniza volcánica las cuales se consolidaron. Además, los estratos se pueden encontrar acomodados de manera hidrométrica por estar en contacto o inmerso dentro de la zona de recarga hídrica o mantos acuíferos de moderado coeficiente permeabilidad. Además, a medida se va profundizando los suelos son drenantes.

4.2. SOBRE LAS CONDICIONES GEOMECÁNICAS.

1. En cuanto a los valores de resistencia N_{SPT} presentes en los sondeos, a una profundidad de 3.00m se reflejan un suelo semi-suelto o inestable, de alto grado de compresibilidad ante posibles cargas y valores laterales de fuerzas cortantes producidas por sismos, de baja tendencia a sucesos de licuefacción al presentar limos y arcillas y asentamientos prematuros después de una carga al presentar una saturación por arriba del 50% de humedad; este estrato no posee capacidad portante para la seguridad de una infraestructura y sus cimentaciones.



2. Los niveles de suelo explorado, son indicadores de la consistencia del suelo; los sondeos se han realizado a una profundidad máxima de exploración de 10.0m, en los cuales se han encontrado estratos de diversa humedad y grado de compactación natural. Normalmente el grado de humedad ha sido bajo, esta condición es normal debido a que no se han presentado precipitaciones. Por la experiencia en suelos de igual comportamiento, se estima que existe un estrato denso no permeables en el subsuelo de lugar, tipo roca o suelo altamente consolidado.
3. Como en toda perforación donde se utilice el método de sondeo por percusión, las profundidades alcanzadas dependerán de la consistencia del suelo; en este caso con los sondeos por percusión, la profundidad máxima para la exploración de las condiciones geotécnicas fue de 10.00m, por lo que las recomendaciones estarán sujetas a la investigación realizada hasta la profundidad antes mencionada.
4. En la presente investigación, el valor de N_{SPT} de campo ha sido corregido por disminución en Energía teórica, por lo cual se ha calculado la Energía Incidente Neta y la eficiencia energética promedio en base al equipo utilizado para las perforaciones. Por lo tanto, los valores N_{SPT} de campo sirven de referencia únicamente, los valores N utilizados para los cálculos de la capacidad de carga de los estratos, son los valores corregidos al 60% de eficiencia energética N_{60} .

4.3. PROBABILIDAD DE LICUEFACCIÓN.

1. El sitio de exploración, presenta una media probabilidad de licuefacción, debido a que se presentan estratos con resistencias a la penetración menores a 20golpes/pie y por las cercanías del sitio a un río, el nivel freático podría ascender o presentarse en estos estratos de consistencia semi-suelta



5. RECOMENDACIONES.

Como parte de las recomendaciones para el establecimiento de las cimentaciones del establecimiento de salud y considerando los resultados de la investigación de sitio efectuada, a continuación, se mencionan características y aspectos críticos fundamentales para el establecimiento de las cimentaciones en el Subsuelo encontrado.

5.1. SOBRE EL USO DEL SUELO NATURAL.

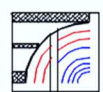
1. El suelo superficial contiene materia orgánica y posee baja compacidad relativa, por lo tanto, se recomienda el descapote completo de esta capa, en donde se construirán las edificaciones; el espesor mínimo de descapote será de 1.0m.

5.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS CIMENTACIONES.

5.2.1. Zapatas.

1. Para el establecimiento de las cimentaciones, se recomienda el uso de cimentaciones superficiales (zapatas); se recomienda un desplante de excavación (df) por mejoramiento de la transferencia de carga de 3.00m de profundidad contados a partir de los niveles actuales del terreno. Lo anterior, con el objetivo de evitar acciones como la compresibilidad acelerada del suelo existente ante las cargas de la estructura, descartando asentamientos acelerados. El nivel de desplante de la zapata (Df) puede considerarse de 1.50m.
2. Posterior al desplante de excavación (df), se deberá construir una capa compuesta por material granular tipo Grava con Arena Limosa sin finos plásticos de 150cm de espesor, alcanzando una densidad mayor al 95% de su densidad en comparación con AASHTO T-180.





MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

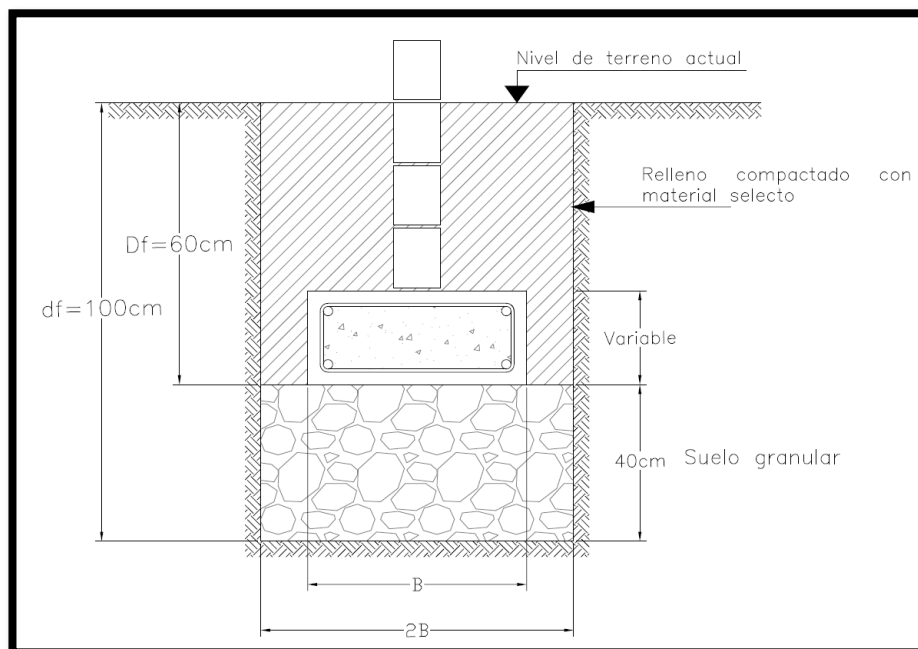


Ilustración 5. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para solera de fundación

5.2.3. Estructura de piso

1. Para la construcción de Pisos, se recomienda un descapote general de 50cm mínimo, del suelo natural superficial, sin embargo, de observarse material orgánico se deberá profundizar más en la remoción de material con materia orgánica.
2. Dependiendo del Sistema de Constructivo para el piso, si incluye la construcción de una Losa de Concreto de 10cm se deberá considerar la restitución de 25cm por una capa de material selecto compactado y una capa de suelo cemento de 15cm de espesor.

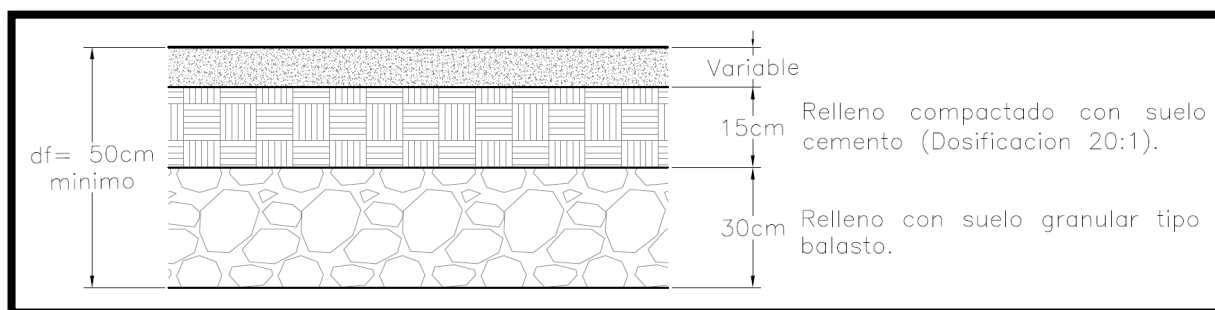


Ilustración 6. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para estructura de piso.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 22 de 33

5.3. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS GEOTÉCNICOS Y VULNERABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN.

1. El suelo de lugar, es de carácter colapsable en estado saturado, por lo que se deberán tomar las medidas del caso y la utilización de procesos constructivos seguros. Se podrán excavar taludes de 2m máximo de altura, sin protección ademada y sin presencia de lluvia.

5.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Material para Relleno Estructural: Se recomienda emplear un Material con Clasificación SUCS: GM (Grava con Limo inorgánico de baja plasticidad) con un porcentaje de finos no plásticos, no mayor al 40%. Límite líquido debe ser menor a 35% e índice de plasticidad menor a 7%. Material granular debidamente graduado con un porcentaje de finos y partículas de diversos tamaños que ayuden a configurar una terraza.

Concreto Estructural: Todo el concreto deberá ser de tipo estructural, no menor a una resistencia a la compresión de $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$.

Se recomienda el uso de cemento Portland tipo I, bajo ASTM C-150, para los elementos estructurales y una relación agua/cemento de 0.40-0.55.

Se recomienda estricto control de calidad de todos los rellenos estructurales a construir, es decir la verificación por un especialista de geotécnica/mecánica de suelos. Así mismo un profesional encargado de aseguramiento de la calidad de los materiales de construcción: Concreto, Acero, Roca para Muros, Diseños de mezclas, mortero, aprobación de los materiales de relleno, etc.

Nos ponemos a disposición ante cualquier duda, o aclaración en lo referente al contenido y redacción del presente informe Técnico y del trabajo de campo de la Investigación de Sitio en mención.

República de El Salvador, enero 2022.

Ing. Román Zavala Flores.

IC-3615, República de El Salvador.

Representante Legal.

Molina Zavala Consultores, SA de CV





MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

ANEXOS.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500

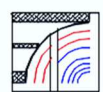


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 24 de 33



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

ANEXO 1.

ESQUEMA GENERAL DE UBICACIÓN DE SONDEOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500

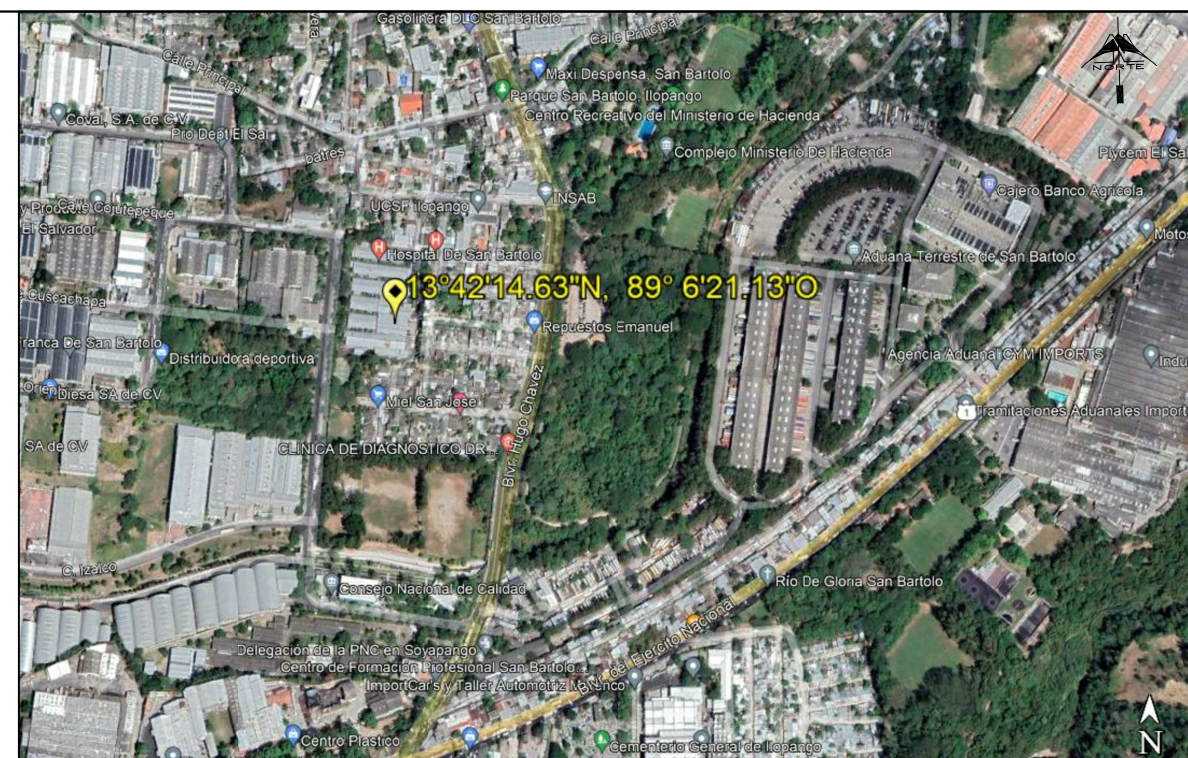



(+503)7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

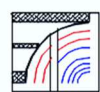
Página 25 de 33



SIMBOLO	DESCRIPCION
	SONDEO DE EXPLORACION GEOTECNICA POR ENSAYO SPT

Sondeo	Profundidad (m)	Este (NAD27)	Norte (NAD27)	Elevacion brocal	Elevacion final de perforacion
1	8.00	488523.779	286926.064	638.500	630.500
2	8.00	488540.076	286924.615	638.100	630.100
3	10.00	488556.122	286923.199	638.250	628.250
4	6.00	488522.942	286938.428	638.100	632.100
5	8.00	488559.236	286934.938	638.250	630.250
6	8.00	488526.434	286949.982	638.100	630.100
7	6.00	488543.666	286947.268	638.500	632.500
8	10.00	488560.685	286945.520	638.500	628.500

						CLIENTE: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.	PROYECTO: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.	PRESENTA: 	DIBUJADO POR: O.C	UBICACION: Área de pediatría, Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, Departamento de San Salvador	RUTA: 	FECHA: Enero 2022
									REVISADO POR: R.Z.F	CONTENIDO: Anexo 1: Esquema de ubicación de sondeos de exploración por ensayo SPT	CONTRATO No: NO APLICA	ESCALA: SIN ESCALA
									APROBADO POR: R.Z.F		DIBUJO No: 	REVISION: 000
REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISADO POR:	APROB. POR:	FECHA							



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

ANEXO 2.

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS ENCONTRADOS EN SITIO DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500

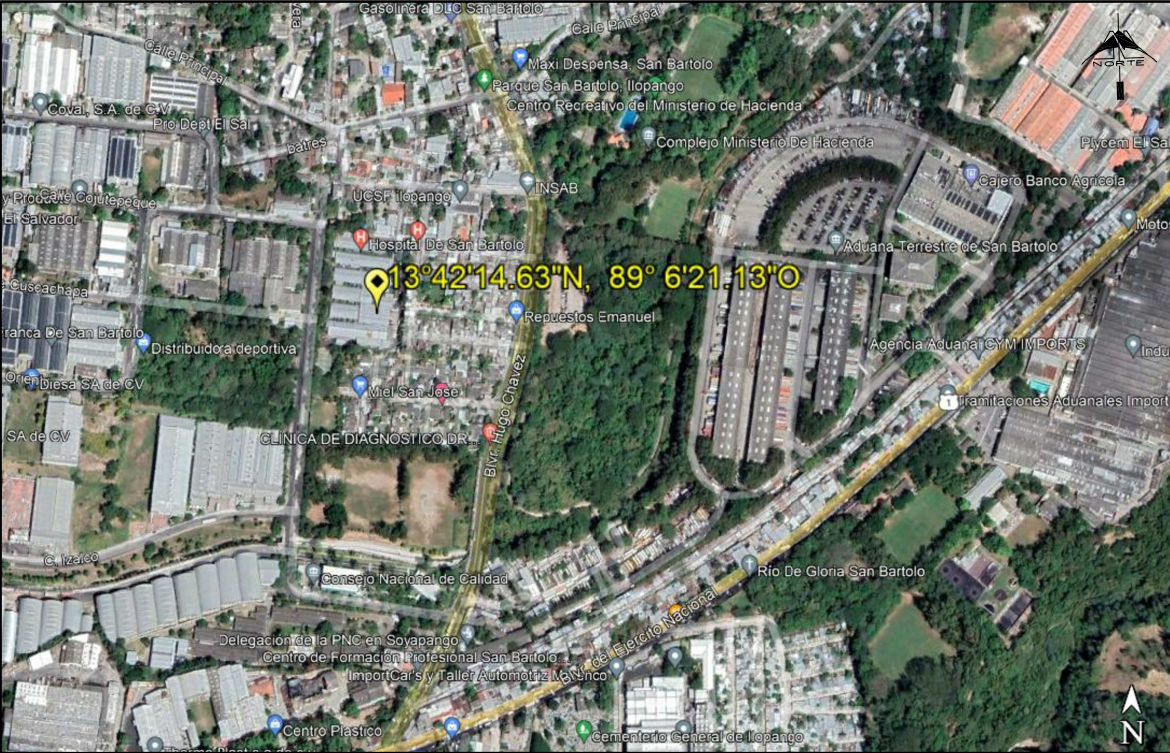
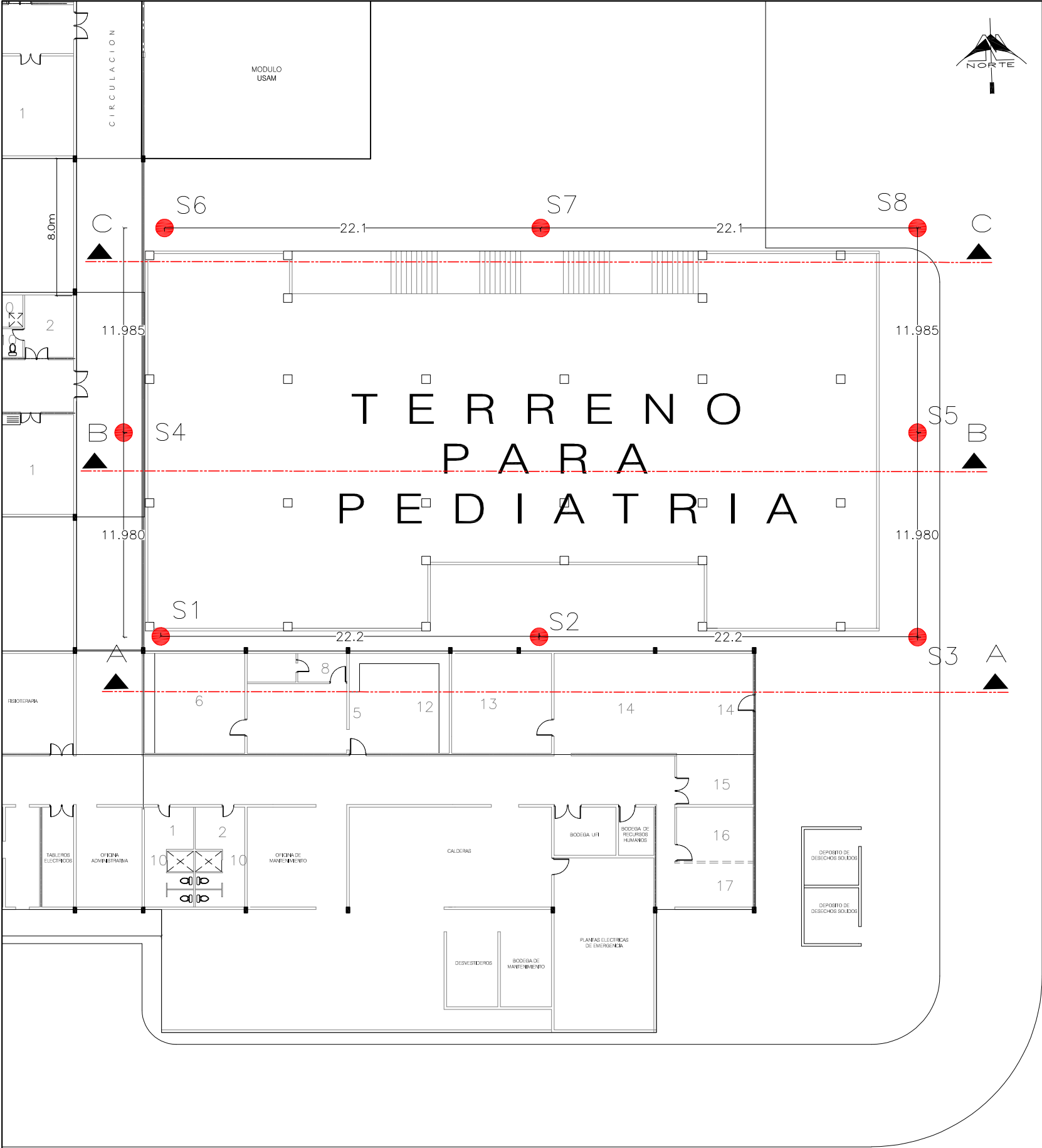


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 26 de 33

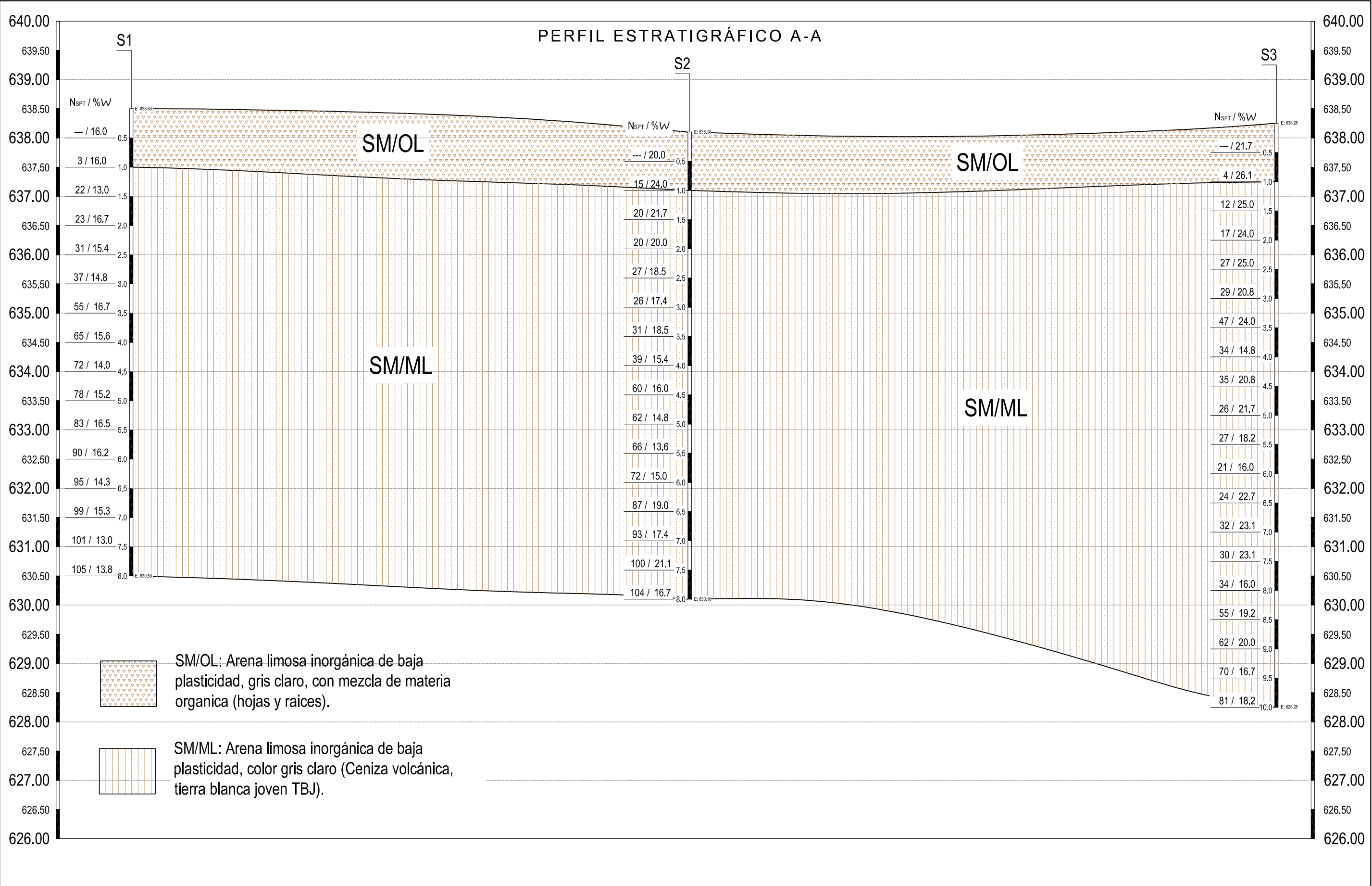


ESQUEMA GENERAL DE UBICACIÓN
SIN ESCALA

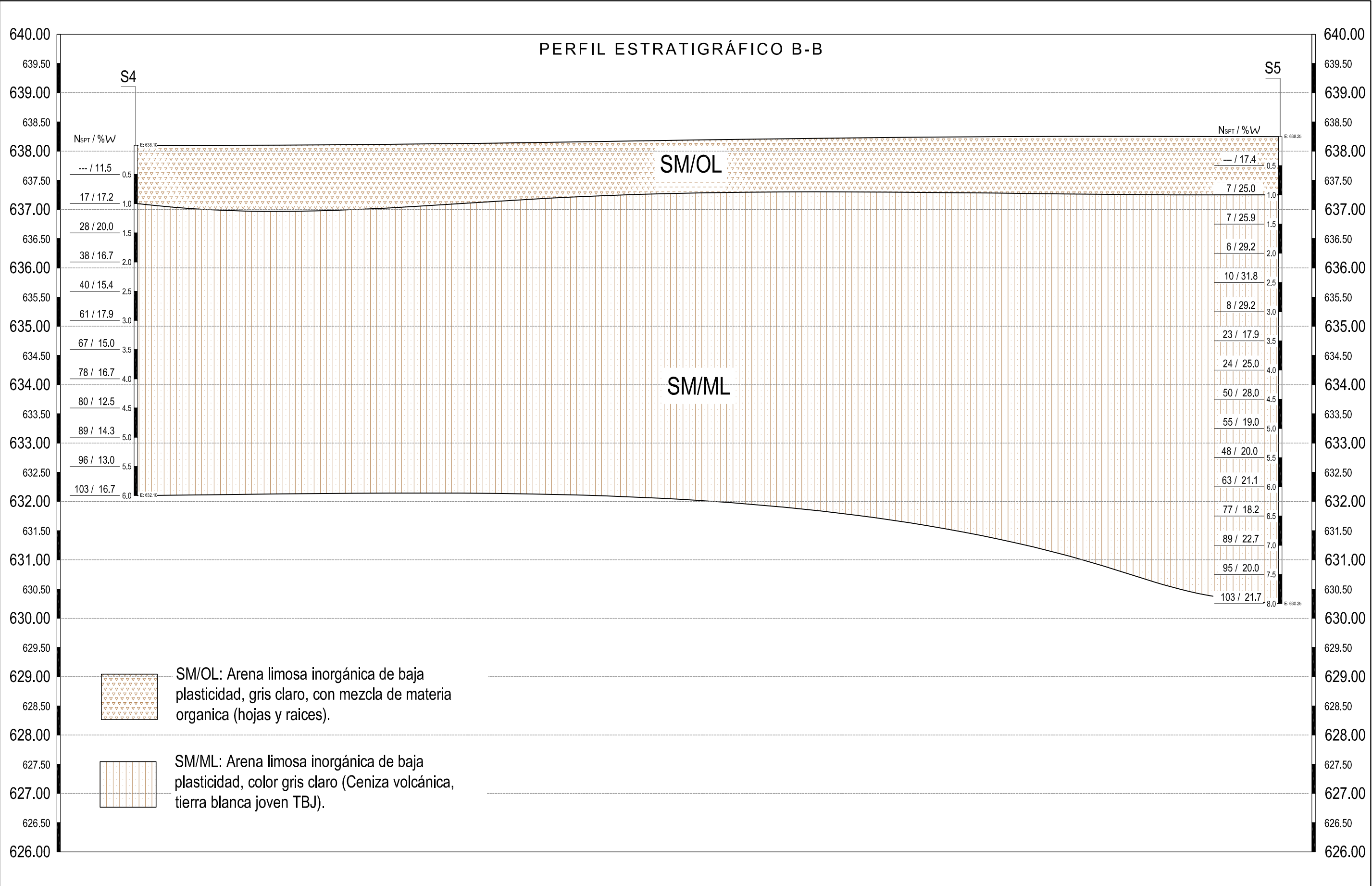
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SONDEO DE EXPLORACION GEOTECNICA POR ENSAYO SPT
	ALINEAMIENTO DE PERFILES ESTRATIGRAFICOS.

