



Estudio Geotécnico

Predio padrón 405955

Ubicado en la esquina de las calles

Larravide y Mateo Cabral

Barrio Malvín Norte - Departamento de Montevideo

Diciembre de 2023



Estudio Geotécnico
Predio padrón 405955
Ubicado en la esquina de las calles
Larravide y Mateo Cabral
Barrio Malvín Norte - Departamento de Montevideo

1. Introducción

El presente informe refiere al estudio geotécnico efectuado en el predio padrón 405.955, ubicado en la esquina de las calles Larravide y Mateo Cabral, en el barrio Malvín Norte, Departamento de Montevideo, propiedad de la Intendencia de Montevideo, para la construcción de viviendas, la ubicación del predio en estudio se muestra en la fotografía aérea, de la figura 1.

1.1. Objetivo

El estudio tuvo por objetivo investigar el subsuelo del predio en cuestión, a los efectos de caracterizar su capacidad como cimiento, determinar los parámetros geotécnicos necesarios para proyectar la cimentación de las obras a construir y efectuar las recomendaciones del caso.

Con ese propósito se procedió a evaluar las tensiones admisibles de trabajo y demás parámetros de comportamiento, los riesgos de expansión y asentamiento, y la presencia de agua en el subsuelo.



Figura 1. Ubicación del Predio en Estudio

1.2. Antecedentes

A los efectos de la realización del estudio se dispuso de información acerca de las características geológicas y geotécnicas de la zona donde se ubica el predio en cuestión. Se tuvo en cuenta asimismo el informe realizado por esta consultora para la IDM con relación al padrón 2511, situado sobre la calle Guaraní, a pocos metros del predio estudiado, y que presenta un perfil de subsuelo muy semejante al aquí encontrado.



Desde el punto de vista geológico, en la zona inmediata al predio, es a señalar superiormente la presencia de sedimentos de las formaciones Dolores y/o Libertad-Chuy que exponen arcillas limosas y arenosas, de colores marrones, con tonalidades rojizas y parduzcas y en muchos casos presencia de carbonatos, en concreciones o diseminados en la masa.

Estos materiales pueden estar circunstancialmente recubiertos por rellenos más modernos, de tipo aluvional, particularmente en las proximidades de cursos de agua. También, dada la densidad de intervención edilicia y de servicios en la zona, es posible la presencia de rellenos antrópicos (artificiales).

El sustrato rocoso está constituido por rocas graníticas pertenecientes al Basamento Cristalino; estos materiales se presentan con coberturas de cierta potencia en las posiciones topográficas intermedias, y aflorantes hacia las ubicaciones más altas y más bajas, donde no han sido recubiertos o la cobertura resultó erosionada.

En lo que tiene que ver con los aspectos geotécnicos vinculados específicamente al objetivo del estudio cabe señalar como antecedentes que en el caso de los materiales de las formaciones Dolores y/o Libertad-Chuy, son esperables resistencias bajas a regulares. Tratándose de suelos cohesivos, es posible practicar en ellos cortes verticales de cierta profundidad que se mantienen estables sin requerir entibado. Asimismo, sus características arcillosas los hacen más o menos expansivos, experimentando, en las alternativas de humedad-sequedad, variaciones de volumen que pueden ser de consideración.

Los rellenos son en general poco resistentes, compresibles y, dependiendo de los materiales con que han sido confeccionados, pueden ser asimismo expansivos.

El sustrato rocoso, a su vez, expone diferente tenacidad de acuerdo con el grado de alteración, pudiendo su resistencia ser equivalente a la de la cobertura arcillo-limosa en los niveles orgánico y descompuesto, aumentando sensiblemente en el desagregado y pasando a alta a muy alta en estado fresco, particularmente cuando presenta poca fracturación. Estos materiales, sin embargo, exponen una potencia del manto de descomposición-desagregación



relativamente importante, por lo cual los de cierta frescura pueden aparecer a profundidades apreciables.

2. Investigaciones Realizadas

De acuerdo a lo programado en el predio en estudio se efectuaron tres perforaciones, (adecuadamente distribuidas para cubrir convenientemente la zona a edificar) mediante perforadora mecánica, figura 2, con ensayos de Penetración Normal (“SPT”, Norma A.S.T.M. D 1586) a cada metro de profundidad. Estas perforaciones debieron detenerse antes de los cuatro metros, aproximadamente, debido a la presencia de materiales tenaces que impidieron el avance con dichos medios de perforación. La ubicación de las mismas en el predio se muestra en la fotografía aérea de la figura 3.

Figura 2. Equipo de Perforar y ejecución de Ensayos SPT utilizado en el Estudio



Figura 3. Esquema de ubicación de las perforaciones efectuadas

Las pequeñas dimensiones de la zona a edificar hicieron innecesaria la realización de un número mayor de cateos para la determinación de la secuencia estratigráfica. No obstante, debe señalarse que, dada la irregularidad que presenta normalmente el espesor de la cobertura del Cristalino (resultado de la diferencia de perfiles altimétricos entre el paleorrelieve y el modelado actual de la cobertura), en distancias relativamente pequeñas pueden registrarse variaciones significativas del espesor del recubrimiento.

Simultáneamente con la realización de las perforaciones y los ensayos SPT, se procedió a efectuar una descripción y toma de muestras del material extraído, para realizar



su clasificación, a efectos de caracterizar su comportamiento esperado, especialmente desde el punto de vista de su expansividad.

Los resultados obtenidos en las perforaciones: descripciones litológicas, presencia de agua y valores de los ensayos SPT, así como los de los ensayos de laboratorio, se presentan en Anexo-Información de Campo y Laboratorio.

3. Resultados Obtenidos

3.1. Campo

Los materiales

En el predio en estudio se detectó la presencia de materiales tenaces hacia los aproximadamente tres metros de profundidad, en la perforación N°1 y del orden de seis metros en las perforaciones N°2 y 3, medida desde la superficie actual del terreno, lo que obedece a la presencia de niveles menos alterados del sustrato cristalino. Estos materiales son, a poco que se profundice en ellos, inexcavables por medios manuales (aun empleando el auxilio de la barreta).

Por encima del mencionado nivel de materiales tenaces se encuentra, una vez sobrepasado un relleno con tierra y escombros de entre 1 y poco más de 2 m, una capa edafizada correspondiente a una arcilla limosa con algo de arena fina a media, de color negro, poco compacta, que tiene un espesor del orden de medio metro.

Esta capa edafizada da paso en todas las perforaciones a una capa de arcilla limosa, con algo de arena fina a media y escasos carbonatos, de color marrón rojizo a marrón claro, de una potencia de entre uno y cuatro metros, poco a más y relativamente compacta. El mayor espesor de relleno y menor de la capa de arcilla corresponden a la perforación N° 1, la situada más al N. del predio, sobre la calle Larravide.



Estas arcillas se apoyan sobre los primeros niveles de alteración del Basamento Cristalino, que se expone en forma de rocas graníticas alteradas, a cuarzo, feldespato y micas, de grano medio y color gris verde y anfibolitas, de color verde. Este material deviene rápidamente tenaz por la mayor abundancia y frescura de los cantos, lo que impide continuar con las perforaciones por los medios convenidos. Dicho extremo ocurre a una profundidad de alrededor de entre 3 m (perforación N° 1) y más o menos 6 m, en las otras dos, por lo que su aparición se produce prácticamente en un plano horizontal, ya que el terreno en las perforaciones N° 2 y 3 está del orden de tres metro por encima del de la N°1. En las tres perforaciones el granito alterado se puede penetrar del orden de medio metro.

Los Ensayos SPT

Por las características de los materiales encontrados, sólo se pudieron realizar ensayos de penetración estándar en la cobertura arcillo-limosa de los materiales tenaces, una vez sobre pasado el relleno.

Considerando las capas individualizadas se tiene que en la primera capa detectada, caracterizada por su edafización, los valores de "N" (número de golpes de una maza estandarizada por pie lineal de penetración de un muestreador tipo) son de 9, 10 y 11: en la capa de arcilla limosa que le sigue, varían más entre 12 y 27.

Interesa también analizar cómo varía N, no en función de las litologías sino de las profundidades, dado que en este tipo de suelos ese elemento es determinante por los procesos de densificación y consolidación. Así, para la determinación realizada entre 1.00 y 1.45 m (que correspondería a la profundidad 1.30 m, pues la determinación se realiza para los valores de los dos últimos medios pies) se obtiene, en la única perforación en que esa profundidad no corresponde a relleno (donde las correlaciones del ensayo con la resistencia no tienen validez) un valor de 9; un metro más abajo, en todas las perforaciones, el intervalo es 10-12 y el promedio, 11, y otro metro más abajo aún en las perforaciones N° 2 y 3, 16 y 18, promedio 17; a más profundidad, 18 y 20 para 4,00-4,45 y un valor de 24 y 27 para 5,00-5,45m.



El Agua

En ninguna de las perforaciones realizadas se encontró el freático hasta la profundidad relevada en las mismas.

3.2. Laboratorio

Los ensayos realizados sobre muestras del material superficial natural, extraídas una vez sobrepasado el relleno, se resumen en el cuadro de la figura 4, evidencian que se trata de arcillas limosas con un bajo contenido de arena, del orden del 10-15%, límites líquidos entre 51 y 62 e índices plásticos entre 24 y 35, catalogables como CH en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y A-7-6 en la categorización de AASHTO.

