

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:

**En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El
Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San
Salvador**

Presenta:

MZ CONSULTORES S.A. DE C.V.

Fecha:

03 de enero de 2022

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

ASTM D-1586

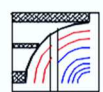
MZ CONSULTORES S.A. DE C.V.

**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 Multibeam – Obras Marinas.

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-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.....	7
2.3.	EQUIPOS UTILIZADOS.....	7
2.4.	RECOLECCIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS.....	8
2.5.	ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS EN MUESTRAS ALTERADAS.....	8
3.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	9
3.1.	CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	9
3.2.	CONTENIDO DE HUMEDAD.....	11
3.3.	CÁLCULO DE CAPACIDAD DE CARGA Y SU CORRECCIÓN POR PÉRDIDA DE ENERGÍA.....	12
3.3.1.	CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
4.	ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN EXPLORATIVA-GEOTÉCNICA.....	18
4.1.	SOBRE LA ESTRATIGRAFÍA Y CONDICIONES HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS.....	18
4.2.	SOBRE LAS CONDICIONES GEOMECÁNICAS.....	20
4.3.	ESTABILIDAD DE TALUDES.....	21
4.4.	PROBABILIDAD DE LICUEFACCIÓN.....	21
5.	RECOMENDACIONES.....	22
5.1.	SOBRE EL USO DEL SUELO NATURAL.....	22
5.2.	ESTABLECIMIENTO DE LAS CIMENTACIONES.....	22
5.2.1.	Zapatas.....	22
5.2.2.	Soleras de fundación.....	23
5.2.3.	Estructura de piso.....	24
5.3.	PAVIMENTO DE ESTACIONAMIENTO.....	25
5.3.1.	PAVIMENTOS ASFALTICO.....	25
5.3.2.	PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO.....	25
5.3.3.	ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO.....	25
5.3.4.	TUBERÍA DE DRENAJES PLUVIALES Y SANEAMIENTO.....	25
5.4.	ESTABLECIMIENTO DE TANQUE Y CISTERNA.....	26



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



(+503) 2694-1500

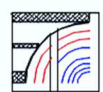


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 0 de 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL

03-enero-2022

5.5.	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS GEOTÉCNICOS Y VULNERABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	26
5.6.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	27
ANEXOS.....		28
ANEXO 1.		29
ESQUEMA GENERAL DE UBICACIÓN DE SONDEOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA.		29
ANEXO 2.		30
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS ENCONTRADOS EN SITIO DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA		30
ANEXO 3.		31
REGISTROS DE EXPLORACIÓN DE CAMPO POR ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR.		31
ANEXO 4.		32
INFORMES TÉCNICOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.		32
ANEXO 5.		33
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.....		33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Geología General del Sitio de Estudio, Municipio de Nejapa, San Salvador.	4
Ilustración 2. Esquema de geomorfología del sitio de exploración.....	6
Ilustración 3. Esquema de ubicación de sitio de sondeos.	7
Ilustración 4. Recolección y Manejo de muestras de Ensayo SPT.....	8
Ilustración 5. Identificación de estratigráfica de suelo superficial.	19
Ilustración 6. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para zapatas.....	23
Ilustración 7. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para solera de fundación.....	24
Ilustración 8. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para estructura de piso.....	24

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.....	11
Tabla 4. Cuadro de Cálculo de Humedades de muestras obtenidas de Ensayo SPT.....	12
Tabla 5. Cuadro de Cálculo de correcciones de NSPT y correlaciones geotécnicas.	14
Tabla 6. Cuadro resumen de resultados de ensayos de laboratorio.....	17
Tabla 7. Ubicación y resumen de profundidades de sondeos de exploración.	18



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 37

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: En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Realización: diciembre 2021.

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 12 perforaciones, aplicando el método descrito en ASTM D-1586; permitiendo el reconocimiento de los estratos naturales presentes hasta una profundidad de 6.0m

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 SAN SALVADOR (S4) del periodo Cuaternario, conocidas como Piroclastitas acidas y epiclastitas volcánicas (tierra blanca).



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 un chapeo y limpieza en el área donde se instalará el equipo de perforación.

El trabajo de campo comprendió la prospección del subsuelo por medio de DOCE (12) 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).

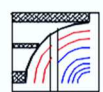
1.5.2. TRABAJOS DE LABORATORIO.

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-597-02_MINSAL
03-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 ligeras ondulaciones al sur-oriente del terreno donde existe un talud de suelo natural; la variación de nivel de terreno entre el S1 y S12 es de 1.50m de altura. Se identificaron en el sitio dos estratos de suelo, el suelo superficial está compuesto por Limo arenoso color café oscuro con una mediana tasa de concentración de humedad y de consistencia suelta a compacta. El segundo estrato está compuesto por Arenas limosas color café claro, de media concentración de humedad y de consistencias compactas, geológicamente se clasifica como Tierra blanca.

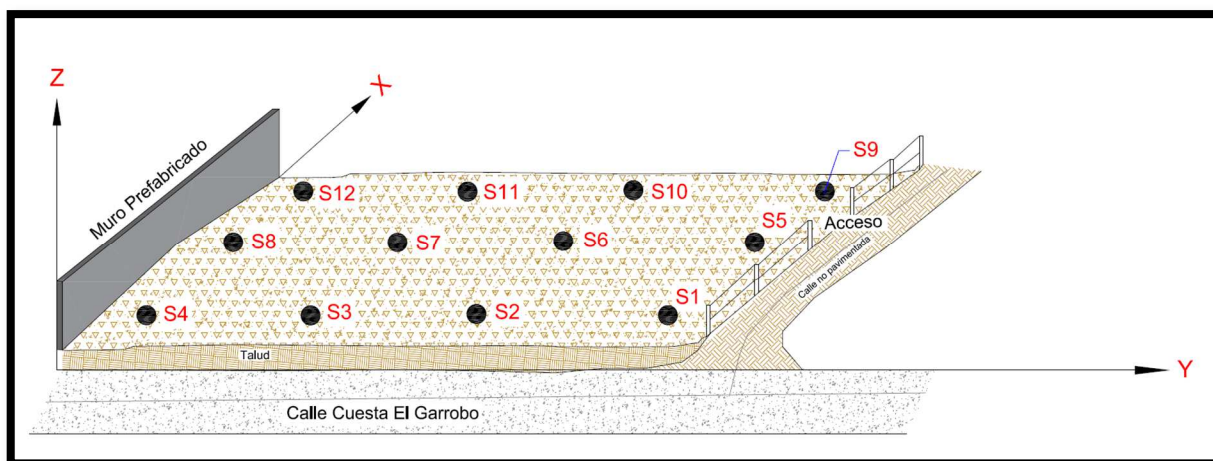


Ilustración 2. Esquema de geomorfología del sitio de exploración.

En los sondeos 1,2,3,4 y 5 se encuentran un estrato de consistencias suelta, es suelo del lugar con mezcla de material de relleno, desperdicios de construcción y basura. Esta capa no tiene ninguna capacidad portante y son suelos compresibles.

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.



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

(+503) 2694-1500

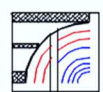


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 6 de 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-enero-2022

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.

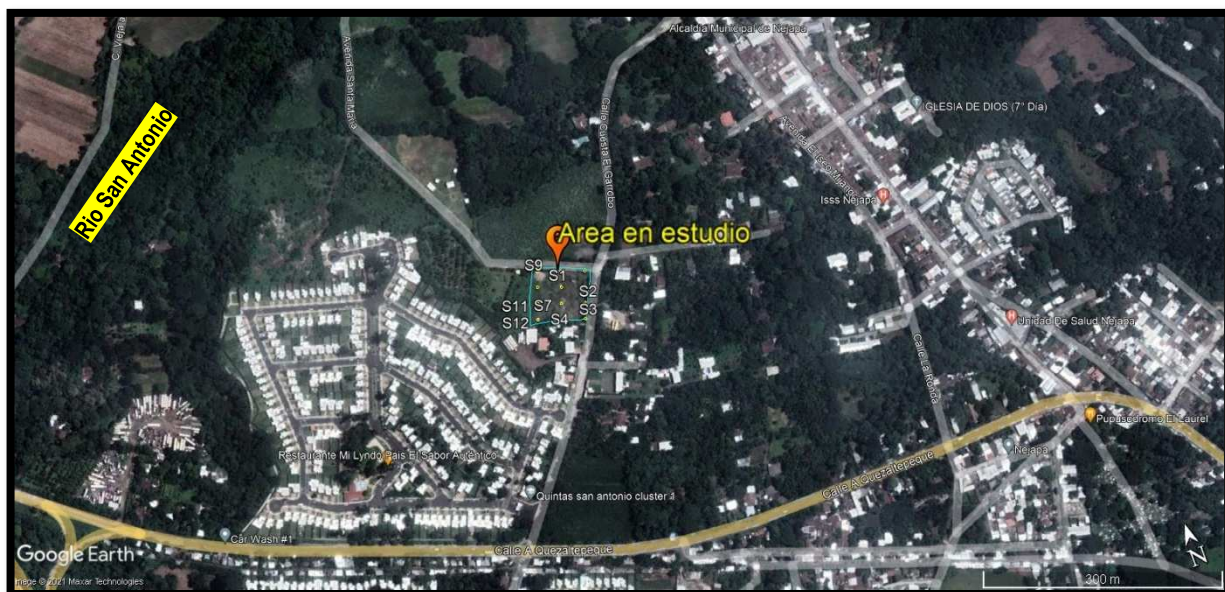


Ilustración 3. Esquema de ubicación de sitio de sondeos. ²

2.3. EQUIPOS UTILIZADOS.

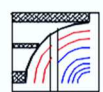
Dentro del alcance de los trabajos, se ha suministrado el siguiente equipo de perforación:

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 Imagen satelital de la zona de estudio, diciembre 2021.





MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL

03-enero-2022

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 4. 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:

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.



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



(+503) 2694-1500

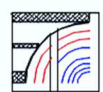


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 8 de 37



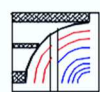
3. RESULTADOS DE LABORATORIO.

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 “tierra blanca”. 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	0.00-3.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.3; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	27.90	72.10	3.00-6.00	Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas medias y limos, con módulo de finura de 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	63.00	24.00
S2	0.00-3.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.3; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	27.90	72.10	3.00-6.00	Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos, con módulo de finura de 2.3; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	49.80	33.73
S3	0.00-3.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.3; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	27.90	72.10	3.00-6.00	Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos, con módulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	64.44	31.80
S4	0.00-3.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.3; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	27.90	72.10	3.00-6.00	Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos, con módulo de finura de 1.80; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	59.06	35.57





MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL

03-enero-2022

Sondeo	Estrato superficial					Estrato 2				
	Materia orgánica.					Subsuelo.				
	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	% Arenas.	% Finos.	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	%Arenas.	%Finos.
S5	0.00-3.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.3; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	27.90	72.10	3.00-6.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	59.06	34.38
S6	0.00-3.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.3; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	27.90	72.10	3.00-6.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.9; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	54.80	33.41
S7	0.00-2.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.7; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	40.14	59.52	2.00-4.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	60.44	35.90
S8	0.00-2.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.7; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	40.14	59.52	2.00-4.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	56.39	35.83
S9	0.00-2.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.7; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	40.14	59.52	2.00-4.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	55.59	36.59



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



(+503) 2694-1500

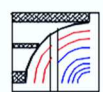


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 10 de 37



Sondeo	Estrato superficial					Estrato 2				
	Materia orgánica.					Subsuelo.				
	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	% Arenas.	% Finos.	Profundidad (m).	Clasificación.	SUCS.	%Arenas.	%Finos.
S10	0.00-2.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 0.7; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	40.14	59.52	2.00-4.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	61.36	36.09
S11	0.00-2.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 1.0; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	39.49	59.42	2.00-4.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	61.36	36.09
S12	0.00-2.00	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con módulo de finura de 1.0; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	ML	39.49	59.42	2.00-4.00	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con módulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad.	SM/ML	61.36	36.09

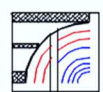
Tabla 3. Cuadro resumen de estratigrafía encontrado en sondeos de exploración.

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	34.9	0.00-0.50	17.3	26.1
2	2.00-2.50	35.7	1.00-1.50	16.7	26.2
3	4.50-5.00	49.0	0.50-1.00	23.4	36.2





4	0.50-1.00	22.4	5.50-6.00	16.3	19.3
5	1.00-1.50	31.5	2.00-2.50	21.9	26.7
6	0.50-1.00	29.2	0.00-0.50	10.9	20.0
7	0.50-1.00	42.0	0.00-0.50	10.2	26.1
8	3.00-3.50	25.7	0.00-0.50	13.6	19.6
9	3.00-3.50	20.7	0.00-0.50	9.4	15.1
10	1.50-2.00	34.3	0.00-0.50	22.7	28.5
11	0.00-0.50	27.6	1.00-1.50	24.2	25.9
12	0.00-0.50	26.7	0.50-1.00	12.4	19.5

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	17	ML	1.310	0.917	14	45	47.5	No cohesivos	1.1	40.9	No encontrado	0.233	No licuable
1.00-1.50	1.20	9	ML	1.480	0.178	7	54	34.6	No cohesivos	0.6	43.4	No encontrado	0.342	No licuable
1.50-2.00	1.70	7	ML	1.480	0.253	6	35	30.5	No cohesivos	0.5	37.9	No encontrado	-0.651	No licuable
2.00-2.50	2.20	9	ML	1.480	0.327	7	40	34.6	No cohesivos	0.6	39.4	No encontrado	0.113	No licuable
2.50-3.00	2.70	14	ML	1.480	0.401	11	56	43.1	No cohesivos	0.9	43.9	No encontrado	0.362	No licuable
3.00-3.50	3.20	21	SM/ML	1.480	0.475	17	77	52.8	No cohesivos	1.4	48.9	No encontrado	0.540	No licuable
3.50-4.00	3.70	56	SM/ML	1.510	0.561	45	188	86.2	No cohesivos	3.7	68.2	No encontrado	1.384	No licuable
4.00-4.50	4.20	71	SM/ML	1.510	0.636	57	224	97.1	No cohesivos	4.7	73.0	No encontrado	1.651	No licuable
4.50-5.00	4.70	84	SM/ML	1.510	0.712	67	251	105.6	No cohesivos	5.6	76.3	No encontrado	1.848	No licuable
5.00-5.50	5.20	92	SM/ML	1.510	0.788	73	261	110.5	No cohesivos	6.1	77.6	No encontrado	1.925	No licuable
5.50-6.00	5.70	104	SM/ML	1.510	0.864	83	282	117.5	No cohesivos	6.9	80.0	No encontrado	2.080	No licuable
SONDEO 2														
0.50-1.00	0.70	17	ML	1.310	0.917	14	45	47.5	No cohesivos	1.1	40.9	No encontrado	0.233	No licuable
1.00-1.50	1.20	9	ML	1.480	0.178	7	54	34.6	No cohesivos	0.6	43.4	No encontrado	0.342	No licuable
1.50-2.00	1.70	3	ML	1.480	0.253	2	15	20.0	No cohesivos	0.2	30.0	No encontrado	0.161	No licuable
2.00-2.50	2.20	5	ML	1.480	0.327	4	22	25.8	No cohesivos	0.3	33.2	No encontrado	0.243	No licuable
2.50-3.00	2.70	8	ML	1.480	0.401	6	32	32.6	No cohesivos	0.5	36.9	No encontrado	0.693	No licuable
3.00-3.50	3.20	10	SM/ML	1.480	0.475	8	37	36.4	No cohesivos	0.7	38.4	No encontrado	-0.126	No licuable
3.50-4.00	3.70	65	SM/ML	1.510	0.561	52	219	92.9	No cohesivos	4.3	72.3	No encontrado	1.610	No licuable
4.00-4.50	4.20	75	SM/ML	1.510	0.636	60	237	99.8	No cohesivos	5.0	74.6	No encontrado	1.745	No licuable
4.50-5.00	4.70	88	SM/ML	1.510	0.712	70	263	108.1	No cohesivos	5.8	77.8	No encontrado	1.937	No licuable
5.00-5.50	5.20	92	SM/ML	1.510	0.788	73	261	110.5	No cohesivos	6.1	77.6	No encontrado	1.925	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-597-02_MINSAL

03-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.
5.50-6.00	5.70	105	SM/ML	1.510	0.864	84	285	118.1	No cohesivos	7.0	80.3	No encontrado	2.100	No licuable
SONDEO 3														
0.50-1.00	0.70	6	ML	1.310	0.917	5	16	28.2	No cohesivos	0.4	30.4	No encontrado	0.168	No licuable
1.00-1.50	1.20	6	ML	1.480	0.178	5	36	28.2	No cohesivos	0.4	38.2	No encontrado	-0.291	No licuable
1.50-2.00	1.70	3	ML	1.480	0.253	2	15	20.0	No cohesivos	0.2	30.0	No encontrado	0.161	No licuable
2.00-2.50	2.20	5	ML	1.480	0.327	4	22	25.8	No cohesivos	0.3	33.2	No encontrado	0.243	No licuable
2.50-3.00	2.70	38	ML	1.480	0.401	30	151	71.0	No cohesivos	2.5	62.6	No encontrado	1.107	No licuable
3.00-3.50	3.20	64	SM/ML	1.480	0.475	51	234	92.2	No cohesivos	4.3	74.2	No encontrado	1.723	No licuable
3.50-4.00	3.70	71	SM/ML	1.510	0.561	57	239	97.1	No cohesivos	4.7	74.9	No encontrado	1.760	No licuable
4.00-4.50	4.20	76	SM/ML	1.510	0.636	61	240	100.5	No cohesivos	5.0	75.0	No encontrado	1.768	No licuable
4.50-5.00	4.70	82	SM/ML	1.510	0.712	65	245	104.4	No cohesivos	5.4	75.6	No encontrado	1.804	No licuable
5.00-5.50	5.20	89	SM/ML	1.510	0.788	71	253	108.7	No cohesivos	5.9	76.6	No encontrado	1.862	No licuable
5.50-6.00	5.70	96	SM/ML	1.510	0.864	77	260	112.9	No cohesivos	6.4	77.5	No encontrado	1.919	No licuable
SONDEO 4														
0.50-1.00	0.70	5	ML	1.310	0.917	4	13	25.8	No cohesivos	0.3	29.0	No encontrado	0.142	No licuable
1.00-1.50	1.20	7	ML	1.480	0.178	6	42	30.5	No cohesivos	0.5	40.0	No encontrado	0.176	No licuable
1.50-2.00	1.70	10	ML	1.480	0.253	8	50	36.4	No cohesivos	0.7	42.4	No encontrado	0.305	No licuable
2.00-2.50	2.20	21	ML	1.480	0.327	17	93	52.8	No cohesivos	1.4	52.3	No encontrado	0.664	No licuable
2.50-3.00	2.70	41	ML	1.480	0.401	33	163	73.8	No cohesivos	2.7	64.5	No encontrado	1.196	No licuable
3.00-3.50	3.20	65	SM/ML	1.480	0.475	52	238	92.9	No cohesivos	4.3	74.7	No encontrado	1.750	No licuable
3.50-4.00	3.70	71	SM/ML	1.510	0.561	57	239	97.1	No cohesivos	4.7	74.9	No encontrado	1.760	No licuable
4.00-4.50	4.20	83	SM/ML	1.510	0.636	66	262	105.0	No cohesivos	5.5	77.7	No encontrado	1.933	No licuable
4.50-5.00	4.70	94	SM/ML	1.510	0.712	75	281	111.7	No cohesivos	6.2	79.9	No encontrado	2.070	No licuable
5.00-5.50	5.20	98	SM/ML	1.510	0.788	78	278	114.1	No cohesivos	6.5	79.6	No encontrado	2.052	No licuable
5.50-6.00	5.70	108	SM/ML	1.510	0.864	86	293	119.8	No cohesivos	7.2	81.3	No encontrado	2.160	No licuable
SONDEO 5														
0.50-1.00	0.70	9	ML	1.310	0.917	7	24	34.6	No cohesivos	0.6	33.8	No encontrado	0.268	No licuable
1.00-1.50	1.20	12	ML	1.480	0.178	10	72	39.9	No cohesivos	0.8	47.8	No encontrado	0.499	No licuable
1.50-2.00	1.70	5	ML	1.480	0.253	4	25	25.8	No cohesivos	0.3	34.4	No encontrado	0.293	No licuable
2.00-2.50	2.20	9	ML	1.480	0.327	7	40	34.6	No cohesivos	0.6	39.4	No encontrado	0.113	No licuable
2.50-3.00	2.70	10	ML	1.480	0.401	8	40	36.4	No cohesivos	0.7	39.4	No encontrado	0.117	No licuable
3.00-3.50	3.20	16	SM/ML	1.480	0.475	13	58	46.1	No cohesivos	1.1	44.6	No encontrado	0.387	No licuable
3.50-4.00	3.70	55	SM/ML	1.510	0.561	44	185	85.5	No cohesivos	3.7	67.7	No encontrado	1.359	No licuable
4.00-4.50	4.20	73	SM/ML	1.510	0.636	58	231	98.5	No cohesivos	4.8	73.8	No encontrado	1.698	No licuable
4.50-5.00	4.70	78	SM/ML	1.510	0.712	62	233	101.8	No cohesivos	5.2	74.1	No encontrado	1.715	No licuable
5.00-5.50	5.20	84	SM/ML	1.510	0.788	67	238	105.6	No cohesivos	5.6	74.8	No encontrado	1.756	No licuable
5.50-6.00	5.70	95	SM/ML	1.510	0.864	76	258	112.3	No cohesivos	6.3	77.2	No encontrado	1.899	No licuable
SONDEO 6														
0.50-1.00	0.70	16	ML	1.470	1.029	13	40	46.1	No cohesivos	1.1	39.4	No encontrado	0.116	No licuable
1.00-1.50	1.20	34	ML	1.564	0.188	27	197	67.2	No cohesivos	2.3	69.4	No encontrado	1.451	No licuable
1.50-2.00	1.70	38	ML	1.564	0.267	30	185	71.0	No cohesivos	2.5	67.7	No encontrado	1.362	No licuable
2.00-2.50	2.20	45	ML	1.564	0.345	36	193	77.3	No cohesivos	3.0	68.8	No encontrado	1.418	No licuable
2.50-3.00	2.70	47	ML	1.564	0.424	37	182	79.0	No cohesivos	3.1	67.2	No encontrado	1.336	No licuable
3.00-3.50	3.20	45	SM/ML	1.564	0.502	36	160	77.3	No cohesivos	3.0	64.0	No encontrado	1.172	No licuable
3.50-4.00	3.70	39	SM/ML	1.564	0.581	31	129	72.0	No cohesivos	2.6	59.0	No encontrado	0.940	No licuable
4.00-4.50	4.20	65	SM/ML	1.564	0.659	52	202	92.9	No cohesivos	4.3	70.0	No encontrado	1.483	No licuable
4.50-5.00	4.20	66	SM/ML	1.564	0.659	53	205	93.6	No cohesivos	4.4	70.4	No encontrado	1.506	No licuable
5.00-5.50	4.70	61	SM/ML	1.564	0.738	49	179	90.0	No cohesivos	4.1	66.8	No encontrado	1.314	No licuable
5.50-6.00	5.20	85	SM/ML	1.564	0.816	68	237	106.3	No cohesivos	5.6	74.6	No encontrado	1.746	No licuable
SONDEO 7														
0.50-1.00	0.70	15	ML	1.470	1.029	12	37	44.6	No cohesivos	1.0	38.6	No encontrado	-0.035	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 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL

03-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.
1.00-1.50	1.20	30	ML	1.564	0.188	24	174	63.1	No cohesivos	2.0	66.1	No encontrado	1.278	No licuable
1.50-2.00	1.70	35	ML	1.564	0.267	28	171	68.2	No cohesivos	2.3	65.6	No encontrado	1.252	No licuable
2.00-2.50	2.20	47	SM/ML	1.564	0.345	37	202	79.0	No cohesivos	3.1	70.0	No encontrado	1.482	No licuable
2.50-3.00	2.70	44	SM/ML	1.564	0.424	35	170	76.4	No cohesivos	2.9	65.5	No encontrado	1.249	No licuable
3.00-3.50	3.20	70	SM/ML	1.564	0.502	56	249	96.4	No cohesivos	4.6	76.1	No encontrado	1.834	No licuable
3.50-4.00	3.70	88	SM/ML	1.564	0.581	70	291	108.1	No cohesivos	5.8	81.1	No encontrado	2.147	No licuable
SONDEO 8														
0.50-1.00	0.70	12	ML	1.470	1.029	10	30	39.9	No cohesivos	0.8	36.1	No encontrado	0.455	No licuable
1.00-1.50	1.20	34	ML	1.564	0.188	27	197	67.2	No cohesivos	2.3	69.4	No encontrado	1.451	No licuable
1.50-2.00	1.70	35	ML	1.564	0.267	28	171	68.2	No cohesivos	2.3	65.6	No encontrado	1.252	No licuable
2.00-2.50	2.20	39	SM/ML	1.564	0.345	31	167	72.0	No cohesivos	2.6	65.1	No encontrado	1.226	No licuable
2.50-3.00	2.70	51	SM/ML	1.564	0.424	41	197	82.3	No cohesivos	3.4	69.4	No encontrado	1.451	No licuable
3.00-3.50	3.20	74	SM/ML	1.564	0.502	59	263	99.1	No cohesivos	4.9	77.8	No encontrado	1.940	No licuable
3.50-4.00	3.70	86	SM/ML	1.564	0.581	69	284	106.9	No cohesivos	5.7	80.3	No encontrado	2.097	No licuable
SONDEO 9														
0.50-1.00	0.70	15	ML	1.470	1.029	12	37	44.6	No cohesivos	1.0	38.6	No encontrado	-0.035	No licuable
1.00-1.50	1.20	34	ML	1.564	0.188	27	197	67.2	No cohesivos	2.3	69.4	No encontrado	1.451	No licuable
1.50-2.00	1.70	41	ML	1.564	0.267	33	200	73.8	No cohesivos	2.7	69.8	No encontrado	1.471	No licuable
2.00-2.50	2.20	45	SM/ML	1.564	0.345	36	193	77.3	No cohesivos	3.0	68.8	No encontrado	1.418	No licuable
2.50-3.00	2.70	60	SM/ML	1.564	0.424	48	232	89.3	No cohesivos	4.0	74.0	No encontrado	1.710	No licuable
3.00-3.50	3.20	70	SM/ML	1.564	0.502	56	249	96.4	No cohesivos	4.6	76.1	No encontrado	1.834	No licuable
3.50-4.00	3.70	93	SM/ML	1.564	0.581	74	308	111.1	No cohesivos	6.2	82.9	No encontrado	2.269	No licuable
SONDEO 10														
0.50-1.00	0.70	17	ML	1.470	1.029	14	42	47.5	No cohesivos	1.1	40.2	No encontrado	0.187	No licuable
1.00-1.50	1.20	34	ML	1.564	0.188	27	197	67.2	No cohesivos	2.3	69.4	No encontrado	1.451	No licuable
1.50-2.00	1.70	51	ML	1.564	0.267	41	249	82.3	No cohesivos	3.4	76.1	No encontrado	1.833	No licuable
2.00-2.50	2.20	63	SM/ML	1.564	0.345	50	270	91.5	No cohesivos	4.2	78.7	No encontrado	1.992	No licuable
2.50-3.00	2.70	78	SM/ML	1.564	0.424	62	302	101.8	No cohesivos	5.2	82.3	No encontrado	2.228	No licuable
3.00-3.50	3.20	94	SM/ML	1.564	0.502	75	334	111.7	No cohesivos	6.2	85.8	No encontrado	2.467	No licuable
3.50-4.00	3.70	102	SM/ML	1.564	0.581	81	337	116.4	No cohesivos	6.8	86.1	No encontrado	2.490	No licuable
SONDEO 11														
0.50-1.00	0.70	23	ML	1.470	1.029	18	57	55.3	No cohesivos	1.5	44.3	No encontrado	0.375	No licuable
1.00-1.50	1.20	25	ML	1.564	0.188	20	145	57.6	No cohesivos	1.7	61.7	No encontrado	1.061	No licuable
1.50-2.00	1.70	47	ML	1.564	0.267	37	229	79.0	No cohesivos	3.1	73.6	No encontrado	1.688	No licuable
2.00-2.50	2.20	52	SM/ML	1.564	0.345	41	223	83.1	No cohesivos	3.5	72.8	No encontrado	1.641	No licuable
2.50-3.00	2.70	66	SM/ML	1.564	0.424	53	255	93.6	No cohesivos	4.4	76.9	No encontrado	1.883	No licuable
3.00-3.50	3.20	71	SM/ML	1.564	0.502	57	252	97.1	No cohesivos	4.7	76.5	No encontrado	1.860	No licuable
3.50-4.00	3.70	89	SM/ML	1.564	0.581	71	294	108.7	No cohesivos	5.9	81.4	No encontrado	2.171	No licuable
SONDEO 12														
0.50-1.00	0.70	17	ML	1.470	1.029	14	42	47.5	No cohesivos	1.1	40.2	No encontrado	0.187	No licuable
1.00-1.50	1.20	29	ML	1.564	0.188	23	168	62.1	No cohesivos	1.9	65.3	No encontrado	1.235	No licuable
1.50-2.00	1.70	35	ML	1.564	0.267	28	171	68.2	No cohesivos	2.3	65.6	No encontrado	1.252	No licuable
2.00-2.50	2.20	39	SM/ML	1.564	0.345	31	167	72.0	No cohesivos	2.6	65.1	No encontrado	1.226	No licuable
2.50-3.00	2.70	54	SM/ML	1.564	0.424	43	209	84.7	No cohesivos	3.6	71.0	No encontrado	1.538	No licuable
3.00-3.50	3.20	65	SM/ML	1.564	0.502	52	231	92.9	No cohesivos	4.3	73.9	No encontrado	1.702	No licuable
3.50-4.00	3.70	87	SM/ML	1.564	0.581	69	288	107.5	No cohesivos	5.8	80.7	No encontrado	2.122	No licuable

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

SIMBOLOGÍA

Ei Energía Incidente Neta (23.074kg*m)



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



(+503) 2694-1500

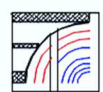


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 14 de 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL

03-enero-2022

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

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	NSPT	N60	%W	Peso Vol. Seco (T/m³)	Peso Vol. húmedo (T/m³)	qadm (kg/cm²)	Angulo fricción (degree)	Cohesión	"K" permeabilidad
1	6.00	0.00-1.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	17	14	19.75	1.310	1.336	1.1	40.9	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	7	6	22.25	1.480	1.513	0.5	37.9	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 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL

03-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/m ³)	Peso Vol. húmedo (T/m ³)	Q _{adm} (kg/cm ²)	Angulo fricción (degree)	Cohesión	"k" permeabilidad
		2.00-3.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	14	11	28.41	1.480	1.522	0.9	43.9	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	63.00	24.00	0.0	0.0	0.0	56	45	27.37	1.510	1.551	3.7	68.2	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	63.00	24.00	0.0	0.0	0.0	84	67	21.74	1.510	1.543	5.6	76.3	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	63.00	24.00	0.0	0.0	0.0	104	83	19.80	1.510	1.540	6.9	80.0	No cohesivos	1.E-03
2	6.00	0.00-1.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	17	14	23.96	1.310	1.341	1.1	40.9	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	3	2	34.66	1.480	1.531	0.2	30.0	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	8	6	27.05	1.480	1.520	0.5	36.9	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	49.80	33.73	0.0	0.0	0.0	65	52	29.56	1.510	1.555	4.3	72.3	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	49.80	33.73	0.0	0.0	0.0	88	70	28.89	1.510	1.554	5.8	77.8	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	49.80	33.73	0.0	0.0	0.0	105	84	29.85	1.510	1.555	7.0	80.3	No cohesivos	1.E-03
3	6.00	0.00-1.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	6	5	23.41	1.310	1.341	0.4	30.4	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	3	2	28.56	1.480	1.522	0.2	30.0	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	38	30	38.82	1.480	1.537	2.5	62.6	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	64.44	31.80	0.0	0.0	0.0	71	57	48.17	1.510	1.583	4.7	74.9	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	64.44	31.80	0.0	0.0	0.0	82	65	48.99	1.510	1.584	5.4	75.6	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	64.44	31.80	0.0	0.0	0.0	96	77	48.74	1.510	1.584	6.4	77.5	No cohesivos	1.E-03
4	6.00	0.00-1.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	5	4	22.36	1.310	1.339	0.3	29.0	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	10	8	18.80	1.480	1.508	0.7	42.4	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	41	33	19.32	1.480	1.509	2.7	64.5	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	59.06	35.57	0.0	0.0	0.0	71	57	17.66	1.510	1.537	4.7	74.9	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	59.06	35.57	0.0	0.0	0.0	94	75	17.67	1.510	1.537	6.2	79.9	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	59.06	35.57	0.0	0.0	0.0	108	86	16.29	1.510	1.535	7.2	81.3	No cohesivos	1.E-03
5	6.00	0.00-1.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	9	7	28.56	1.310	1.347	0.6	33.8	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	5	4	22.29	1.480	1.513	0.3	34.4	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	10	8	29.60	1.480	1.524	0.7	39.4	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	59.06	34.38	0.0	0.0	0.0	55	44	27.06	1.510	1.551	3.7	67.7	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	59.06	34.38	0.0	0.0	0.0	78	62	26.71	1.510	1.550	5.2	74.1	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	59.06	34.38	0.0	0.0	0.0	95	76	27.48	1.510	1.551	6.3	77.2	No cohesivos	1.E-03
6	6.00	0.00-1.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	16	13	29.16	1.470	1.513	1.1	39.4	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	38	30	19.05	1.564	1.594	2.5	67.7	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	ML	27.90	72.10	0.0	0.0	0.0	47	37	18.31	1.564	1.593	3.1	67.2	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	54.80	33.41	0.0	0.0	0.0	39	31	17.68	1.564	1.592	2.6	59.0	No cohesivos	1.E-03
		4.00-5.00	SM/ML	54.80	33.41	0.0	0.0	0.0	66	53	19.41	1.564	1.594	4.4	70.4	No cohesivos	1.E-03
		5.00-6.00	SM/ML	54.80	33.41	0.0	0.0	0.0	85	68	19.05	1.564	1.594	5.6	74.6	No cohesivos	1.E-03
7	4.00	0.00-1.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	15	12	42.02	1.470	1.532	1.0	38.6	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	35	28	28.49	1.564	1.609	2.3	65.6	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	60.44	35.90	0.0	0.0	0.0	44	35	28.49	1.564	1.609	2.9	65.5	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 16 de 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-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/m ³)	Peso Vol. húmedo (T/m ³)	q _{adm} (kg/cm ²)	Angulo fricción (degree)	Cohesión	"k" permeabilidad
		3.00-4.00	SM/ML	60.44	35.90	0.0	0.0	0.0	88	70	27.78	1.564	1.607	5.8	81.1	No cohesivos	1.E-03
8	4.00	0.00-1.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	12	10	18.04	1.470	1.497	0.8	36.1	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	35	28	22.31	1.564	1.599	2.3	65.6	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	56.39	35.83	0.0	0.0	0.0	51	41	23.80	1.564	1.601	3.4	69.4	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	56.39	35.83	0.0	0.0	0.0	86	69	24.02	1.564	1.602	5.7	80.3	No cohesivos	1.E-03
9	4.00	0.00-1.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	15	12	11.54	1.470	1.487	1.0	38.6	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	41	33	17.12	1.564	1.591	2.7	69.8	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	55.59	36.59	0.0	0.0	0.0	60	48	19.97	1.564	1.595	4.0	74.0	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	55.59	36.59	0.0	0.0	0.0	93	74	20.57	1.564	1.596	6.2	82.9	No cohesivos	1.E-03
10	4.00	0.00-1.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	17	14	24.51	1.470	1.506	1.1	40.2	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	40.14	59.52	0.0	0.0	0.0	51	41	34.31	1.564	1.618	3.4	76.1	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	61.36	36.09	0.0	0.0	0.0	78	62	29.80	1.564	1.611	5.2	82.3	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	61.36	36.09	0.0	0.0	0.0	102	81	31.63	1.564	1.613	6.8	86.1	No cohesivos	1.E-03
11	4.00	0.00-1.00	ML	39.49	59.42	0.0	0.0	0.0	23	18	27.28	1.470	1.510	1.5	44.3	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	39.49	59.42	0.0	0.0	0.0	47	37	25.10	1.564	1.603	3.1	73.6	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	61.36	36.09	0.0	0.0	0.0	66	53	25.70	1.564	1.604	4.4	76.9	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	61.36	36.09	0.0	0.0	0.0	89	71	26.70	1.564	1.606	5.9	81.4	No cohesivos	1.E-03
12	4.00	0.00-1.00	ML	39.49	59.42	0.0	0.0	0.0	17	14	12.37	1.470	1.488	1.1	40.2	No cohesivos	1.E-03
		1.00-2.00	ML	39.49	59.42	0.0	0.0	0.0	35	28	15.39	1.564	1.588	2.3	65.6	No cohesivos	1.E-03
		2.00-3.00	SM/ML	61.36	36.09	0.0	0.0	0.0	54	43	15.74	1.564	1.589	3.6	71.0	No cohesivos	1.E-03
		3.00-4.00	SM/ML	61.36	36.09	0.0	0.0	0.0	87	69	19.31	1.564	1.594	5.8	80.7	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

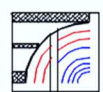


(+503) 7029-1551



info@mzconsultores.com.sv

Página 17 de 37



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 12 sondeos exploratorios por ensayo SPT con las siguientes profundidades de exploración:

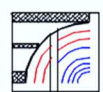
Sondeo	Profundidad (m)	Este (NAD27)	Norte (NAD27)	Elevación brocal	Elevación final de perforación
1	6.00	474755.140	298851.330	465.75	459.75
2	6.00	474748.704	298832.965	466.176	460.176
3	6.00	474742.020	298813.546	466.626	460.626
4	6.00	474735.365	298794.690	467.06	461.06
5	6.00	474726.562	298860.991	465.871	459.871
6	6.00	474755.140	298851.330	465.75	459.749
7	4.00	474713.442	298823.207	466.748	462.748
8	4.00	474706.787	298804.351	467.19	463.188
9	4.00	474698.227	298870.844	465.99	461.986
10	4.00	474691.795	298852.479	466.413	462.413
11	4.00	474685.107	298833.061	466.86	462.863
12	4.00	474678.453	298814.206	467.30	463.30

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.



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 dos tipos de suelo, el suelo 1 está ubicado en el sector norte-oriental está conformado por Limo arenoso color café oscuro con mezcla de materia orgánica, ripio y basura, con alta tasa de erosión y permeabilidad; el suelo 2 se ubica al poniente del inmueble y se conforma de limo arenoso color café oscuro, pero solo con mezcla de materia orgánica (raíces, hojas o plantas)

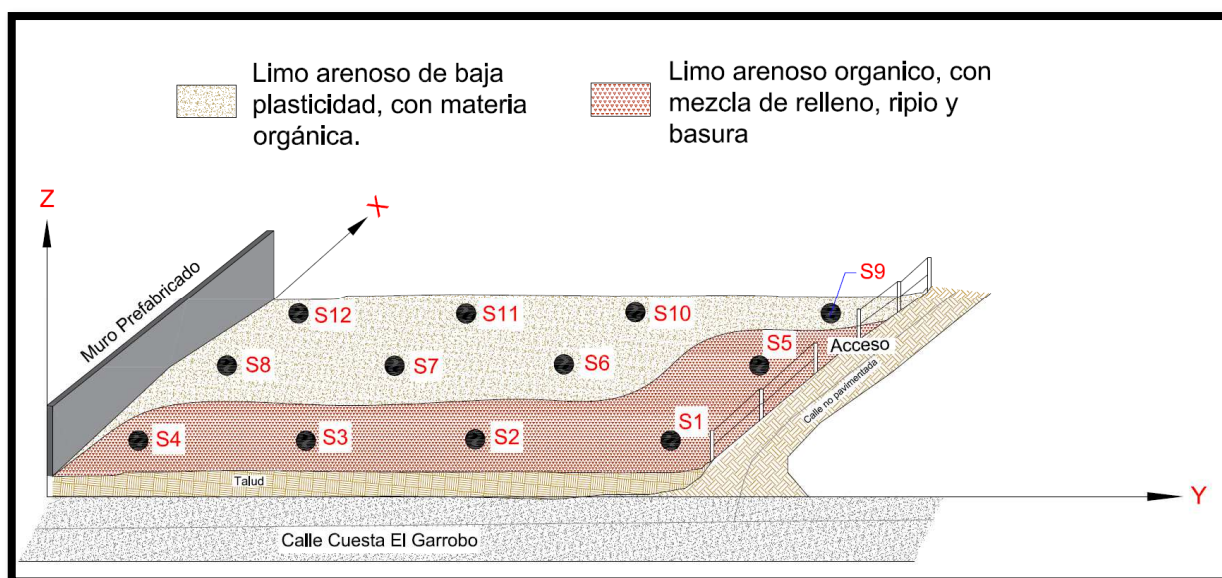


Ilustración 5. Identificación de estratigrafía de suelo superficial.