Sondeo	Profundidad (m)	Este (NAD27)	Norte (NAD27)	Elevacion brocal	Elevacion final de perforacion
1	8.00	488523.779	286926.064	638.500	630.500
2	8.00	488540.076	286924.615	638.100	630.100
3	10.00	488556.122	286923.199	638.250	628.250
4	6.00	488522.942	286938.428	638.100	632.100
5	8.00	488559.236	286934.938	638.250	630.250
6	8.00	488526.434	286949.982	638.100	630.100
7	6.00	488543.666	286947.268	638.500	632.500
8	10.00	488560.685	286945.520	638.500	628.500

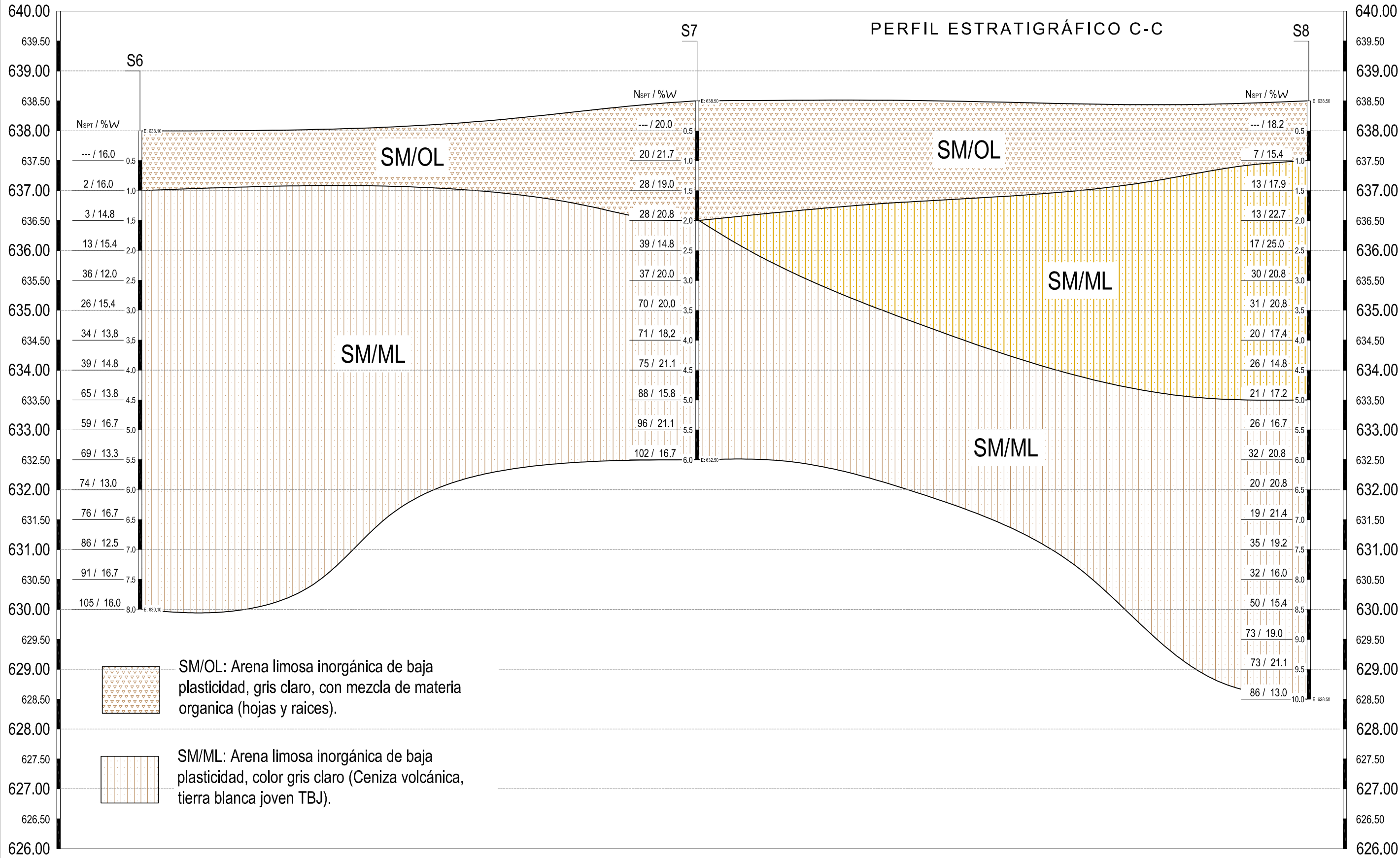
REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISADO POR:	APROB. POR:	FECHA	CLIENTE:	PROYECTO:	DIBUJADO POR:	UBICACION:	RUTA:	FECHA:
						PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.	O.C	Área de pediatría, Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, Departamento de San Salvador		Enero 2022
								REVISADO POR:	CONTENIDO:	CONTRATO No:	ESCALA:
								R.Z.F	Anexo 1: Esquema de ubicación de sondeos de exploración por ensayo SPT	NO APLICA	SIN ESCALA
								APROBADO POR:		DIBUJO No:	REVISION:
								R.Z.F			000



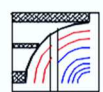
						CLIENTE:	PROYECTO:	DIBUJADO POR:	UBICACION:	RUTA:	FECHA:
						PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.	O.C	Área de pediatría, Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, Departamento de San Salvador		Enero 2022
							PRESENTA:	REVISADO POR:	CONTENIDO:	CONTRATO No:	ESCALA:
								R.Z.F	Anexo 2: MODELO ESTRATIGRÁFICO DE SUELOS ENCONTRADOS EN PERFIL A-A	NO APLICA	SIN ESCALA
								APROBADO POR:		DIBUJO No:	REVISION:
REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISADO POR:	APROB. POR:	FECHA			R.Z.F			000



						CLIENTE:	PROYECTO:	DIBUJADO POR:	UBICACION:	RUTA:	FECHA:
						PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.	O.C	Área de pediatría, Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, Departamento de San Salvador		Enero 2022
							PRESENTA:	REVISADO POR:	CONTENIDO:	CONTRATO No:	ESCALA:
								R.Z.F	Anexo 2: MODELO ESTRATIGRÁFICO DE SUELOS ENCONTRADOS EN PERFIL B-B	NO APLICA	SIN ESCALA
								APROBADO POR:		DIBUJO No:	REVISION:
REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISADO POR:	APROB. POR:	FECHA			R.Z.F			000



						CLIENTE:	PROYECTO:	DIBUJADO POR:	UBICACION:	RUTA:	FECHA:
						PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.	O.C	Área de pediatría, Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, Departamento de San Salvador		Enero 2022
							PRESENTA:	REVISADO POR:	CONTENIDO:	CONTRATO No:	ESCALA:
								R.Z.F	Anexo 2: MODELO ESTRATIGRÁFICO DE SUELOS ENCONTRADOS EN PERFIL B-B	NO APLICA	SIN ESCALA
								APROBADO POR:		DIBUJO No:	REVISION:
REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISADO POR:	APROB. POR:	FECHA			R.Z.F			000



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

ANEXO 3.

REGISTROS DE EXPLORACIÓN DE CAMPO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 27 de 33

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

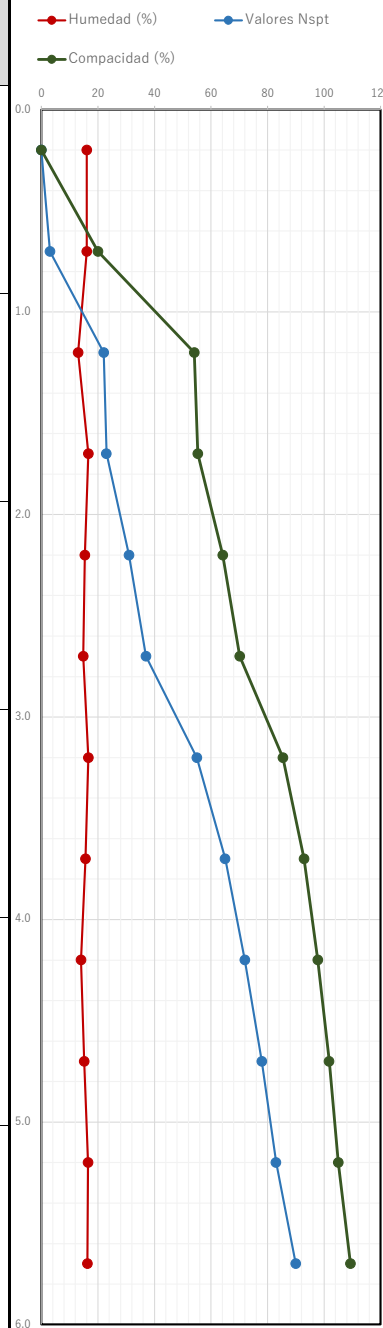
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488523.779	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	1
(Lambert):	Y: 286926.064	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	19-enero-2022
Nivel brocal (mm):	638.50	Nivel brocal final (mm):	630.50	Finalización:	19-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%).	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1			0		MUY SUELTO	1.260		16.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 52.00% de arenas medias y 40.00% de finos (limos).	SM/ML	
	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	1 1 1 2	3	2	MUY SUELTO	1.260	20.0	16.0			
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	12 11 11 11	22	18	SEMI COMPACTO	1.260	54.1	13.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	16 11 11 12	23	18	SEMI COMPACTO	1.260	55.3	16.7			
3.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	15 16 16 15	31	25	COMPACTO	1.440	64.2	15.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	19 17 17 20	37	29	COMPACTO	1.440	70.1	14.8			
4.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	20 25 25 30	55	44	MUY COMPACTO	1.440	85.5	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	24 31 31 34	65	52	MUY COMPACTO	1.440	92.9	15.6			
5.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	26 33 33 39	72	57	MUY COMPACTO	1.440	97.8	14.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	27 36 36 42	78	62	MUY COMPACTO	1.440	101.8	15.2			
6.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	28 37 37 46	83	66	MUY COMPACTO	1.440	105.0	16.5	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	30 44 44 46	90	72	MUY COMPACTO	1.440	109.3	16.2			



Ubicación y descripción del sondeo: Costado sur poniente al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Revisado y aprobado por: Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar: Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsler, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	Condiciones de Rechazo: 1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

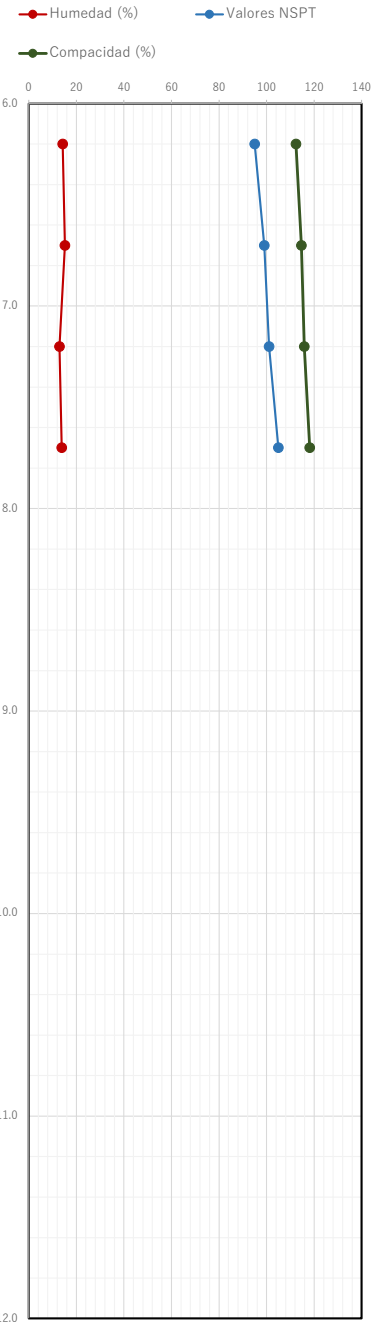
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488523.779	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	1
(Lambert):	Y: 286926.064	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	19-enero-2022
Nivel brocal (msnm):	638.50	Nivel brocal final (msnm):	630.50	Finalización:	19-enero-2022

0.0	Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Narr.	N60	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:
7.0	6.00-6.50	13	50	Recuperación (cm):	35	95	76	MUY COMPACTO	1.440	112.3	14.3	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML
				6.00 - 6.20									
				6.20 - 6.35									
				6.35 - 6.50									
7.0	6.50-7.00	14	50	Recuperación (cm):	37	99	79	MUY COMPACTO	1.440	114.7	15.3	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML
				6.50 - 6.70									
				6.70 - 6.85									
				6.85 - 7.00									
8.0	7.00-7.50	15	50	Recuperación (cm):	36	101	80	MUY COMPACTO	1.440	115.8	13.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML
				7.00 - 7.20									
				7.20 - 7.35									
				7.35 - 7.50									
8.0	7.50-8.00	16	50	Recuperación (cm):	38	105	84	MUY COMPACTO	1.440	118.1	13.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML
				7.50 - 7.70									
				7.70 - 7.85									
				7.85 - 8.00									
9.0	8.00-8.50	17	50	Recuperación:									
				8.00 - 8.20									
				8.20 - 8.35									
				8.35 - 8.50									
9.0	8.50-9.00	18	50	Recuperación:									
				8.50 - 8.70									
				8.70 - 8.85									
				8.85 - 9.00									
10.0	9.00-9.50	19	50	Recuperación:									
				9.00 - 9.20									
				9.20 - 9.35									
				9.35 - 9.50									
10.0	9.50-10.00	20	50	Recuperación:									
				9.50 - 9.70									
				9.70 - 9.85									
				9.85 - 10.00									
11.0	10.00-10.50	21	50	Recuperación:									
				10.00 - 10.20									
				10.20 - 10.35									
				10.35 - 10.50									
11.0	10.50-11.00	22	50	Recuperación:									
				10.50 - 10.70									
				10.70 - 10.85									
				10.85 - 11.00									
11.0	11.00-11.50	23	50	Recuperación:									
				11.00 - 11.20									
				11.20 - 11.35									
				11.35 - 11.50									
12.0	11.50-12.00	24	50	Recuperación:									
				11.50 - 11.70									
				11.70 - 11.85									
				11.85 - 12.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado sur poniente al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Trípode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

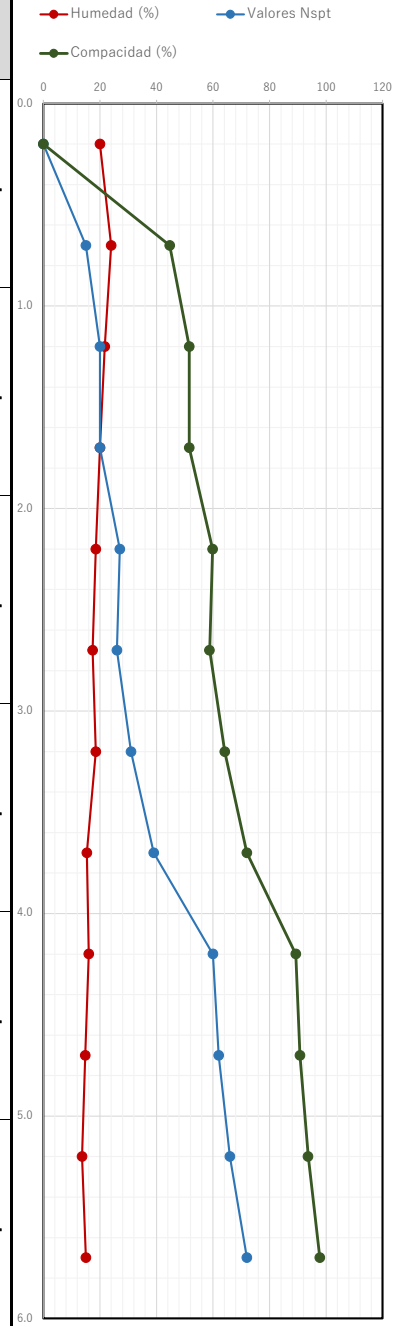
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488540.076	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	2
(Lambert):	Y: 286924.615	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (mm):	638.10	Nivel brocal final (mm):	630.10	Finalización:	18-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%).	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	4 5 10	15	12	SEMI SUELTO	1.260	44.6	24.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 52.00% de arenas medias y 40.00% de finos (limos).	SM/ML	
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	10 9 11	20	16	SEMI SUELTO	1.260	51.5	21.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	15 10 10	20	16	SEMI SUELTO	1.260	51.5	20.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	15 13 14	27	22	SEMI COMPACTO	1.440	59.9	18.5	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	16 12 14	26	21	SEMI COMPACTO	1.440	58.8	17.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
6.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	16 13 18	31	25	COMPACTO	1.440	64.2	18.5	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
7.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	20 19 20	39	31	COMPACTO	1.440	72.0	15.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
8.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	25 25 35	60	48	MUY COMPACTO	1.440	89.3	16.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
9.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	19 25 37	62	49	MUY COMPACTO	1.440	90.7	14.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	22 27 39	66	53	MUY COMPACTO	1.440	93.6	13.6	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	25 30 42	72	57	MUY COMPACTO	1.440	97.8	15.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
12.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	25 30 42	72	57	MUY COMPACTO	1.440	97.8	15.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado sur al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsler, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488540.076	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	2
(Lambert):	Y: 286924.615	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (msnm):	638.10	Nivel brocal final (msnm):	630.10	Finalización:	18-enero-2022

0.0	Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nº.	N60	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:
		6.00-6.50	13	Recuperación (cm):	27	87	69	MUY COMPACTO	1.440	107.5	19.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML
				50									
				6.00 - 6.20									
				6.20 - 6.35									
7.0		6.50-7.00	14	Recuperación (cm):	30	93	74	MUY COMPACTO	1.440	111.1	17.4		
				50									
				6.50 - 6.70									
				6.70 - 6.85									
		7.00-7.50	15	Recuperación (cm):	34	100	80	MUY COMPACTO	1.440	115.2	21.1	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML
				7.00 - 7.20									
				7.20 - 7.35									
				7.35 - 7.50									
8.0		7.50-8.00	16	Recuperación (cm):	36	104	83	MUY COMPACTO	1.440	117.5	16.7		
				7.50 - 8.00									
				7.85 - 8.00									
				8.00 - 8.20									
		8.00-8.50	17	Recuperación:									
				8.00 - 8.20									
				8.20 - 8.35									
				8.35 - 8.50									
9.0		8.50-9.00	18	Recuperación:									
				8.50 - 8.70									
				8.70 - 8.85									
				8.85 - 9.00									
		9.00-9.50	19	Recuperación:									
				9.00 - 9.20									
				9.20 - 9.35									
				9.35 - 9.50									
10.0		9.50-10.00	20	Recuperación:									
				9.50 - 9.70									
				9.70 - 9.85									
				9.85 - 10.00									
		10.00-10.50	21	Recuperación:									
				10.00 - 10.20									
				10.20 - 10.35									
				10.35 - 10.50									
11.0		10.50-11.00	22	Recuperación:									
				10.50 - 10.70									
				10.70 - 10.85									
				10.85 - 11.00									
		11.00-11.50	23	Recuperación:									
				11.00 - 11.20									
				11.20 - 11.35									
				11.35 - 11.50									
12.0		11.50-12.00	24	Recuperación:									
				11.50 - 11.70									
				11.70 - 11.85									
				11.85 - 12.00									

Humedad (%)

Valores NSPT

Compacidad (%)

0

20

40

60

80

100

120

140

6.0

7.0

8.0

9.0

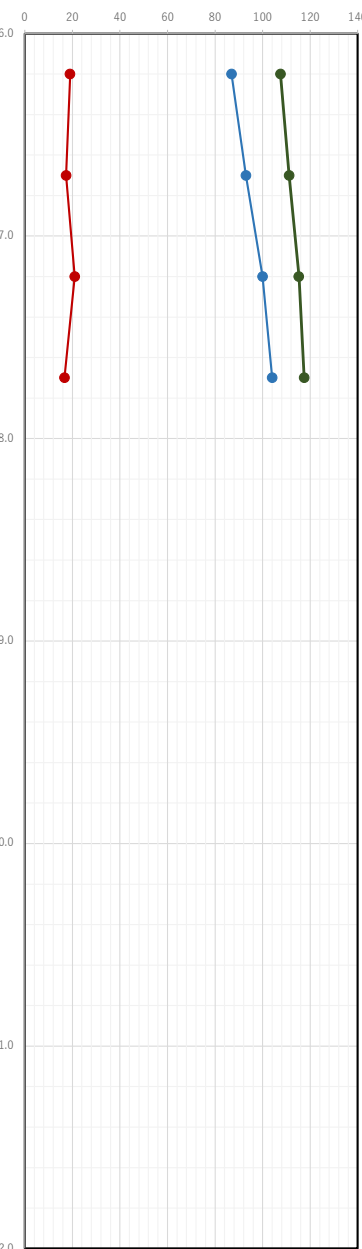
10.0

11.0

12.0

Ubicación y descripción del sondeo:												Revisado y aprobado por:	
Terraza 1 de sitio, sector sur-oriente												Ing. Roman Zavala Flores	
Equipo de Penetración Estándar:												Condiciones de Rechazo:	
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm.												1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie.	
Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Trípode: Aluminio, 5m de altura.												2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes.	
Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg. Masa de Yunque: 7.20 kg. Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP.												3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.	
Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.													

● Humedad (%) ● Valores NSPT
● Compacidad (%)



REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

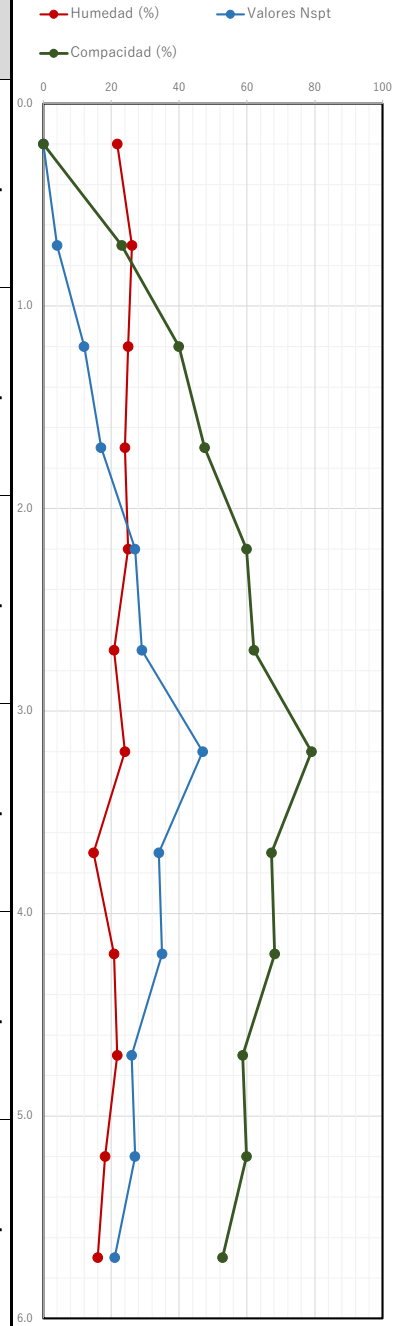
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488556.122	Profundidad sondeo (m):	10.00	Sondeo No.:	3
(Lambert):	Y: 286923.199	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (mm):	638.25	Nivel brocal final (mm):	628.25	Finalización:	18-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%).	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	2 2 2 2	4	3	MUY SUELTO	1.260	23.0	26.1	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris oscuro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 60.00% de arenas medias y 33.00% de finos (limos).	SM/ML	
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	4 4 4 8	12	10	SEMI SUELTO	1.260	39.9	25.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	9 9 8 9	17	14	SEMI SUELTO	1.260	47.5	24.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	13 11 11 16	27	22	SEMI COMPACTO	1.440	59.9	25.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	18 13 13 16	29	23	SEMI COMPACTO	1.440	62.1	20.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
6.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	20 16 16 31	47	37	COMPACTO	1.440	79.0	24.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
7.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	15 19 19 15	34	27	COMPACTO	1.440	67.2	14.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
8.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	20 17 17 18	35	28	COMPACTO	1.440	68.2	20.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
9.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	19 12 12 14	26	21	SEMI COMPACTO	1.440	58.8	21.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	17 15 15 12	27	22	SEMI COMPACTO	1.440	59.9	18.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	10 11 11 10	21	17	SEMI COMPACTO	1.440	52.8	16.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
12.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	10 11 11 10	21	17	SEMI COMPACTO	1.440	52.8	16.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado sur-oriental al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Trípode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsler, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

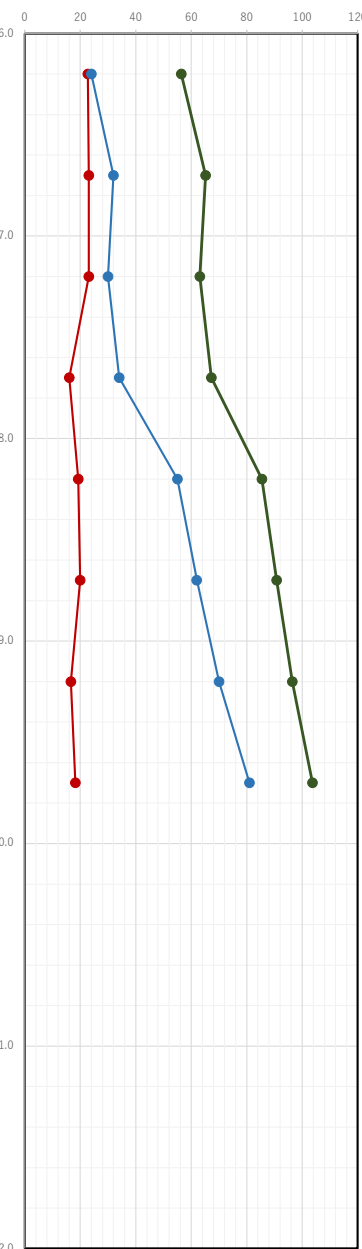
Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488556.122	Profundidad sondeo (m):	10.00	Sondeo No.:	3
(Lambert):	Y: 286923.199	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (msnm):	638.25	Nivel brocal final (msnm):	628.25	Finalización:	18-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nº.	Nº	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:
0.0			Recuperación (cm): 50 6.00 - 6.20 6.20 - 6.35 6.35 - 6.50	10 11 13	24	19	SEMI COMPACTO	1.440	56.5	22.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML
7.0	6.50-7.00	14	Recuperación (cm): 50 6.50 - 6.70 6.70 - 6.85 6.85 - 7.00	12 15 17	32	26	COMPACTO	1.440	65.2	23.1		
8.0	7.00-7.50	15	Recuperación (cm): 50 7.00 - 7.20 7.20 - 7.35 7.35 - 7.50	14 18 12	30	24	SEMI COMPACTO	1.440	63.1	23.1	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML
8.0	7.50-8.00	16	Recuperación (cm): 50 7.50 - 7.70 7.70 - 7.85 7.85 - 8.00	22 19 15	34	27	COMPACTO	1.440	67.2	16.0		
9.0	8.00-8.50	17	Recuperación (cm): 50 8.00 - 8.20 8.20 - 8.35 8.35 - 8.50	25 25 30	55	44	MUY COMPACTO	1.440	85.5	19.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML
9.0	8.50-9.00	18	Recuperación (cm): 50 8.50 - 8.70 8.70 - 8.85 8.85 - 9.00	28 29 33	62	49	MUY COMPACTO	1.440	90.7	20.0		
10.0	9.00-9.50	19	Recuperación (cm): 50 9.00 - 9.20 9.20 - 9.35 9.35 - 9.50	30 31 39	70	56	MUY COMPACTO	1.440	96.4	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML
10.0	9.50-10.00	20	Recuperación (cm): 50 9.50 - 9.70 9.70 - 9.85 9.85 - 10.00	33 36 45	81	65	MUY COMPACTO	1.440	103.7	18.2		
11.0	10.00-10.50	21	Recuperación (cm): 10.00 - 10.20 10.20 - 10.35 10.35 - 10.50									
11.0	10.50-11.00	22	Recuperación (cm): 10.50 - 10.70 10.70 - 10.85 10.85 - 11.00									
12.0	11.00-11.50	23	Recuperación (cm): 11.00 - 11.20 11.20 - 11.35 11.35 - 11.50									
12.0	11.50-12.00	24	Recuperación (cm): 11.50 - 11.70 11.70 - 11.85 11.85 - 12.00									

— Humedad (%) — Valores NSPT
— Compacidad (%)



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado sur-oriental al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

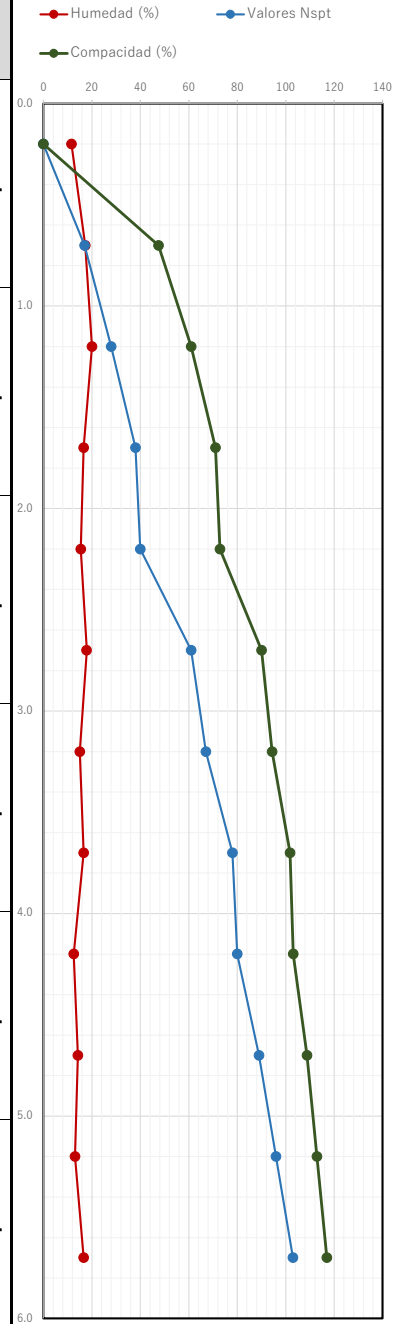
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488522.942	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	4
(Lambert):	Y: 286938.428	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	19-enero-2022
Nivel brocal (mm):	638.10	Nivel brocal final (mm):	632.10	Finalización:	19-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	5 8 9	17	14	SEMI SUELTO	1.260	47.5	17.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 52.00% de arenas medias y 40.00% de finos (limos).	SM/ML	
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	15 11 17	28	22	SEMI COMPACTO	1.260	61.0	20.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	17 18 20	38	30	COMPACTO	1.260	71.0	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	17 19 21	40	32	COMPACTO	1.440	72.9	15.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	25 30 31	61	49	MUY COMPACTO	1.440	90.0	17.9	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
6.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	26 32 35	67	53	MUY COMPACTO	1.440	94.3	15.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
7.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	29 36 42	78	62	MUY COMPACTO	1.440	101.8	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
8.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	28 38 42	80	64	MUY COMPACTO	1.440	103.1	12.5	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
9.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	28 42 47	89	71	MUY COMPACTO	1.440	108.7	14.3	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	30 45 51	96	77	MUY COMPACTO	1.440	112.9	13.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	31 50 53	103	82	MUY COMPACTO	1.440	117.0	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	
12.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 6.00 - 6.20 6.20 - 6.35 6.35 - 6.50	31 50 53	103	82	MUY COMPACTO	1.440	117.0	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).	SM/ML	



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado poniente al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Trípode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

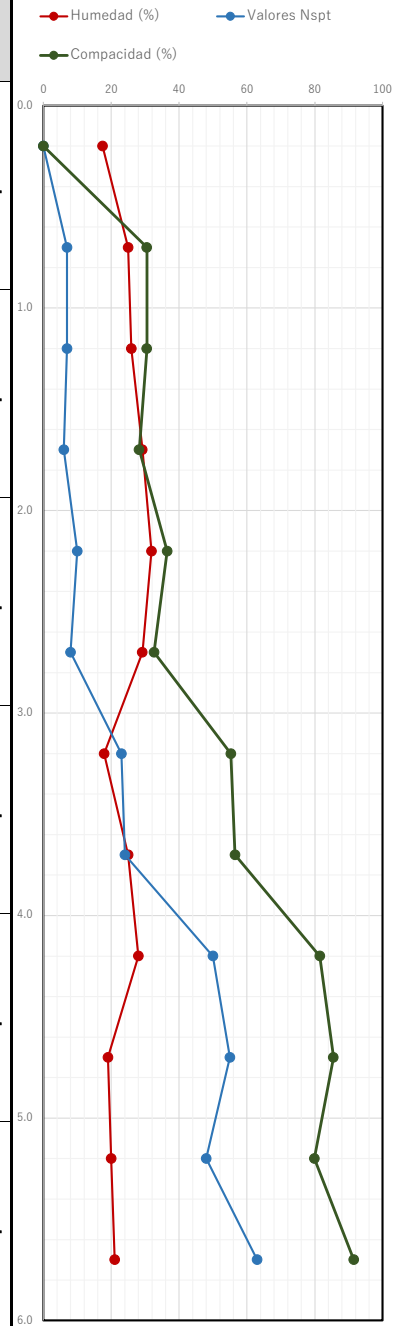
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488559.236	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	5
(Lambert):	Y: 286934.938	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (mm):	638.25	Nivel brocal final (mm):	630.25	Finalización:	18-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%).	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	8 4 3	7	6	SUELTO	1.260	30.5	25.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris oscuro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 60.00% de arenas medias y 33.00% de finos (limos).	SM/ML	
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	5 3 4	7	6	SUELTO	1.260	30.5	25.9	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	4 2 4	6	5	SUELTO	1.260	28.2	29.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	4 5 5	10	8	SUELTO	1.440	36.4	31.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	3 3 5	8	6	SUELTO	1.440	32.6	29.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
6.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	9 8 15	23	18	SEMI COMPACTO	1.440	55.3	17.9	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
7.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	13 11 13	24	19	SEMI COMPACTO	1.440	56.5	25.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
8.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	19 25 25	50	40	MUY COMPACTO	1.440	81.5	28.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
9.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	21 24 31	55	44	MUY COMPACTO	1.440	85.5	19.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	23 22 26	48	38	COMPACTO	1.440	79.8	20.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	24 30 33	63	50	MUY COMPACTO	1.440	91.5	21.1	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
12.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 6.00 - 6.20 6.20 - 6.35 6.35 - 6.50	25 28 31	70	55	MUY COMPACTO	1.440	95.0	22.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado oriente al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488559.236	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	5
(Lambert):	Y: 286934.938	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (msnm):	638.25	Nivel brocal final (msnm):	630.25	Finalización:	18-enero-2022

0.0	Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nº60	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:
7.0		6.00-6.50	13	Recuperación (cm):	30	77	61	MUY COMPACTO	1.440	101.1	18.2	SM/ML
				50								
				6.00 - 6.20								
				6.20 - 6.35								
7.0		6.50-7.00	14	Recuperación (cm):	32	89	71	MUY COMPACTO	1.440	108.7	22.7	SM/ML
				50								
				6.50 - 6.70								
				6.70 - 6.85								
8.0		7.00-7.50	15	Recuperación (cm):	32	95	76	MUY COMPACTO	1.440	112.3	20.0	SM/ML
				7.00 - 7.20								
				7.20 - 7.35								
				7.35 - 7.50								
8.0		7.50-8.00	16	Recuperación (cm):	34	103	82	MUY COMPACTO	1.440	117.0	21.7	
				50								
				7.50 - 7.70								
				7.70 - 7.85								
9.0		8.00-8.50	17	Recuperación:								
				8.00 - 8.20								
				8.20 - 8.35								
				8.35 - 8.50								
9.0		8.50-9.00	18	Recuperación:								
				8.50 - 8.70								
				8.70 - 8.85								
				8.85 - 9.00								
10.0		9.00-9.50	19	Recuperación:								
				9.00 - 9.20								
				9.20 - 9.35								
				9.35 - 9.50								
10.0		9.50-10.00	20	Recuperación:								
				9.50 - 9.70								
				9.70 - 9.85								
				9.85 - 10.00								
11.0		10.00-10.50	21	Recuperación:								
				10.00 - 10.20								
				10.20 - 10.35								
				10.35 - 10.50								
11.0		10.50-11.00	22	Recuperación:								
				10.50 - 10.70								
				10.70 - 10.85								
				10.85 - 11.00								
12.0		11.00-11.50	23	Recuperación:								
				11.00 - 11.20								
				11.20 - 11.35								
				11.35 - 11.50								
12.0		11.50-12.00	24	Recuperación:								
				11.50 - 11.70								
				11.70 - 11.85								
				11.85 - 12.00								

Humedad (%)

Valores NSPT

Compacidad (%)

0

20

40

60

80

100

120

140

6.0

7.0

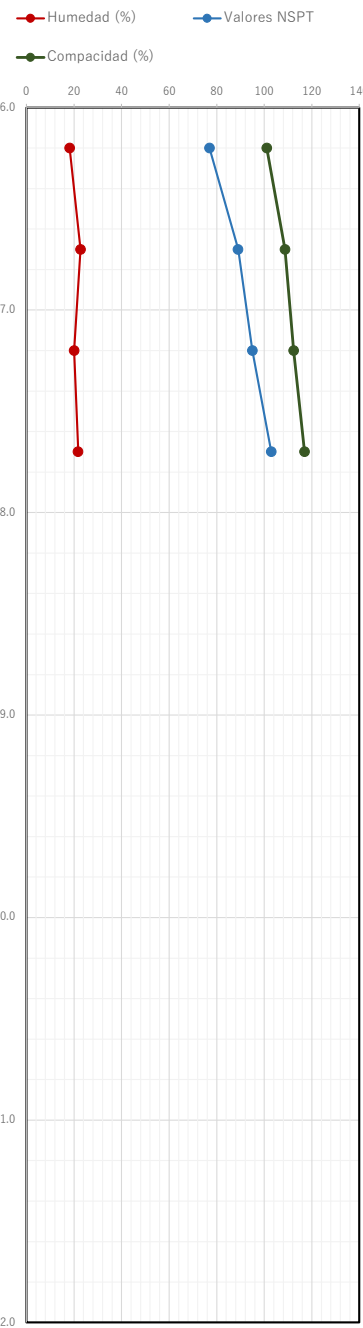
8.0

9.0

10.0

11.0

12.0



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado oriente al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

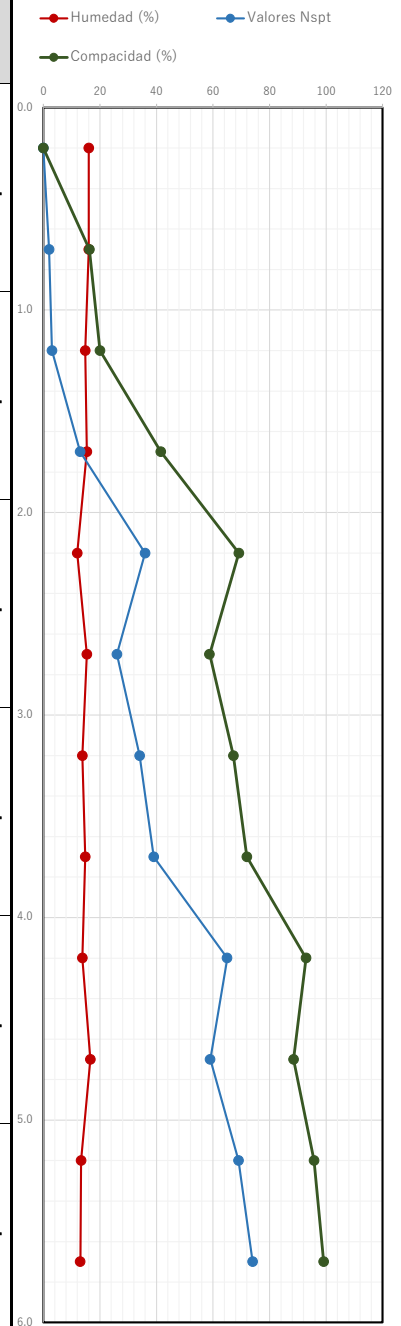
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488526.434	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	6
(Lambert):	Y: 286949.982	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	19-enero-2022
Nivel brocal (mm):	638.10	Nivel brocal final (mm):	630.10	Finalización:	19-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	1 1 1 1	2	2	MUY SUELTO	1.260	16.3	16.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 68.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos)	SM/ML	
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	1 1 1 2	3	2	MUY SUELTO	1.260	20.0	14.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 68.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos)	SM/ML	
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	1 1 1 12	13	10	SEMI SUELTO	1.260	41.6	15.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	19 17 19	36	29	COMPACTO	1.440	69.1	12.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	21 11 15	26	21	SEMI COMPACTO	1.440	58.8	15.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
6.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	20 14 20	34	27	COMPACTO	1.440	67.2	13.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
7.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	19 20 19	39	31	COMPACTO	1.440	72.0	14.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
8.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	20 35 30	65	52	MUY COMPACTO	1.440	92.9	13.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
9.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	22 31 28	59	47	MUY COMPACTO	1.440	88.5	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	21 34 35	69	55	MUY COMPACTO	1.440	95.7	13.3	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	22 35 39	74	59	MUY COMPACTO	1.440	99.1	13.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
12.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	22 35 39	74	59	MUY COMPACTO	1.440	99.1	13.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
Ubicación y descripción del sondeo:													Revisado y aprobado por:
Costado nor-poniente al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo													Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:													Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsler, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.													1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.



REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

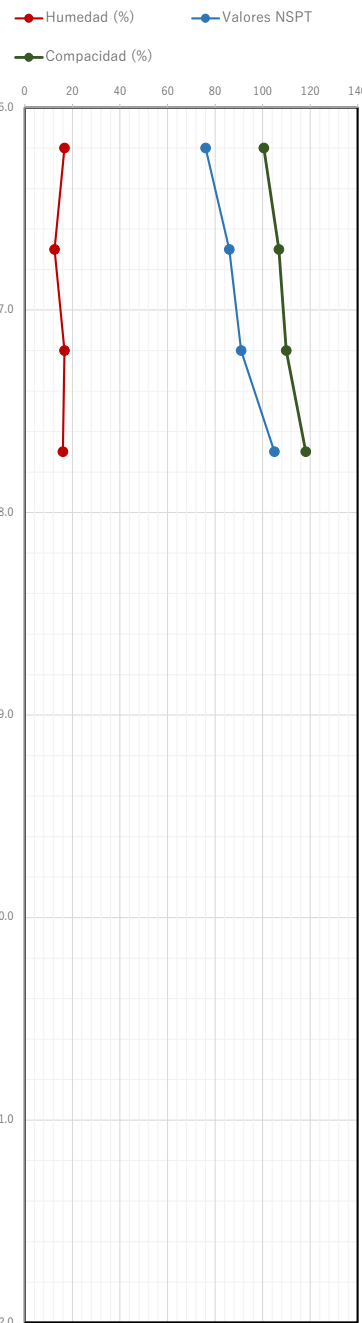
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488526.434	Profundidad sondeo (m):	8.00	Sondeo No.:	6
(Lambert):	Y: 286949.982	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (msnm):	638.10	Nivel brocal final (msnm):	630.10	Finalización:	18-enero-2022

0.0	Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Narr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:
		6.00-6.50	13	Recuperación (cm): 50	25	76	61	MUY COMPACTO	1.440	100.5	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 68.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos)	SM/ML
				6.00 - 6.20									
				6.20 - 6.35									
				6.35 - 6.50									
7.0		6.50-7.00	14	Recuperación (cm): 50	28	86	69	MUY COMPACTO	1.440	106.9	12.5		
				6.50 - 6.70									
				6.70 - 6.85									
				6.85 - 7.00									
		7.00-7.50	15	Recuperación (cm): 50	30	91	73	MUY COMPACTO	1.440	109.9	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 68.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos)	SM/ML
				7.00 - 7.20									
				7.20 - 7.35									
				7.35 - 7.50									
8.0		7.50-8.00	16	Recuperación (cm): 50	31	105	84	MUY COMPACTO	1.440	118.1	16.0		
				7.50 - 7.70									
				7.70 - 7.85									
				7.85 - 8.00									
		8.00-8.50	17	Recuperación (cm): 50									
				8.00 - 8.20									
				8.20 - 8.35									
				8.35 - 8.50									
		8.50-9.00	18	Recuperación (cm): 50									
				8.50 - 8.70									
				8.70 - 8.85									
				8.85 - 9.00									
		9.00-9.50	19	Recuperación (cm): 50									
				9.00 - 9.20									
				9.20 - 9.35									
				9.35 - 9.50									
10.0		9.50-10.00	20	Recuperación (cm): 50									
				9.50 - 9.70									
				9.70 - 9.85									
				9.85 - 10.00									
		10.00-10.50	21	Recuperación (cm): 50									
				10.00 - 10.20									
				10.20 - 10.35									
				10.35 - 10.50									
		10.50-11.00	22	Recuperación (cm): 50									
				10.50 - 10.70									
				10.70 - 10.85									
				10.85 - 11.00									
		11.00-11.50	23	Recuperación (cm): 50									
				11.00 - 11.20									
				11.20 - 11.35									
				11.35 - 11.50									
		11.50-12.00	24	Recuperación (cm): 50									
				11.50 - 11.70									
				11.70 - 11.85									
				11.85 - 12.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado nor-poniente al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

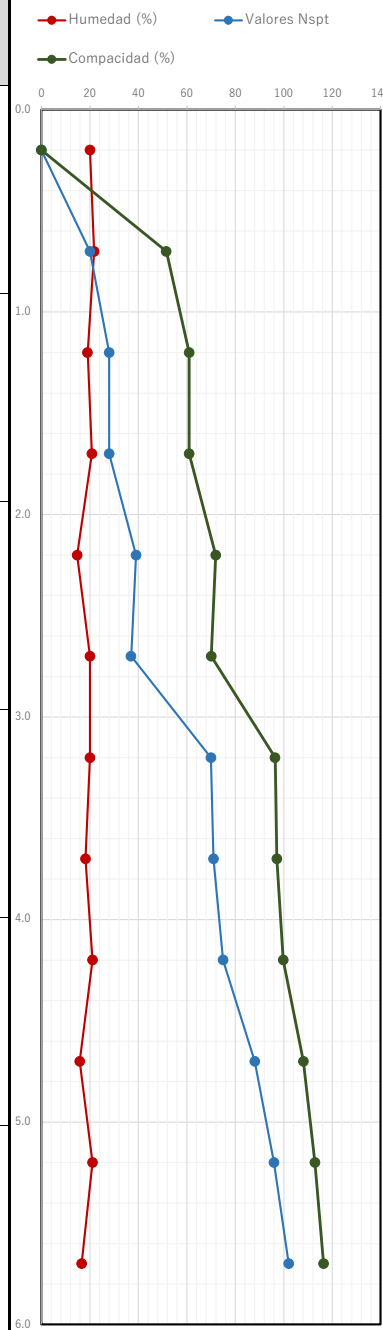
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488543.666	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	7
(Lambert):	Y: 286947.268	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	19-enero-2022
Nivel brocal (mm):	638.50	Nivel brocal final (mm):	632.50	Finalización:	19-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	6 10 10	20	16	SEMI SUELTO	1.260	51.5	21.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 68.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos)	SM/ML	
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	16 11 17	28	22	SEMI COMPACTO	1.260	61.0	19.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 68.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos)	SM/ML	
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	12 11 17	28	22	SEMI COMPACTO	1.260	61.0	20.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	19 20 19	39	31	COMPACTO	1.440	72.0	14.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	19 16 21	37	29	COMPACTO	1.440	70.1	20.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
6.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	25 35 35	70	56	MUY COMPACTO	1.440	96.4	20.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
7.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	26 33 38	71	57	MUY COMPACTO	1.440	97.1	18.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
8.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	26 35 40	75	60	MUY COMPACTO	1.440	99.8	21.1	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
9.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	27 39 49	88	70	MUY COMPACTO	1.440	108.1	15.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	29 44 52	96	77	MUY COMPACTO	1.440	112.9	21.1	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).	SM/ML	
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85	31 53			MUY COMPACTO	1.440					
12.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.85 - 6.00	49	102	81	COMPACTO	1.440	116.4	16.7			



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado norte al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsler, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

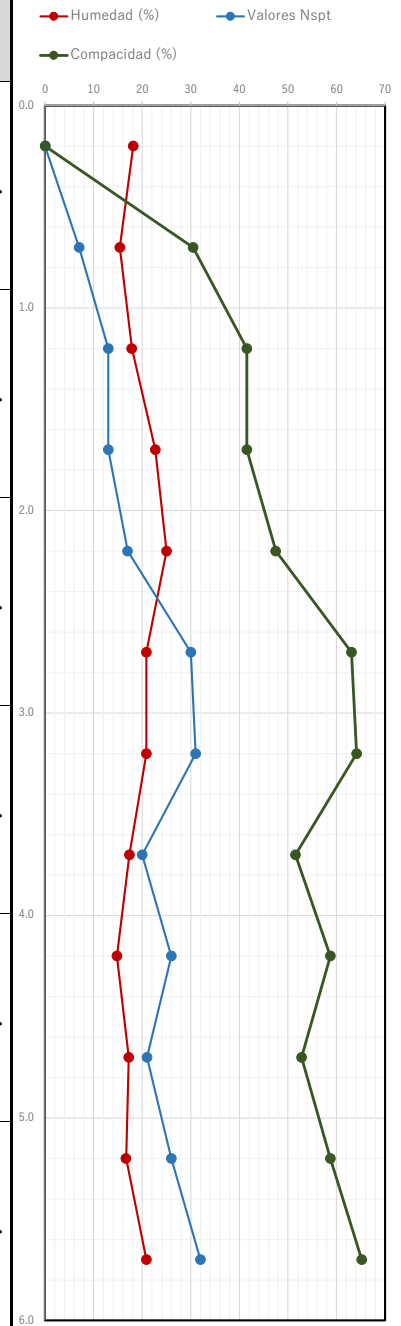
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488560.685	Profundidad sondeo (m):	10.00	Sondeo No.:	8
(Lambert):	Y: 286945.520	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	17-enero-2022
Nivel brocal (mmmm):	638.50	Nivel brocal final (mmmm):	628.50	Finalización:	17-enero-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nºr.	Nº6	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%).	Clasificación de Suelo.	Símbolo:	
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0									
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	2 4 3	7	6	SUELTO	1.260		18.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias gruesas y limos, color gris oscuro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 65.00% de arenas medias gruesas y 31.00% de finos (limos)	SM/ML	
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	9 6 7	13	10	SEMI SUELTO	1.260	30.5	15.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	10 6 7	13	10	SEMI SUELTO	1.260	41.6	22.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	18 8 9	17	14	SEMI SUELTO	1.440	47.5	25.0	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	12 11 19	30	24	SEMI COMPACTO	1.440	63.1	20.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
6.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	18 16 15	31	25	COMPACTO	1.440	64.2	20.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
7.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	12 11 9	20	16	SEMI SUELTO	1.440	51.5	17.4	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
8.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	12 12 14	26	21	SEMI COMPACTO	1.440	58.8	14.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
9.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	12 11 10	21	17	SEMI COMPACTO	1.440	52.8	17.2	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	12 12 14	26	21	SEMI COMPACTO	1.440	58.8	16.7	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	14 14 14	32	26	COMPACTO	1.440	65.2	20.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	
12.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	14 14 14	32	26	COMPACTO	1.440	65.2	20.8	Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)	SM/ML	



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado nor-oriental al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Trípode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg, Masa de Yunque: 7.20 kg, Motor: Con Winsler, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.

REGISTRO DE INVESTIGACION DE SITIO DEL SUBSUELO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (ASTM D-1586).

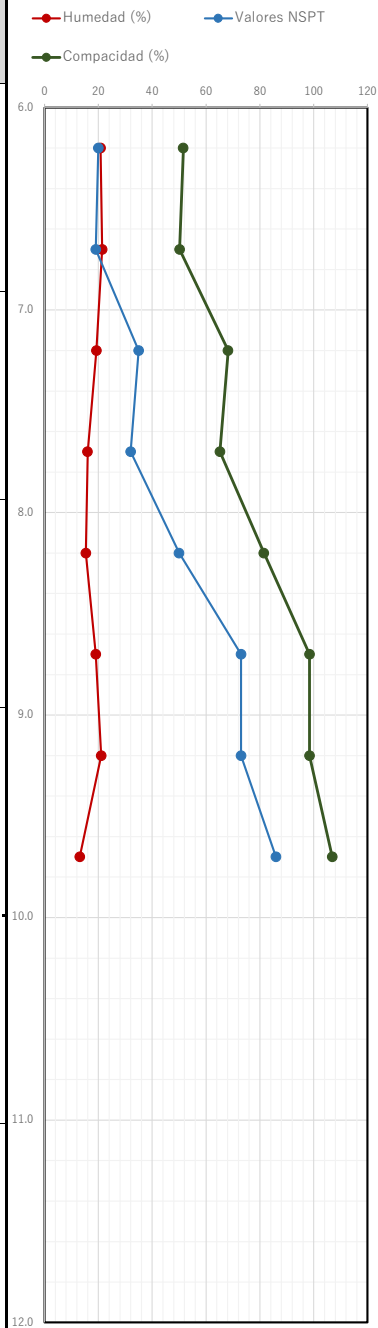
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

Proyecto: Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.

Ubicación: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador

Ubicación geodesica	X: 488560.685	Profundidad sondeo (m):	10.00	Sondeo No.:	8
(Lambert):	Y: 286945.520	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	18-enero-2022
Nivel brocal (msnm):	638.50	Nivel brocal final (msnm):	628.50	Finalización:	18-enero-2022

0.0	Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	Nº.	Nº	Consistencia.	PV (kg/m³)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Símbolo:
		6.00-6.50	13	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				6.00 - 6.20	8								
				6.20 - 6.35	8								
		6.50-7.00	14	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				6.50 - 6.70	17								
				6.70 - 6.85	10								
		7.00-7.50	15	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				7.00 - 7.20	17								
				7.20 - 7.35	16								
		7.50-8.00	16	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				7.50 - 7.70	15								
				7.70 - 7.85	15								
		8.00-8.50	17	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				8.00 - 8.20	20								
				8.20 - 8.35	25								
		8.50-9.00	18	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				8.50 - 8.70	24								
				8.70 - 8.85	34								
		9.00-9.50	19	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				9.00 - 9.20	26								
				9.20 - 9.35	31								
		9.50-10.00	20	Recuperación (cm):								Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)	SM/ML
				50									
				9.50 - 9.70	27								
				9.70 - 9.85	40								
		10.00-10.50	21	Recuperación (cm):									
				50									
				10.00 - 10.20									
				10.20 - 10.35									
		10.50-11.00	22	Recuperación (cm):									
				50									
				10.50 - 10.70									
				10.70 - 10.85									
		11.00-11.50	23	Recuperación (cm):									
				50									
				11.00 - 11.20									
				11.20 - 11.35									
		11.50-12.00	24	Recuperación (cm):									
				50									
				11.50 - 11.70									
				11.70 - 11.85									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Costado nor-oriental al edificio de pediatría, Hospital San Bartolo	Ing. Roman Zavala Flores
Equipo de Penetración Estándar:	Condiciones de Rechazo:
Barrenos: Diam. Externo: 44.4mm, Peso: 6.31 kg/m, Longitud: 55 cm y 95 cm. Martillo: Masa: 63.5kg, Caída Libre: 76.2cm. Tripode: Aluminio, 5m de altura. Masa de Cabeza de Golpeo: 0.80 kg. Masa de Yunque: 7.20 kg. Motor: Con Winsher, Potencia: 2.5HP. Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.	1- Cuando se ha aplicado un total de 50 golpes/pie. 2- Cuando la suma de los 3 avances de perforación es mayor a 100 golpes. 3- Cuando no se observa avance al aplicar 10 golpes sucesivos.



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

ANEXO 4

INFORMES TÉCNICOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 28 de 33

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

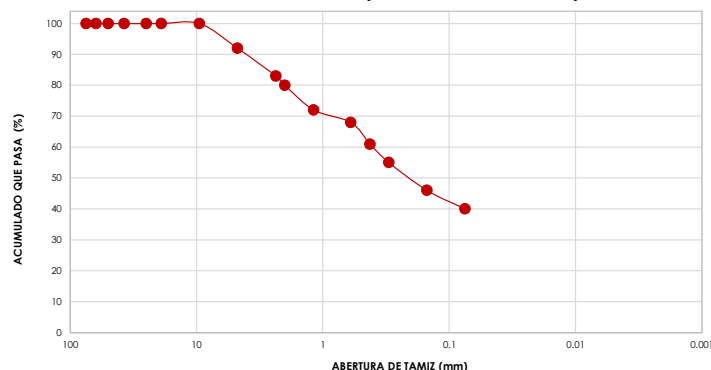
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	1	Muestra No.:	1	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	0.00-1.00
Fecha de Muestreo:	19-enero-2022			Fecha de Ensayo:	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	92.00	8.00	8.00	8.00
No. 8	2.36	83.00	17.00	17.00	9.00
No. 10	2	80.00	20.00	20.00	3.00
No. 16	1.18	72.00	28.00	28.00	8.00
No. 30	0.6	68.00	32.00	32.00	4.00
No. 40	0.425	61.00	39.00	39.00	7.00
No. 50	0.3	55.00	45.00	45.00	6.00
No. 100	0.15	46.00	54.00	54.00	9.00
No. 200	0.075	40.00	60.00	60.00	6.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

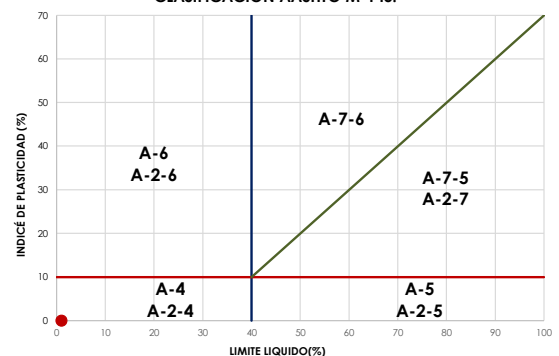
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	92.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	40.00 %
D60:	0.40 mm
D50:	0.22 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.8
Grava (%):	8.00 %
Arenas (%):	52.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	40.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

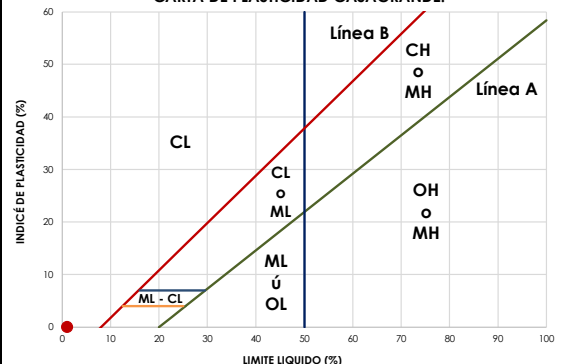


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 52.00% de arenas medias y 40.00% de finos (limos).

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

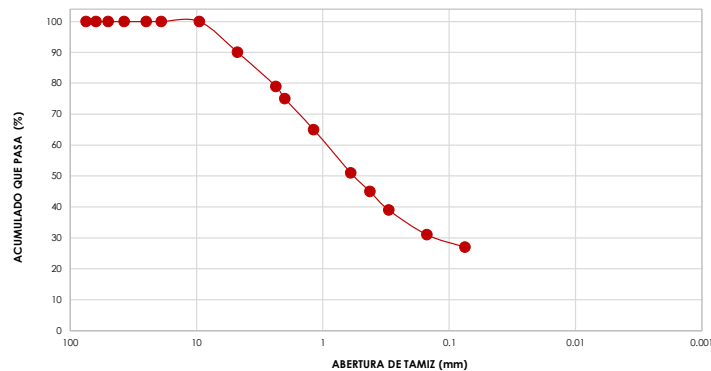
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	1	Muestra No.:	16	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	1.00-8.00
Fecha de Muestreo :	19-enero-2022			Fecha de Ensayo :	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	90.00	90.00	10.00	10.00
No. 8	2.36	79.00	79.00	21.00	11.00
No. 10	2	75.00	75.00	25.00	4.00
No. 16	1.18	65.00	65.00	35.00	10.00
No. 30	0.6	51.00	51.00	49.00	14.00
No. 40	0.425	45.00	45.00	55.00	6.00
No. 50	0.3	39.00	39.00	61.00	6.00
No. 100	0.15	31.00	31.00	69.00	8.00
No. 200	0.075	27.00	27.00	73.00	4.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

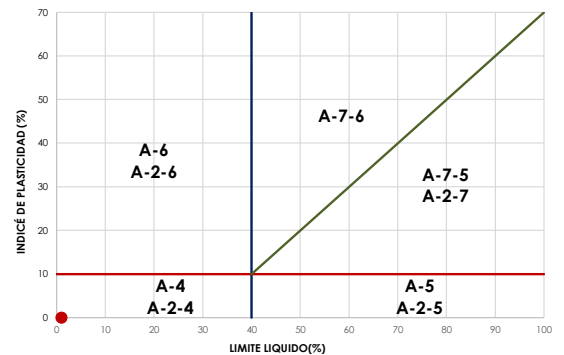
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	90.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	27.00 %
D60:	0.97 mm
D50:	0.57 mm
D30:	0.13 mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.5
Grava (%):	10.00 %
Arenas (%):	63.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	27.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

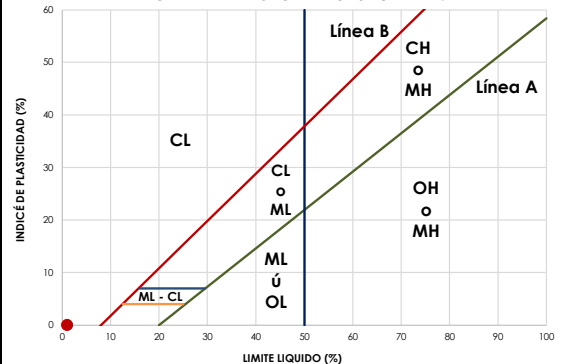


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arena media gruesa y limos, color gris claro. Con módulo de finura 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 10.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias gruesas y 27.00% de finos (limos).

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

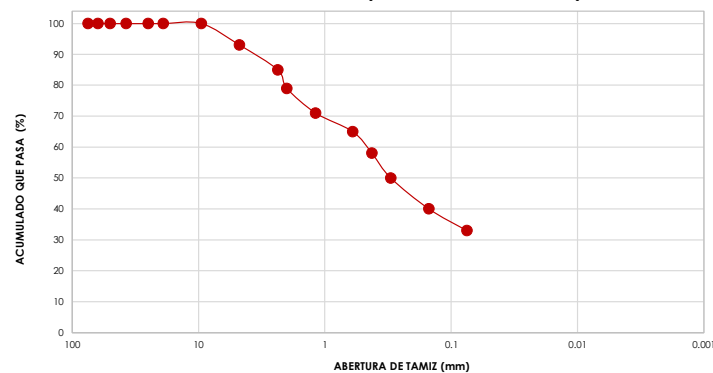
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	3	Muestra No.:	2	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	0.00-1.00
Fecha de Muestreo:	18-enero-2022			Fecha de Ensayo:	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	93.00	93.00	7.00	7.00
No. 8	2.36	85.00	85.00	15.00	8.00
No. 10	2	79.00	79.00	21.00	6.00
No. 16	1.18	71.00	71.00	29.00	8.00
No. 30	0.6	65.00	65.00	35.00	6.00
No. 40	0.425	58.00	58.00	42.00	7.00
No. 50	0.3	50.00	50.00	50.00	8.00
No. 100	0.15	40.00	40.00	60.00	10.00
No. 200	0.075	33.00	33.00	67.00	7.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

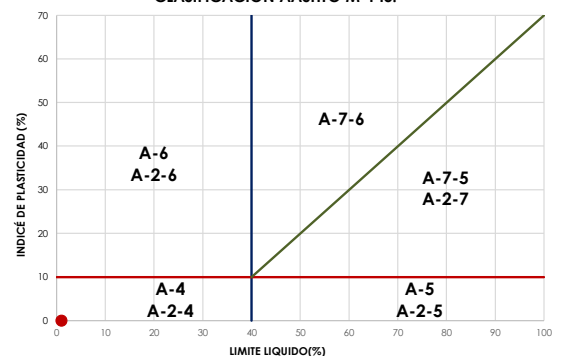
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	93.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	33.00 %
D60:	0.48 mm
D50:	0.30 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.0
Grava (%):	7.00 %
Arenas (%):	60.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	33.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

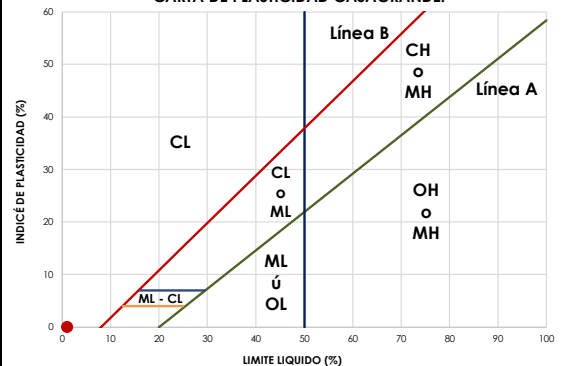


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris oscuro. Con modulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 60.00% de arenas medias y 33.00% de finos (limos).

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

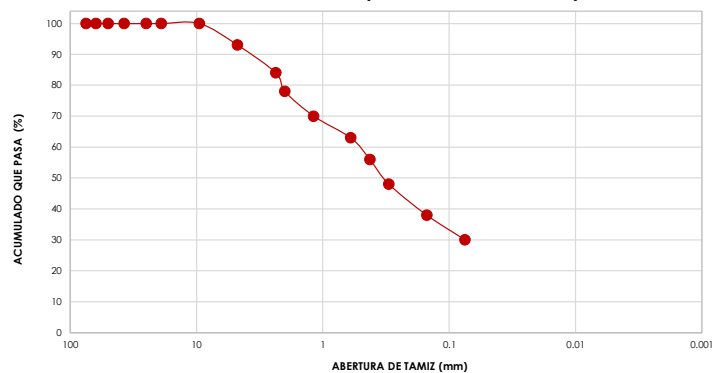
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	3	Muestra No.:	20	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	1.00-10.00
Fecha de Muestreo :	18-enero-2022			Fecha de Ensayo :	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	93.00	93.00	7.00	7.00
No. 8	2.36	84.00	84.00	16.00	9.00
No. 10	2	78.00	78.00	22.00	6.00
No. 16	1.18	70.00	70.00	30.00	8.00
No. 30	0.6	63.00	63.00	37.00	7.00
No. 40	0.425	56.00	56.00	44.00	7.00
No. 50	0.3	48.00	48.00	52.00	8.00
No. 100	0.15	38.00	38.00	62.00	10.00
No. 200	0.075	30.00	30.00	70.00	8.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

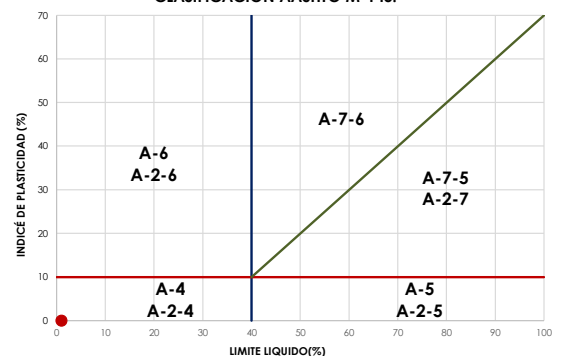
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	93.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	30.00 %
D60:	0.53 mm
D50:	0.33 mm
D30:	0.08 mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.0
Grava (%):	7.00 %
Arenas (%):	63.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	30.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

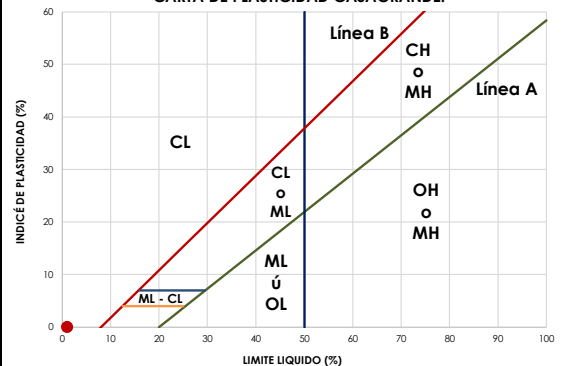


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con modulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

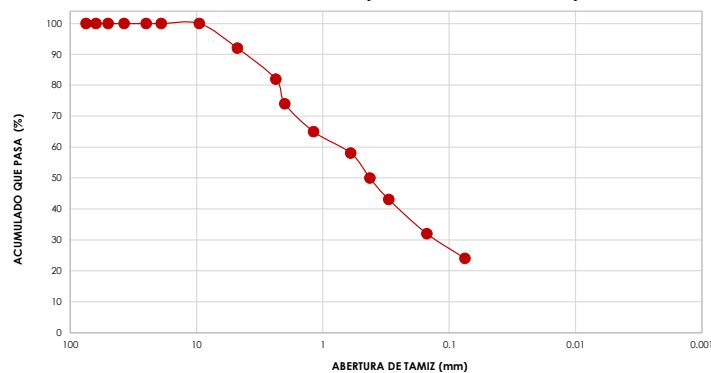
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	6	Muestra No.:	4	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	0.00-2.00
Fecha de Muestreo:	19-enero-2022			Fecha de Ensayo:	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	92.00	92.00	8.00	8.00
No. 8	2.36	82.00	82.00	18.00	10.00
No. 10	2	74.00	74.00	26.00	8.00
No. 16	1.18	65.00	65.00	35.00	9.00
No. 30	0.6	58.00	58.00	42.00	7.00
No. 40	0.425	50.00	50.00	50.00	8.00
No. 50	0.3	43.00	43.00	57.00	7.00
No. 100	0.15	32.00	32.00	68.00	11.00
No. 200	0.075	24.00	24.00	76.00	8.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

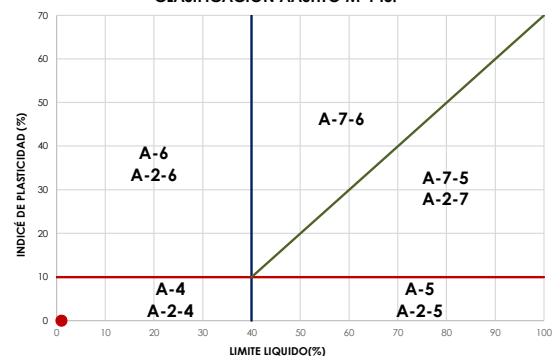
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	92.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	24.00 %
D60:	0.77 mm
D50:	0.43 mm
D30:	0.13 mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.3
Grava (%):	8.00 %
Arenas (%):	68.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	24.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

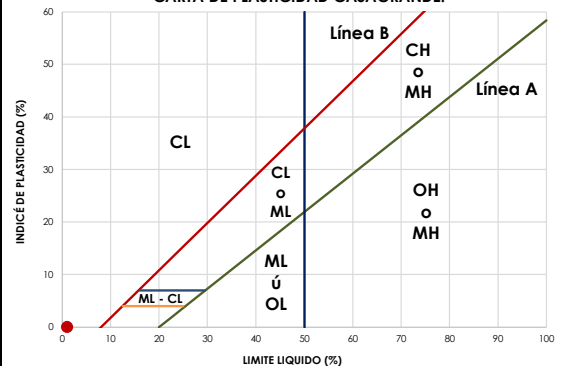


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con modulo de finura 2.3; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 8.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 68.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos)

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

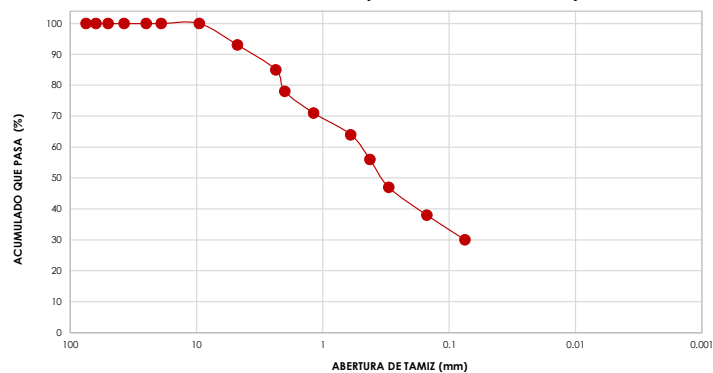
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	6	Muestra No.:	16	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	2.00-8.00
Fecha de Muestreo:	19-enero-2022			Fecha de Ensayo:	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	93.00	93.00	7.00	7.00
No. 8	2.36	85.00	85.00	15.00	8.00
No. 10	2	78.00	78.00	22.00	7.00
No. 16	1.18	71.00	71.00	29.00	7.00
No. 30	0.6	64.00	64.00	36.00	7.00
No. 40	0.425	56.00	56.00	44.00	8.00
No. 50	0.3	47.00	47.00	53.00	9.00
No. 100	0.15	38.00	38.00	62.00	9.00
No. 200	0.075	30.00	30.00	70.00	8.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

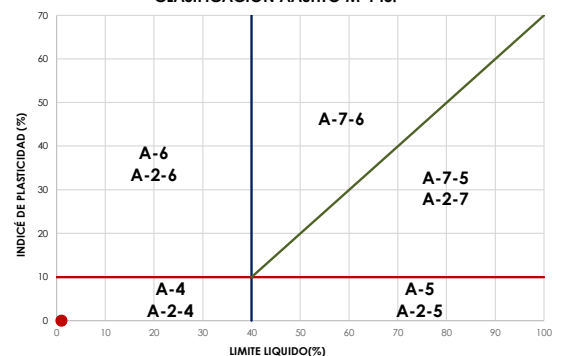
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	93.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	30.00 %
D60:	0.51 mm
D50:	0.34 mm
D30:	0.08 mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.0
Grava (%):	7.00 %
Arenas (%):	63.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	30.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

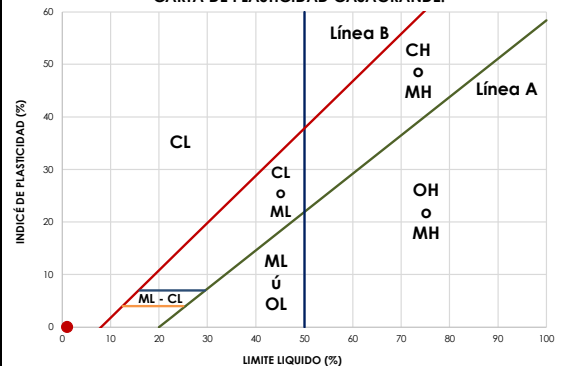


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con modulo de finura 2.0; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 7.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 30.00% de finos (limos).

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

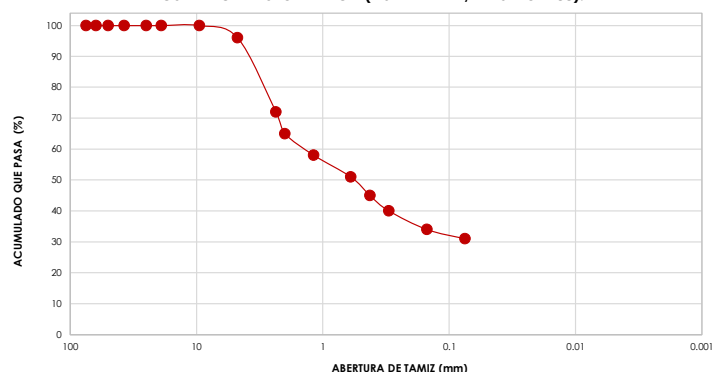
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	8	Muestra No.:	2	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	0.00-1.00
Fecha de Muestreo:	17-enero-2022			Fecha de Ensayo:	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	96.00	96.00	4.00	4.00
No. 8	2.36	72.00	72.00	28.00	24.00
No. 10	2	65.00	65.00	35.00	7.00
No. 16	1.18	58.00	58.00	42.00	7.00
No. 30	0.6	51.00	51.00	49.00	7.00
No. 40	0.425	45.00	45.00	55.00	6.00
No. 50	0.3	40.00	40.00	60.00	5.00
No. 100	0.15	34.00	34.00	66.00	6.00
No. 200	0.075	31.00	31.00	69.00	3.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

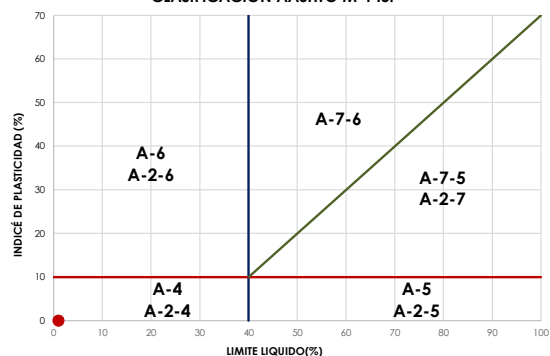
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	96.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	31.00 %
D60:	1.41 mm
D50:	0.57 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.5
Grava (%):	4.00 %
Arenas (%):	65.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	31.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

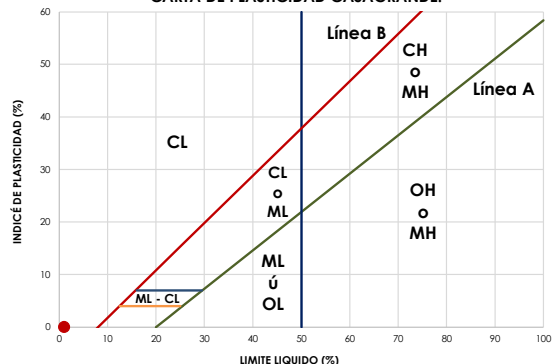


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML

Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias gruesas y limos, color gris oscuro. Con modulo de finura 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 65.00% de arenas medias gruesas y 31.00% de finos (limos)

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

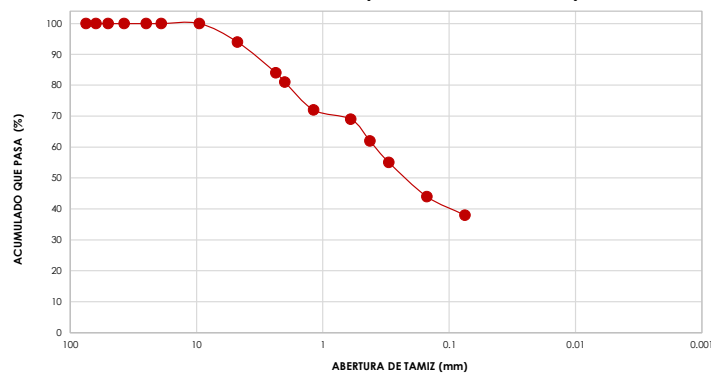
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	8	Muestra No.:	10	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	1.00-5.00
Fecha de Muestreo :	17-enero-2022			Fecha de Ensayo :	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	94.00	94.00	6.00	6.00
No. 8	2.36	84.00	84.00	16.00	10.00
No. 10	2	81.00	81.00	19.00	3.00
No. 16	1.18	72.00	72.00	28.00	9.00
No. 30	0.6	69.00	69.00	31.00	3.00
No. 40	0.425	62.00	62.00	38.00	7.00
No. 50	0.3	55.00	55.00	45.00	7.00
No. 100	0.15	44.00	44.00	56.00	11.00
No. 200	0.075	38.00	38.00	62.00	6.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

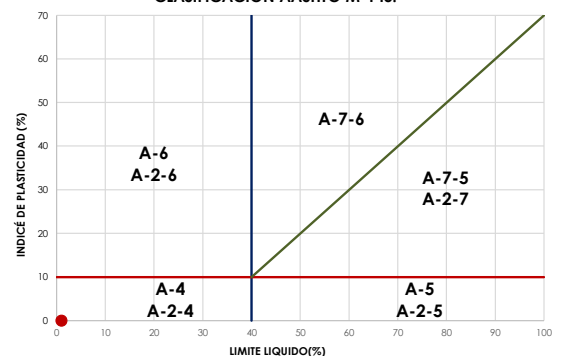
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	94.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	38.00 %
D60:	0.39 mm
D50:	0.23 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.8
Grava (%):	6.00 %
Arenas (%):	56.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	38.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

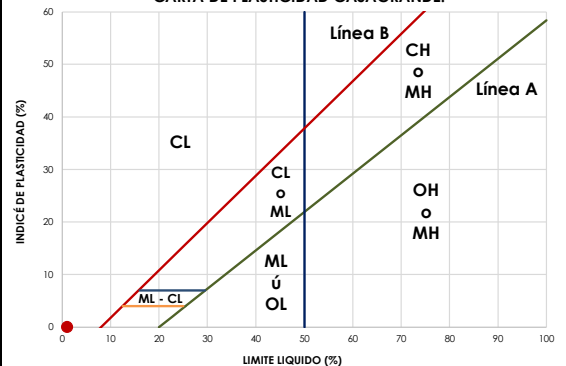


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas medias y limos, color gris claro. Con módulo de finura 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 4.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas medias y 38.00% de finos (limos)

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500

(+503) 7029-1551

info@mzconsultores.com.sv

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA S.U.C.S. & AASHTO (ASTM D-2487 / AASHTO M-145).

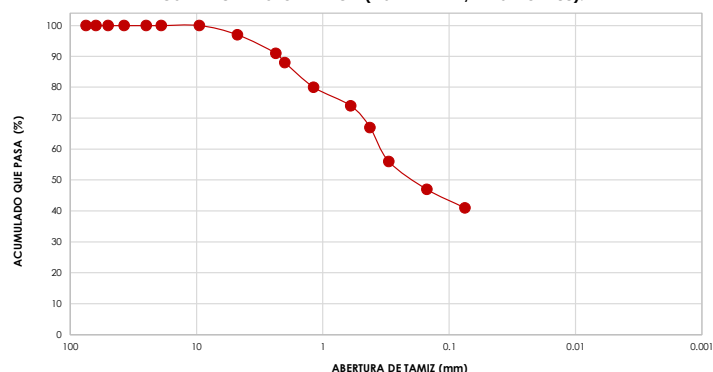
INFORMACIÓN GENERAL

Solicitante:	PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.				
Proyecto:	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.				
Dirección:	Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	8	Muestra No.:	20	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	5.00-10.00
Fecha de Muestreo :	17-enero-2022			Fecha de Ensayo :	22-enero-2022

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO Y LAVADO (ASTM D-422 / D-1140).

Designación de Tamiz.	Abertura (mm).	Pasa (%).	Pasante (%).	Retenido Acumulado (%).	Retenido Parcial (%).
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2 1/2"	62.5	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	100.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	37.5	100.00	100.00	0.00	0.00
1"	25	100.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19	100.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.5	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 4	4.75	97.00	97.00	3.00	3.00
No. 8	2.36	91.00	91.00	9.00	6.00
No. 10	2	88.00	88.00	12.00	3.00
No. 16	1.18	80.00	80.00	20.00	8.00
No. 30	0.6	74.00	74.00	26.00	6.00
No. 40	0.425	67.00	67.00	33.00	7.00
No. 50	0.3	56.00	56.00	44.00	11.00
No. 100	0.15	47.00	47.00	53.00	9.00
No. 200	0.075	41.00	41.00	59.00	6.00

CURVA GRANULOMÉTRICA (ASTM D-422 / AASHTO T-88).



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE SUELO (ASTM D-4318 / AASHTO T-89, T-90).

Límite Líquido (%):	No practicable
Límite Plástico (%):	No Plástico
Índice de Plasticidad (%):	No Calculable

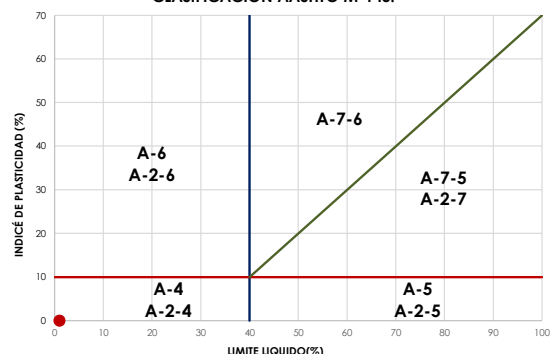
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	97.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	41.00 %
D60:	0.35 mm
D50:	0.20 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.6
Grava (%):	3.00 %
Arenas (%):	56.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	41.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

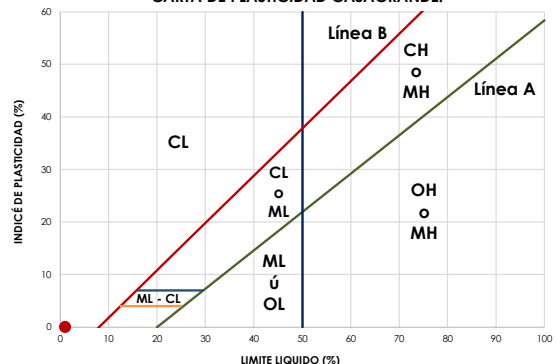


Descripción: Grava con arena limosa y arcillosa

Nomenclatura AASHTO: A-2-4

CLASIFICACIÓN DE SUELO FINO S.U.C.S.

CARTA DE PLASTICIDAD CASAGRANDE.



SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.

Nomenclatura SUCS: SM/ML
Arenas limosas inorgánicas de baja plasticidad, mezclas de arenas finas y limos, color gris claro. Con módulo de finura 1.6; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 3.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.00% de arenas finas y 41.00% de finos (limos)

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

ANEXO 5.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 29 de 33



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

Registro fotográfico de Ensayo de Penetración Estándar.	
Sitio de exploración: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador	Fecha: 17 al 19 de enero de 2022
	
	
	



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.

(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv







Página 30 de 33



MZ Consultores SA de CV

Ingeniería – Construcción de Infraestructura – Consultoría
Topografía GNSS – Perforaciones Rotativas para Geotecnia
Hidrografía – Batimetrías Multihaz – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-07_MINSAL
28-enero-2022

Registro fotográfico de Ensayo de Penetración Estándar.	
Sitio de exploración: Área de Pediatría de Hospital Nacional San Bartolo, Municipio de Ilopango, San Salvador	Fecha: 17 al 19 de enero de 2022
	
	
	



Colonia La Esperanza, 20 Calle Ote. No 13, San Miguel, República de El Salvador, Centro América.



(+503) 2694-1500



(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 31 de 33