



Estudio Geotécnico

Predio padrón N° 3073(p)

**Ubicado en Avda. Brasil y Dr. P. Ferrer
Ciudad de Castillos - Departamento de Rocha**

Noviembre, 2023



Estudio Geotécnico
Predio padrón N° 3073(p)
Ubicado en Avda. Brasil y Dr. P. Ferrer
Ciudad de Castillos - Departamento de Rocha

1. Introducción

El presente informe refiere al estudio geotécnico efectuado en el predio padrón N°3073, ubicado en la avenida Brasil y calle Dr. P. Ferrer, de la ciudad de Castillos, departamento de Rocha, donde la Corporación Nacional para el Desarrollo proyecta construir un edificio de una planta para el INAU, la ubicación del predio 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 y efectuar las recomendaciones del caso para la obra a proyectar, en todos los aspectos vinculados con el subsuelo.

Así, 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.

1.2. Antecedentes

A efectos de la realización del estudio se dispuso de información sobre las características geológicas y geotécnicas de la zona donde se ubica el predio.

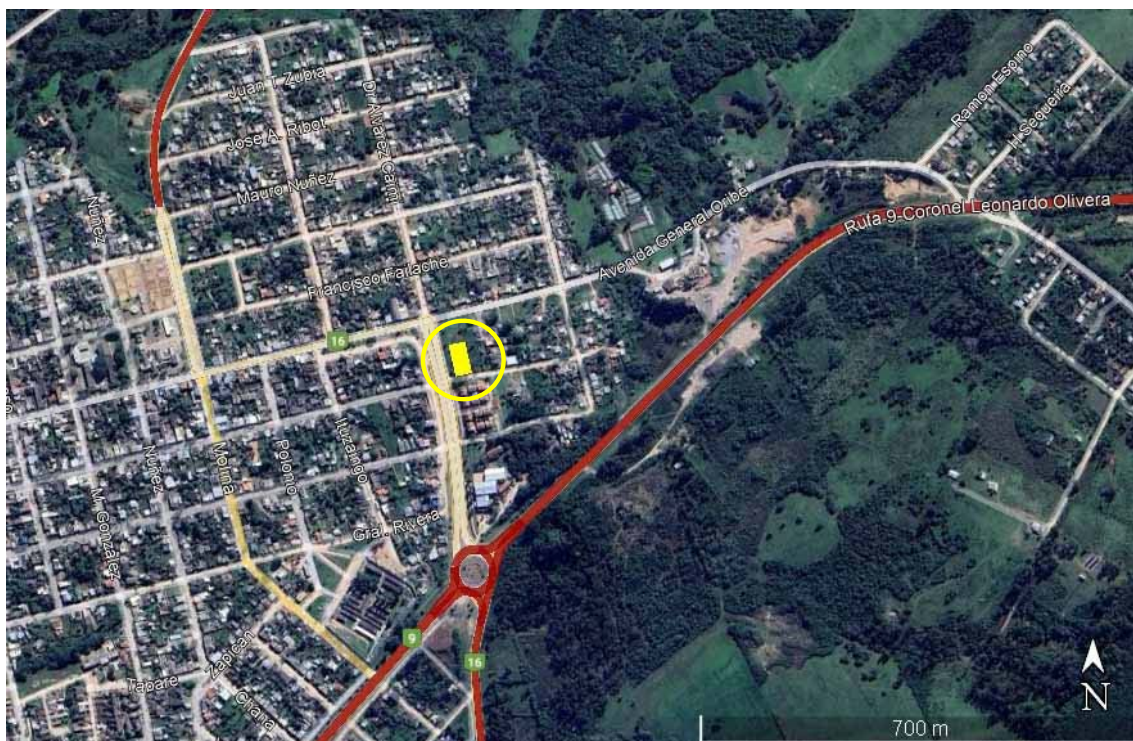


Figura 1. Ubicación del predio en Estudio

Desde el punto de vista geológico, en la zona inmediata al predio es a señalar la presencia, en espesores de alguna importancia, de materiales de las formaciones Libertad y Dolores y del Reciente y Actual, que las recubre en las cercanías de los cursos de agua, en general con potencias débiles. El sustrato está constituido por rocas del Basamento Cristalino, pero, aunque en algunos casos el espesor de la cobertura hace que las mismas puedan no resultar una alternativa prioritaria a los efectos del problema estudiado, en otros la roca menos alterada está más próxima y sí pueden ser una buena alternativa.

Las formaciones Libertad y Dolores presentan arcillas limosas y limos arcillosos, corrientemente carbonatados en concreciones o también en forma pulverulenta, masivos y de colores reductores: gris, verde, o más o menos oxidados: rojizos, marrones. Estos materiales tienen proporciones variables de arenas, que van desde porcentajes bajos, del orden del 10-15%, hasta estratos en que las mismas predominan, constituyendo verdaderas intercalaciones de estratos arenosos, al estilo de la formación Chuy.



El Reciente y Actual, a su vez, puede mostrar sedimentos arenosos más o menos arcillosos, correspondientes a depósitos aluviales, y arcillosos más o menos arenosos, de depósitos aluviales y esteros.

En cuanto al Basamento Cristalino, por su parte, está representado por rocas metamórficas de tipo granítico, neises, anfibolitas y esquistos, que proporcionan cimientos de buena calidad, cuando se supera el nivel de mayor alteración, y, en estados sanos y 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, o aparece con recubrimientos menores. 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.

En lo que tiene que ver con los aspectos geotécnicos vinculados específicamente al objetivo del estudio cabe señalar que Dolores y Libertad, en sus diversas variedades, presentan resistencias regulares, en el entorno de los 100 a 200 kPa como tensión admisible, correspondiendo los valores mayores a los materiales que presentan carbonatos o mayor contenido de arenas, o a las situaciones de bajo tenor de humedad. En cuanto al Reciente y Actual comúnmente se trata de materiales normalmente a poco consolidados/poco densificados, por lo cual son a esperar resistencias bajas, de menos de 100 kPa.

Respecto a las deformaciones, las arcillas limosas de Libertad y Dolores presentan deformaciones diferidas, aunque al haber experimentado fenómenos de preconsolidación por la acción de capas superiores luego erosionadas, ello reduce sensiblemente su magnitud, salvo que se sobrepasen las cargas de preconsolidación; las variedades arenosas son menos deformables y en todo caso el fenómeno es prácticamente instantáneo con la aplicación de la carga. En cuanto al Reciente y Actual, las variedades arenosas pueden admitir asentamientos importantes cuando se presentan poco densificadas, aunque los mismos se producen también en forma rápida al aplicar la carga; las variedades arcillosas presentan características similares a las de Libertad y Dolores, pero con menos o ninguna

preconsolidación, lo que las hace mucho más deformables. El Cristalino puede considerarse indeformable.

En lo que refiere al riesgo de expansión, tiene relación con las variedades arcillosas de Libertad y Dolores, fundamentalmente, y del Reciente y Actual.

2. Investigaciones Realizadas

De acuerdo a lo programado, en el predio en estudio se efectuaron cuatro perforaciones mecánicas, figura 2, con ensayos de Penetración Normal ("SPT", Norma ASTM D 1586) a cada metro de profundidad, previstas hasta los 6.50 metros. La ubicación de las perforaciones se presenta en el plano de la figura 3.



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

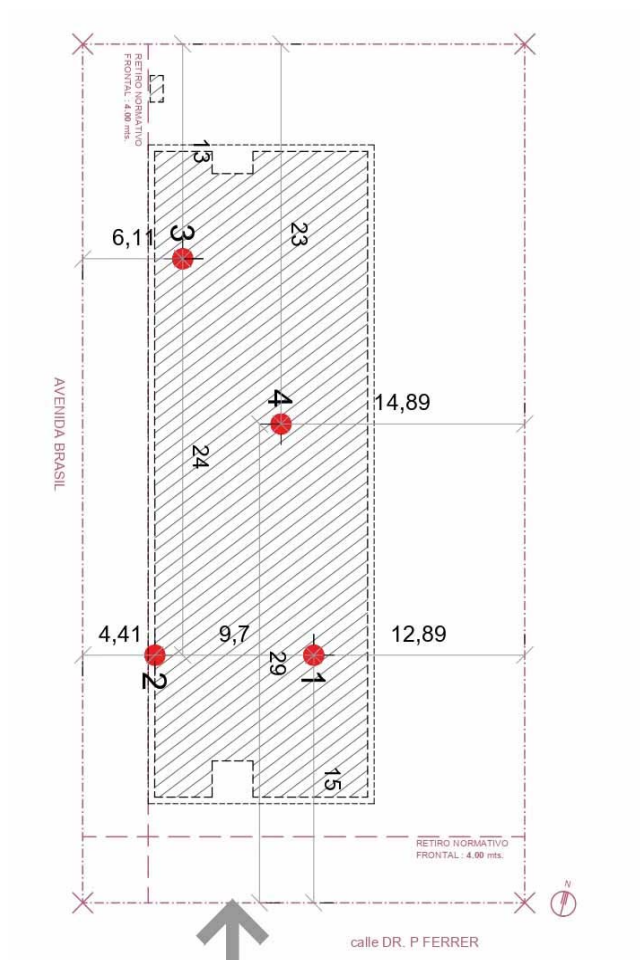


Figura 3. Ubicación de las perforaciones, de acuerdo a lo acordado con el Comités

Simultáneamente con la realización de las perforaciones y los ensayos SPT, se procedió a efectuar la descripción litológica y a obtener muestras disturbadas del material extraído, a los efectos de su caracterización.

Los resultados obtenidos en las perforaciones: descripciones litológicas, presencia de agua y valores SPT, a su vez, se presentan en Anexo, lo mismo que los resultados de los ensayos de laboratorio.



3. Resultados Obtenidos

3.1. Campo

Los materiales

En el predio en estudio, por debajo de una capa de poco más de medio metro de arcilla limosa con algo de arena fina a media, con materia orgánica y de color negro, que puede ser el manto de edafización del granito subyacente, se advierte la presencia del basamento cristalino, inicialmente como un granito a cuarzo, feldespato y micas, marrón verdoso, muy alterado y con abundancia de finos arcillosos (primer medio metro a un metro) y luego menos alterado en otro medio metro o poco menos, con pocos finos arcillosos y color marrón amarillento. Hacia los 1,5 a 2,0 m de profundidad, medida desde la superficie del actual terreno natural, los finos prácticamente desaparecen, el material se hace más tenaz y es impenetrable por medios manuales, aun con auxilio de barreta.

Los Ensayos SPT

En general el ensayo no es practicable en estos materiales tenaces, salvo en la parte más descompuesta, y además tampoco son válidas las correlaciones admitidas habitualmente entre sus resultados y la resistencia de los suelos, por lo cual lo único que se puede constatar a partir de los mismos es que se confirman dichas circunstancias.

El Agua

En ninguna de las perforaciones practicadas se llegó al freático.

3.2. Laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados, que se resumen en el cuadro de la figura 4, confirman que la primera capa de granito muy alterado tiene un contenido importante de



finos arcillosos, del orden de 60-70%; estos finos son caracterizables como CH en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y como A-7-6 en la clasificación de AASHTO, con límites líquidos de 60 y más, e índices plásticos de 30 y más. Cuando se pasa al nivel menos alterado, el porcentaje de finos se reduce a menos del 10% y en consecuencia se trata de suelos no plásticos, clasificables como SP-SM, salvo un SP (arenas uniformes con limos), en SUCS, y como A-3 en AASHTO.

Muestra	3/8"	Granulometría				Límites de Atterberg			Clasificación	
		Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
Perforación Nº1 - 0.6 a 1.1m	100	98.9	94.9	86.7	75.2	67	29	38	CH	A-7-6
Perforación Nº1 - 1.1 a 1.6m	100	91.0	61.8	32.0	5.7	no det.	no det.	NP	SP-SM	A-3
Perforación Nº2 - 0.6 a 0.9m	100	98.0	92.2	82.7	66.5	59	26	33	CH	A-7-6
Perforación Nº2 - 0.9 a 1.4m	100	99.0	74.4	34.8	2.7	no det.	no det.	NP	SP	A-3
Perforación Nº3 - 0.6 a 1.7m	100	97.2	91.6	81.8	66.6	63	29	34	CH	A-7-6
Perforación Nº3 - 1.7 a 1.9m	99.7	93.2	76.8	43.1	5.1	no det.	no det.	NP	SP - SM	A-3
Perforación Nº4 - 0.7 a 1.4m	100	98.0	93.4	83.0	66.0	67	35	32	CH	A-7-5
Perforación Nº4 - 1.4 a 1.8m	99.3	92.9	70.6	38.1	7.8	no det.	no det.	NP	SP - SM	A-3

Figura 4. Resumen de las determinaciones de laboratorio efectuadas

4. Recomendaciones

4.1. Cimentación de Estructuras

A los efectos de la cimentación de las estructuras, se presentan las siguientes posibilidades:

Fundación Directa

- Sobre la capa de granito alterado con escasos finos arcillosos, a una profundidad desde el actual terreno natural del orden de los 1.0 a 1.5 m, o algo más, siempre que se haya sobrepasado la capa edafizada y la de granito muy descompuesto con alto contenido



de finos. En esas condiciones podrá emplearse una tensión de trabajo del terreno (tensión admisible) de 200 kPa (aproximadamente 2 kg/cm²). Esta recomendación surge de valores estadísticos, por lo señalado antes sobre la impracticabilidad del ensayo SPT en este tipo de materiales;

- Sobre los niveles de desagregación del sustrato rocoso (que se reconocerán por la necesidad de emplear, en forma permanente, para excavar en un piso continuo, barreta en la perforación manual y escarificador en la mecánica), con una tensión de trabajo de 500 kPa. Por los perfiles de suelo encontrados estas condiciones se producirían a unos 2.5-3.0 m o algo más, lo que surge del espesor habitual del manto menos alterado que precede al nivel desagregado.

Fundación indirecta

Mediante pilotes trabajando por fricción, y eventualmente también de punta sobre el nivel desagregado del sustrato rocoso. Dada la poca longitud friccionante existente, estos pilotes probablemente deberían ser de diámetro significativo, dado que la mayor contribución será la de punta. A efectos de la determinación de la tensión rasante admisible, y sin perjuicio de los estudios que puedan realizar eventuales empresas subcontratistas del pilotaje, podrán adoptarse valores del orden de la mitad de los considerados para cada capa para el trabajo en fundación directa. En este caso, dado que no se encontró agua libre y la compacidad que presentan los materiales, es probable que no se requiera tomar precauciones para evitar desmoronamientos, lo que deberá verificarse al hacer el subcontratista sus estudios para el proyecto del pilotaje. Asimismo, no deberá tenerse en cuenta en la longitud friccionante la capa orgánica superior, por su carácter compresible.

No se recomienda, en ningún caso, la cimentación sobre la capa edafizada, inclusive con tensiones de trabajo bajas, dado que su compresibilidad haría importante el riesgo de asentamientos.

Corresponde aclarar que, con relación a las profundidades indicadas para cada alternativa de cimentación, a efectos de establecer la profundidad respecto a los niveles de



piso terminado, deberán tenerse en cuenta los movimientos de tierra que se efectúen para el acondicionamiento del terreno

4.2. Riesgo de Expansión

Siendo los suelos más superficiales arcillas limosas de plasticidad media o más (capa edafizada) o de plasticidad alta (granito muy alterado), existen riesgos de que haya problemas de expansión. Por ello, es aconsejable el descalce de las vigas de cimentación, sobre todo las poco cargadas, y la adopción de soluciones que contribuyan a alejar el agua del terreno, como ser las veredas perimetrales, canalización de pluviales, pendientes adecuadas para el rápido escurrimiento del agua de lluvia, etc.

4.3. Riesgo de Asentamiento


Los riesgos de asentamientos excesivos estarán controlados en la medida que 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 3073(p)		Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso			
Localidad: Ciudad de Castillos - Dpto. de Rocha		Coordenadas:			
Dirección: Avda. Brasil y Dr. P. Ferrer		Cota:			
Perforación: 1		Fecha: 06-nov-23			
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.0			0.0 a 0.6m - Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
0.5					
			0.6 a 1.1m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con abundantes finos arcillosos, marrón verdoso. La perforación avanza con facilidad.	7	
1.0					
			1.1 a 1.6m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con escasos finos arcillosos, marrón amarillento. La perforación avanza con dificultad hasta 1.6m donde no es posible continuar con los medios convenidos.	42	Rech.
1.5				>50	
2.0					
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					

		Estudio Geotécnico			
Estudio: Padrón 3073(p)		Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso			
Localidad: Ciudad de Castillos - Dpto. de Rocha		Coordenadas:			
Dirección: Avda. Brasil y Dr. P. Ferrer		Cota:			
Perforación: 2		Fecha: 06-nov-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 0.6m - Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
			0.6 a 0.9m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con abundantes finos arcillosos, marrón verdoso. La perforación avanza con facilidad.		
1.0					
			0.9 a 1.4m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con escasos finos arcillosos, marrón amarillento. La perforación avanza con dificultad hasta 1.4m donde no es posible continuar con los medios convenidos.	9	
1.5				47	Rech.
				>50	
2.0					
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					

		Estudio Geotécnico			
Estudio: Padrón 3073(p)		Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso			
Localidad: Ciudad de Castillos - Dpto. de Rocha		Coordenadas:			
Dirección: Avda. Brasil y Dr. P. Ferrer		Cota:			
Perforación: 3		Fecha: 06-nov-23			
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
			0.0 a 0.6m - Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
0.5					
1.0			0.6 a 1.7m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con abundantes finos arcillosos, marrón verdoso. La perforación avanza con facilidad.	4	
1.5				7	
2.0			1.7 a 1.9m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con escasos finos arcillosos, marrón amarillento. La perforación avanza con dificultad hasta 1.9m donde no es posible continuar con los medios convenidos.	10	17
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					

		Estudio Geotécnico							
Estudio: Padrón 3073(p)		Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso							
Localidad: Ciudad de Castillos - Dpto. de Rocha		Coordenadas:							
Dirección: Avda. Brasil y Dr. P. Ferrer		Cota:							
Perforación: 4		Fecha: 06-nov-23							
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.					
				Nº de Golpes					
				10	20	30	40	50	N
0.5			0.0 a 0.7m - Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.						
1.0			0.7 a 1.4m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con abundantes finos arcillosos, marrón verdoso. La perforación avanza con facilidad.	6					
1.5			1.4 a 1.8m - Granito alterado, cuarzo-feldespato-micas, con escasos finos arcillosos, marrón amarillento. La perforación avanza con dificultad hasta 1.9m donde no es posible continuar con los medios convenidos.	8					
2.0				11					
2.5									
3.0									
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									
6.0									
6.5									
									19

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

Estudio: Padrón 3073(p)

Fecha: 09/11/2023

Comitente: Corporación Nacional para el Desarrollo

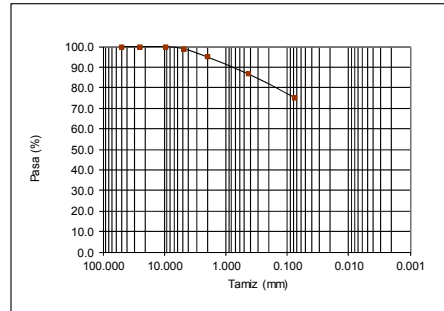
Muestra: Perforación 1 (0.6 a 1.1m)

Granulometría

Masa inicial = 442.8 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	442.8	100.0
1"	25.000	0.0	442.8	100.0
3/8"	9.500	0.0	442.8	100.0
4	4.750	4.9	437.9	98.9
10	2.000	17.5	420.4	94.9
40	0.425	36.7	383.7	86.7
200	0.075	50.8	332.9	75.2

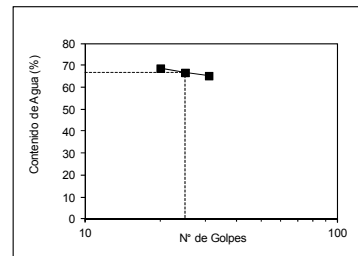
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	98.89 %
Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):	75.18 %
D60:	mm
D30:	mm
D10 (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	



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	
15.10	25.68	21.37	20	68.74	66.92
25.49	36.47	32.07	25	66.87	66.87
25.44	38.87	33.57	31	65.19	66.90

Límite Líquido 67

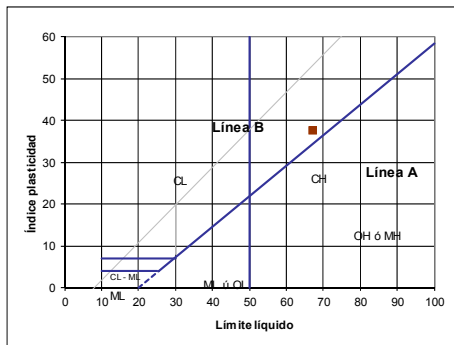


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.32	45.01	40.36	28.99
24.53	44.97	40.37	29.04

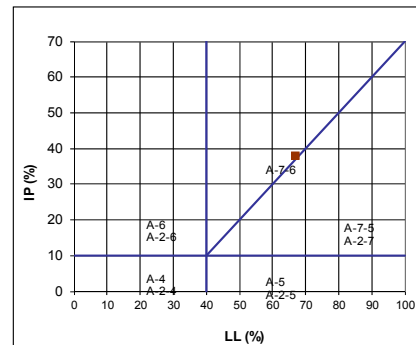
Límite Plástico 29
Índice Plástico 38

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

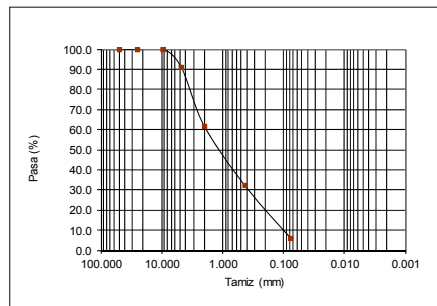
Estudio: Padrón 3073(p)
 Fecha: 09/11/2023
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo
 Muestra: Perforación 1 (1.1 a 1.6m)

Granulometría

Masa inicial = 430.7 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	430.7	100.0
1"	25.000	0.0	430.7	100.0
3/8"	9.500	0.0	430.7	100.0
4	4.750	38.8	391.9	91.0
10	2.000	125.7	266.2	61.8
40	0.425	128.5	137.7	32.0
200	0.075	113.1	24.6	5.7

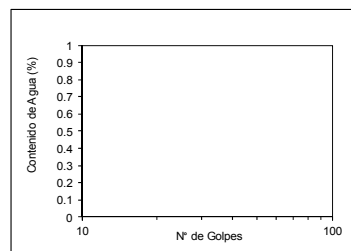
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	90.99 %
Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm):	5.71 %
D ₆₀ :	1.90 mm
D ₃₀ :	0.40 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	0.13 mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	14.41
Grado de curvatura (Cc):	0.63



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	
14.73	-	-	-	no det.	no det.
17.25	-	-	-	no det.	no det.
18.55	-	-	-	no det.	no det.

Límite Líquido: no det.

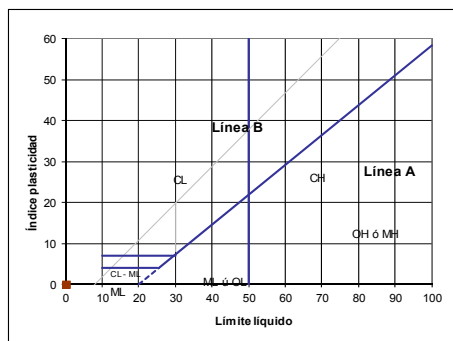


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _s	w
25.03	-	-	no det.
24.79	-	-	no det.

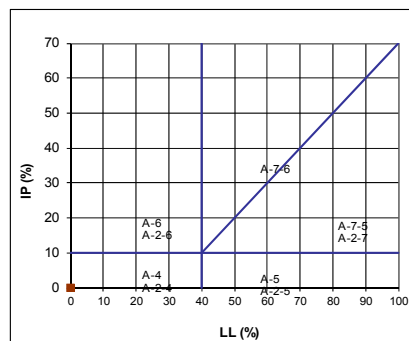
Límite Plástico: no det.
 Índice Plástico: NP

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



Arena mal graduada con limo con grava SP SM

Clasificación AASHTO



A-3 Arena fina

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

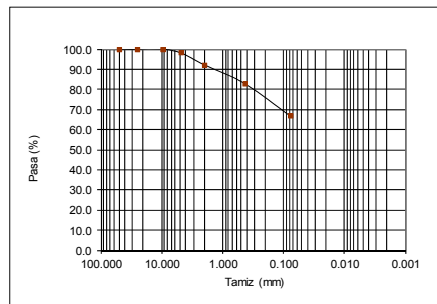
Estudio: Padrón 3073(p)
 Fecha: 09/11/2023
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo
 Muestra: Perforación 2 (0.6 a 0.9m)

Granulometría

Masa inicial = 407.2 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	407.2	100.0
1"	25.000	0.0	407.2	100.0
3/8"	9.500	0.0	407.2	100.0
4	4.750	8.2	399.0	98.0
10	2.000	23.6	375.4	92.2
40	0.425	38.5	336.9	82.7
200	0.075	66.1	270.8	66.5

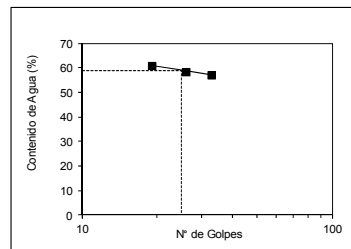
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	97.99 %
Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):	66.50 %
D60:	mm
D30:	mm
D10 (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	



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	
25.66	35.65	31.87	19	60.87	58.90
25.43	35.91	32.04	26	58.55	58.82
25.56	36.62	32.60	33	57.10	59.04

Límite Líquido = 59

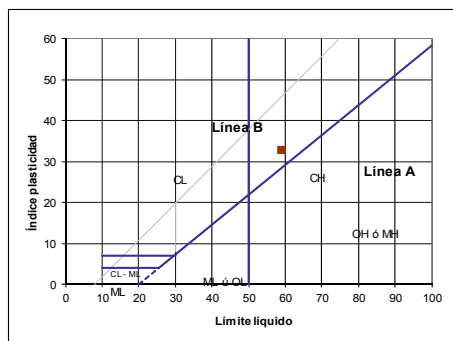


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _s	w
25.62	45.99	41.79	25.97
24.89	45.11	40.92	26.14

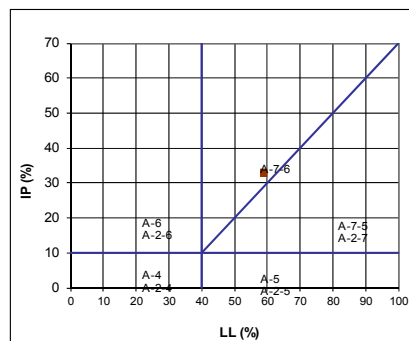
Límite Plástico = 26
 Índice Plástico = 33

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

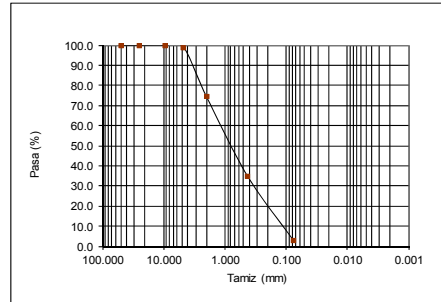
Estudio: Padrón 3073(p)
 Fecha: 09/11/2023
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo
 Muestra: Perforación 2 (0.9 a 1.4m)

Granulometría

Masa inicial = 440.6 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	440.6	100.0
1"	25.000	0.0	440.6	100.0
3/8"	9.500	0.0	440.6	100.0
4	4.750	4.6	436.0	99.0
10	2.000	108.1	327.9	74.4
40	0.425	174.6	153.3	34.8
200	0.075	141.4	11.9	2.7

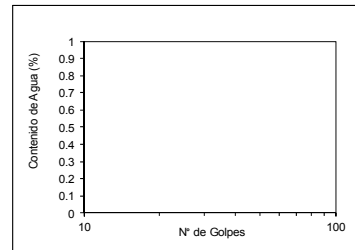
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	98.96 %
Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm):	2.70 %
D60:	1.43 mm
D30:	0.37 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.15 mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	9.23
Grado de curvatura (Cc):	0.63



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	
14.73	-	-	-	no det.	no det.
17.25	-	-	-	no det.	no det.
18.55	-	-	-	no det.	no det.

Límite Líquido no det.

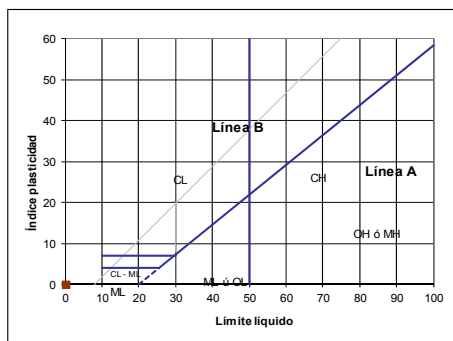


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
25.03	-	-	no det.
24.79	-	-	no det.

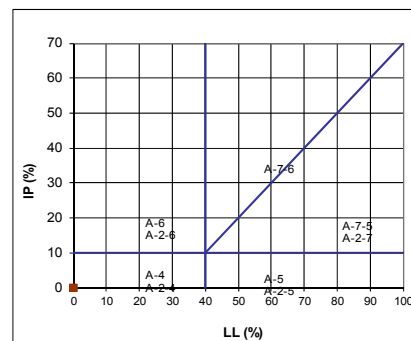
Límite Plástico no det.
 Índice Plástico NP

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



Arena mal graduada con grava SP

Clasificación AAHSTO



A-3 Arena fina

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

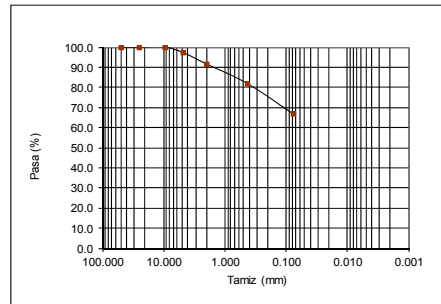
Estudio: Padrón 3073(p)
 Fecha: 09/11/2023
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo
 Muestra: Perforación 3 (0.6 a 1.7m)

Granulometría

Masa inicial = 414.1 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	414.1	100.0
1"	25.000	0.0	414.1	100.0
3/8"	9.500	0.0	414.1	100.0
4	4.750	11.6	402.5	97.2
10	2.000	23.1	379.4	91.6
40	0.425	40.5	338.9	81.8
200	0.075	63.2	275.7	66.6

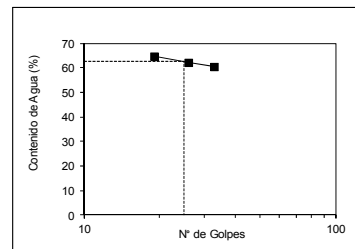
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	97.20 %
Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm):	66.58 %
D60:	mm
D30:	mm
D10 (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	



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	
25.53	35.61	31.65	19	64.71	62.61
25.41	37.59	32.91	26	62.40	62.69
25.44	36.72	32.46	33	60.68	62.74

Límite Líquido	63
----------------	----

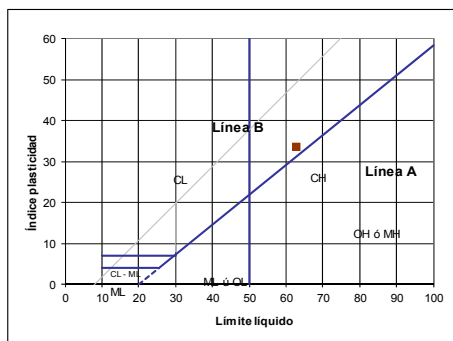


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
25.32	45.33	40.85	28.85
24.91	45.67	41.01	28.94

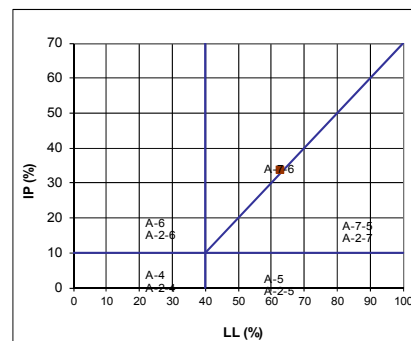
Límite Plástico	29
Índice Plástico	34

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



Arcilla alta plasticidad CH

Clasificación AAHSTO



A-7.5 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

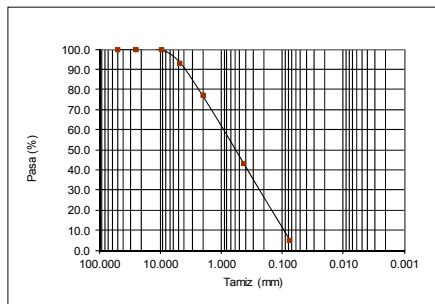
Estudio: Padrón 3073(p)
 Fecha: 09/11/2023
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo
 Muestra: Perforación 3 (1.7 a 1.9m)

Granulometría

Masa inicial = 422.8 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	422.8	100.0
1"	25.000	0.0	422.8	100.0
3/8"	9.500	1.3	421.5	99.7
4	4.750	27.3	394.2	93.2
10	2.000	69.4	324.8	76.8
40	0.425	142.6	182.2	43.1
200	0.075	160.8	21.4	5.1

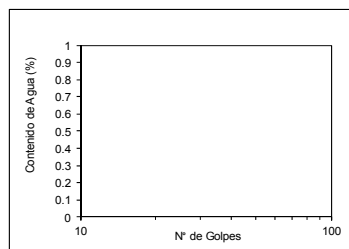
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	93.24 %
Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm):	5.06 %
D ₆₀ :	1.21 mm
D ₃₀ :	0.30 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	0.12 mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	10.08
Grado de curvatura (Cc):	0.63



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	
14.73	-	-	-	no det.	no det.
17.25	-	-	-	no det.	no det.
18.55	-	-	-	no det.	no det.

Límite Líquido: no det.

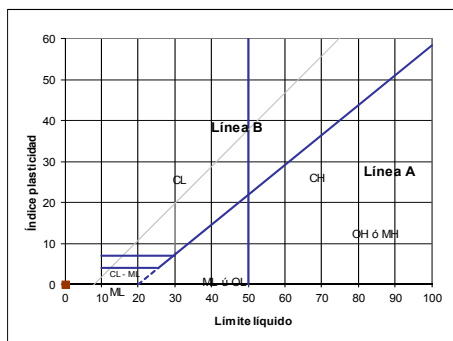


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _s	w
25.03	-	-	no det.
24.79	-	-	no det.

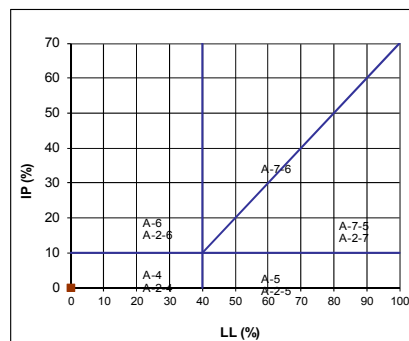
Límite Plástico: no det.
 Índice Plástico: NP

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



Arena mal graduada con limo con grava SP SM

Clasificación AAHSTO



A-3 Arena fina

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

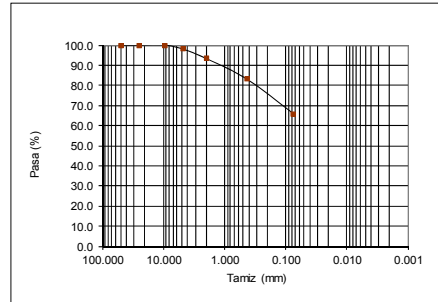
Estudio: Padrón 3073(p)
 Fecha: 09/11/2023
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo
 Muestra: Perforación 4 (0.7 a 1.4m)

Granulometría

Masa inicial = 408.6 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	408.6	100.0
1"	25.000	0.0	408.6	100.0
3/8"	9.500	0.0	408.6	100.0
4	4.750	8.2	400.4	98.0
10	2.000	18.9	381.5	93.4
40	0.425	42.3	339.2	83.0
200	0.075	69.7	269.5	66.0

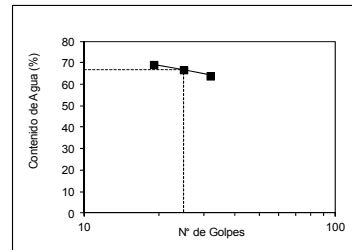
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	97.99 %
Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm):	65.96 %
D60:	mm
D30:	mm
D10 (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	



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	
25.49	36.99	32.29	19	69.12	66.88
25.62	38.13	33.11	25	67.02	67.02
25.68	36.14	32.06	32	63.95	65.87

Límite Líquido 67

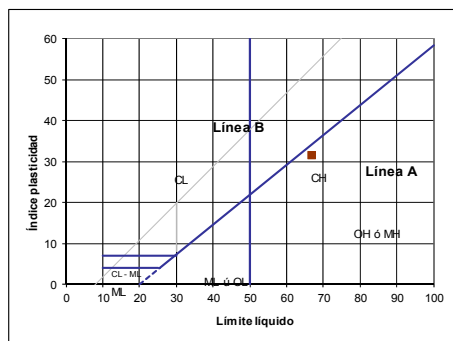


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
24.87	45.07	39.83	35.03
24.46	44.92	39.62	34.96

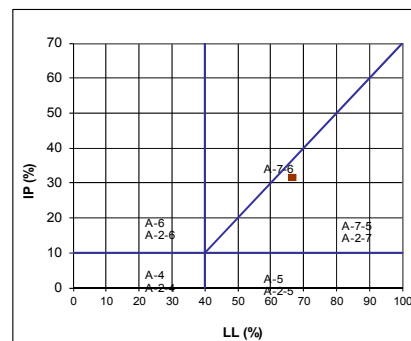
Límite Plástico 35
 Índice Plástico 32

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



Limo alta plasticidad MH

Clasificación AASHTO



A-7.5 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

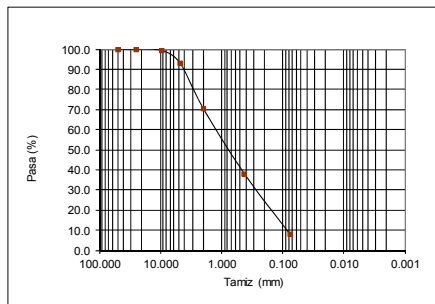
Estudio: Padrón 3073(p)
 Fecha: 09/11/2023
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo
 Muestra: Perforación 4 (1.4 a 1.8m)

Granulometría

Masa inicial = 479.4 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	479.4	100.0
1"	25.000	0.0	479.4	100.0
3/8"	9.500	3.2	476.2	99.3
4	4.750	31.0	448.2	93.7
10	2.000	106.7	372.5	77.6
40	0.425	155.7	323.7	67.5
200	0.075	145.6	333.8	70.0

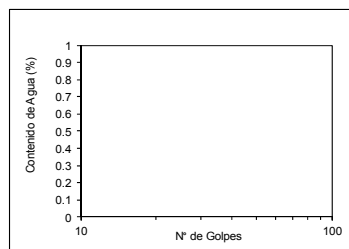
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm):	92.87 %
Pasa tamiz N° 200 (0.074 mm):	7.76 %
D60:	1.49 mm
D30:	0.33 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.10 mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	14.73
Grado de curvatura (Cc):	0.73



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	
14.73	-	-	-	no det.	no det.
17.25	-	-	-	no det.	no det.
18.55	-	-	-	no det.	no det.

Límite Líquido: no det.

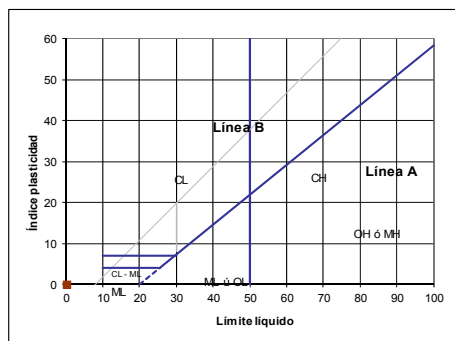


Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M _c	M _w	M _d	w
25.03	-	-	no det.
24.79	-	-	no det.

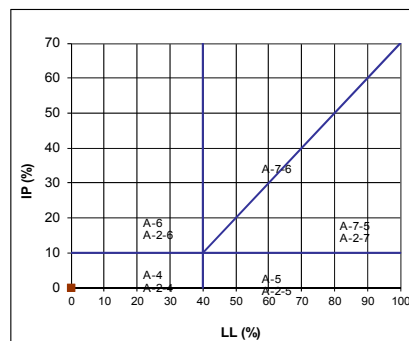
Límite Plástico: no det.
 Índice Plástico: NP

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



Arena mal graduada con limo con grava SP SM

Clasificación AASHTO



A-3 Arena fina

Lic. Ernesto Goso