4. En general el subsuelo está compuesto por Arena limosa sin materia orgánica, de consistencias de compacta, de color café claro. Este estrato presenta fracción gruesa con gravas semicompactas de tamaño máximo de 4.75mm, arenas de finas entre módulos de finura de 1.0 a 2.5 y limo arenoso de baja plasticidad.
5. Con la experiencia en investigaciones cercanas a ríos, los suelos encontrados en el sitio son de tipo residuales procedentes de eventos meteorológicos o de inundaciones frecuentes y permanentes del sitio. 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 1,2,3,4 y 5, a una profundidad de 3.50m 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. En el área de influencia de los sondeos 6,7,8,9,10,11 y 12 los suelos superficiales presentan consistencias semi-suelta o inestables a una profundidad de 1.0m, posterior a esta profundidad la consistencia de los suelos es de alto grado de consolidación.
3. Los niveles de suelo explorado, son indicadores de la consistencia del suelo; los sondeos se han realizado a una profundidad máxima de exploración de 6.0m, 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.
4. Se recomienda realizar una perforación rotativa profunda según el método de ensayo ASTM D2113, con el objetivo de explorar a profundidades mayores a 6.0m los tipos de estratos presentes, y verificar de manera precisa los espesores de suelo o más importante de estratos no adecuados para las cimentaciones como los son materiales de relleno o basura.
5. 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





MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-enero-2022

geotécnicas fue de 6.00m, por lo que las recomendaciones estarán sujetas a la investigación realizada hasta la profundidad antes mencionada.

6. 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. ESTABILIDAD DE TALUDES.

1. Los taludes presentes en el sitio de investigación, no presentan una condición inestable, pero por el tipo de suelo Arena limosa son susceptibles a la erosión.

4.4. PROBABILIDAD DE LICUEFACCIÓN.

1. El sitio de exploración, no presenta la probabilidad de licuefacción, debido a que no poseen una cantidad de finos mayores al 50%, resistencia a la penetración menores a 15golpes/pie y alto contenido de humedad o presencia de nivel freático.



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 21 de 37

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.

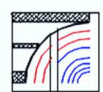
1. El suelo superficial contiene materia orgánica y posee baja compacidad relativa, por lo tanto, se recomienda el descapote completo de esta capa, en donde se construirán las edificaciones; el espesor mínimo de descapote será de 1.0m.

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-597-02_MINSAL
03-enero-2022

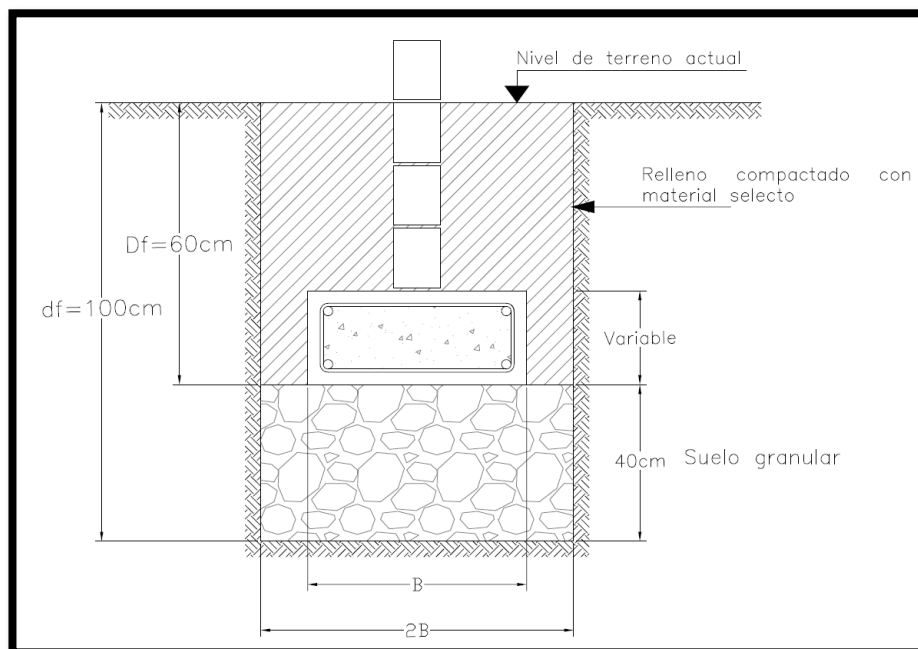


Ilustración 7. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para solera de fundación

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.

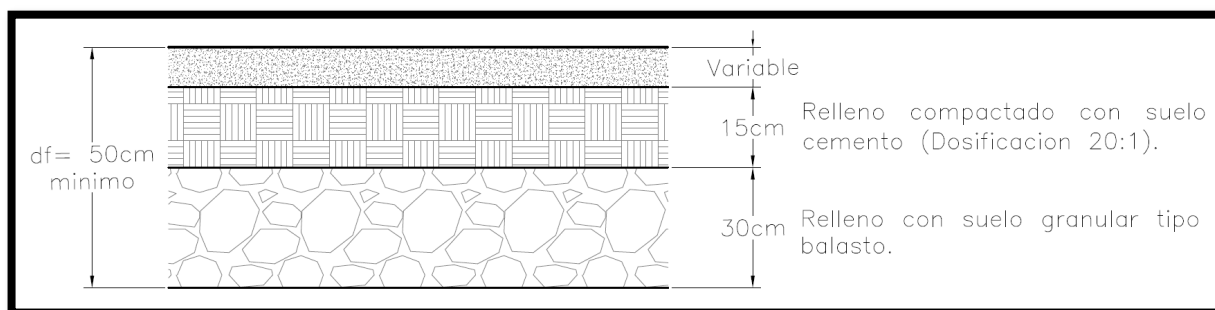


Ilustración 8. Detalle de propuesta para cimentación y mejoramiento del subsuelo para estructura de piso.



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 24 de 37

5.3. PAVIMENTO DE ESTACIONAMIENTO.

5.3.1. PAVIMENTOS ASFALTICO.

1. Se recomienda un descapote de 40cm mínimo del material superficial; sin embargo, de observarse contenido orgánico se deberá profundizar más en la remoción de suelo.
2. Se recomienda un espesor de 7cm de capa de rodadura, una base de suelo cemento de 15cm de espesor con material selecto tipo Arena limosa SM. Posterior a la capa antes mencionada, se deberá construir una subbase de 30cm de espesor con material granular tipo Balasto (GP: Grava mal graduada) sin finos plásticos o un 5% máximo de finos; todos los rellenos estructurales deberán ser compactados a un 95% de su densidad seca máxima obtenida según AASHTO T-180.

5.3.2. PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO.

1. Se recomienda un espesor mínimo de 10cm de capa de rodadura; concreto con una resistencia a la flexión mínima de 38MPa.
2. Se recomienda un sistema de losas cortas con juntas de dilatación térmica a cada 1.0m (losas cuadradas 1x1); según el arreglo de juntas a instalar se recomiendan juntas de expansión a una distancia no mayor de 50m.

5.3.3. ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO.

1. Se recomienda un estudio de los niveles superficiales existentes con el objetivo de evitar inundaciones.
2. Proveer a la estructura de pavimento con suficientes drenajes superficiales (canaletas), por lo tanto, no se deberá correr riesgos que la escorrentía acumule agua, debido a que se impermeabilizará la superficie.

5.3.4. TUBERÍA DE DRENAJES PLUVIALES Y SANEAMIENTO.

1. Para el caso de las tuberías se recomienda realizar las excavaciones que permitan la restitución del suelo bajo las tuberías de 30cm de espesor, deber ser restituido con material granular tipo balasto (GP: Grava mal graduada) sin finos plásticos o un 5% máximo de finos.

5.4. ESTABLECIMIENTO DE TANQUE Y CISTERNA.

1. Para efecto del establecimiento de la losa de concreto de la cisterna y tanque de almacenamiento a construir, se recomienda un desplante de excavación (df) mínima de suelo existente 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.
2. Posterior al nivel de desplante de excavación (df), se recomienda la construcción de una capa de material granular de tamaño máximo de 2 pulgadas de 150cm de espesor, compactado mecánicamente.
3. Con el objeto de sellar y proteger las estructuras del efecto de la erosión contiguo a la estructura principal del tanque; se recomienda la construcción de emplantillado de piedra en todo el contorno, o aceras perimetrales acompañados de canaletas para escorrentía superficial; teniendo en todo momento el cuidado de permitir el desalojo del agua lluvia de las cercanías de la estructura.

5.5. 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.
2. Se debe evaluar la posición final del sistema de saneamiento, realizando pruebas de pozos de infiltración en la ubicación final del sistema de saneamiento. Si se desea utilizar una disposición final superficial (campos de riego) se deberá analizar la no existencia de nivel freático a poca profundidad en tal área. No debe ser cerca de Río o Quebrada ni en zonas que sean de aporte de escorrentía directa al río. Se recomienda un frecuente mantenimiento para la fosa séptica.
3. En caso de realizar la construcción de Pozos de Absorción, se deberá realizar una perforación profunda rotativa mayores a 6,0m de profundidad y realizar un sondaje del nivel freático y una prueba de permeabilidad según ASTM D-6391, y se recomienda construir el pozo en zonas alejada a 100m a la redonda del proyecto.



5.6. 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-597-02_MINSAL
03-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 28 de 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-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

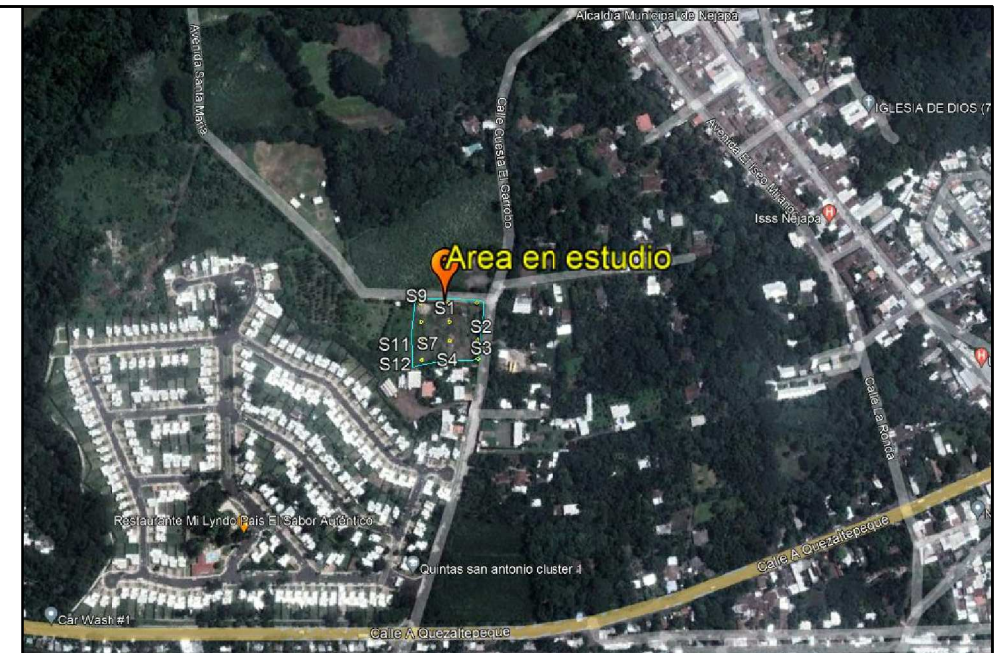


(+503)7029-1551

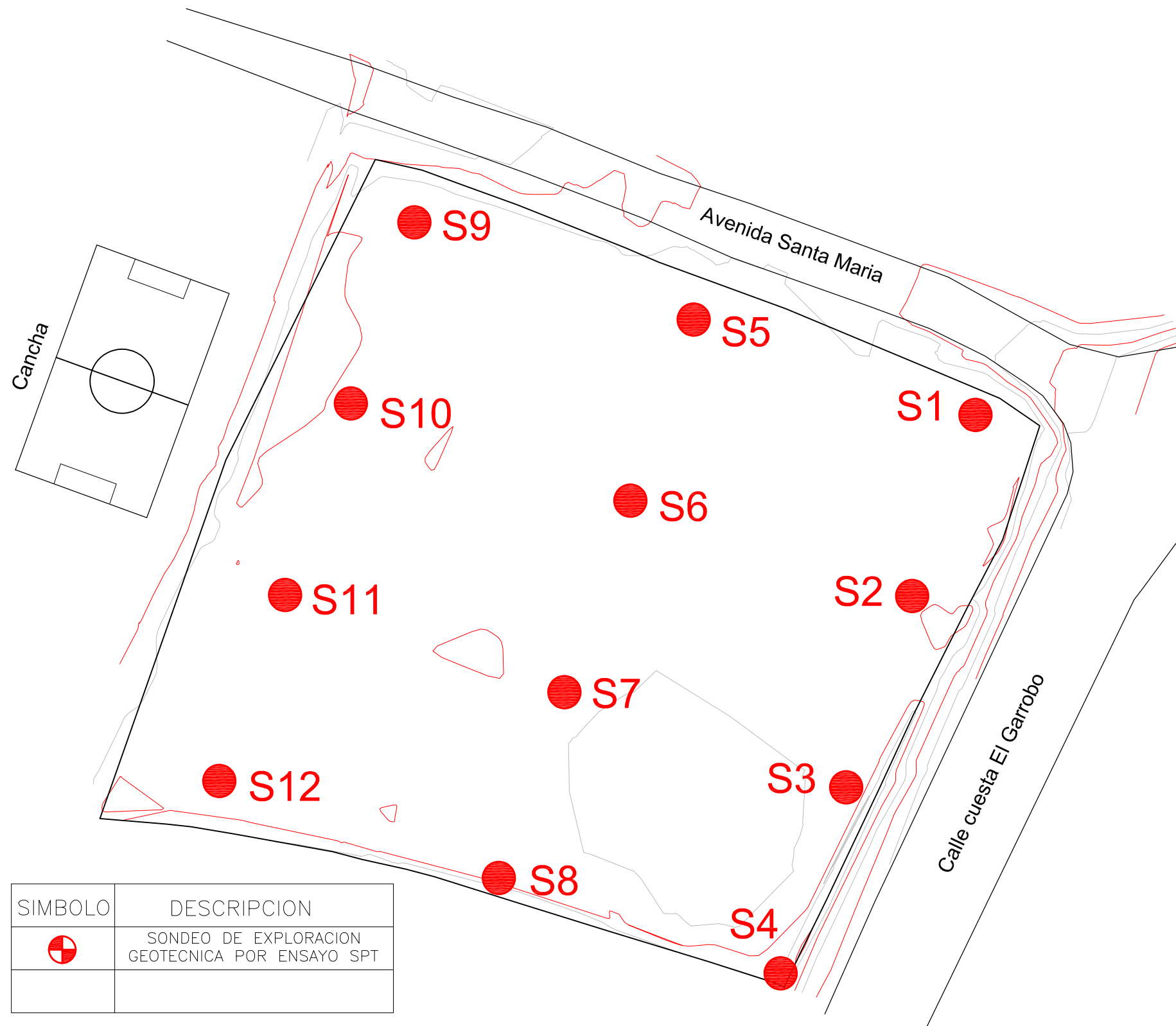


info@mzconsultores.com.sv

Página 29 de 37



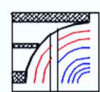
ESQUEMA GENERAL DE UBICACIÓN
SIN ESCALA



SIMBOLO	DESCRIPCION
	SONDEO DE EXPLORACION GEOTECNICA POR ENSAYO SPT

Sondeo	Profundidad (m)	Este (NAD27)	Norte (NAD27)	Elevacion brocal	Elevacion final de perforacion
1	6.00	474755.140	298851.330	465.75	459.75
2	6.00	474748.704	298832.965	466.176	460.176
3	6.00	474742.020	298813.546	466.626	460.626
4	6.00	474735.365	298794.690	467.06	461.06
5	6.00	474726.562	298860.991	465.871	459.871
6	6.00	474755.140	298851.330	465.75	459.749
7	4.00	474713.442	298823.207	466.748	462.748
8	4.00	474706.787	298804.351	467.19	463.188
9	4.00	474698.227	298870.844	465.99	461.986
10	4.00	474691.795	298852.479	466.413	462.413
11	4.00	474685.107	298833.061	466.86	462.863
12	4.00	474678.453	298814.206	467.30	463.30

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



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-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

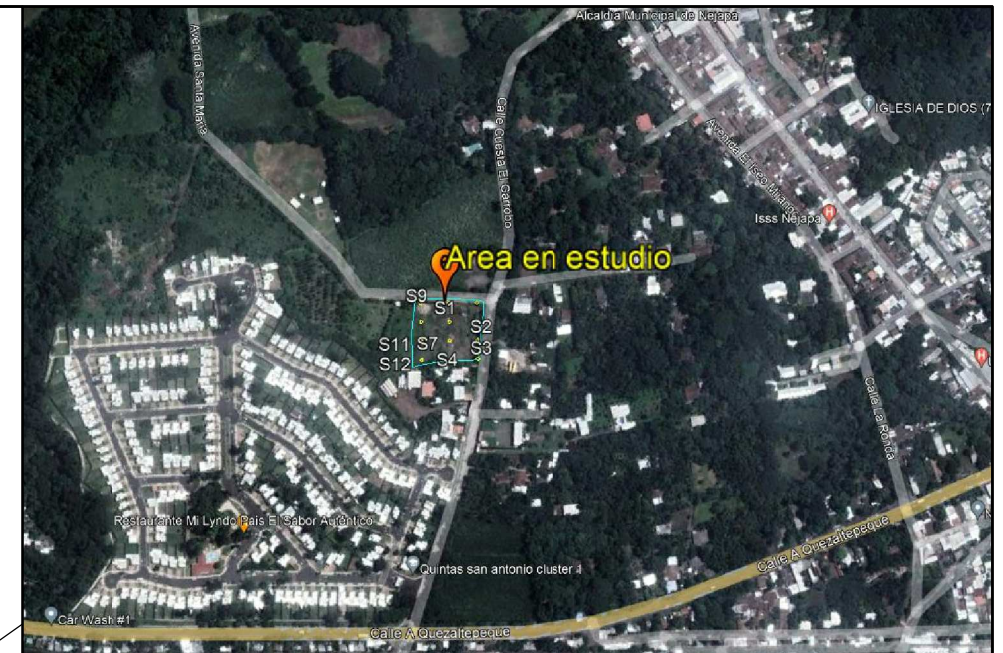


(+503) 7029-1551

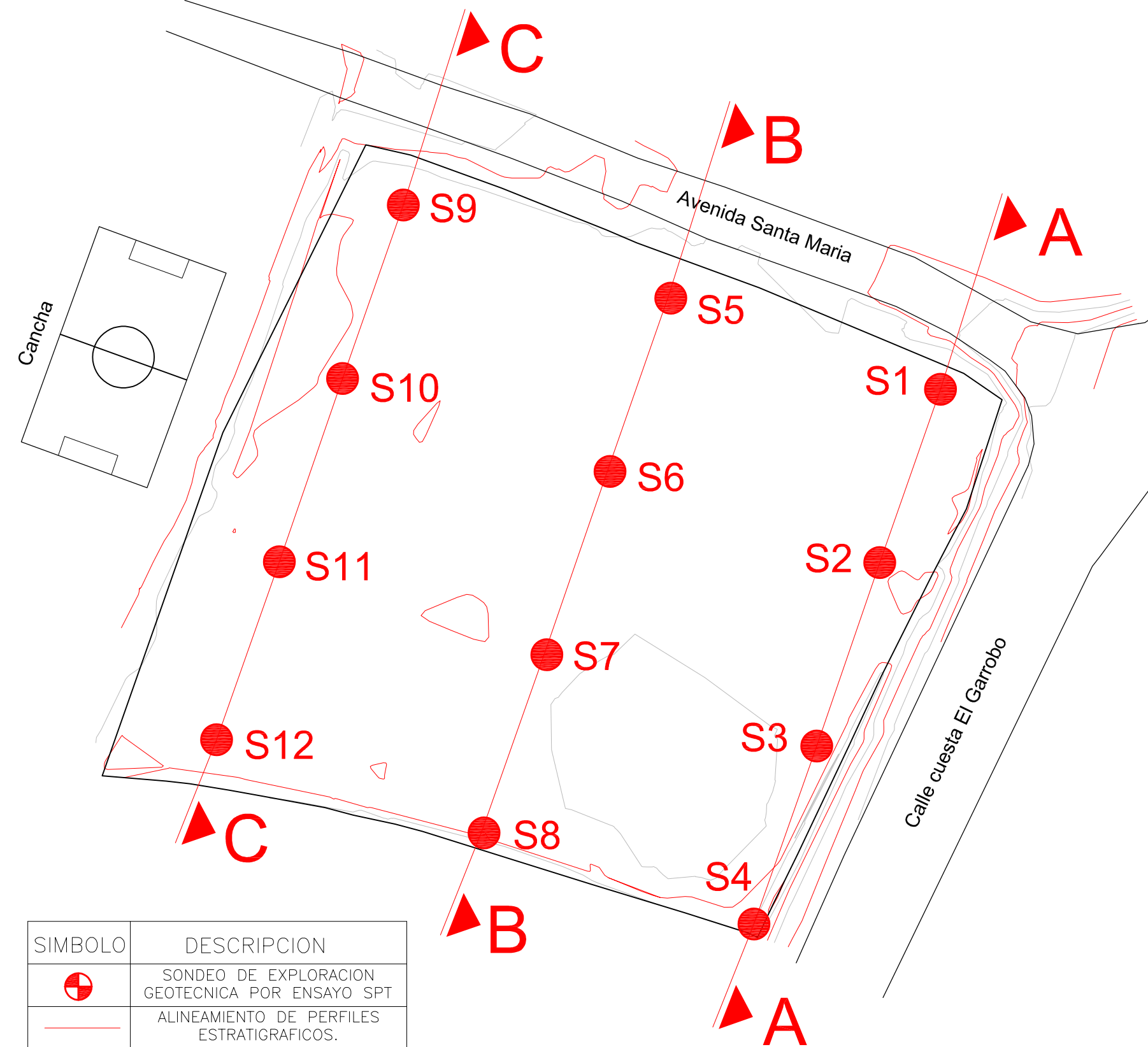


info@mzconsultores.com.sv

Página 30 de 37



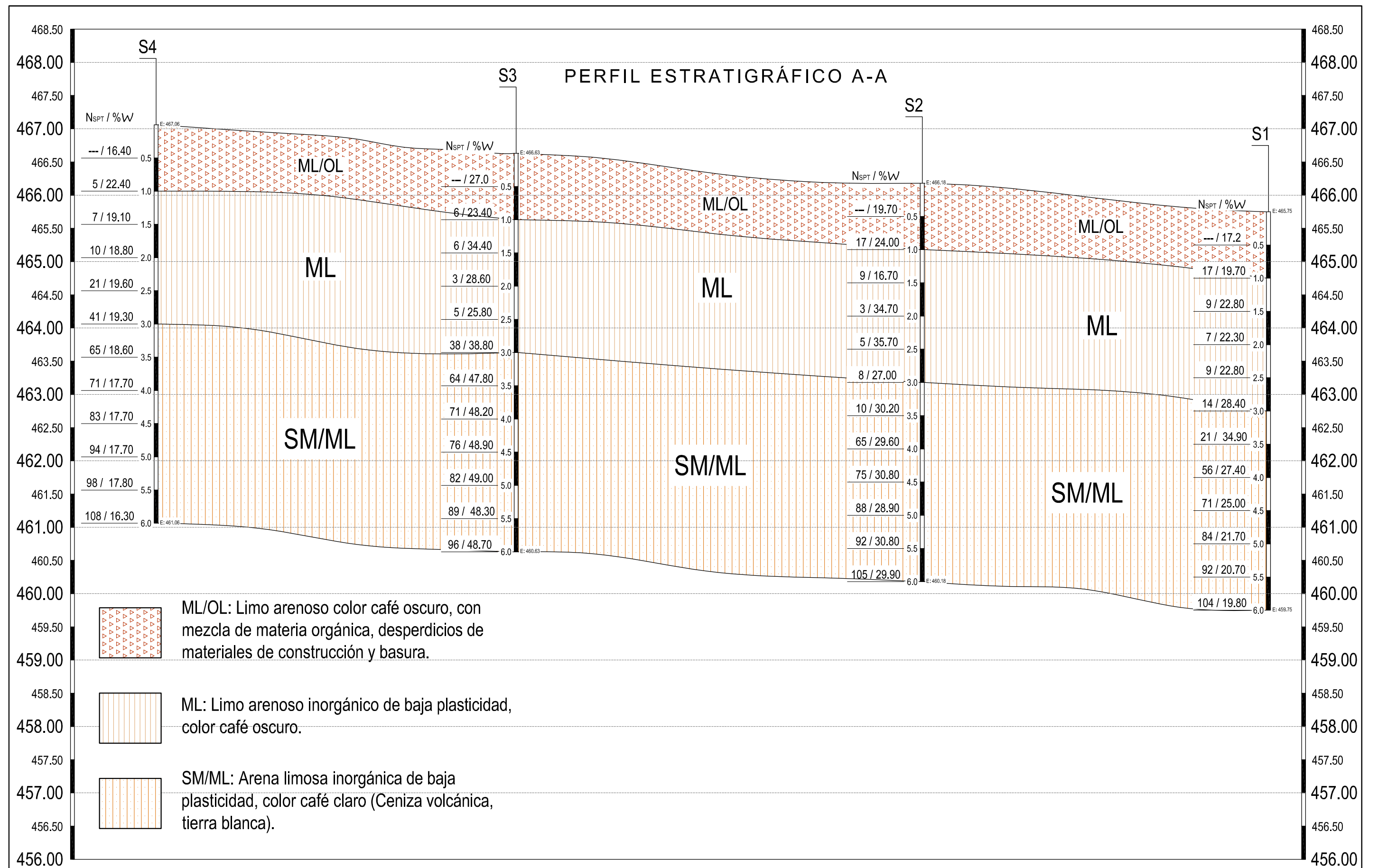
ESQUEMA GENERAL DE UBICACIÓN
SIN ESCALA



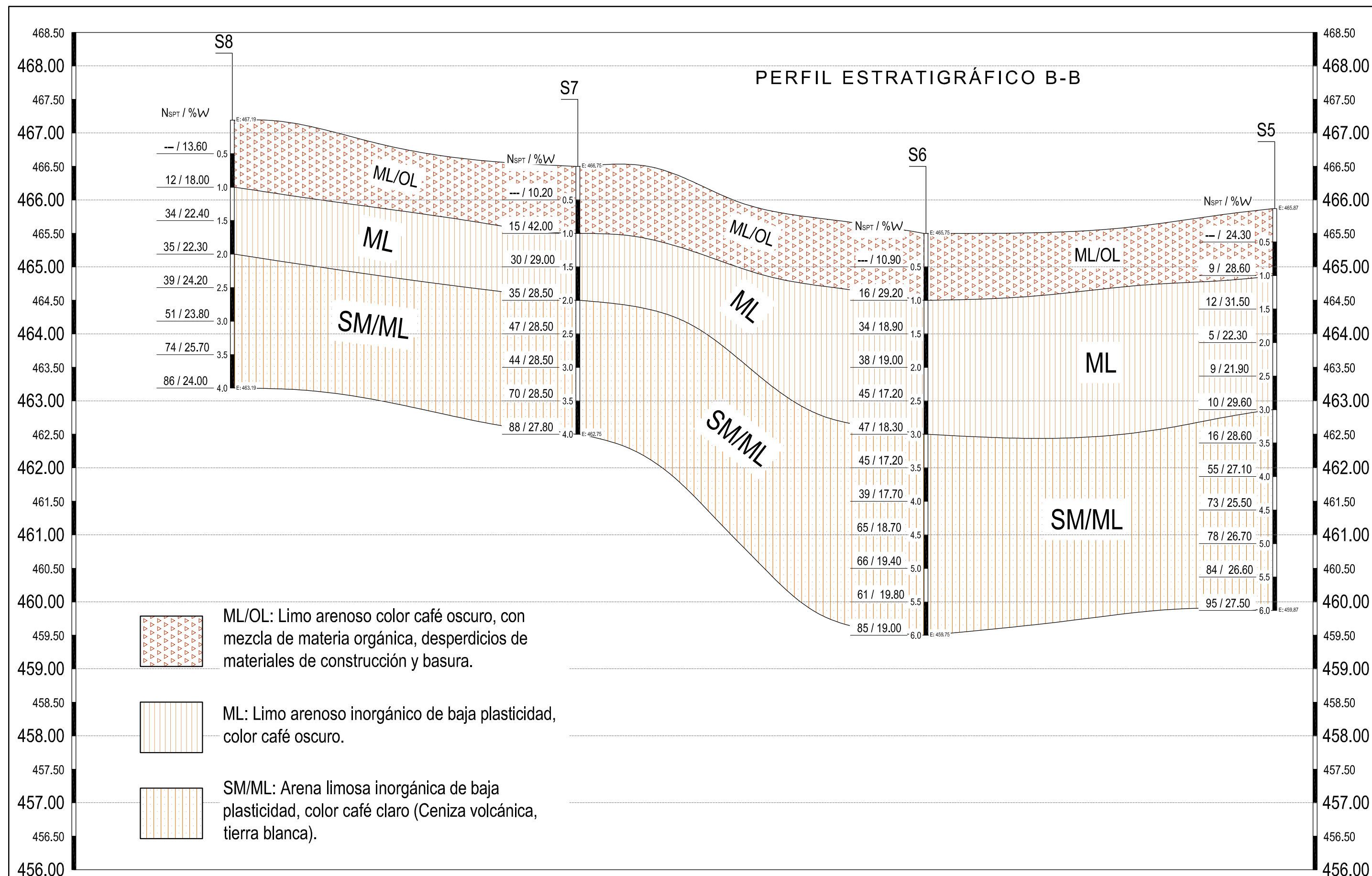
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SONDEO DE EXPLORACION GEOTECNICA POR ENSAYO SPT
	ALINEAMIENTO DE PERFILES ESTRATIGRAFICOS.

Sondeo	Profundidad (m)	Este (NAD27)	Norte (NAD27)	Elevacion brocal	Elevacion final de perforacion
1	6.00	474755.140	298851.330	465.75	459.75
2	6.00	474748.704	298832.965	466.176	460.176
3	6.00	474742.020	298813.546	466.626	460.626
4	6.00	474735.365	298794.690	467.06	461.06
5	6.00	474726.562	298860.991	465.871	459.871
6	6.00	474755.140	298851.330	465.75	459.749
7	4.00	474713.442	298823.207	466.748	462.748
8	4.00	474706.787	298804.351	467.19	463.188
9	4.00	474698.227	298870.844	465.99	461.986
10	4.00	474691.795	298852.479	466.413	462.413
11	4.00	474685.107	298833.061	466.86	462.863
12	4.00	474678.453	298814.206	467.30	463.30

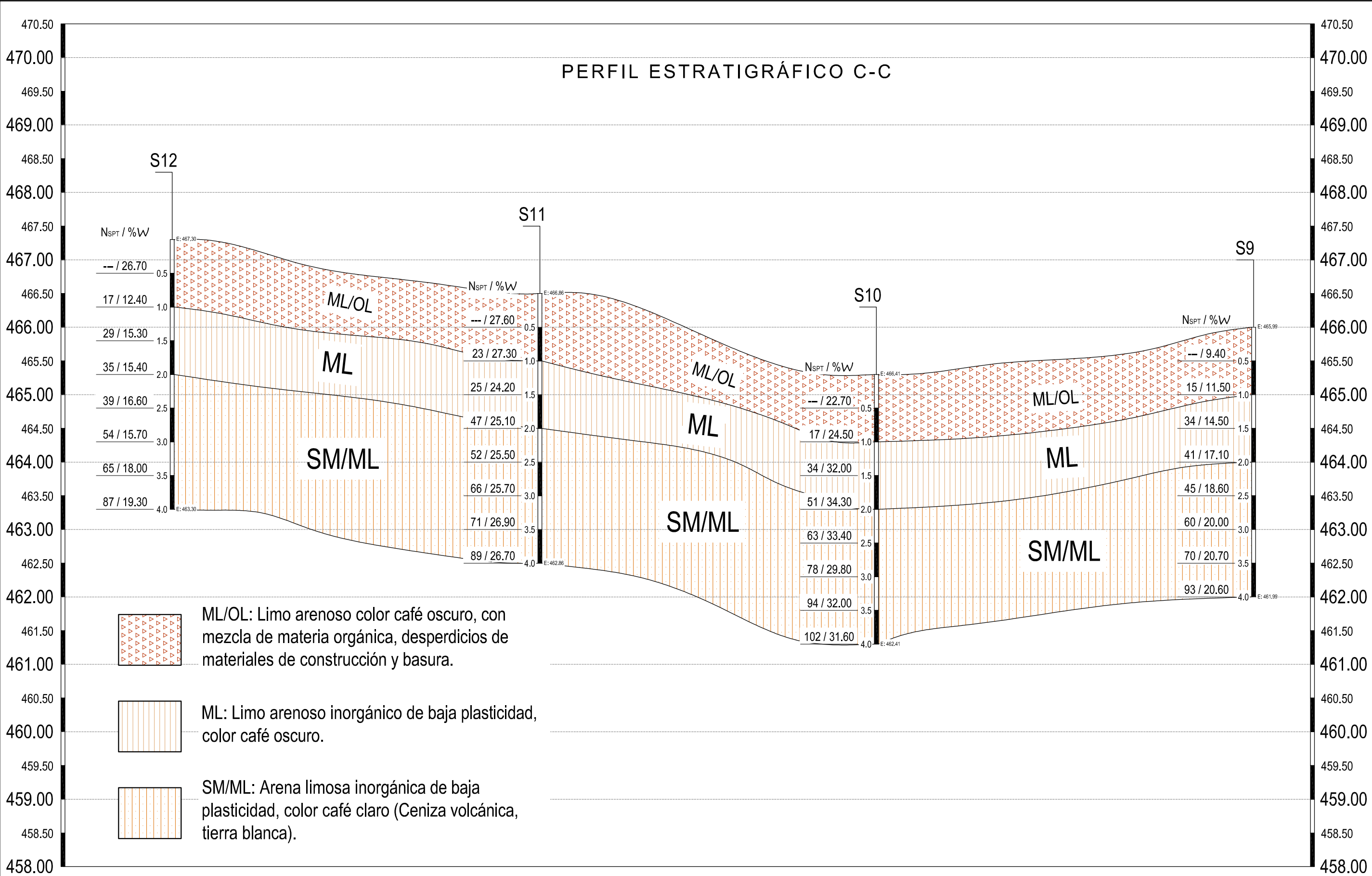
						CLIENTE:	PROYECTO:	DIBUJADO POR:	SECCION:	RUTA:	FECHA:
						PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.	O.C	En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador		Diciembre 2021
							PRESENTA:	REVISADO POR:	CONTENIDO:	CONTRATO No:	ESCALA:
								R.Z.F	Anexo 2: Esquema de ubicación de alineamiento de perfiles estratigráficos.	NO APLICA	SIN ESCALA
REV. No.	FECHA	DESCRIPCION	REVISADO POR:	APROB. POR:	FECHA			APROBADO POR:		DIBUJO No:	REVISION:
								R.Z.F			000



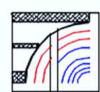
						CLIENTE:	PROYECTO:	DIBUJADO POR:	UBICACION:	RUTA:	FECHA:
						PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.	Servicios de trabajos especializados de ingeniería de suelos, geotecnia y estudios de suelos, en terrenos donde se proyecta la Construcción de infraestructura de la Red Nacional de establecimientos de salud.	O.C	En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador		Diciembre 2021
							PRESENTA:	REVISADO POR:	CONTENIDO:	CONTRATO No:	ESCALA:
								R.Z.F	Anexo 2: MODELO ESTRATIGRAFICO 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			En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador						Diciembre 2021		
						PRESENTA:			REVISADO POR:			CONTENIDO:			CONTRATO No:			ESCALA:		
						SMZ Consultores S.A de C.V			R.Z.F			Anexo 2: MODELO ESTRATIGRAFICO DE SUELOS ENCONTRADOS EN PERFIL B-B			NO APLICA			SIN ESCALA		
									APROBADO POR:						DIBUJO No:			REVISION:		
									R.Z.F									000		
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	En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador		Diciembre 2021
							PRESENTA:	REVISADO POR:	CONTENIDO:	CONTRATO No:	ESCALA:
								R.Z.F	Anexo 2: MODELO ESTRATIGRAFICO DE SUELOS ENCONTRADOS EN PERFIL C-C	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-597-02_MINSAL
03-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 31 de 37

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

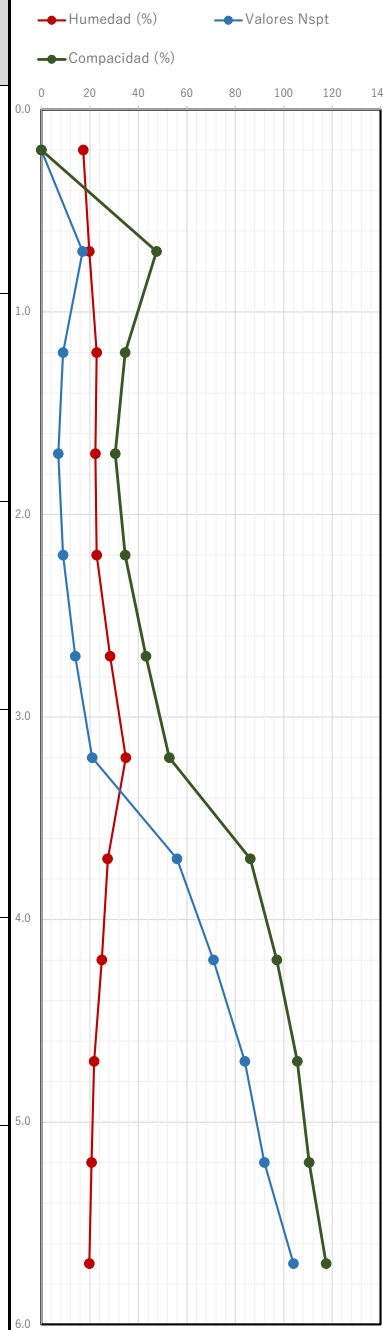
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474755.140	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	1
(Lambert):	Y: 298851.330	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	22-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	465.75	Nivel brocal final (msnm):	459.75	Finalización:	22-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
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	10 10 10 7	0	0	SEMI-SUELTO	1.310	0.0	17.3	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos). Con mezcla de material de relleno, desechos de material de contruccion y basura	ML/OL
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	6 5 4 4	9	7	SUELTO	1.480	34.6	22.8	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	4 4 4 3	7	6	SUELTO	1.480	30.5	22.3	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	6 4 4 5	9	7	SUELTO	1.480	34.6	22.8	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	6 7 7 7	14	11	SEMI SUELTO	1.480	43.1	28.4	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 13.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 24.00% 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	11 7 14 14	21	17	SEMI COMPACTO	1.480	52.8	34.9	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 13.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 24.00% 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	25 26 26 30	56	45	MUY COMPACTO	1.510	86.2	27.4	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 13.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 24.00% 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	30 34 34 37	71	57	MUY COMPACTO	1.510	97.1	25.0	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 13.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 24.00% 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	39 37 37 47	84	67	MUY COMPACTO	1.510	105.6	21.7	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 13.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos).	SM/ML
10.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 48 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	40 45 47 47	92	73	MUY COMPACTO	1.510	110.5	20.7	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 13.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos).	SM/ML
11.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 48 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	40 48 48 56	104	83	MUY COMPACTO	1.510	117.5	19.8		



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector nor-poniente del terreno	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, Caida 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).

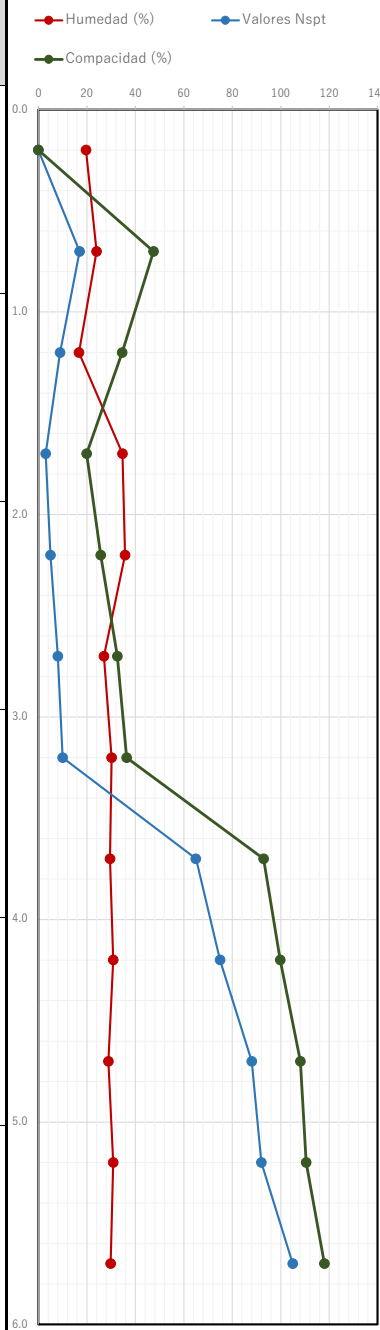
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474748.704	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	2
(Lambert):	Y: 298832.965	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	22-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	466.18	Nivel brocal final (msnm):	460.18	Finalización:	22-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
0.0												
1.0	0.00-0.50	1	Recuperación (cm): 50	0	0	0	SEMI-SUELTO	1.310	0.0	19.7	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos). Con mezcla de material de relleno, desechos de material de contruccion y basura	ML/OL
			0.00 - 0.20									
			0.20 - 0.35									
			0.35 - 0.50									
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50	6	17	14	SEMI SUELTO	1.310	47.5	24.0	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
			0.50 - 0.70									
			0.70 - 0.85									
			0.85 - 1.00									
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50	4	9	7	SUELTO	1.480	34.6	16.7	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
			1.00 - 1.20									
			1.20 - 1.35									
			1.35 - 1.50									
2.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50	2	3	2	MUY SUELTO	1.480	20.0	34.7	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
			1.50 - 1.70									
			1.70 - 1.85									
			1.85 - 2.00									
3.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50	3	5	4	SUELTO	1.480	25.8	35.7	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
			2.00 - 2.20									
			2.20 - 2.35									
			2.35 - 2.50									
3.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50	1	8	6	SUELTO	1.480	32.6	27.0	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
			2.50 - 2.70									
			2.70 - 2.85									
			2.85 - 3.00									
4.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50	8	10	8	SUELTO	1.480	36.4	30.2	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 16.47% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 49.80% de arenas finas y 33.73% de finos (limos)	SM/ML
			3.00 - 3.20									
			3.20 - 3.35									
			3.35 - 3.50									
4.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50	25	65	52	MUY COMPACTO	1.510	92.9	29.6	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 16.47% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 49.80% de arenas finas y 33.73% de finos (limos)	SM/ML
			3.50 - 3.70									
			3.70 - 3.85									
			3.85 - 4.00									
5.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50	33	75	60	MUY COMPACTO	1.510	99.8	30.8	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 16.47% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 49.80% de arenas finas y 33.73% de finos (limos)	SM/ML
			4.00 - 4.20									
			4.20 - 4.35									
			4.35 - 4.50									
5.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50	39	88	70	MUY COMPACTO	1.510	108.1	28.9	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 16.47% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 49.80% de arenas finas y 33.73% de finos (limos)	SM/ML
			4.50 - 4.70									
			4.70 - 4.85									
			4.85 - 5.00									
6.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 48	44	92	73	MUY COMPACTO	1.510	110.5	30.8	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 16.47% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 49.80% de arenas finas y 33.73% de finos (limos)	SM/ML
			5.00 - 5.20									
			5.20 - 5.35									
			5.35 - 5.50									
6.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 48	41	105	84	MUY COMPACTO	1.510	118.1	29.9	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 16.47% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 49.80% de arenas finas y 33.73% de finos (limos)	SM/ML
			5.50 - 5.70									
			5.70 - 5.85									
			5.85 - 6.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector oriente del terreno	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, Caida Libre: 76.2cm. Tripode: 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.	

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

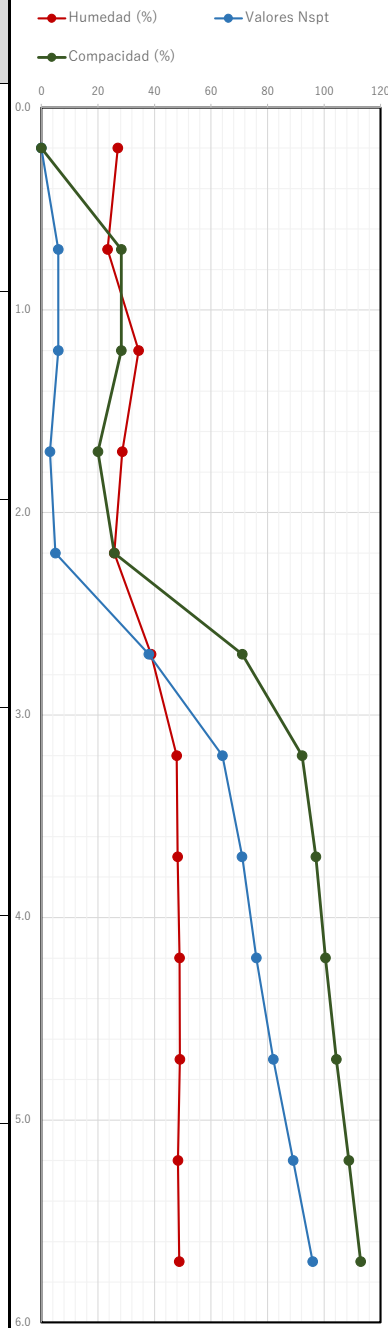
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474742.020	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	3
(Lambert):	Y: 298813.546	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	22-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	466.63	Nivel brocal final (msnm):	460.63	Finalización:	22-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m ²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0	0	0	SEMI-SUELTO	1.310	0.0	27.0	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos). Con mezcla de material de relleno, desechos de material de contruccion y basura	ML/OL
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	5 3 3	6	5	SUELTO	1.310	28.2	23.4	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	5 4 2	6	5	SUELTO	1.480	28.2	34.4	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	2 2 1	3	2	MUY SUELTO	1.480	20.0	28.6	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	3 3 2	5	4	SUELTO	1.480	25.8	25.8	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
3.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	10 12 26	38	30	COMPACTO	1.480	71.0	38.8	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos)	SM/ML
	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	25 26 38	64	51	MUY COMPACTO	1.480	92.2	47.8	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos)	SM/ML
4.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	39 35 36	71	57	MUY COMPACTO	1.510	97.1	48.2	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos)	SM/ML
	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	36 38 38	76	61	MUY COMPACTO	1.510	100.5	48.9	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos)	SM/ML
5.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	40 41 41	82	65	MUY COMPACTO	1.510	104.4	49.0	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos)	SM/ML
	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 48 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	47 45 44	89	71	MUY COMPACTO	1.510	108.7	48.3	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos)	SM/ML
6.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 48 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	40 44 44	96	77	MUY COMPACTO	1.510	112.9	48.7	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos)	SM/ML



Ubicación y descripción del sondeo: Costado sur-oriental del terreno	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, Caida 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.	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).

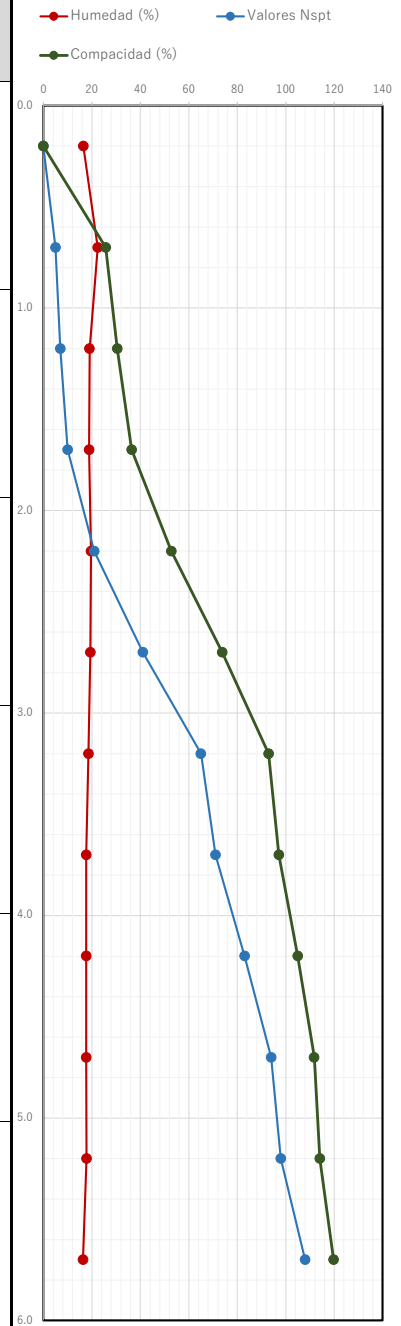
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474735.365	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	4
(Lambert):	Y: 298794.690	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	22-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	467.06	Nivel brocal final (msnm):	461.06	Finalización:	22-diciembre-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
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 3	5	4	SEMI-SUELTO	1.310	0.0	16.4	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos). Con mezcla de material de relleno, desechos de material de contruccion y basura	ML/OL
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	3 3 3 4	7	6	SUELTO	1.310	25.8	22.4	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	9 5 5 5	10	8	SUELTO	1.480	30.5	19.1	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	7 12 12 9	21	17	SEMI COMPACTO	1.480	52.8	19.6	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	10 11 11 30	41	33	COMPACTO	1.480	73.8	19.3	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 5.37% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 35.57% 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 30 30 35	65	52	MUY COMPACTO	1.480	92.9	18.6	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 5.37% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 35.57% 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	35 36 36 35	71	57	MUY COMPACTO	1.510	97.1	17.7	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 5.37% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 35.57% 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	40 42 42 41	83	66	MUY COMPACTO	1.510	105.0	17.7	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 5.37% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 35.57% 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	44 45 45 49	94	75	MUY COMPACTO	1.510	111.7	17.7	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 5.37% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 35.57% 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	48 40 42 56	98	78	MUY COMPACTO	1.510	114.1	17.8	Arena limosa inorganica de nula plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 5.37% de gravas de consistencia dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 35.57% 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	49 50 50 58	108	86	MUY COMPACTO	1.510	119.8	16.3		



Ubicación y descripción del sondeo: Costado sur-oriental del terreno	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 Winsher, 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).

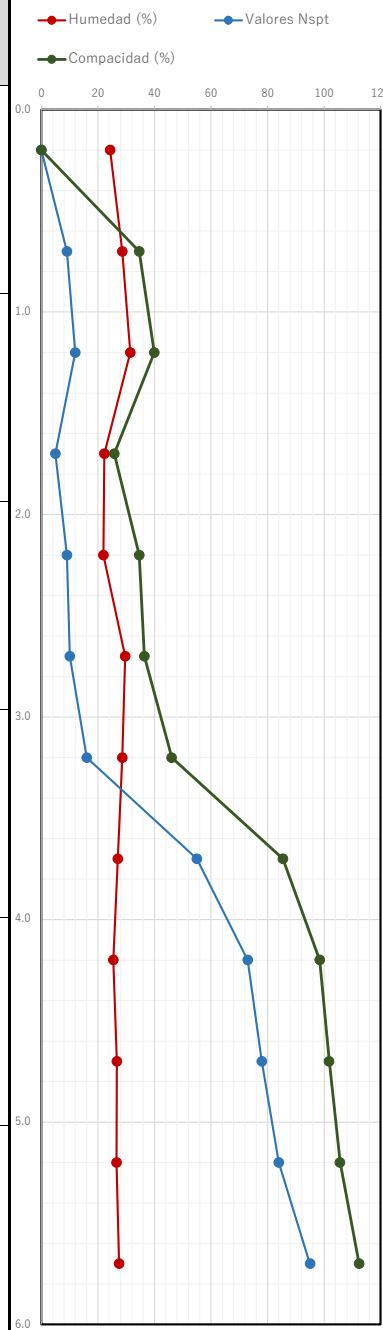
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474726.562	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	5
(Lambert):	Y: 298860.991	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	23-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	465.87	Nivel brocal final (msnm):	459.87	Finalización:	23-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0	0	0	SEMI-SUELTO	1.310	0.0	24.3	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos). Con mezcla de material de relleno, desechos de material de contruccion y basura	ML/OL
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	5 4 4 5	9	7	SUELTO	1.310	34.6	28.6	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	5 6 6 6	12	10	SEMI SUELTO	1.480	39.9	31.5	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
2.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	5 1 1 4	5	4	SUELTO	1.480	25.8	22.3	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
3.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	3 3 3 6	9	7	SUELTO	1.480	34.6	21.9	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
3.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	5 4 4 6	10	8	SUELTO	1.480	36.4	29.6	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
4.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	7 7 7 9	16	13	SEMI SUELTO	1.480	46.1	28.6	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 6.56% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 34.58% de finos (limos)	SM/ML
4.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	20 25 25 30	55	44	MUY COMPACTO	1.510	85.5	27.1	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 6.56% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 34.58% de finos (limos)	SM/ML
5.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 50 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50	26 35 35 38	73	58	MUY COMPACTO	1.510	98.5	25.5	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 6.56% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 34.58% de finos (limos)	SM/ML
5.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 50 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00	32 36 36 42	78	62	MUY COMPACTO	1.510	101.8	26.7	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 6.56% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 34.58% de finos (limos)	SM/ML
6.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 48 50 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50	35 39 39 45	84	67	MUY COMPACTO	1.510	105.6	26.6	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 6.56% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 34.58% de finos (limos)	SM/ML
6.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00	47 55 55 40	95	76	MUY COMPACTO	1.510	112.3	27.5	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 6.56% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 34.58% de finos (limos)	SM/ML



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector norte del terreno. Area con mezcla de relleno, desechos de construccion y basura	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).

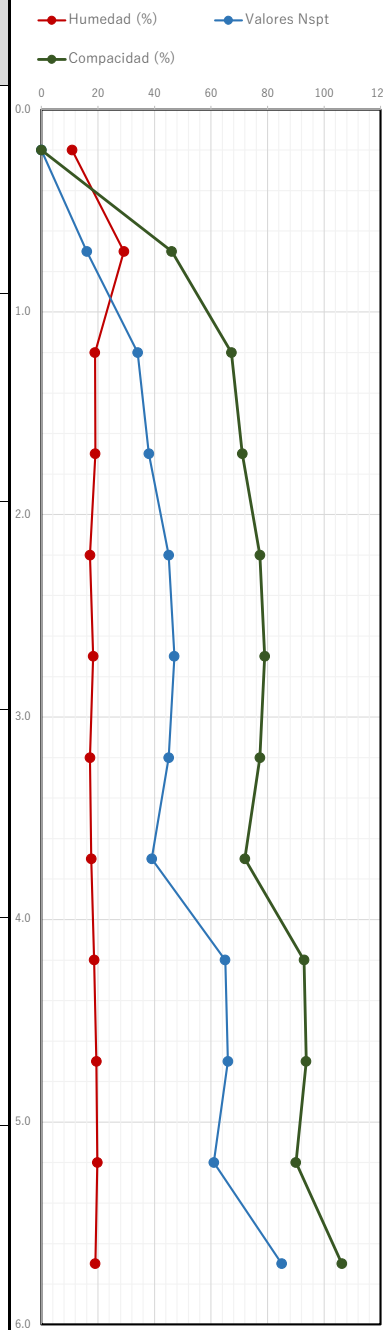
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474755.140	Profundidad sondeo (m):	6.00	Sondeo No.:	6
(Lambert):	Y: 298851.330	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	23-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	465.75	Nivel brocal final (msnm):	459.75	Finalización:	23-diciembre-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
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 6 6 10	0	0	SEMI-SUELTO	1.470	0.0	10.9	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos). Con mezcla de material de relleno, desechos de material de contruccion y basura	ML/OL
2.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	12 14 20 20	34	27	COMPACTO	1.564	67.2	18.9	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
3.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	22 21 21 17	38	30	COMPACTO	1.564	71.0	19.0	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
4.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	24 25 25 20	45	36	COMPACTO	1.564	77.3	17.2	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos).	ML
5.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	19 23 24 24	47	37	COMPACTO	1.564	79.0	18.3	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 11.79% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 54.80% de arenas finas y 33.41% 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	22 21 21 24	45	36	COMPACTO	1.564	77.3	17.2	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 11.79% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 54.80% de arenas finas y 33.41% 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 20 20 19	39	31	COMPACTO	1.564	72.0	17.7	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 11.79% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 54.80% de arenas finas y 33.41% 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 35 30	65	52	MUY COMPACTO	1.564	92.9	18.7	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 11.79% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 54.80% de arenas finas y 33.41% 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	30 35 35 31	66	53	MUY COMPACTO	1.564	93.6	19.4	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 11.79% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 54.80% de arenas finas y 33.41% 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 30 30 31	61	49	MUY COMPACTO	1.564	90.0	19.8	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 11.79% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 54.80% de arenas finas y 33.41% 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	29 40 40 45	85	68	MUY COMPACTO	1.564	106.3	19.0		
12.0	5.50-6.00	12										



Ubicación y descripción del sondeo:

Sector norte del terreno

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 Winsher, Potencia: 2.5HP.
Tipo de Puntaza: Cuchara Partida, Diámetro: 50.8mm, Longitud: 460mm.

Revisado y aprobado por:

Ing. Roman Zavala Flores

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).

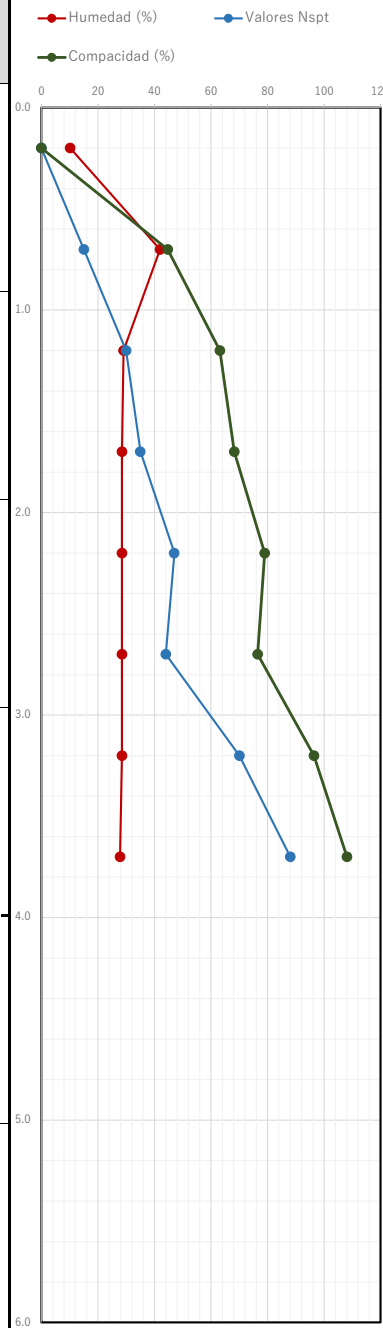
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474713.442	Profundidad sondeo (m):	4.00	Sondeo No.:	7
(Lambert):	Y: 298823.207	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	23-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	466.75	Nivel brocal final (msnm):	462.75	Finalización:	23-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m²)	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	0	SEMI-SUELTO	1.470	0.0	10.2	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos). Con mezcla de materia organica (raices, hojas y basura)	ML
	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	4 9 6	15	12	SEMI SUELTO	1.470	44.6	42.0		
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	12 14 16	30	24	SEMI COMPACTO	1.564	63.1	29.0	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos)	ML
	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	17 20	35	28	COMPACTO	1.564	68.2	28.5		
3.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	20 26 21	47	37	COMPACTO	1.564	79.0	28.5	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 3.66% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 60.44% de arenas finas y 35.90% 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 21	44	35	COMPACTO	1.564	76.4	28.5		
4.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	35 32 38	70	56	MUY COMPACTO	1.564	96.4	28.5	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 3.66% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 60.44% de arenas finas y 35.90% 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	35 40	88	70	MUY COMPACTO	1.564	108.1	27.8		
5.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50									
	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00									
6.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50									
	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector sur-poniente del terreno	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).

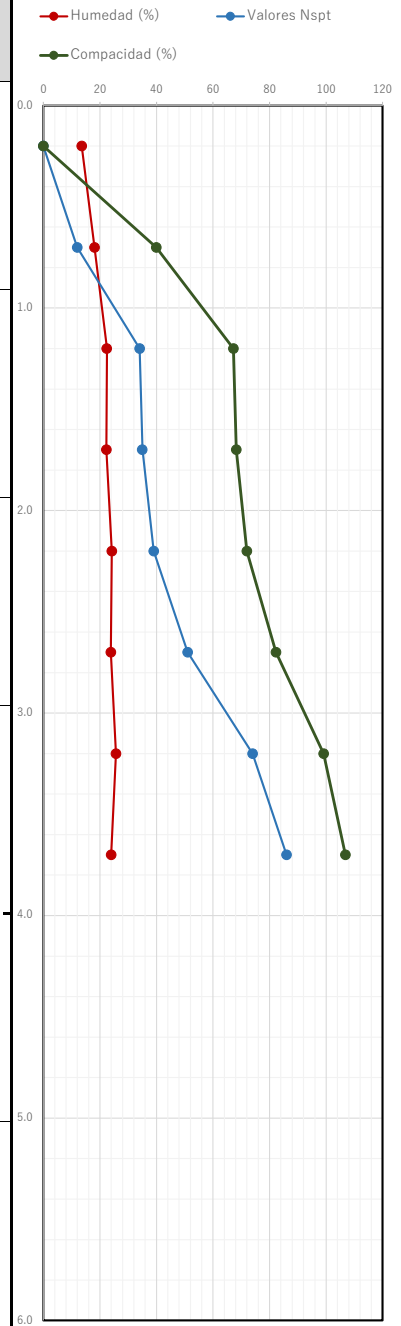
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474706.787	Profundidad sondeo (m):	4.00	Sondeo No.:	8
(Lambert):	Y: 298804.351	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	23-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	467.19	Nivel brocal final (msnm):	463.19	Finalización:	23-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m ²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0	0	0	SEMI-SUELTO	1.470	0.0	13.6	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos). Con mezcla de materia organica (raices, hojas y basura)	ML
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	5 5 7	12	10	SEMI SUELTO	1.470	39.9	18.0		
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	15 20 14	34	27	COMPACTO	1.564	67.2	22.4	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos)	ML
3.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	18 16 19	35	28	COMPACTO	1.564	68.2	22.3		
4.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	20 21 18	39	31	COMPACTO	1.564	72.0	24.2	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 7.78% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 56.39% de arenas finas y 35.83% de finos (limos)	SM/ML
5.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	26 30 21	51	41	MUY COMPACTO	1.564	82.3	23.8		
6.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	24 38 36	74	59	MUY COMPACTO	1.564	99.1	25.7	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 7.78% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 56.39% de arenas finas y 35.83% de finos (limos)	SM/ML
7.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	44 46 40	86	69	MUY COMPACTO	1.564	106.9	24.0		
8.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50									
9.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00									
10.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50									
11.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector sur de terreno	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, Caida 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).

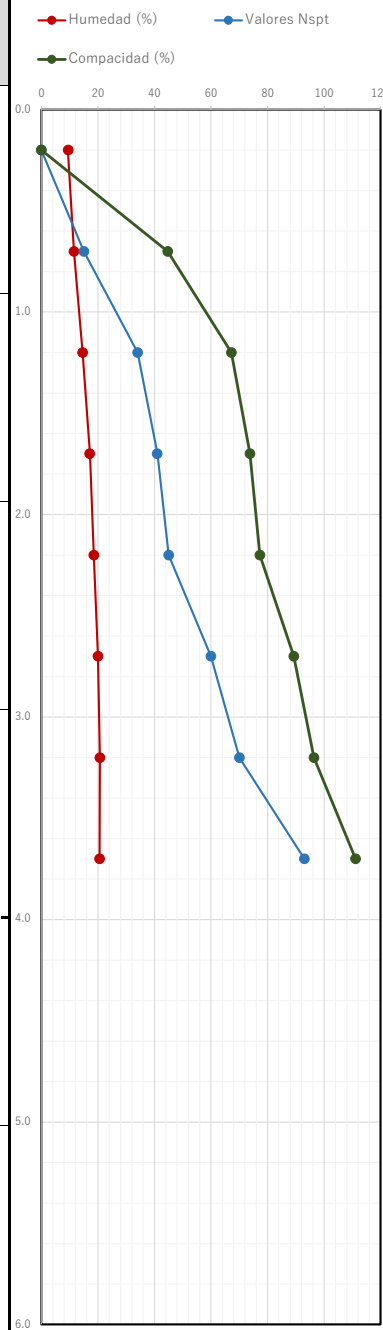
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474698.227	Profundidad sondeo (m):	4.00	Sondeo No.:	9
(Lambert):	Y: 298870.844	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	24-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	465.99	Nivel brocal final (msnm):	461.99	Finalización:	24-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m²)	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	0	0	SEMI-SUELTO	1.470	0.0	9.4	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos). Con mezcla de materia orgánica (raíces, hojas y basura)	ML
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	6 8 7	15	12	SEMI SUELTO	1.470	44.6	11.5		
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	10 15 19	34	27	COMPACTO	1.564	67.2	14.5	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos)	ML
3.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	19 20 21	41	33	COMPACTO	1.564	73.8	17.1		
4.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	20 23 22	45	36	COMPACTO	1.564	77.3	18.6	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 7.82% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 55.59% de arenas finas y 36.59% de finos (limos)	SM/ML
5.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	27 28 32	60	48	MUY COMPACTO	1.564	89.3	20.0		
6.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	35 32 38	70	56	MUY COMPACTO	1.564	96.4	20.7	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 7.82% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 55.59% de arenas finas y 36.59% de finos (limos)	SM/ML
7.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	38 45 48	93	74	MUY COMPACTO	1.564	111.1	20.6		
8.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50									
9.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00									
10.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50									
11.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector nor-poniente de terreno	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, Caida 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).

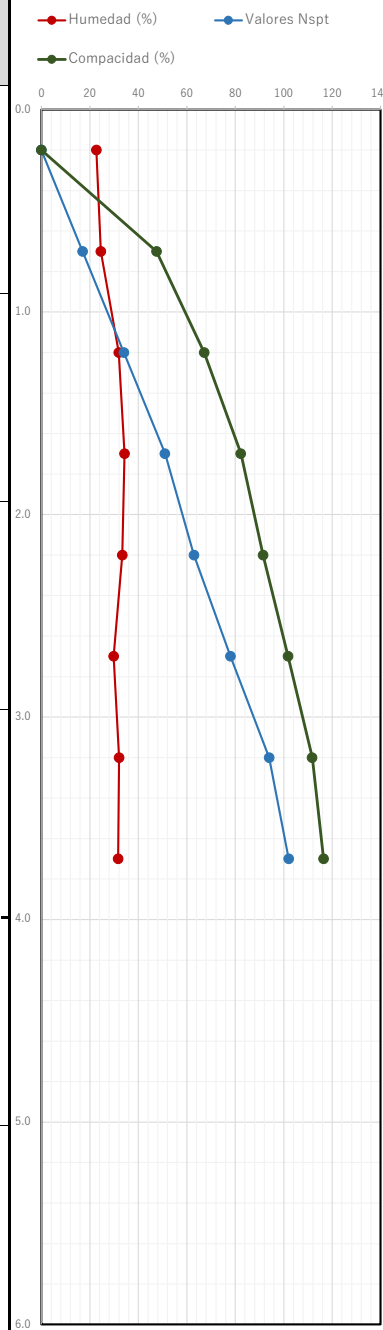
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474691.795	Profundidad sondeo (m):	4.00	Sondeo No.:	10
(Lambert):	Y: 298852.479	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	24-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	466.41	Nivel brocal final (msnm):	462.41	Finalización:	24-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m ²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0	0	0	SEMI-SUELTO	1.470	0.0	22.7	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos). Con mezcla de materia organica (raices, hojas y basura)	ML
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	8 8 9	17	14	SEMI SUELTO	1.470	47.5	24.5		
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	12 16 18	34	27	COMPACTO	1.564	67.2	32.0	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos)	ML
	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	17 26 25	51	41	MUY COMPACTO	1.564	82.3	34.3		
3.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	27 28 35	63	50	MUY COMPACTO	1.564	91.5	33.4	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% 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	32 38 40	78	62	MUY COMPACTO	1.564	101.8	29.8		
4.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	41 44 50	94	75	MUY COMPACTO	1.564	111.7	32.0	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% 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	47 52 50	102	81	MUY COMPACTO	1.564	116.4	31.6		
5.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50									
	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00									
6.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50									
	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector nor-poniente de terreno	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, Caida 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).

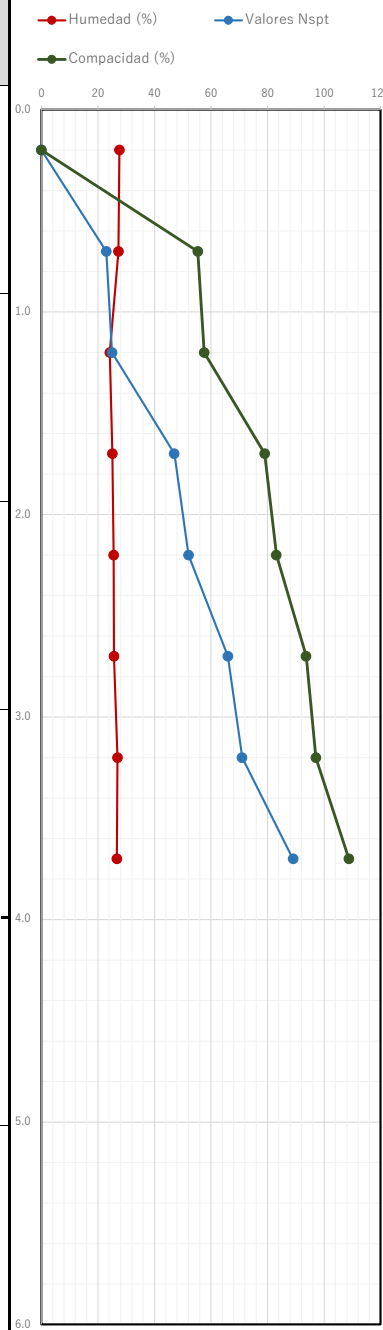
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474685.107	Profundidad sondeo (m):	4.00	Sondeo No.:	11
(Lambert):	Y: 298833.061	Nivel freatico (m):	No encontrado	Inicio:	24-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	466.86	Nivel brocal final (msnm):	462.86	Finalización:	24-diciembre-2022

Profundidad (m).	Rango de Avance (m).	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m ²)	Compacidad relativa (%)	Humedad (%)	Clasificación de Suelo.	Simbolo:
0.0			Recuperación (cm): 50 0.00 - 0.20 0.20 - 0.35 0.35 - 0.50	0 0 0 0	0	0	SEMI-SUELTO	1.470	0.0	27.6	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 1.09% de gravas, 39.49% de arenas muy finas y 59.42% de finos (limos). Con mezcla de materia organica (raices, hojas y basura)	ML/OL
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	10 11 12	23	18	SEMI COMPACTO	1.470	55.3	27.3	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 1.09% de gravas, 39.49% de arenas muy finas y 59.42% de finos (limos)	ML
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	10 14 11	25	20	SEMI COMPACTO	1.564	57.6	24.2	Limo arenoso inorganico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 1.09% de gravas, 39.49% de arenas muy finas y 59.42% de finos (limos)	ML
3.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	35 20 27	47	37	COMPACTO	1.564	79.0	25.1	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% de finos (limos)	SM/ML
4.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	24 27 25	52	41	MUY COMPACTO	1.564	83.1	25.5	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% de finos (limos)	SM/ML
5.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	30 36 30	66	53	MUY COMPACTO	1.564	93.6	25.7	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% de finos (limos)	SM/ML
6.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	35 34 37	71	57	MUY COMPACTO	1.564	97.1	26.9	Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color cafe claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% de finos (limos)	SM/ML
7.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	40 45 44	89	71	MUY COMPACTO	1.564	108.7	26.7		
8.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50									
9.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00									
10.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 50 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50									
11.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 50 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector poniente de terreno	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).

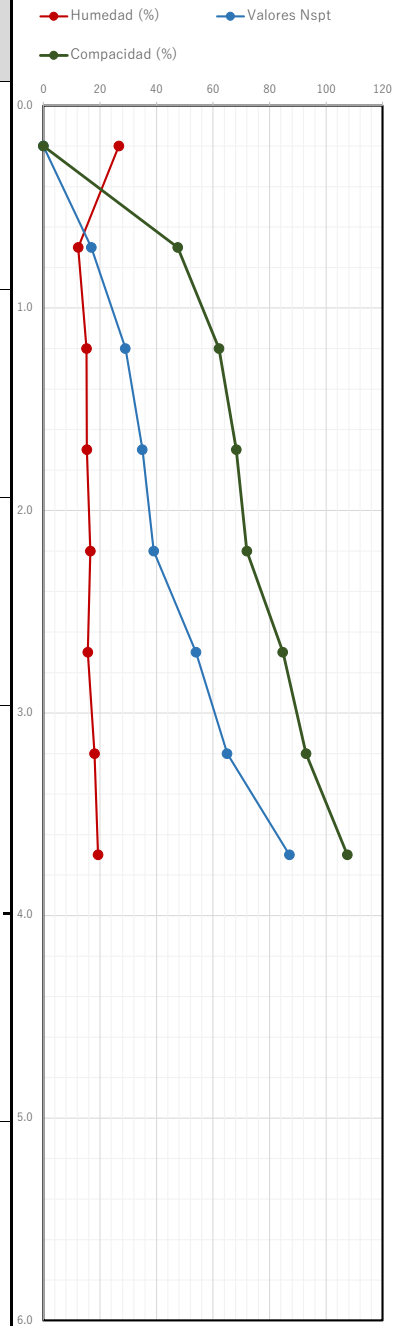
Solicitante: PROGRAMA INTEGRADO DE SALUD/ MINISTERIO DE SALUD.

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: Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador

Ubicación geodesica	X: 474678.453	Profundidad sondeo (m):	4.00	Sondeo No.:	12
(Lambert):	Y: 298814.206	Nivel freático (m):	No encontrado	Inicio:	24-diciembre-2022
Nivel brocal (msnm):	467.30	Nivel brocal final (msnm):	463.30	Finalización:	24-diciembre-2022

Profundidad (m.)	Rango de Avance (m.)	Muestra No.	Penetración/ Recuperación.	# de Golpes.	NSPT.	N60	Consistencia.	PV (kg/m ²)	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	0	0	SEMI-SUELTO	1.470	0.0	26.7	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 1.09% de gravas, 39.49% de arenas muy finas y 59.42% de finos (limos). Con mezcla de materia orgánica (raíces, hojas y basura)	ML/OL
1.0	0.50-1.00	2	Recuperación (cm): 50 0.50 - 0.70 0.70 - 0.85 0.85 - 1.00	7 8 9	17	14	SEMI SUELTO	1.470	47.5	12.4		
2.0	1.00-1.50	3	Recuperación (cm): 50 1.00 - 1.20 1.20 - 1.35 1.35 - 1.50	2 15 14	29	23	SEMI COMPACTO	1.564	62.1	15.3	Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Estrato compuesto por 1.09% de gravas, 39.49% de arenas muy finas y 59.42% de finos (limos)	ML
3.0	1.50-2.00	4	Recuperación (cm): 50 1.50 - 1.70 1.70 - 1.85 1.85 - 2.00	17 16 19	35	28	COMPACTO	1.564	68.2	15.4		
4.0	2.00-2.50	5	Recuperación (cm): 50 2.00 - 2.20 2.20 - 2.35 2.35 - 2.50	21 19 20	39	31	COMPACTO	1.564	72.0	16.6	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% de finos (limos)	SM/ML
5.0	2.50-3.00	6	Recuperación (cm): 50 2.50 - 2.70 2.70 - 2.85 2.85 - 3.00	24 26 28	54	43	MUY COMPACTO	1.564	84.7	15.7		
6.0	3.00-3.50	7	Recuperación (cm): 50 3.00 - 3.20 3.20 - 3.35 3.35 - 3.50	26 35 30	65	52	MUY COMPACTO	1.564	92.9	18.0	Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% de finos (limos)	SM/ML
7.0	3.50-4.00	8	Recuperación (cm): 50 3.50 - 3.70 3.70 - 3.85 3.85 - 4.00	31 40 47	87	69	MUY COMPACTO	1.564	107.5	19.3		
8.0	4.00-4.50	9	Recuperación (cm): 4.00 - 4.20 4.20 - 4.35 4.35 - 4.50									
9.0	4.50-5.00	10	Recuperación (cm): 4.50 - 4.70 4.70 - 4.85 4.85 - 5.00									
10.0	5.00-5.50	11	Recuperación (cm): 5.00 - 5.20 5.20 - 5.35 5.35 - 5.50									
11.0	5.50-6.00	12	Recuperación (cm): 5.50 - 5.70 5.70 - 5.85 5.85 - 6.00									



Ubicación y descripción del sondeo:	Revisado y aprobado por:
Sector sur-poniente de terreno	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, Caida 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-597-02_MINSAL
03-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 32 de 37

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

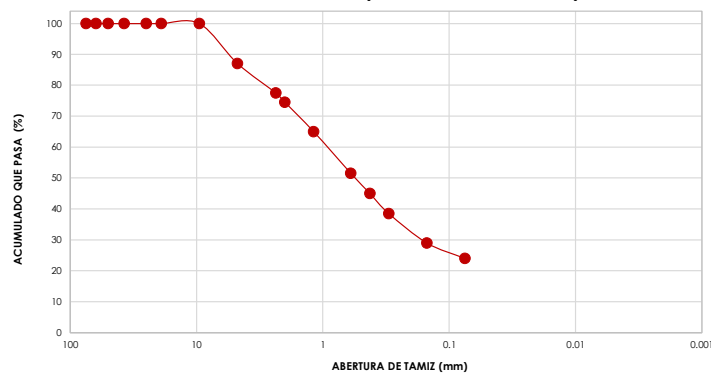
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	1	Muestra No.:	12	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	3.00-6.00
Fecha de Muestreo:	22-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	87.00	87.00	13.00	13.00
No. 8	2.36	77.50	77.50	22.50	9.50
No. 10	2	74.50	74.50	25.50	3.00
No. 16	1.18	65.00	65.00	35.00	9.50
No. 30	0.6	51.50	51.50	48.50	13.50
No. 40	0.425	45.00	45.00	55.00	6.50
No. 50	0.3	38.50	38.50	61.50	6.50
No. 100	0.15	29.00	29.00	71.00	9.50
No. 200	0.075	24.00	24.00	76.00	5.00

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

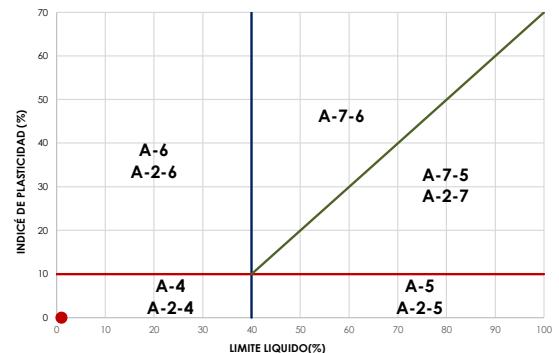
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	87.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	24.00 %
D60:	0.97 mm
D50:	0.56 mm
D30:	0.17 mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.5
Grava (%):	13.00 %
Arenas (%):	63.00 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	24.00 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

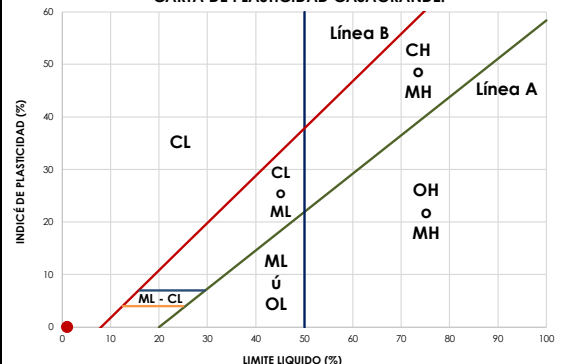


Descripción: Grava con arena limosa

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
Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas medias y limos, con modulo de finura de 2.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 13.00% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 63.00% de arenas medias y 24.00% de finos (limos) SM. Fracción fina: limo arenoso de baja plasticidad ML.

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).

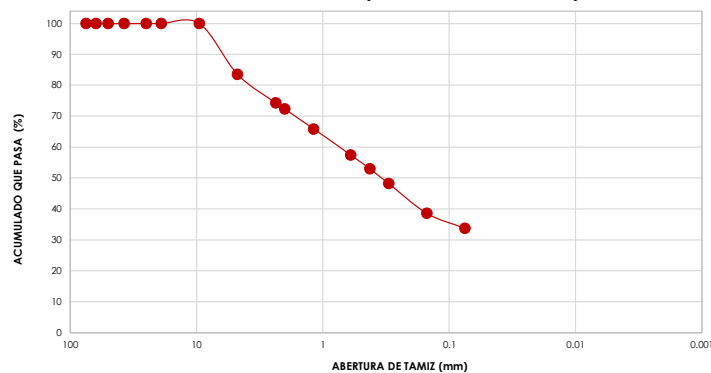
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	2	Muestra No.:	12	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	3.00-6.00
Fecha de Muestreo:	22-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	83.53	83.53	16.47	16.47
No. 8	2.36	74.30	74.30	25.70	9.24
No. 10	2	72.29	72.29	27.71	2.01
No. 16	1.18	65.86	65.86	34.14	6.43
No. 30	0.6	57.43	57.43	42.57	8.43
No. 40	0.425	53.01	53.01	46.99	4.42
No. 50	0.3	48.19	48.19	51.81	4.82
No. 100	0.15	38.55	38.55	61.45	9.64
No. 200	0.075	33.73	33.73	66.27	4.82

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

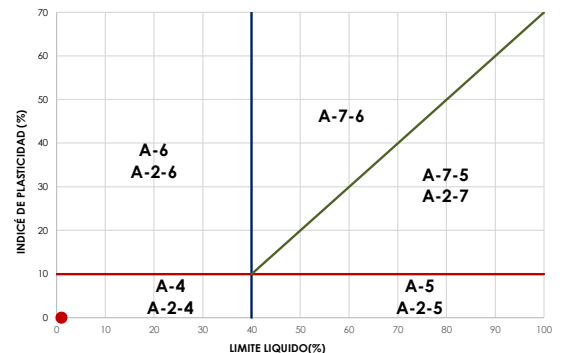
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	83.53 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	33.73 %
D60:	0.78 mm
D50:	0.35 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	2.3
Grava (%):	16.47 %
Arenas (%):	49.80 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	33.73 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

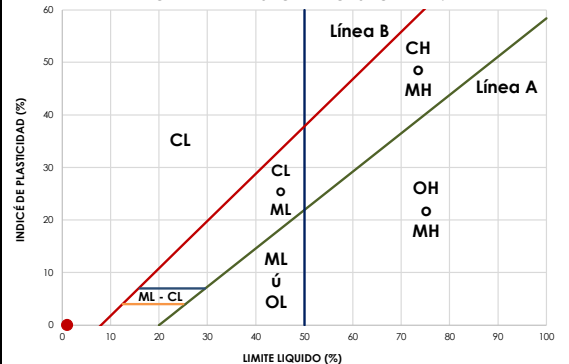


Descripción: Grava con arena limosa

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
Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos, con modulo de finura de 2.3; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 16.47% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 49.80% de arenas finas y 33.73% de finos (limos) **SM**. Fracción fina: limo arenoso de baja plasticidad **ML**.

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico

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

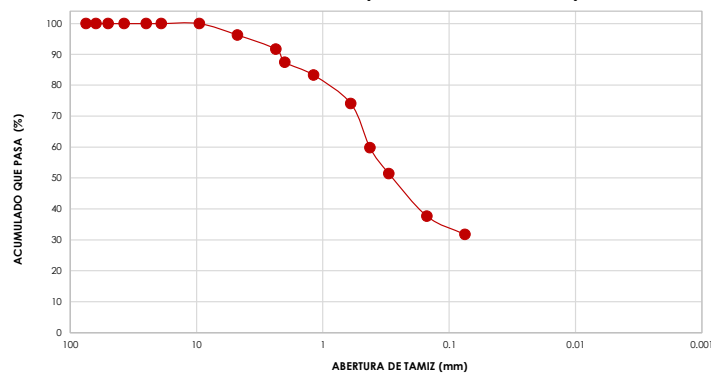
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	3	Muestra No.:	12	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	3.00-6.00
Fecha de Muestreo:	22-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	96.23	96.23	3.77	3.77
No. 8	2.36	91.63	91.63	8.37	4.60
No. 10	2	87.45	87.45	12.55	4.18
No. 16	1.18	83.26	83.26	16.74	4.18
No. 30	0.6	74.06	74.06	25.94	9.21
No. 40	0.425	59.83	59.83	40.17	14.23
No. 50	0.3	51.46	51.46	48.54	8.37
No. 100	0.15	37.66	37.66	62.34	13.81
No. 200	0.075	31.80	31.80	68.20	5.86

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

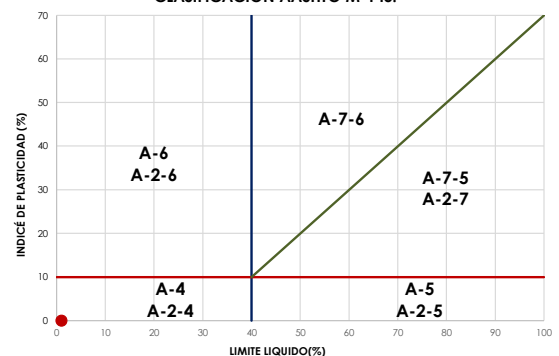
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	96.23 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	31.80 %
D60:	0.43 mm
D50:	0.28 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.7
Grava (%):	3.77 %
Arenas (%):	64.44 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	31.80 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

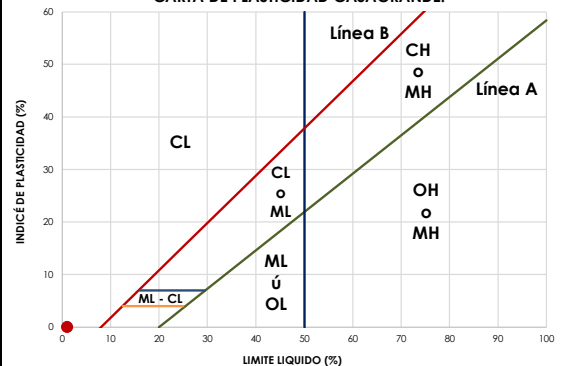
CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.



Descripción:	Grava con arena limosa
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
Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos, con modulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 3.77% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 64.44% de arenas finas y 31.80% de finos (limos) SM. Fracción fina: limo arenoso de baja plasticidad ML.	

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).

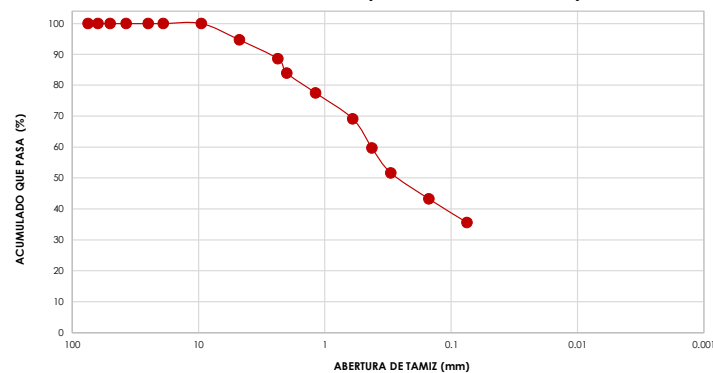
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	4	Muestra No.:	12	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	3.00-6.00
Fecha de Muestreo:	22-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	94.63	94.63	5.37	5.37
No. 8	2.36	88.59	88.59	11.41	6.04
No. 10	2	83.89	83.89	16.11	4.70
No. 16	1.18	77.52	77.52	22.48	6.38
No. 30	0.6	69.13	69.13	30.87	8.39
No. 40	0.425	59.73	59.73	40.27	9.40
No. 50	0.3	51.68	51.68	48.32	8.05
No. 100	0.15	43.29	43.29	56.71	8.39
No. 200	0.075	35.57	35.57	64.43	7.72

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

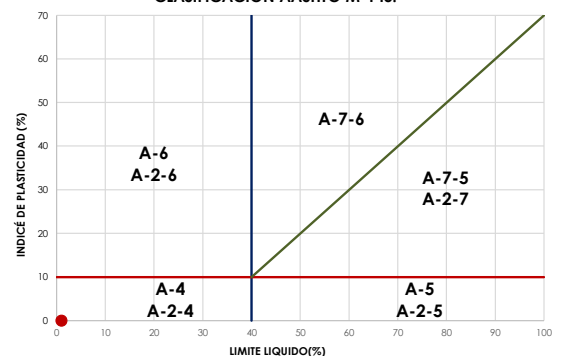
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	94.63 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	35.57 %
D60:	0.43 mm
D50:	0.27 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.8
Grava (%):	5.37 %
Arenas (%):	59.06 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	35.57 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

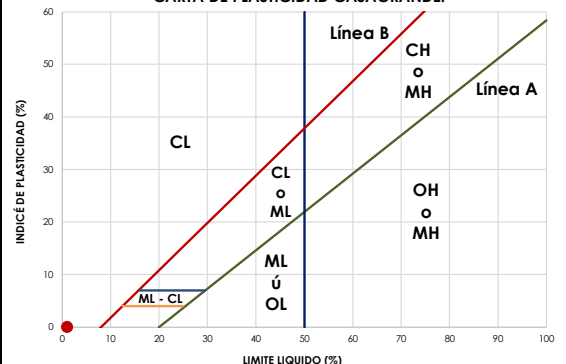


Descripción: Grava con arena limosa

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
Arena limosa inorgánica de nula plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos, con modulo de finura de 1.80; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 5.37% de gravas de consistencia dura y de tamaño máximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 35.57% de finos (limos) SM. Fracción fina: limo arenoso de baja plasticidad ML.

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).

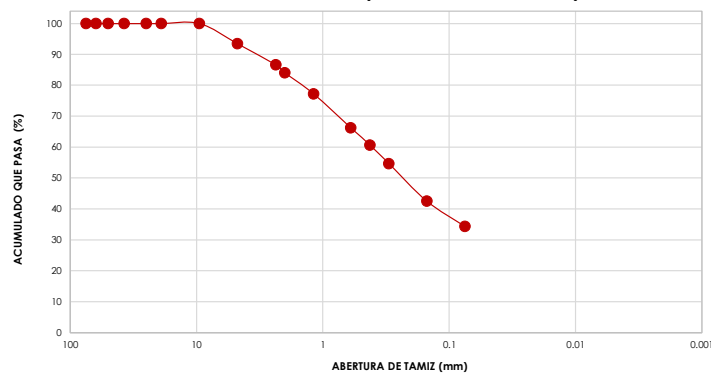
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	5	Muestra No.:	12	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	3.00-6.00
Fecha de Muestreo:	23-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	93.44	93.44	6.56	6.56
No. 8	2.36	86.56	86.56	13.44	6.88
No. 10	2	84.06	84.06	15.94	2.50
No. 16	1.18	77.19	77.19	22.81	6.88
No. 30	0.6	66.25	66.25	33.75	10.94
No. 40	0.425	60.63	60.63	39.38	5.63
No. 50	0.3	54.69	54.69	45.31	5.94
No. 100	0.15	42.50	42.50	57.50	12.19
No. 200	0.075	34.38	34.38	65.63	8.13

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

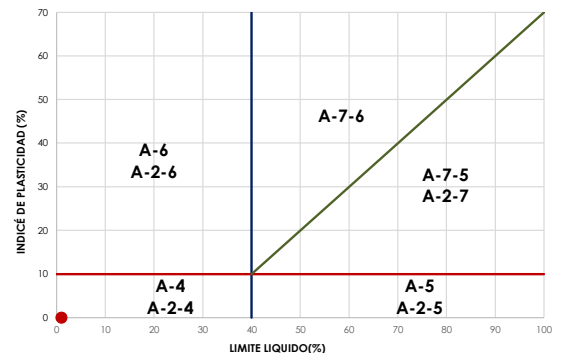
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	93.44 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	34.38 %
D60:	0.41 mm
D50:	0.24 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.8
Grava (%):	6.56 %
Arenas (%):	59.06 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	34.38 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

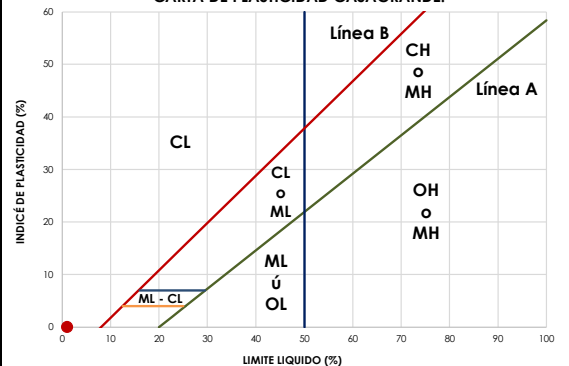


Descripción: Grava con arena limosa

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

Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con modulo de finura de 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 6.56% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 59.06% de arenas finas y 34.58% de finos (limos) **SM**. Fracción fina: Limo arenoso de baja plasticidad **ML**.

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).

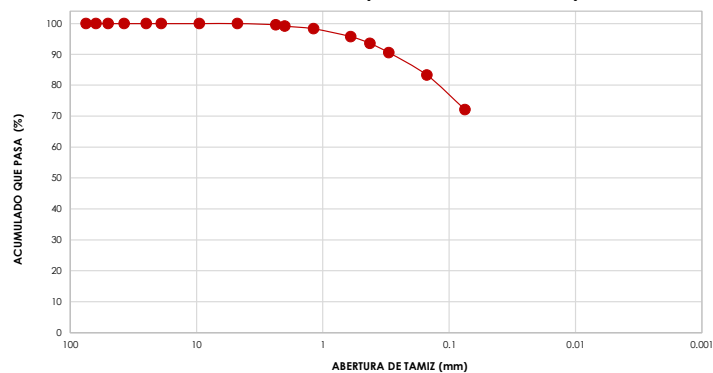
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	6	Muestra No.:	6	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	0.00-3.00
Fecha de Muestreo:	23-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	100.00	100.00	0.00	0.00
No. 8	2.36	99.57	99.57	0.43	0.43
No. 10	2	99.14	99.14	0.86	0.43
No. 16	1.18	98.28	98.28	1.72	0.86
No. 30	0.6	95.71	95.71	4.29	2.58
No. 40	0.425	93.56	93.56	6.44	2.15
No. 50	0.3	90.56	90.56	9.44	3.00
No. 100	0.15	83.26	83.26	16.74	7.30
No. 200	0.075	72.10	72.10	27.90	11.16

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

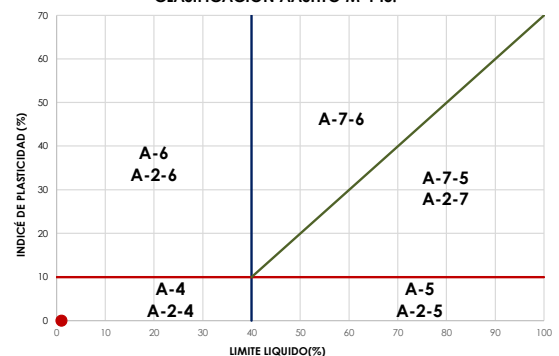
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	100.00 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	72.10 %
D60:	mm
D50:	mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	0.3
Grava (%):	0.00 %
Arenas (%):	27.90 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	72.10 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

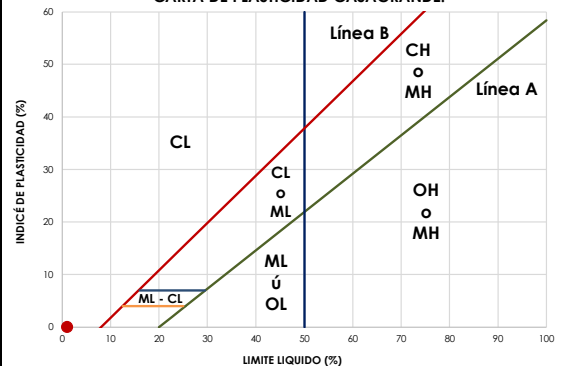


Descripción: Suelo limoso

Nomenclatura AASHTO: A-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: ML

Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con modulo de finura de 0.3; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 0.00% de gravas, 27.90% de arenas muy finas y 72.10% de finos (limos) **ML**

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).

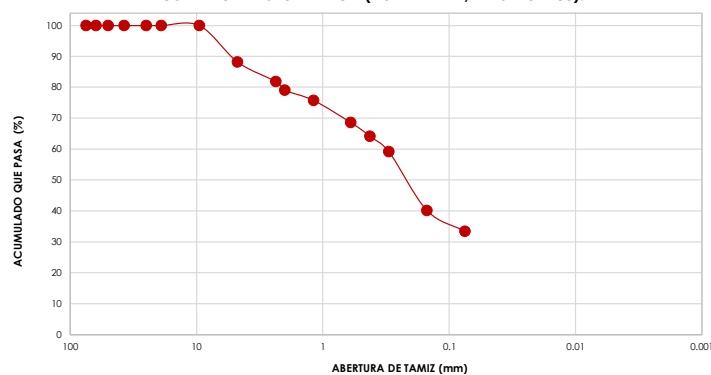
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	6	Muestra No.:	12	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	3.00-6.00
Fecha de Muestreo:	23-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	88.21	88.21	11.79	11.79
No. 8	2.36	81.88	81.88	18.12	6.33
No. 10	2	79.04	79.04	20.96	2.84
No. 16	1.18	75.76	75.76	24.24	3.28
No. 30	0.6	68.56	68.56	31.44	7.21
No. 40	0.425	64.19	64.19	35.81	4.37
No. 50	0.3	59.17	59.17	40.83	5.02
No. 100	0.15	40.17	40.17	59.83	19.00
No. 200	0.075	33.41	33.41	66.59	6.77

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

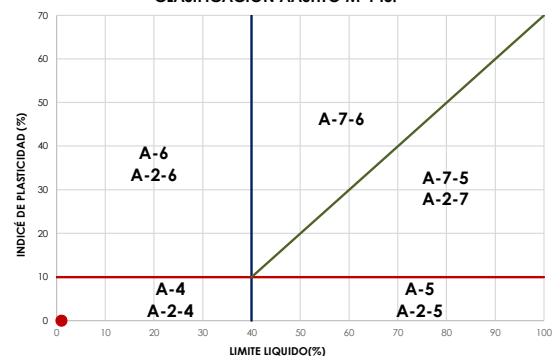
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	88.21 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	33.41 %
D60:	0.32 mm
D50:	0.23 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.9
Grava (%):	11.79 %
Arenas (%):	54.80 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	33.41 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

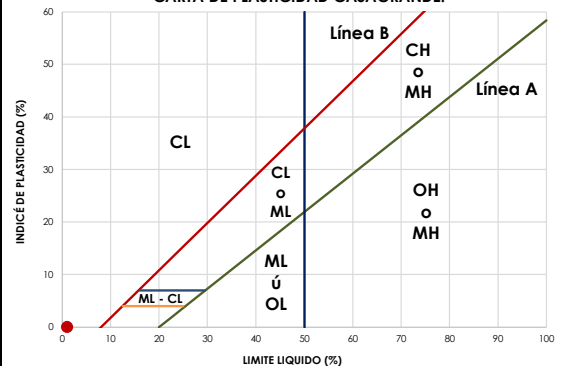


Descripción: Grava con arena limosa

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

Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con modulo de finura de 1.9; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 11.79% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 54.80% de arenas finas y 33.41% de finos (limos) **SM**. Fracción fina: Limo arenoso de baja plasticidad **ML**.

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).

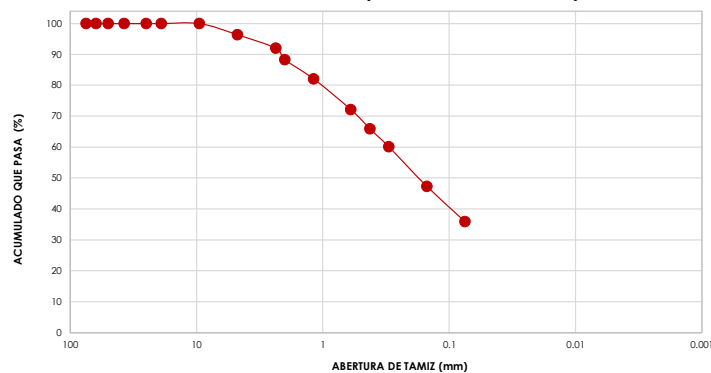
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	7	Muestra No.:	8	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	2.00-4.00
Fecha de Muestreo:	23-diciembre-2022			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	96.34	96.34	3.66	3.66
No. 8	2.36	91.94	91.94	8.06	4.40
No. 10	2	88.28	88.28	11.72	3.66
No. 16	1.18	82.05	82.05	17.95	6.23
No. 30	0.6	72.16	72.16	27.84	9.89
No. 40	0.425	65.93	65.93	34.07	6.23
No. 50	0.3	60.07	60.07	39.93	5.86
No. 100	0.15	47.25	47.25	52.75	12.82
No. 200	0.075	35.90	35.90	64.10	11.36

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

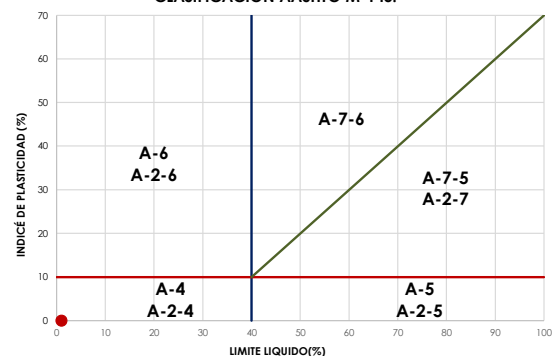
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	96.34 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	35.90 %
D60:	0.30 mm
D50:	0.18 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.5
Grava (%):	3.66 %
Arenas (%):	60.44 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	35.90 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.



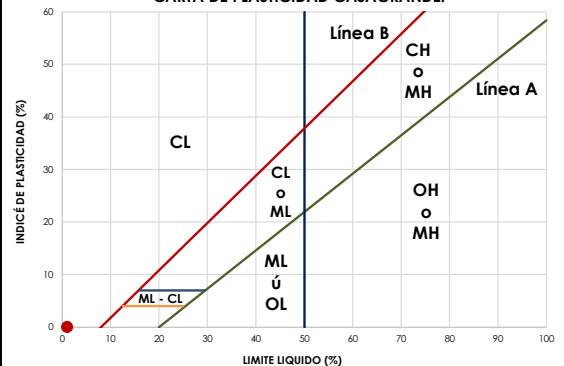
Descripción: Suelo limoso

Nomenclatura AASHTO:

A-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

Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con modulo de finura de 1.5; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 3.66% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 60.44% de arenas finas y 35.90% de finos (limos) **SM**. Fracción fina: Limo arenoso de baja plasticidad **ML**.

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).

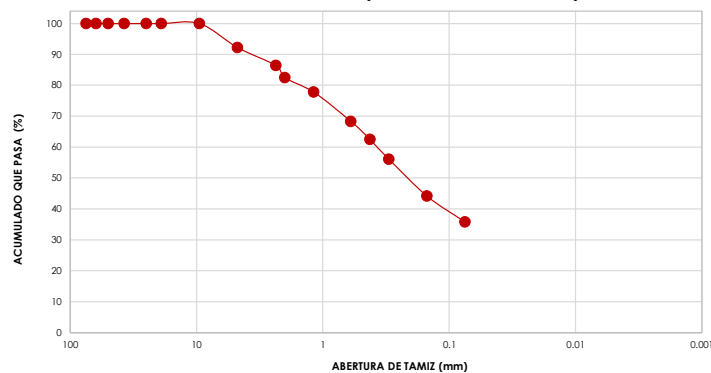
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetracion Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	8	Muestra No.:	8	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	2.00-4.00
Fecha de Muestreo :	23-diciembre-2022			Fecha de Ensayo :	28-diciembre-2021

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	92.22	92.22	7.78	7.78
No. 8	2.36	86.39	86.39	13.61	5.83
No. 10	2	82.50	82.50	17.50	3.89
No. 16	1.18	77.78	77.78	22.22	4.72
No. 30	0.6	68.33	68.33	31.67	9.44
No. 40	0.425	62.50	62.50	37.50	5.83
No. 50	0.3	56.11	56.11	43.89	6.39
No. 100	0.15	44.17	44.17	55.83	11.94
No. 200	0.075	35.83	35.83	64.17	8.33

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

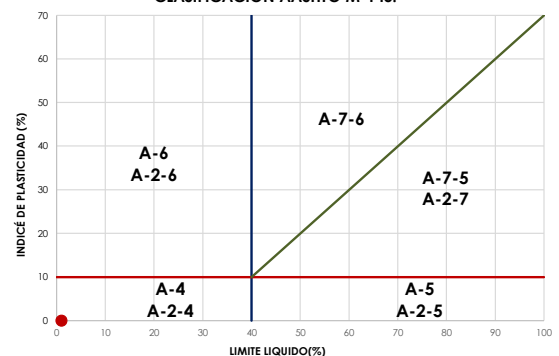
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	92.22 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	35.83 %
D60:	0.38 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 (%):	7.78 %
Arenas (%):	56.39 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	35.83 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

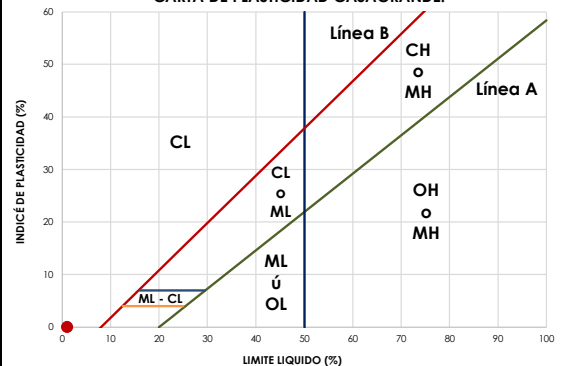
CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.



Descripción:	A-4
Nomenclatura AASHTO:	Suelo limo arenoso

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
Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con modulo de finura de 1.8; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 7.78% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 56.39% de arenas finas y 35.83% de finos (limos) SM . Fracción fina: Limo arenoso de baja plasticidad ML .	

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).

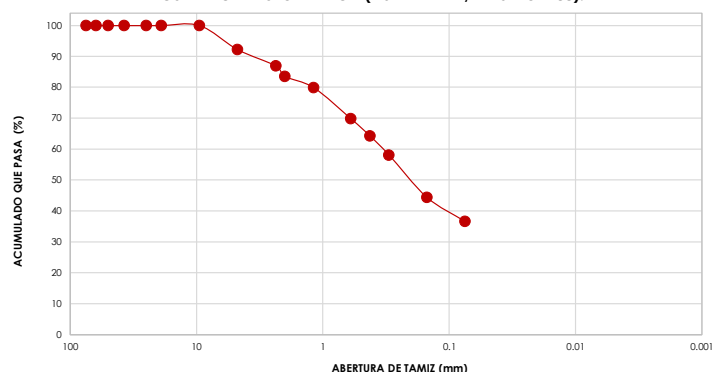
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetracion Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	9	Muestra No.:	8	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	2.00-4.00
Fecha de Muestreo :	24-diciembre-2022			Fecha de Ensayo :	28-diciembre-2021

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	92.18	92.18	7.82	7.82
No. 8	2.36	86.87	86.87	13.13	5.31
No. 10	2	83.52	83.52	16.48	3.35
No. 16	1.18	79.89	79.89	20.11	3.63
No. 30	0.6	69.83	69.83	30.17	10.06
No. 40	0.425	64.25	64.25	35.75	5.59
No. 50	0.3	58.10	58.10	41.90	6.15
No. 100	0.15	44.41	44.41	55.59	13.69
No. 200	0.075	36.59	36.59	63.41	7.82

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

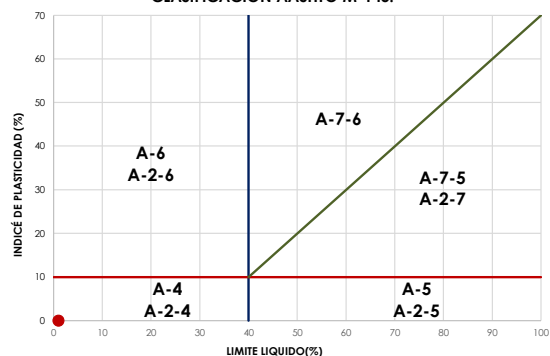
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	92.18 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	36.59 %
D60:	0.34 mm
D50:	0.21 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.7
Grava (%):	7.82 %
Arenas (%):	55.59 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	36.59 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

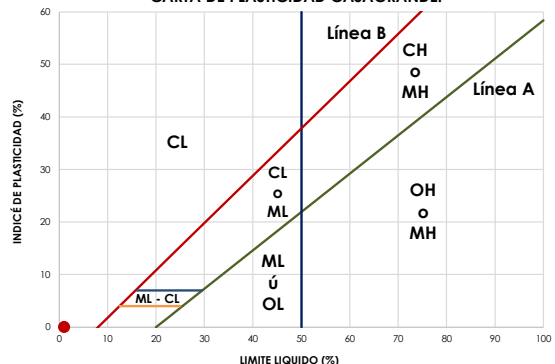


Descripción: A-4

Nomenclatura AASHTO: Suelo limo arenoso

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
Arena limosa inorganica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con modulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansion y contraccion por variacion de humedad. Estrato compuesto por 7.82% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño maximo 4.75mm, 55.59% de arenas finas y 36.59% de finos (limos) SM . Fraccion fina: Limo arenoso de baja plasticidad ML .	

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).

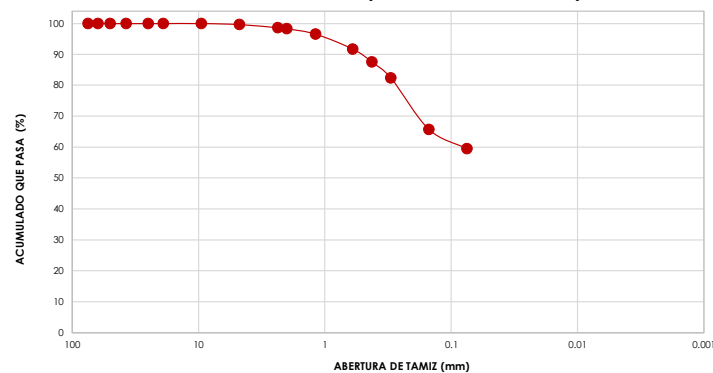
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	10	Muestra No.:	4	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	0.00-2.00
Fecha de Muestreo:	24-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	99.65	99.65	0.35	0.35
No. 8	2.36	98.62	98.62	1.38	1.04
No. 10	2	98.27	98.27	1.73	0.35
No. 16	1.18	96.54	96.54	3.46	1.73
No. 30	0.6	91.70	91.70	8.30	4.84
No. 40	0.425	87.54	87.54	12.46	4.15
No. 50	0.3	82.35	82.35	17.65	5.19
No. 100	0.15	65.74	65.74	34.26	16.61
No. 200	0.075	59.52	59.52	40.48	6.23

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

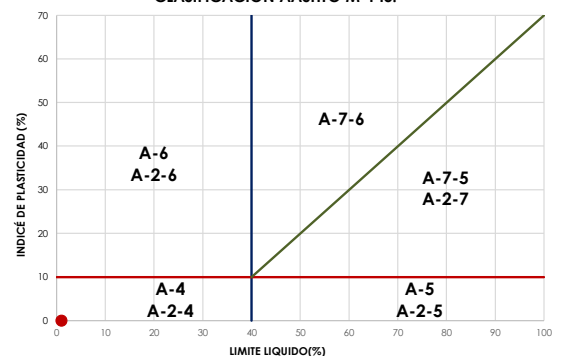
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	99.65 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	59.52 %
D60:	0.08 mm
D50:	mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	0.7
Grava (%):	0.35 %
Arenas (%):	40.14 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	59.52 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

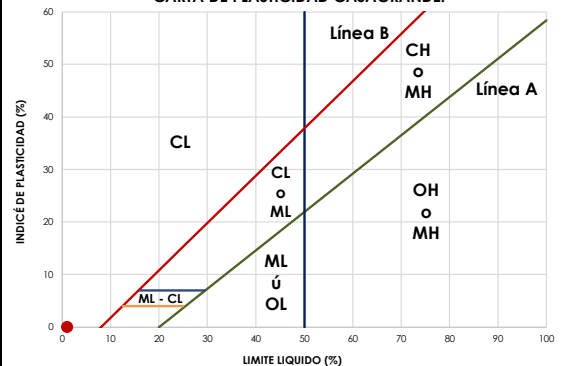


Descripción: Suelo limoso

Nomenclatura AASHTO: A-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: ML

Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con modulo de finura de 0.7; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 0.35% de gravas de consistencia semi-dura, 40.14% de arenas muy finas y 59.52% de finos (limos) ML

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).

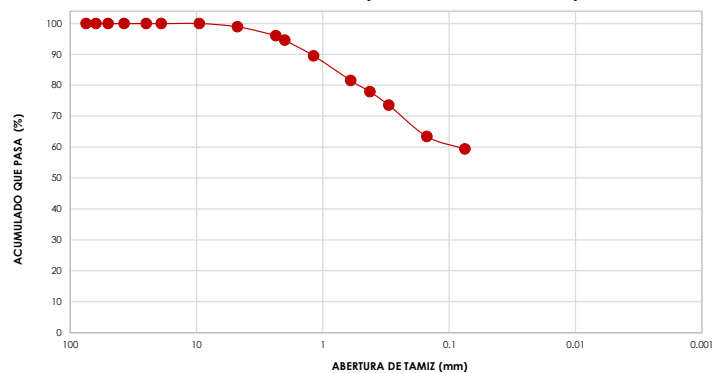
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	11	Muestra No.:	4	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	0.00-2.00
Fecha de Muestreo:	24-diciembre-2021			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	98.91	98.91	1.09	1.09
No. 8	2.36	96.01	96.01	3.99	2.90
No. 10	2	94.57	94.57	5.43	1.45
No. 16	1.18	89.49	89.49	10.51	5.07
No. 30	0.6	81.52	81.52	18.48	7.97
No. 40	0.425	77.90	77.90	22.10	3.62
No. 50	0.3	73.55	73.55	26.45	4.35
No. 100	0.15	63.41	63.41	36.59	10.14
No. 200	0.075	59.42	59.42	40.58	3.99

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

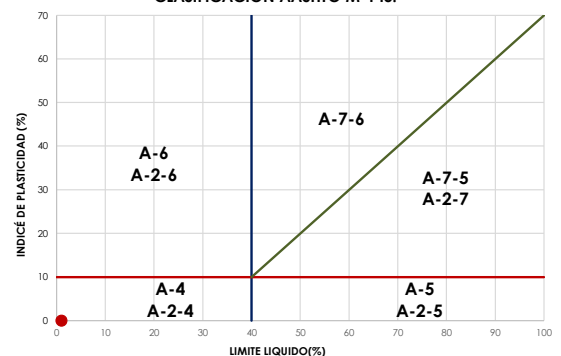
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	98.91 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	59.42 %
D60:	0.09 mm
D50:	mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.0
Grava (%):	1.09 %
Arenas (%):	39.49 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	59.42 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

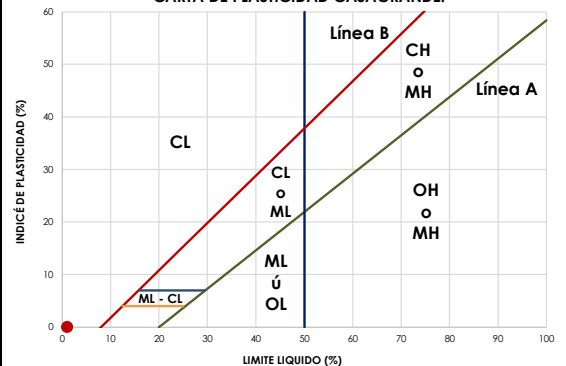


Descripción: Suelo limoso

Nomenclatura AASHTO: A-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: ML

Limo arenoso inorgánico de nula plasticidad, color café oscuro. Mezcla de arenas muy finas, con modulo de finura de 1.0; suelos de moderada permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 1.09% de gravas, 39.49% de arenas muy finas y 59.42% de finos (limos) **ML**.

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).

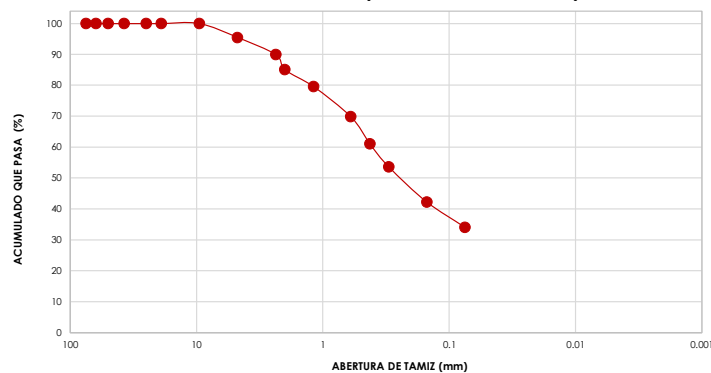
INFORMACIÓN GENERAL

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:	Parque Ecologico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador				
Procedencia:	Muestra de suelo alterada obtenida en Ensayo de Penetración Estandar (S.P.T.)				
Sondeo No.:	12	Muestra No.:	8	Profundidad (Desde - Hasta)(m):	2.00-4.00
Fecha de Muestreo:	24-diciembre-2022			Fecha de Ensayo:	28-diciembre-2021

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	95.45	95.45	4.55	4.55
No. 8	2.36	89.94	89.94	10.06	5.52
No. 10	2	85.06	85.06	14.94	4.87
No. 16	1.18	79.55	79.55	20.45	5.52
No. 30	0.6	69.81	69.81	30.19	9.74
No. 40	0.425	61.04	61.04	38.96	8.77
No. 50	0.3	53.57	53.57	46.43	7.47
No. 100	0.15	42.21	42.21	57.79	11.36
No. 200	0.075	34.09	34.09	65.91	8.12

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

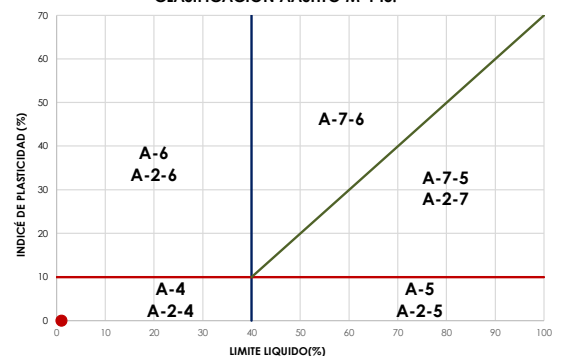
RESUMEN DE RESULTADOS.

Pasa Tamiz N° 4 (4.75mm):	95.45 %
Pasa Tamiz N° 200 (0.075 mm):	34.09 %
D60:	0.41 mm
D50:	0.25 mm
D30:	mm
D10 (Diámetro Efectivo):	mm
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	
Grado de Curvatura (Gc):	
Modulo de finura:	1.7
Grava (%):	4.55 %
Arenas (%):	61.36 %
Fino (Limo o Arcilla) (%):	34.09 %

OBSERVACIONES.

CLASIFICACIÓN AASHTO.

CLASIFICACIÓN AASHTO M-145.

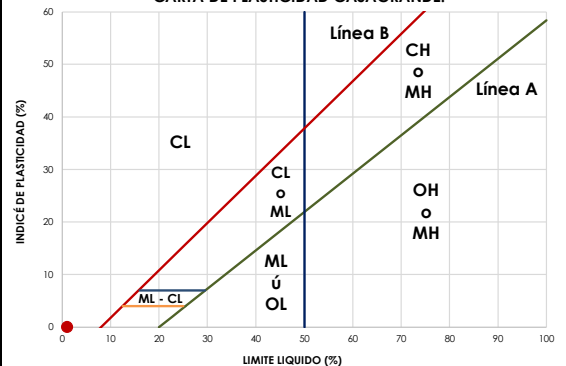


Descripción: Grava con arena limosa

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

Arena limosa inorgánica de baja plasticidad, color café claro. Mezcla de arenas finas y limos; suelo con modulo de finura de 1.7; suelos de alta permeabilidad y baja susceptibilidad a la expansión y contracción por variación de humedad. Estrato compuesto por 4.55% de gravas de consistencia semi-dura y de tamaño máximo 4.75mm, 61.36% de arenas finas y 34.09% de finos (limos) **SM**. Fracción fina: Limo arenoso de baja plasticidad **ML**.

Revisado por:

Ing. Roman Zavala Flores
Gerente Técnico



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

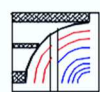
(+503) 2694-1500



(+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-597-02_MINSAL
03-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 33 de 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-enero-2022

Registro fotográfico de Ensayo de Penetración Estándar.	
Sitio de exploración: En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador	Fecha: 22 al 24 de diciembre de 2021
	
	
	



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 34 de 37



MZ Consultores SA de CV

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

Ref.MZ-RQ-597-02_MINSAL
03-enero-2022

Registro fotográfico de Ensayo de Penetración Estándar.	
Sitio de exploración: En Parque ecológico Samaria, sobre Calle Cuesta El Garrobo, Municipio de Nejapa, Departamento de San Salvador	Fecha: 22 al 24 de diciembre de 2021
	
Ubicación y realización de sondeo de exploración S7	Ubicación y realización de sondeo de exploración S8
	
Ubicación y realización de sondeo de exploración S10	Ubicación y realización de sondeo de exploración S11
	
Ubicación y realización de sondeo de exploración S12	Muestra de suelo obtenida a una profundidad de 3.50m



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 35 de 37