Muestra	Granulometría						Límites de Atterberg			Clasificación	
	1"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	LL	LP	IP	SUCS	AAHSTO
Perforación Nº1 - 0.9 a 1.4m	100	100	96.8	93.7	84.6	75.4	51	27	24	CH	A-7-6
Perforación Nº1 - 1.4 a 2.7m	100	100	100	99.3	96.5	92.0	62	27	35	CH	A-7-6
Perforación Nº2 - 1.6 a 2.3m	100	100	100	99.7	97.0	92.6	52	26	26	CH	A-7-6
Perforación Nº2 - 2.3 a 3.0m	100	100	100	100	97.9	94.6	55	27	28	CH	A-7-6
Perforación Nº3 - 2.1 a 2.6m	100	100	100	99.9	99.1	97.6	53	23	30	CH	A-7-6
Perforación Nº3 - 2.6 a 3.0m	100	100	99.9	99.1	95.6	91.1	55	27	28	CH	A-7-6

Figura 4. Resumen de las determinaciones de laboratorio efectuadas

4. Recomendaciones

4.1. Cimentación de Estructuras

Es importante destacar que el relleno irregular que se ha practicado en el predio, que incluye escombros de distinto tamaño, es inconveniente para cimentar sobre él, ya que se trata



de materiales compresibles, al no haber sido debidamente compactados. Ello obligaría, por consiguiente, a ir hasta las capas profundas para transmitir las descargas de las construcciones.

Dado que con el relleno practicado el terreno queda muy por encima de la calle y de los predios linderos, lo que podría obligar a resolver el desnivel con taludes o muros, que también son de costo importante, debería estudiarse la posibilidad de quitar parte de ese relleno, de modo de reducir la profundidad a la que se encuentra la capa resistente, lo cual simplificaría ambas cuestiones: la de la cimentación y la de la resolución del desnivel.

Luego de lo antes mencionado, el perfil de subsuelo encontrado conduce a las siguientes alternativas de cimentación:

Fundación Directa

- Sobre las arcillas limosas con arena fina a media marrón rojizo de la cobertura, una vez superados los rellenos y capas edafizadas, empotrándose 30-50 cm en las mismas, a una profundidad de entre 1,5 a 2,0 m o algo más, y con una tensión de trabajo que puede establecerse en 100 kPa, en la zona de la perforación N°1 y 2,0 a 2.5m en la zona de las perforaciones 2 y 3;

- También sobre las arcillas limosas con arena fina a media marrón rojizo de la cobertura, en la zona de las perforaciones 2 y 3, a una profundidad de entre 3,0 a 3.5 m o algo más, y con una tensión de trabajo que puede establecerse en 150 kPa;

- Sobre las arcillas limosas con arena fina a media marrón rojizo de la cobertura, en la zona de las perforaciones 2 y 3, a una profundidad de entre 5,0 a 5.5 m o algo más, y con una tensión de trabajo que puede establecerse en 200 kPa;

- Sobre el nivel de materiales tenaces que comienza hacia los tres metros o poco más de profundidad, perforación N°1 y de algo más de 5,5 a 6.5m en las perforaciones N°2 y 3, debería ingresarse en el nivel de desagregación del sustrato rocos, en cuyo caso la tensión de trabajo puede llevarse hasta los 500 kPa, pero eso sucederá seguramente a una profundidad variable en el predio (lo que deberá definirse al practicar las excavaciones, pudiendo variar esa profundidad de un punto a otro) dado que el desagregado normalmente aparece precedido por



un manto de materiales descompuestos y descompuesto-desagregados, menos resistentes, de no menos de un metro de potencia. El nivel desagregado se reconocerá por la ausencia de finos arcillosos en un piso continuo y por la dificultad de excavación en el mismo, que obligará al empleo de barreta en forma permanente al excavar manualmente, o al de escarificador si se lo hace con medios mecánicos.

Fundación Indirecta

Utilizando pilotes trabajando por fricción sobre las arcillas limosas y el basamento alterado, y de punta sobre el desagregado. Estos pilotes probablemente podrán ser del tipo “perforado”, dada la constatación de la ausencia de agua y la relativa consistencia de los materiales a excavar. En cuanto a las tensiones de trabajo a utilizar en este caso, si el pilotaje se subcontrata las empresas deberán realizar sus propias pruebas y cálculos para dimensionar la cimentación. Sin perjuicio de ello, para un cálculo tentativo pueden usarse tensiones rasantes mitad de las indicadas para el trabajo en compresión, para la zona del fuste, y las antes señaladas para el trabajo de punta sobre el desagregado. En ninguna circunstancia deberá contarse con la contribución de las capas superiores compresibles (rellenos, suelos orgánicos).

Debe recordarse que, a efectos de evitar asentamientos diferenciales, las distintas partes de la misma estructura deben apoyarse en materiales de deformabilidad similar.

4.2. Riesgo de Expansión

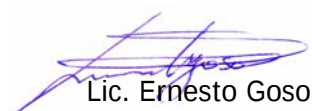
La expansibilidad de los suelos subsuperficiales puede ser relativamente importante dado que son de plasticidad medio alta, por lo cual pueden producirse empujes por aumento de volumen del terreno al aumentar su humedad.



Por ello será conveniente emplear las precauciones para evitar este tipo de problemas, como el descalce de las vigas, sobre todo en aquellas zonas de la construcción poco cargadas, y la disposición de veredas perimetrales con pendientes adecuadas para alejar el agua pluvial y evitar que la misma pueda llegar directamente hasta la cimentación.

4.3. Riesgo de Asentamiento

Los riesgos de asentamientos excesivos en la fundación estarán controlados en la medida que se trabaje, en la solución de fundación directa, con las tensiones recomendadas, que corresponden, precisamente, a deformaciones admisibles. En el caso de emplearse pilotaje estos riesgos no existen pues se dimensiona justamente para evitarlos con relación a las cargas de cálculo.



Lic. Ernesto Goso



ANEXO

Información de Campo y Laboratorio

Estudio Geotécnico					
			Estudio: Padrón 405.955 Localidad: Ciudad de Montevideo Dirección: Larrazide y Mateo Cabral Perforación: 1		
			Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso Coordenadas: Cota: Fecha: 15-dic-23		
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5			0.0 a 0.9 m - Arcilla limosa, con algo de arena fina a gruesa y restos de escombros, negra a marrón. Relleno. La perforación avanza con facilidad.		
1.0				4	
			0.9 a 1.4 m - Arcilla limosa, con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.	4	9
1.5				5	
2.0				4	
			1.4 a 2.7 m - Arcilla limosa, con arena fina a media, con concreciones de carbonato de calcio, marrón clara a rojiza. La perforación avanza con facilidad.	5	12
2.5				7	
3.0			2.7 a 3.1 m - Granito alterado, cuazo-feldespato-mica, de grano medio, marrón amarillenta. La perforación avanza con mucha dificultad, hasta los 3.1m donde no es posible continuar con los medios convenidos.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					

Estudio Geotécnico					
			Estudio: Padrón 405.955 Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso Localidad: Ciudad de Montevideo Coordenadas: Dirección: Larraive y Mateo Cabral Cota: Perforación: 2 Fecha: 15-dic-23		
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
0.5			0.0 a 1.6 m - Arcilla limosa, con algo de arena fina a gruesa y restos de escombros, negra a marrón. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	10 20 30 40 50	
1.0					
1.5					
2.0			1.6 a 2.3 m - Arcilla limosa, con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.	4	10
2.5				4	
3.0				6	
3.5			2.3 a 5.4 m - Arcilla limosa, con arena fina a media, con concreciones de carbonato de calcio, marrón clara a rojiza. La perforación avanza con facilidad.	5	16
4.0				7	
4.5				9	
5.0			5.4 a 5.9 m - Granito alterado, cuazo-feldespato-mica, de grano medio, marrón amarillenta. La perforación avanza con mucha dificultad, hasta los 5.9m donde no es posible continuar con los medios convenidos.	5	18
5.5				7	
6.0				11	
6.5				6	27
				9	
				18	

		Estudio Geotécnico							
Estudio: Padrón 405.955		Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso							
Localidad: Ciudad de Montevideo		Coordenadas:							
Dirección: Larravide y Mateo Cabral		Cota:							
Perforación: 3		Fecha: 15-dic-23							
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.					
				Nº de Golpes				N	
				10	20	30	40	50	
0.5									
1.0									
1.5									
2.0									
2.1			0.0 a 2.1 m - Arcilla limosa, con algo de arena fina a gruesa y restos de escombros, negra a marrón. Relleno. La perforación avanza con facilidad.						
2.5									
2.6			2.1 a 2.6 m - Arcilla limosa, con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.						11
3.0									
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.7			2.6 a 5.7 m - Arcilla limosa, con arena fina a media, con concreciones de carbonato de calcio, marrón clara a rojiza. La perforación avanza con facilidad.						20
6.0									
6.2			5.7 a 6.2 m - Granito alterado, cuazo-feldespato-mica, de grano medio, marrón amarillenta. La perforación avanza con mucha dificultad, hasta los 6.2m donde no es posible continuar con los medios convenidos.						24
6.5									

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

Estudio: Padrón 405.955

Fecha: 19/12/2023

Muestra: Perforación 1 (0.9 a 1.4m)

Granulometría

Masa inicial = 320.5 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	320.5	100.0
1"	25.000	0.0	320.5	100.0
3/8"	9.500	0.0	320.5	100.0
4	4.750	10.2	310.3	96.8
10	2.000	10.2	300.2	93.7
40	0.425	29.0	271.2	84.6
200	0.075	29.5	241.7	75.4

Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):

96.83 %

Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):

75.42 %

D60:

mm

D30:

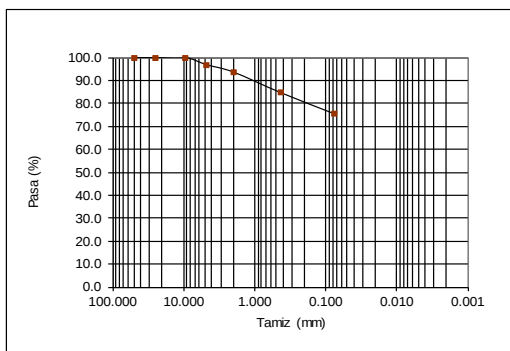
mm

D10 (diámetro efectivo):

mm

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Grado de curvatura (Cc):

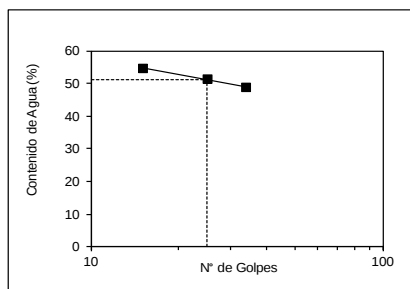


Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes	Contenido de Agua (%)	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd	N	w	
25.86	42.32	36.50	15	54.70	51.45
25.49	44.58	38.10	25	51.39	51.39
25.72	44.71	38.46	34	49.06	50.90

Límite Líquido

51



Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
14.93	37.11	32.36	27.25
13.44	33.90	29.56	26.92

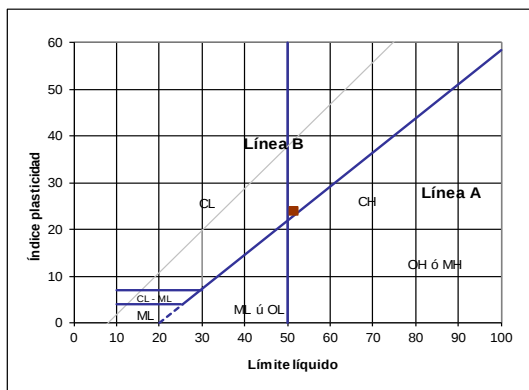
Límite Plástico

27

Índice Plástico

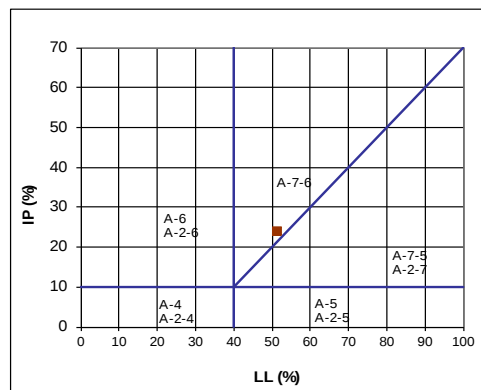
24

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Arcilla alta plasticidad con arena CH

Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso


Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

Estudio: Padrón 405.955

Fecha: 19/12/2023

Muestra: Perforación 1 (1.4 a 2.7m)

Granulometría

Masa inicial = 289.6 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	289.6	100.0
1"	25.000	0.0	289.6	100.0
3/8"	9.500	0.0	289.6	100.0
4	4.750	0.0	289.6	100.0
10	2.000	1.9	287.7	99.3
40	0.425	8.2	279.5	96.5
200	0.075	13.2	266.4	92.0

Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):

Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):

D60:

D30:

D10 (diámetro efectivo):

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Grado de curvatura (Cc):

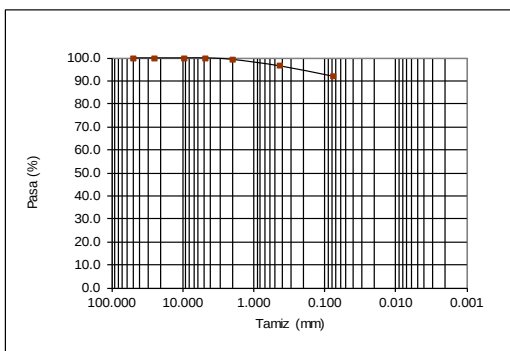
100.00 %

91.97 %

mm

mm

mm

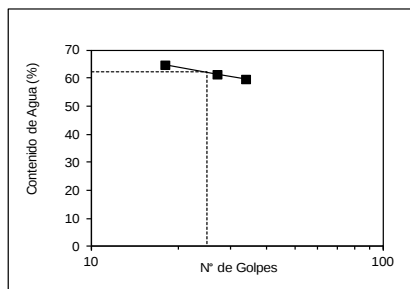


Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes	Contenido de Agua (%)	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd	N	w	
25.87	47.60	39.06	18	64.75	62.24
25.83	46.79	38.81	27	61.48	62.05
25.82	45.29	38.01	34	59.72	61.97

Límite Líquido

62



Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
14.82	35.28	30.91	27.16
14.93	35.97	31.50	26.98

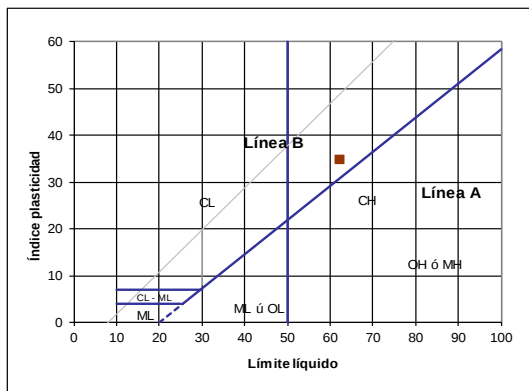
Límite Plástico

27

Índice Plástico

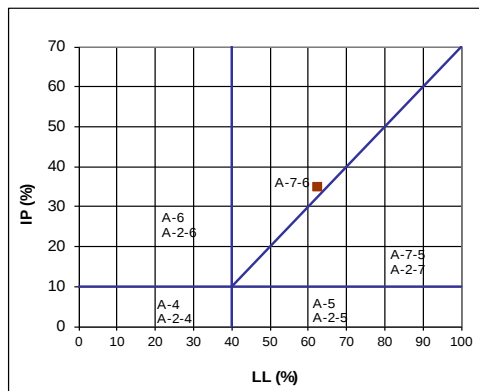
35

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso


Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

Estudio: Padrón 405.955

Fecha: 19/12/2023

Muestra: Perforación 2 (1.6 a 2.3m)

Granulometría

Masa inicial = 269.0 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	269.0	100.0
1"	25.000	0.0	269.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	269.0	100.0
4	4.750	0.0	269.0	100.0
10	2.000	0.8	268.2	99.7
40	0.425	7.2	261.1	97.0
200	0.075	11.8	249.2	92.6

Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):

100.00 %

Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm):

92.64 %

D60:

mm

D30:

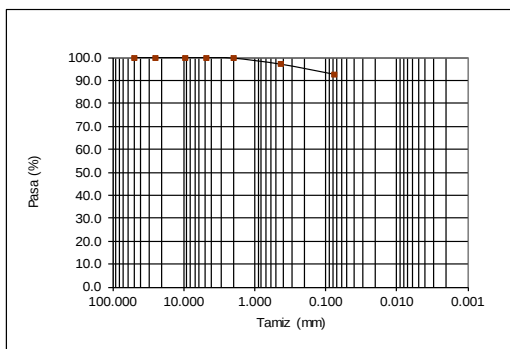
mm

D10 (diámetro efectivo):

mm

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Grado de curvatura (Cc):

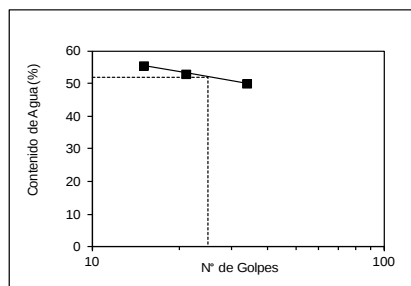


Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes	Contenido de Agua (%)	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd	N	w	
25.47	41.18	35.58	15	55.39	52.10
25.44	42.12	36.33	21	53.17	52.07
25.51	42.90	37.10	34	50.04	51.92

Límite Líquido

52



Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
15.23	37.20	32.67	25.97
14.83	32.45	28.79	26.22

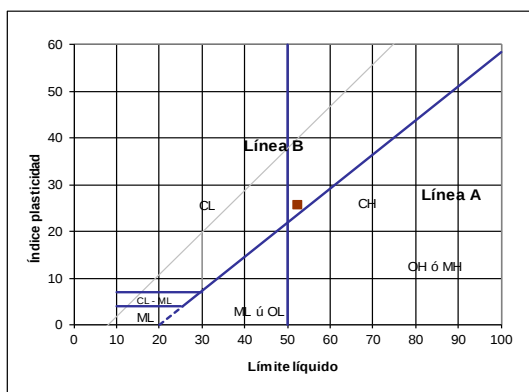
Límite Plástico

26

Índice Plástico

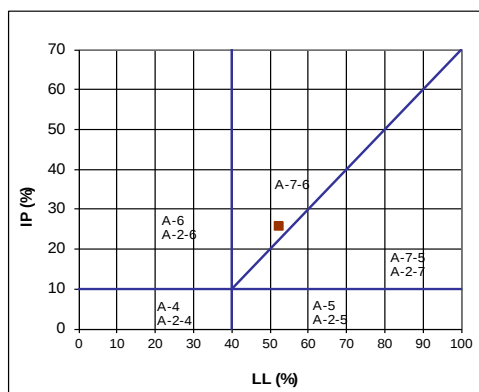
26

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso


Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

Estudio: Padrón 405.955

Fecha: 19/12/2023

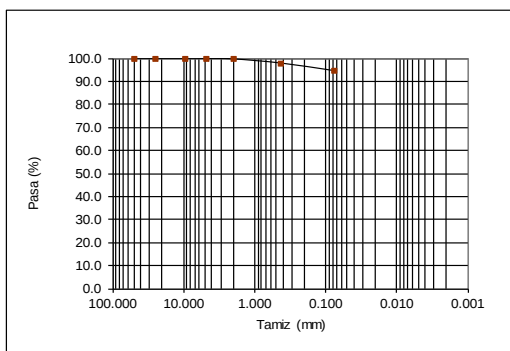
Muestra: Perforación 2 (2.3 a 3.0m)

Granulometría

Masa inicial = 328.3 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	328.3	100.0
1"	25.000	0.0	328.3	100.0
3/8"	9.500	0.0	328.3	100.0
4	4.750	0.1	328.2	100.0
10	2.000	0.7	327.5	99.8
40	0.425	6.0	321.5	97.9
200	0.075	10.9	310.7	94.6

Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	99.97 %
Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm):	94.63 %
D60:	mm
D30:	mm
D10 (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

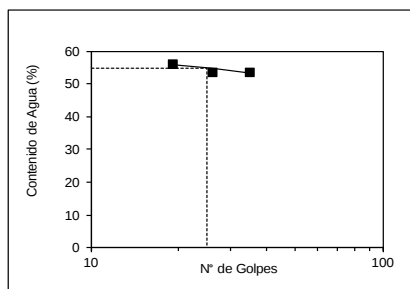


Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes	Contenido de Agua (%)	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd	N	w	
25.59	42.14	36.18	19	56.28	54.46
25.68	42.06	36.33	26	53.80	54.06
25.56	44.50	37.87	35	53.86	56.08

Límite Líquido

55



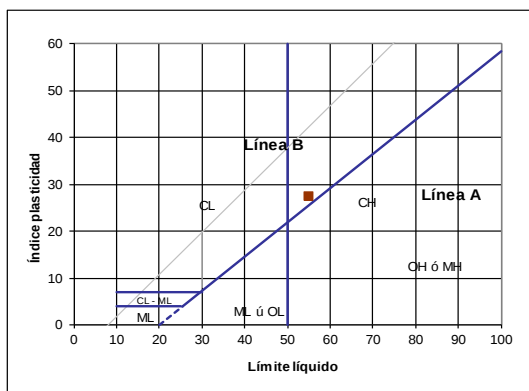
Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
14.90	34.50	30.34	26.94
13.52	31.60	27.74	27.14

Límite Plástico
Índice Plástico

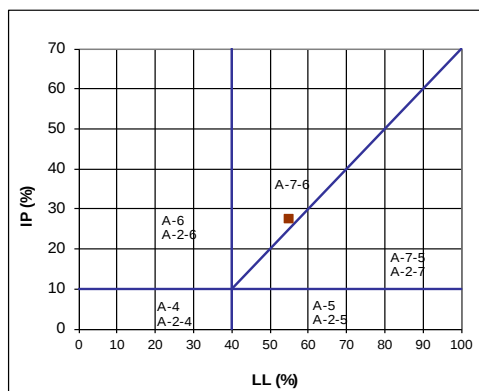
27
28

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso


Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

Estudio: Padrón 405.955

Fecha: 19/12/2023

Muestra: Perforación 3 (2.1 a 2.6m)

Granulometría

Masa inicial = 277.4 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	277.4	100.0
1"	25.000	0.0	277.4	100.0
3/8"	9.500	0.0	277.4	100.0
4	4.750	0.0	277.4	100.0
10	2.000	0.2	277.2	99.9
40	0.425	2.2	275.0	99.1
200	0.075	4.1	270.9	97.6

Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):

100.00 %

Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):

97.65 %

D60:

mm

D30:

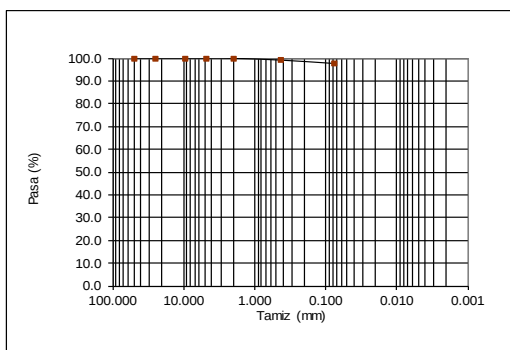
mm

D10 (diámetro efectivo):

mm

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Grado de curvatura (Cc):

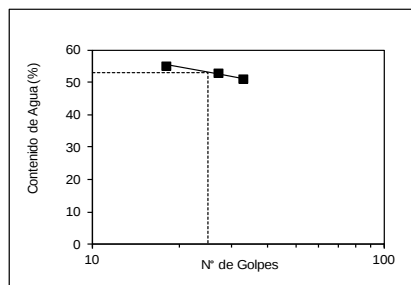


Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes	Contenido de Agua (%)	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd	N	w	
25.50	43.42	37.04	18	55.29	53.15
25.80	41.06	35.78	27	52.91	53.40
25.76	42.22	36.65	33	51.15	52.88

Límite Líquido

53



Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
20.35	39.09	35.60	22.89
15.37	33.10	29.75	23.30

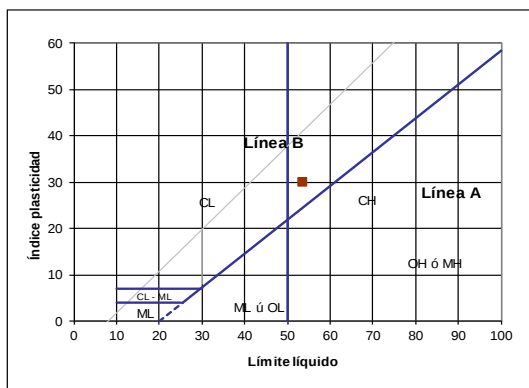
Límite Plástico

23

Índice Plástico

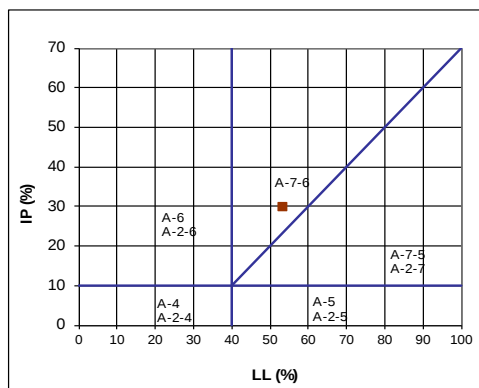
30

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso


Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

Estudio: Padrón 405.955

Fecha: 19/12/2023

Muestra: Perforación 3 (2.6 a 3.0m)

Granulometría

Masa inicial = 287.2 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	287.2	100.0
1"	25.000	0.0	287.2	100.0
3/8"	9.500	0.0	287.2	100.0
4	4.750	0.2	287.0	99.9
10	2.000	2.4	284.6	99.1
40	0.425	10.0	274.7	95.6
200	0.075	13.2	261.5	91.1

Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):

99.94 %

Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):

91.05 %

D60:

mm

D30:

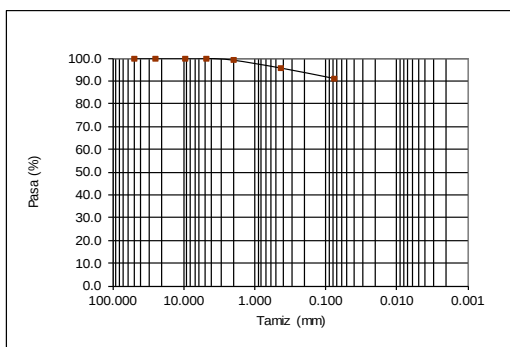
mm

D10 (diámetro efectivo):

mm

Coefficiente de uniformidad (Cu):

Grado de curvatura (Cc):

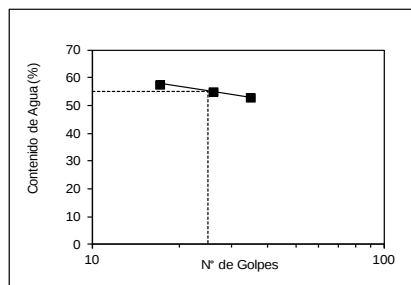


Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes	Contenido de Agua (%)	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd	N	w	
25.74	44.55	37.66	17	57.80	55.19
25.73	44.56	37.87	26	55.11	55.37
25.77	45.41	38.61	35	52.96	55.14

Límite Líquido

55



Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
15.18	37.11	32.44	27.06
15.15	32.58	28.89	26.86

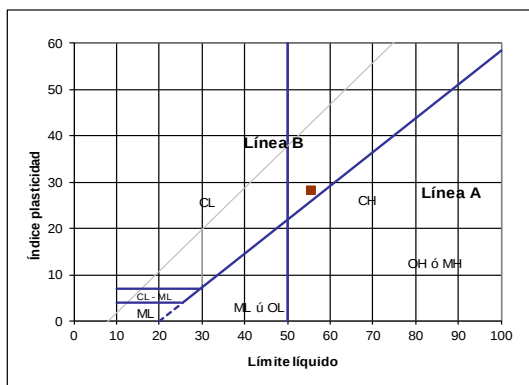
Límite Plástico

27

Índice Plástico

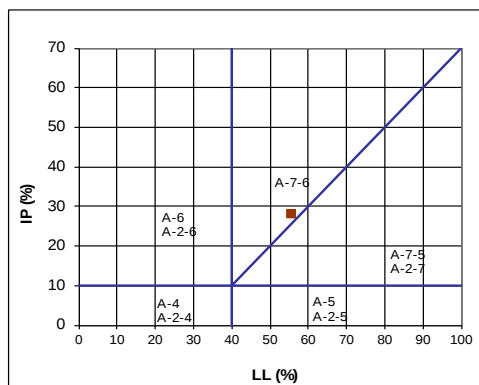
28

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AASHTO



A-7.6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso