



Estudio Geotécnico

Predio Padrón N° 347

**Ubicado sobre las calles Fernández Chávez y Draper
Ciudad de Aiguá - Departamento de Maldonado**

Marzo, 2023



Estudio Geotécnico
Predio Padrón N° 347
Ubicado sobre las calles Fernández Chávez y Draper
Ciudad de Aiguá - Departamento de Maldonado

1. Introducción

El presente informe refiere al estudio geotécnico efectuado en el predio padrón N°347, ubicado en las calles Fernández Chávez y Draper de la ciudad de Aiguá, departamento de Maldonado, donde la Corporación Nacional para el Desarrollo proyecta realizar una construcción para el INAU.

La ubicación del área de estudio se indica en la fotografía aérea de la figura 1.

1.1. Objetivo

El estudio tuvo por objetivo investigar las características geotécnicas que como cimiento presenta el predio en cuestión, a efectos de las construcciones a realizar.

Para ello se procedió a evaluar las tensiones admisibles de trabajo, en los diferentes materiales y niveles, los riesgos de expansión y asentamiento, y la presencia de agua en el subsuelo.

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.

Desde el punto de vista geológico, en la zona es a señalar la posible presencia de sedimentos modernos, del tipo aluviones (Reciente y Actual), recubriendo el sustrato en las partes más bajas y próximo a los cursos de agua, y de otros materiales también sedimentarios, arcillosos, eventualmente con arena, más antiguos. Éstos se depositan directamente sobre los basaltos del basamento (formación Puerto Gómez), que pueden aflorar ofreciendo buenas exposiciones.

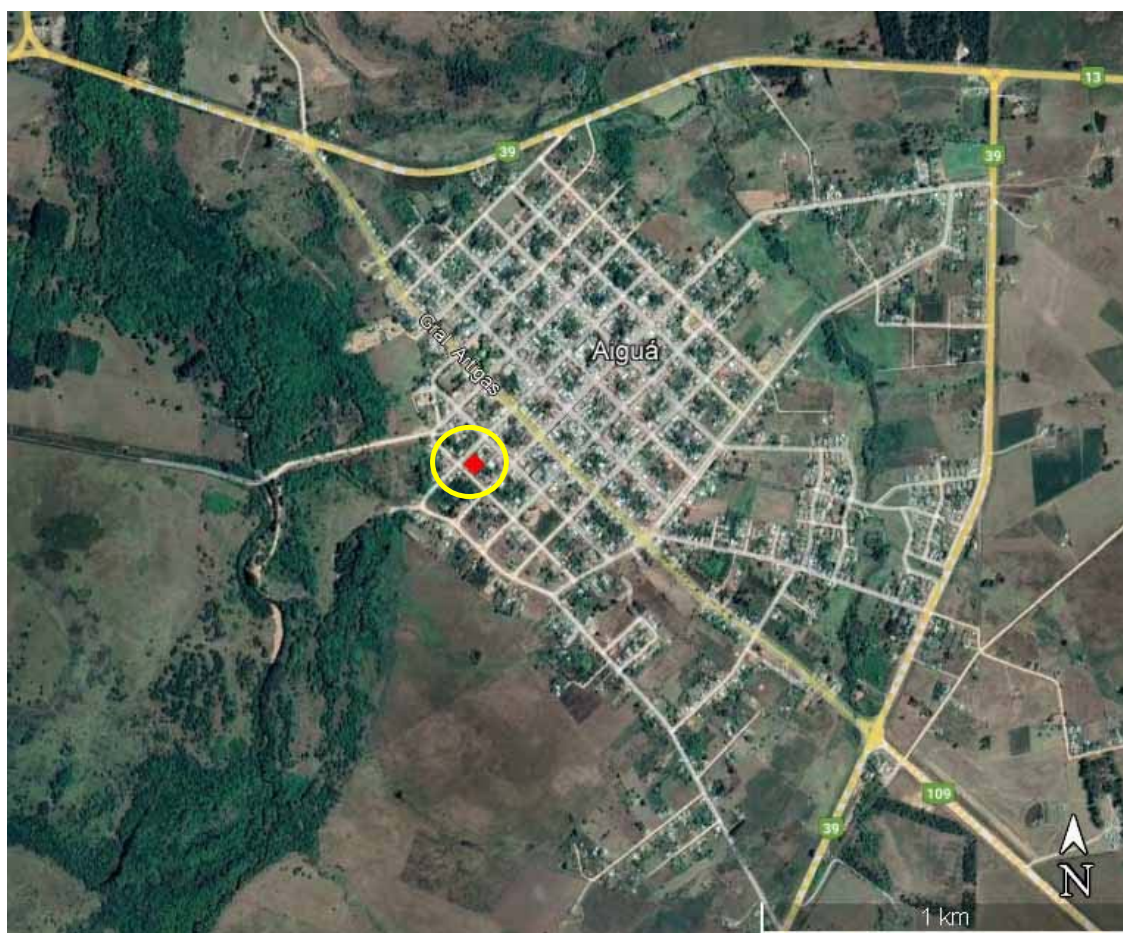


Figura 1. Ubicación del Predio en Estudio

En lo que tiene que ver con los aspectos geotécnicos vinculados específicamente al objetivo del estudio, cabe señalar que, en el caso de la cobertura sedimentaria más



moderna, cuando ella existe, presenta una resistencia muy baja a baja, que pasa a baja a regular cuando se ingresa en materiales más antiguos, que ya fueron sometidos a cierta preconsolidación.

Esta mayor resistencia puede circunstancialmente ser aumentada por la presencia local de carbonatos en nódulos, así como por la baja humedad. Pueden ser materiales potencialmente expansivos con el aumento de la humedad, dependiendo ello de su litología y especialmente de la proporción de montmorillonitas en la composición mineral de la fracción arcillosa.

El sustrato rocoso, por su parte, está representado por rocas magmáticas de tipo basalto, que proporcionan cimientos de buena calidad, cuando se supera el nivel de mayor alteración, y en estados frescos, de calidad muy buena a excelente.

Aunque estos niveles pueden estar a cierta profundidad, por la presencia de la cobertura sedimentaria y los mantos de alteración de la propia roca, en otros casos ésta aflora con cierta frescura.

Respecto a los niveles alterados de la roca, su comportamiento equivale al de la cobertura sedimentaria, tanto en su resistencia como en lo que tiene que ver con sus características expansivas.

2. Investigaciones Realizadas

Se programó efectuar cuatro perforaciones mecánicas, figura 2, con ensayos de Penetración Normal ("SPT", Norma A.S.T.M. D 1586) a cada metro, o hasta la profundidad que fuera posible avanzar con medios utilizados de perforación, cubriendo la planta del edificio a construir.

Sin embargo, si bien todas las perforaciones fueron efectuadas, la realización de los ensayos sólo fue posible en el primer metro, puesto que rápidamente se llegó a niveles del basalto suficientemente sanos y frescos para que no fuera posible excavarlos con los medios utilizados ni mucho menos realizar dichos ensayos.

Simultáneamente con el avance de las perforaciones y, en su caso, de los ensayos SPT, se procedió a efectuar una descripción del material extraído, y a sacar muestras para realizar ensayos de clasificación en laboratorio.

La ubicación de las perforaciones se presentan en el esquema de la fotografía aérea, de la figura 3 y en el plano acotado suministrado por el comitente, de la figura 4.



Figura 2. Equipo de perforación y ejecución de ensayos SPT utilizado en el Estudio

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



Figura 3. Esquema de Ubicación de las perforaciones según solicitud del Comitente

3. Resultados Obtenidos

Los materiales

En el predio en estudio se advierte la existencia de un manto basáltico casi aflorante, por lo que las perforaciones no pueden avanzar por medios utilizados más allá de los 1,5-2,0 m.

En todo el predio se observa, superiormente, la presencia de un relleno antrópico de más o menos medio metro de espesor, de arcilla limosa mezclada con material granular granítico y escombros, poco compacto, de color predominantemente negro a marrón oscuro.

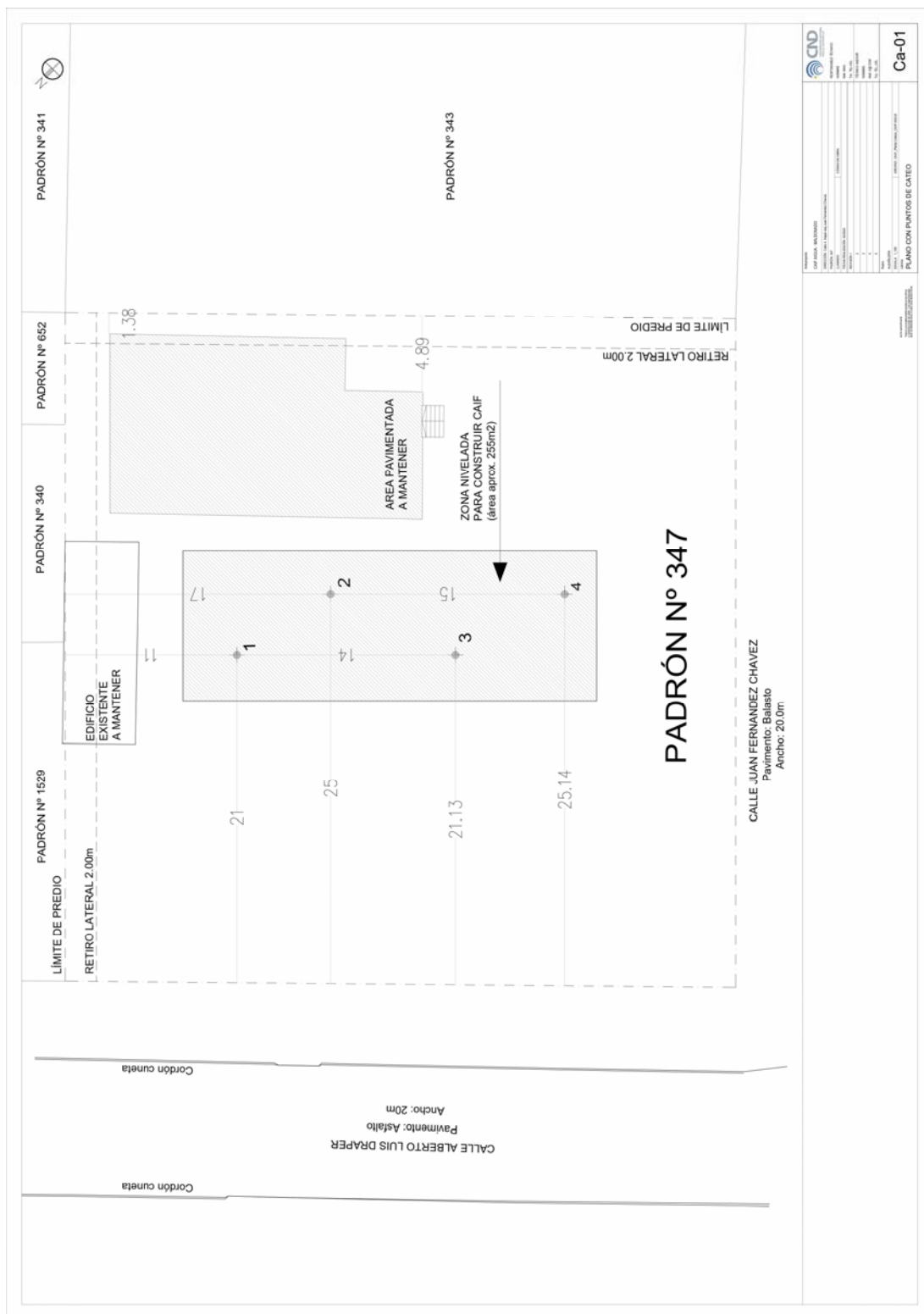


Figura 4. Ubicación de las perforaciones de acuerdo a lo solicitado por el Comitente



Por debajo del relleno se exhibe una fina capa de arcilla, de un espesor de un medio metro a un metro, edafizada en su mitad superior y de color negro, y con arena fina a gruesa y ocasionalmente grava fina y color marrón verdoso en la base, donde es más compacta.

Las arcillas antes mencionadas se apoyan directamente sobre el basamento basáltico, que aparece alterado en poco más o menos de medio metro, presentando grano fino, color rojizo a violáceo, y volviéndose luego impenetrable con medios manuales, al aumentar el tamaño de los bloques y disminuir la alteración.

Los Ensayos SPT

El ensayo sólo fue practicable en los suelos de la cobertura sedimentaria del basalto de la perforación N° 4, donde arrojó un valor de $N = 21$; en las otras tres perforaciones, al interesar el ensayo también la zona de basalto alterado, los valores aumentaron considerablemente, llegando incluso al rechazo, pero en este caso no son representativos de la resistencia de los materiales correspondientes.

El Agua

No se encontró agua libre en ninguna de las perforaciones realizadas.

Resultados de laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados muestran que los suelos subsuperficiales, que son los que están expuestos a variaciones de humedad y por consiguiente a alternativas de expansión-retracción si fueran expansivos, son arcillas limosas, con alrededor de un 15% de arena fina, límites líquidos de más de 45 y hasta de 60 y más, e índices plásticos de entre 20



y 30, con algún valor aún mayor. Clasifican en su gran mayoría como CH en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y como A-7-6 en la categorización de AASHTO. Se trata por consiguiente de suelos de plasticidad medio alta a alta, y por tanto potencialmente expansivos.

4. Recomendaciones

4.1. Cimentación de Estructuras

El basalto alterado se encuentra en el predio antes de los 1,5-2 metros de profundidad desde el actual terreno natural, y a tres metros es posible que ya se presente a nivel de desagregación, o sea sin finos arcillosos y en bloques de cierto tamaño. Tratándose de un material muy bueno para la fundación, una alternativa importante es la solución de cimentación directa sobre el nivel desagregado, a una profundidad que puede estimarse en el orden de los tres metros o quizá algo más. Este nivel se reconoce por la ausencia de finos arcillosos y la abundancia de cantos y bloques más sanos y frescos, en un piso continuo, que imposibilita la excavación manual, aun auxiliándose con barreta, o la hace muy dificultosa con medios mecánicos obligando a utilizar escarificador.

En ese caso, para la tensión admisible a emplear, en las condiciones anteriormente descritas puede asegurarse sin problema un coeficiente de trabajo de 500 kPa. Este valor seguramente se podría aumentar considerablemente si se penetrara más en el material fresco y sano, pero ello encarecería la excavación, requeriría otro tipo de estudios para establecer la tensión admisible y probablemente no sea necesario para el tipo de edificio a construir.

Si no se quiere ir tan abajo con la cimentación, la alternativa posible sería fundar sobre la capa de arcillas limosas, una vez superados el relleno y la capa edafizada, o eventualmente sobre el basalto alterado, empotrándose un medio metro en ellas, a una profundidad del orden de los 1,50 metros y con una tensión de trabajo de 200 kPa. Para superar este valor ya debería llegarse hasta el desagregado.



Dada la presencia relativamente próxima de los materiales tenaces, no resulta de interés una solución de fundación indirecta mediante pilotes trabajando por fricción, porque, por lo expresado, ellos no tendrían la longitud suficiente para absorber las cargas por fricción y debería irse a diámetros importantes para conseguir una contribución de punta suficiente.

4.2. Riesgo de Expansión

Por las características de los suelos superficiales presentes en la zona a edificar, pueden existir problemas de expansión al aumentar la humedad de dichos suelos, por lo que será conveniente adoptar las medidas habituales en estos casos, en particular el descalce de las vigas de fundación poco cargadas y el alejamiento del agua de escurrimiento de la zona edificada, mediante pendientes adecuadas, recubrimientos poco permeables, etc.

4.3. Riesgo de Asentamiento


Los riesgos de asentamientos excesivos estarán controlados en la medida que se funde en los niveles sugeridos y se trabaje con las tensiones recomendadas, que corresponden, precisamente, a deformaciones admisibles.



Lic. Ernesto Goso




ANEXO

Información de Campo y Laboratorio

		Estudio Geotécnico		
		Estudio: Padrón 347 Localidad: Ciudad de Aigua - Dpto. de Maldonado Dirección: Juan Fernández Chávez y A. Draper Perforación: 1	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso Coordenadas: Cota: Fecha: 23-mar-23	
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T. N° de Golpes N
0.5			0.0 a 0.6m - Arcilla limosa, mezclada con material granular granítico y escombros, negra a marrón oscuro. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	
1.0			0.6 a 0.9m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.	
1.5			0.9 a 1.2m - Arcilla limosa con arena fina a gruesa y ocasionales gravas >1cm, marrón verdosa. La perforación avanza con facilidad.	7
2.0			1.2 a 1.5m - Basalto alterado, de grano fino, rojizo a violáceo. La perforación avanza con mucha dificultad hasta los 1.5m, donde al ingresar a los niveles desagegados, el grado de alteración y el tamaño de los bloques impide continuar la perforación con los medios convenidos.	18
2.5				>50
3.0				
3.5				
4.0				
4.5				
5.0				
5.5				
6.0				
6.5				

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: <i>Padrón 347</i> Localidad: <i>Ciudad de Aigua - Dpto. de Maldonado</i> Dirección: <i>Juan Fernández Chávez y A. Draper</i> Perforación: 2		Técnico Responsable: <i>Lic. Ernesto Goso</i> Coordenadas: Cota: Fecha: 23-mar-23	
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
0.0			0.0 a 0.1m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	10 20 30 40 50	
0.5			0.1 a 0.5m - Material granular granítico, marrón rojizo. Relleno. La perforación avanza con facilidad.		
1.0			0.5 a 0.9m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
1.5			0.9 a 1.3m - Arcilla limosa con arena fina a gruesa y ocasionales gravas >1cm, marrón verdosa. La perforación avanza con facilidad.	6	
2.0			1.3 a 1.7m - Basalto alterado, de grano fino, rojizo a violáceo. La perforación avanza con mucha dificultad hasta los 1.7m, donde al ingresar a los niveles desagegados, el grado de alteración y el tamaño de los bloques impide continuar la perforación con los medios convenidos.	11	50
2.5				39	
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					



		Estudio Geotécnico		
		Estudio: Padrón 347 Localidad: Ciudad de Aigua - Dpto. de Maldonado Dirección: Juan Fernández Chávez y A. Draper Perforación: 4	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso Coordenadas: Cota: Fecha: 23-mar-23	
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.
				N° de Golpes 10 20 30 40 50
			0.0 a 0.3m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	
0.5			0.3 a 0.5m - Material granular granítico, marrón rojizo. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	
1.0			0.5 a 1.1m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.	5
1.5			1.1 a 1.5m - Arcilla limosa con arena fina a gruesa y ocasionales gravas >1cm, marrón verdosa. La perforación avanza con facilidad.	9
			1.5 a 1.8m - Basalto alterado, de grano fino, rojizo a violáceo. La perforación avanza con mucha dificultad hasta los 1.8m, donde al ingresar a los niveles desagegados, el grado de alteración y el tamaño de los bloques impide continuar la perforación con los medios convenidos.	12
2.0				
2.5				
3.0				
3.5				
4.0				
4.5				
5.0				
5.5				
6.0				
6.5				
				21

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

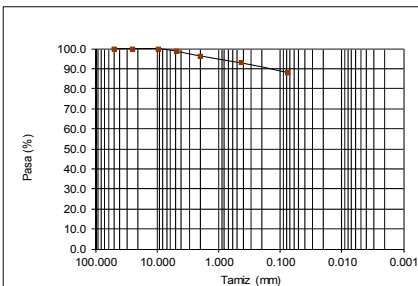
Estudio: Padrón 347
Comitente: CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°1 (0.6 a 0.9m)

Granulometría

Masa inicial = 384.2 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	384.2	100.0
1"	25.000	0.0	384.2	100.0
3/8"	9.500	0.0	384.2	100.0
4	4.750	5.4	378.8	98.6
10	2.000	8.7	370.1	96.3
40	0.425	13.3	356.8	92.9
200	0.075	18.6	338.2	88.0

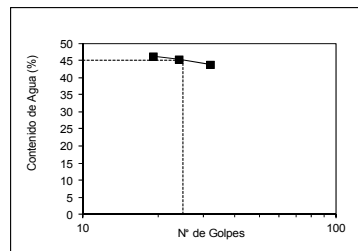
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm): 98.59 %
 Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm): 88.03 %
 D₆₀: mm
 D₃₀: mm
 D₁₀ (diámetro efectivo): mm
 Coeficiente de uniformidad (Cu):
 Grado de curvatura (CC):



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	
14.91	25.39	22.07	19	46.37	44.87
14.70	25.15	21.89	24	45.34	45.12
12.40	23.90	20.40	32	43.75	45.07

Límite Líquido 45

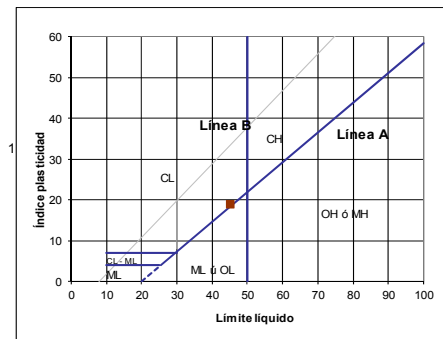


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.73	45.11	40.91	25.96
24.58	44.92	40.71	26.10

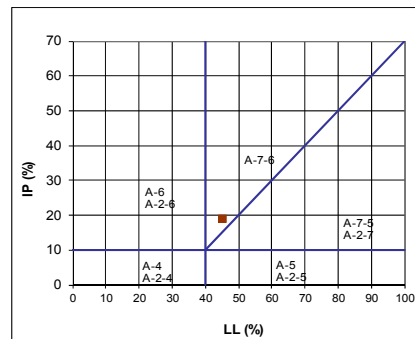
Límite Plástico 26
 Índice Plástico 19

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



Arcilla media plasticidad CL

Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

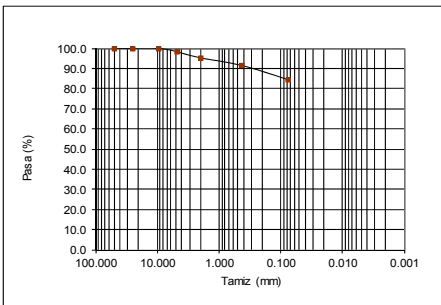
Estudio: Padrón 347
Comitente: CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°1 (0.9 a 1.2m)

Granulometría

Masa inicial = 387.5 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	387.5	100.0
1"	25.000	0.0	387.5	100.0
3/8"	9.500	0.0	387.5	100.0
4	4.750	7.1	380.4	98.2
10	2.000	11.3	369.1	95.3
40	0.425	14.7	354.4	91.5
200	0.075	27.4	327.0	84.4

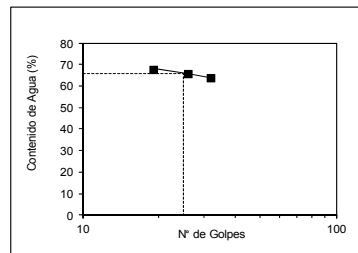
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm):	98.17 %
Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm):	84.39 %
D ₆₀ :	mm
D ₃₀ :	mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (CC):	



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	
15.24	26.78	22.11	19	67.98	65.77
14.63	25.32	21.08	26	65.74	66.05
15.32	25.67	21.63	32	64.03	65.95

Límite Líquido 66

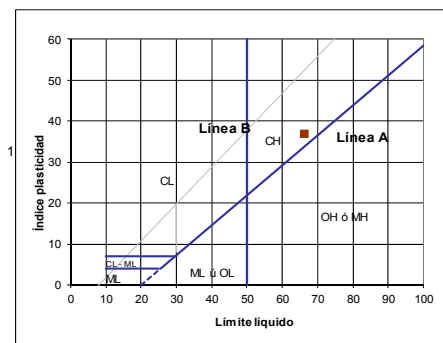


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.93	45.09	40.55	29.07
24.77	45.34	40.72	28.97

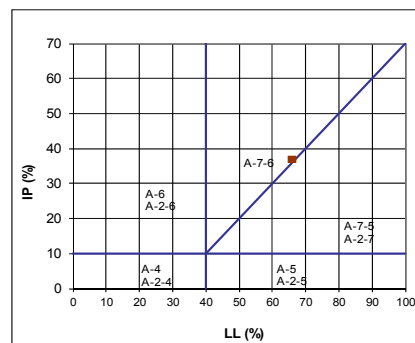
Límite Plástico 29
 Índice Plástico 37

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



Arcilla alta plasticidad con arena CH

Clasificación AAHSTO



A-7.6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

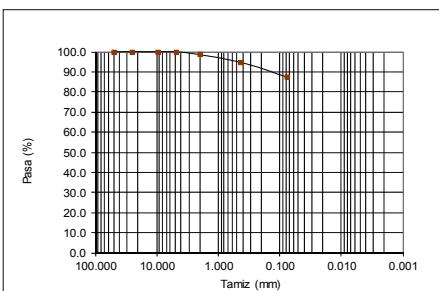
Estudio: Padrón 347
Comitente : CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°2 (0.5 a 0.9m)

Granulometría

Masa inicial = 394.9 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	394.9	100.0
1"	25.000	0.0	394.9	100.0
3/8"	9.500	0.0	394.9	100.0
4	4.750	0.0	394.9	100.0
10	2.000	5.8	389.1	98.5
40	0.425	15.1	374.0	94.7
200	0.075	29.2	344.8	87.3

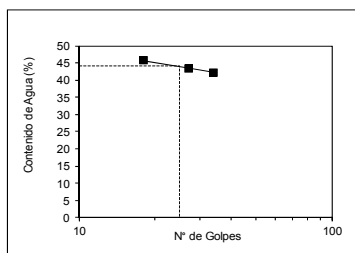
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): **100.00 %**
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): **87.31 %**
 D₆₀: mm
 D₃₀: mm
 D₁₀ (diámetro efectivo): mm
 Coeficiente de uniformidad (Cu):
 Grado de curvatura (Cc):



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	
20.30	30.57	27.34	18	45.88	44.11
14.74	24.75	21.72	27	43.41	43.81
15.24	25.71	22.59	34	42.45	44.04

Límite Líquido **44**

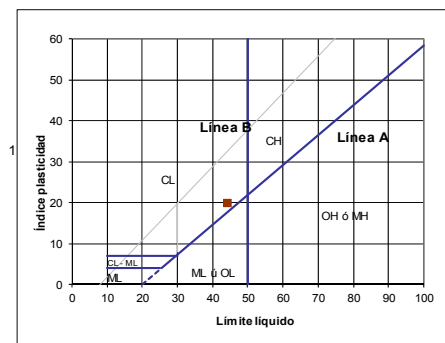


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
25.03	45.32	41.39	24.02
24.81	45.11	41.19	23.93

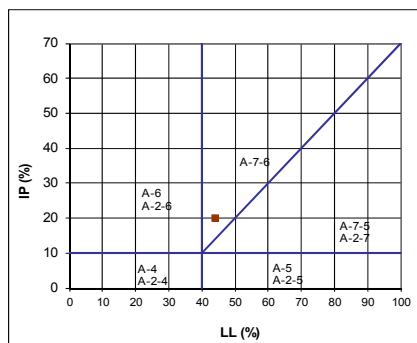
Límite Plástico **24**
 Índice Plástico **20**

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



Arcilla media plasticidad CL

Clasificación AASHTO



A-7.6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

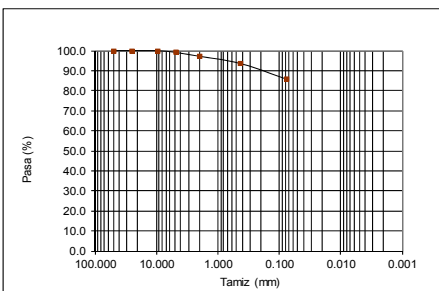
Estudio: Padrón 347
Comitente : CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°2 (0.9 a 1.3m)

Granulometría

Masa inicial = 393.2 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	393.2	100.0
1"	25.000	0.0	393.2	100.0
3/8"	9.500	0.0	393.2	100.0
4	4.750	3.9	389.3	99.0
10	2.000	7.2	382.1	97.2
40	0.425	14.3	367.8	93.5
200	0.075	30.8	337.0	85.7

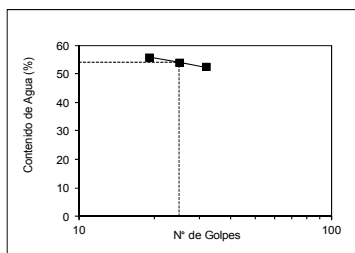
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 99.01 %
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 85.71 %
 D₆₀: mm
 D₃₀: mm
 D₁₀ (diámetro efectivo): mm
 Coeficiente de uniformidad (Cu):
 Grado de curvatura (CC):



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	
17.41	28.02	24.21	19	56.03	54.21
19.34	30.07	26.31	25	53.95	53.95
15.82	25.41	22.11	32	52.46	54.04

Límite Líquido 54

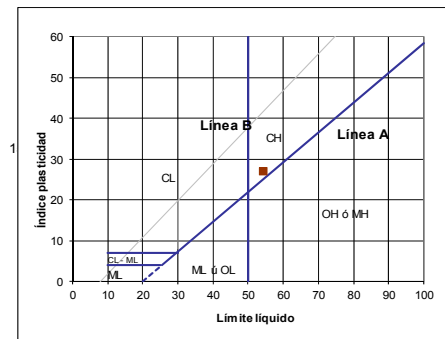


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
25.32	45.69	41.37	26.92
24.87	45.57	41.16	27.07

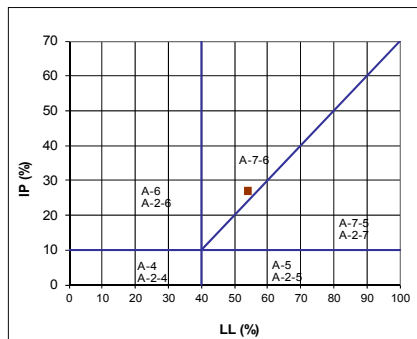
Límite Plástico 27
 Índice Plástico 27

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



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AAHSTO



A-7.6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

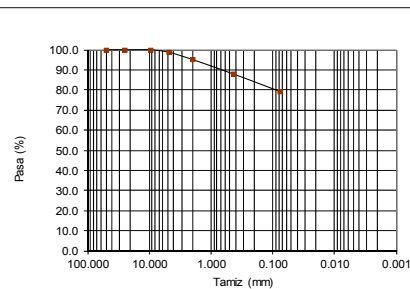
Estudio: Padrón 347
Comitente: CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°3 (0.3 a 0.8m)

Granulometría

Masa inicial = 390.9 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	390.9	100.0
1"	25.000	0.0	390.9	100.0
3/8"	9.500	0.0	390.9	100.0
4	4.750	5.2	385.7	98.7
10	2.000	13.8	371.9	95.1
40	0.425	28.5	343.4	87.8
200	0.075	33.9	309.5	79.2

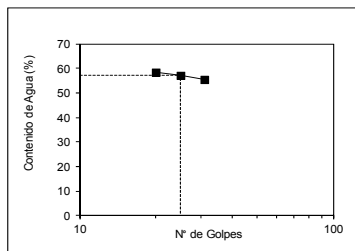
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm): 98.67 %
 Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm): 79.18 %
 D₆₀: mm
 D₃₀: mm
 D₁₀ (diámetro efectivo): mm
 Coeficiente de uniformidad (Cu):
 Grado de curvatura (CC):



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	
14.96	25.78	21.78	20	58.65	57.10
18.49	28.57	24.91	25	57.01	57.01
14.40	24.63	20.98	31	55.47	56.92

Límite Líquido 57

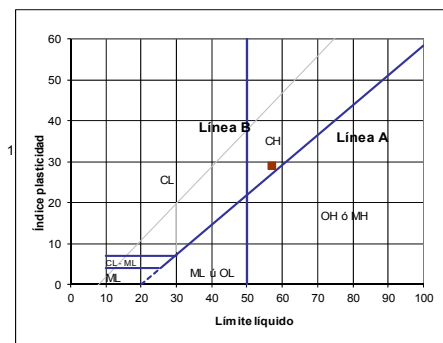


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.52	45.32	40.78	27.92
24.69	45.82	41.19	28.06

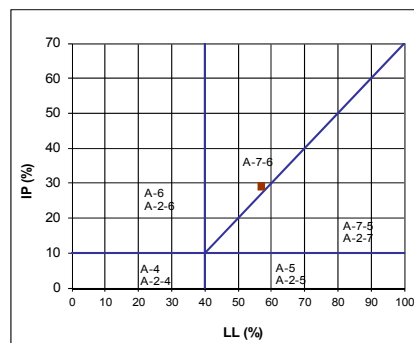
Límite Plástico 28
 Índice Plástico 29

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



Arcilla alta plasticidad con arena CH

Clasificación AAHSTO



A-7.6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

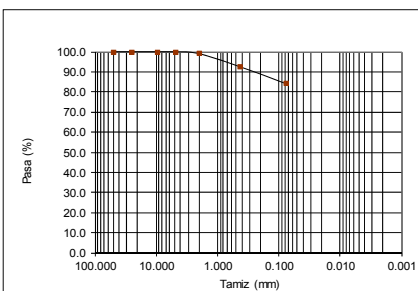
Estudio: Padrón 347
Comitente : CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°3 (0.8 a 1.2m)

Granulometría

Masa inicial = 393.1 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	393.1	100.0
1"	25.000	0.0	393.1	100.0
3/8"	9.500	0.0	393.1	100.0
4	4.750	0.0	393.1	100.0
10	2.000	3.8	389.3	99.0
40	0.425	25.7	363.6	92.5
200	0.075	33.2	330.4	84.0

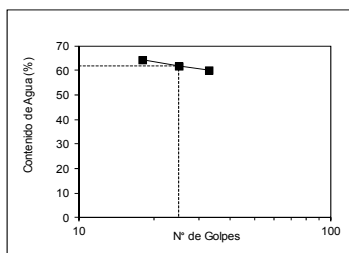
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm): 100.00 %
 Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm): 84.05 %
 D₆₀: mm
 D₃₀: mm
 D₁₀ (diámetro efectivo): mm
 Coeficiente de uniformidad (Cu):
 Grado de curvatura (CC):



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	
19.12	27.83	24.42	18	64.34	61.85
17.42	22.07	20.29	25	62.02	62.02
15.44	25.49	21.72	33	60.03	62.07

Límite Líquido 62

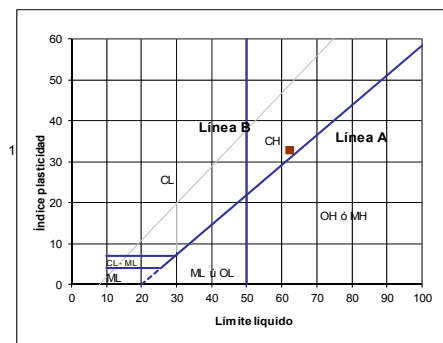


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.97	45.71	41.04	29.06
25.07	45.21	40.69	28.94

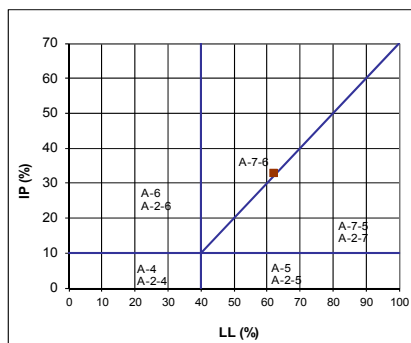
Límite Plástico 29
 Índice Plástico 33

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

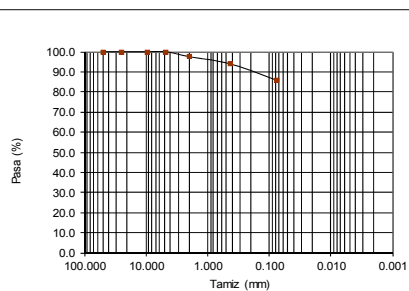
Estudio: Padrón 347
Comitente : CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°4 (0.5 a 1.1m)

Granulometría

Masa inicial = 390.3 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	390.3	100.0
1"	25.000	0.0	390.3	100.0
3/8"	9.500	0.0	390.3	100.0
4	4.750	0.0	390.3	100.0
10	2.000	9.5	380.8	97.6
40	0.425	14.2	366.6	93.9
200	0.075	31.7	334.9	85.8

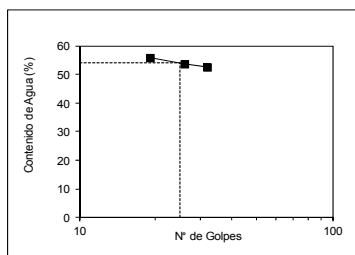
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): **100.00 %**
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): **85.81 %**
 D₆₀: mm
 D₃₀: mm
 D₁₀ (diámetro efectivo): mm
 Coeficiente de uniformidad (Cu):
 Grado de curvatura (Cc):



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	
17.78	27.83	24.22	19	56.06	54.24
11.97	22.07	18.54	26	53.73	53.98
14.55	25.49	21.72	32	52.58	54.16

Límite Líquido **54**

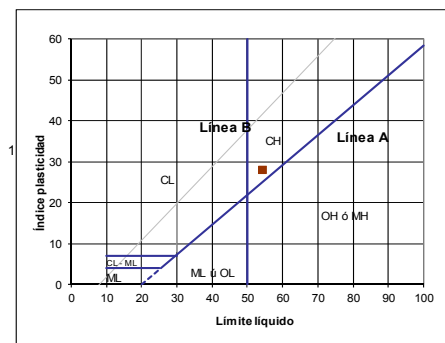


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.75	45.32	41.06	26.12
24.91	45.41	41.19	25.92

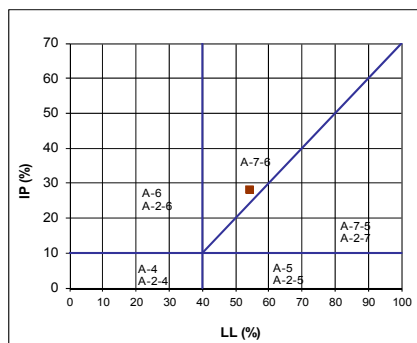
Límite Plástico **26**
 Índice Plástico **28**

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



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

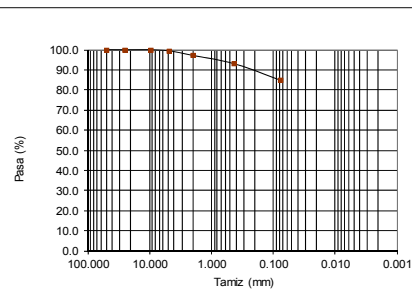
Estudio: Padrón 347
Comitente : CND
Localidad: Ciudad de Agua - Dpto. Maldonado
Fecha: 25-mar.-23
Muestra: Perforación N°4 (1.1 a 1.5m)

Granulometría

Masa inicial = 403.5 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	403.5	100.0
1"	25.000	0.0	403.5	100.0
3/8"	9.500	0.0	403.5	100.0
4	4.750	2.3	401.2	99.4
10	2.000	9.1	392.1	97.2
40	0.425	16.7	375.4	93.0
200	0.075	33.4	342.0	84.8

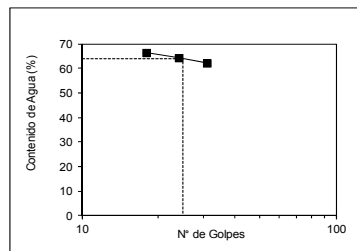
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 99.43 %
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 84.76 %
 D₆₀: mm
 D₃₀: mm
 D₁₀ (diámetro efectivo): mm
 Coeficiente de uniformidad (Cu):
 Grado de curvatura (CC):



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	
14.37	25.04	20.78	18	66.46	63.89
15.12	25.66	21.53	24	64.43	64.12
17.42	27.92	23.89	31	62.29	63.92

Límite Líquido 64

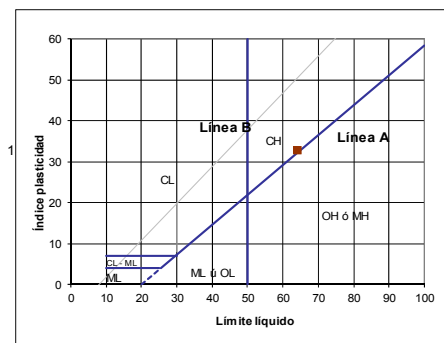


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.81	46.11	41.06	31.08
24.43	45.37	40.44	30.79

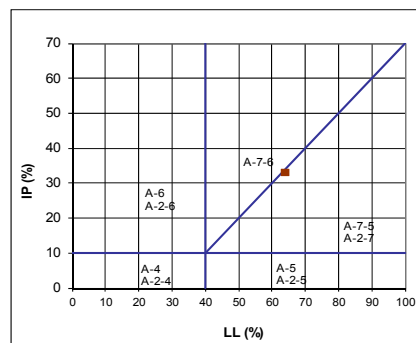
Límite Plástico 31
 Índice Plástico 33

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



Arcilla alta plasticidad con arena CH

Clasificación AAHSTO



A-7.5 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso