



# **Estudio Geotécnico**

**Pedio padrón N° 656**

**Ubicado en la calle Francisco Solano López casi Juan Liddle**

**Localidad de Ismael Cortinas - Departamento de Flores**

**Julio, 2023**



## **Estudio Geotécnico**

### **Predio padrón N° 656**

**Ubicado en la calle Francisco Solano López casi Juan Liddle**

**Localidad de Ismael Cortinas - Departamento de Flores**

### **1. Introducción**

El presente informe refiere al estudio geotécnico efectuado en el predio padrón N° 656, ubicado en la calle Francisco Solano López casi Juan Liddle, de la localidad de Ismael Cortinas, departamento de Flores, donde la Corporación Nacional para el Desarrollo proyecta levantar una construcción 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.

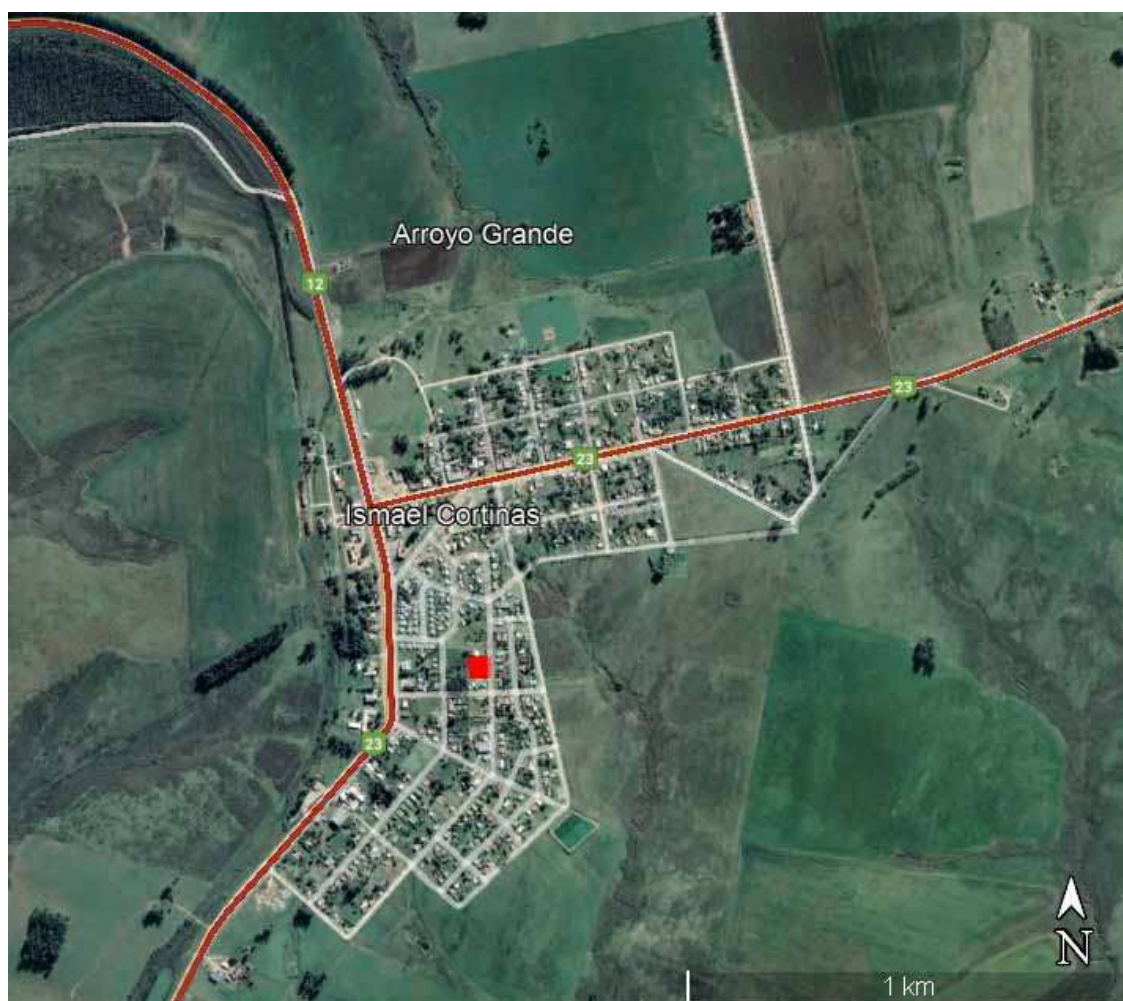
#### **1.2. Antecedentes**

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.

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.



**Figura 1. Ubicación del área de Estudio**



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, 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 100 kPa o menos.

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 A.S.T.M. D 1586) a cada metro de profundidad, previstas hasta los 6.5 metros. La ubicación de las perforaciones se presenta en el plano y fotografía aérea de las figuras 3 y 4.

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.



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



### 3. Resultados Obtenidos

#### 3.1. Campo

##### Los materiales

En el predio en estudio, por debajo de una débil capa de relleno de arcillas limosas y materiales granulares graníticos, de dos-tres decímetros de espesor, fueron detectadas dos grandes unidades geológico-geotécnicas, presentes en todas las perforaciones, aunque con espesores que pueden ser algo diferentes, las que conforman los primeros metros del subsuelo; a saber, en profundidad:

- Una *primera unidad*, superior, con un espesor de poco más o menos dos y medio metros, constituida por arcillas limosas con arena fina a media y concreciones de carbonato, edafizadas y de color oscuro en el primer metro, pasando a marrón claro a marrón rojizo posteriormente; estas arcillas son relativamente a bastante compactas a medida que se penetran.

- Una *segunda unidad*, constituida por el sustrato rocoso: granitos alterados a menos alterados, feldespato biotíticos fundamentalmente, de color marrón grisáceo, en los cuales es posible penetrar sólo del orden de un medio metro o poco más, por medios manuales, llegándose a una profundidad, desde la superficie del actual terreno natural, de entre tres y tres y medio metros.

##### Los Ensayos SPT

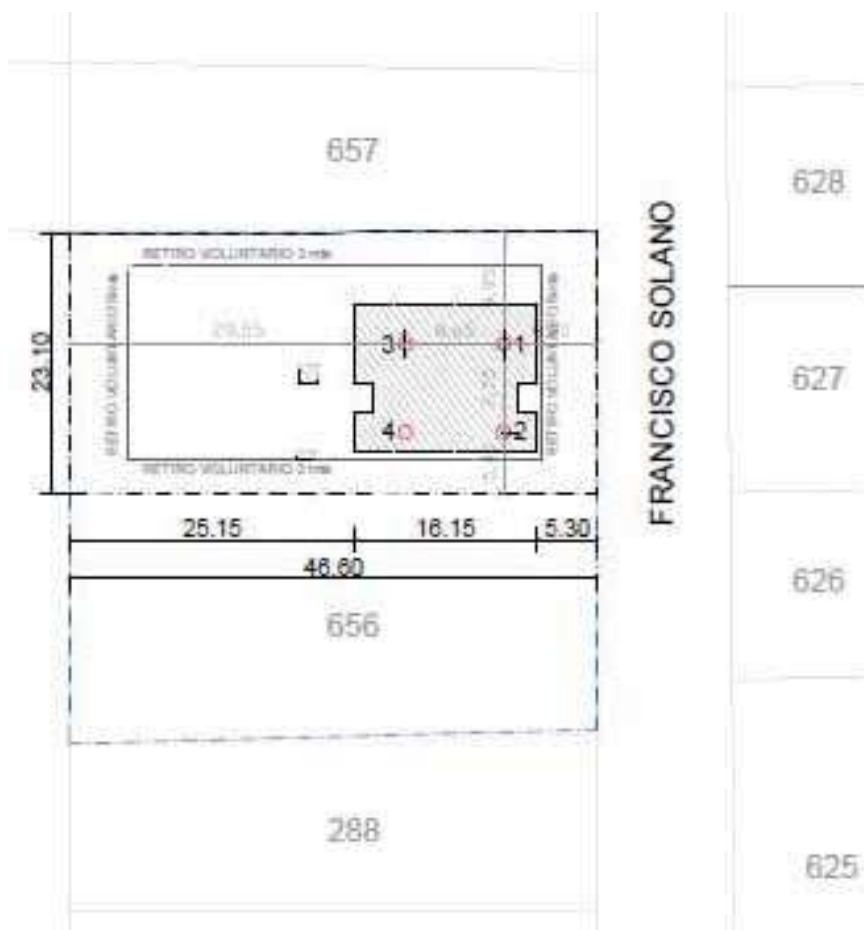
Considerando las unidades individualizadas se tiene:

- En la *primera unidad*, de suelos arcillolimosos, los valores del ensayo ("N", número de golpes de una masa y energía estandarizadas para hincar un muestreador tipo un pie en el terreno) están entre 16 y 27, con promedio de 21.

- En la *segunda unidad*, el ensayo no es practicable porque se trata de materiales tenaces, y además tampoco son válidas las correlaciones admitidas habitualmente entre sus resultados y la resistencia de los suelos.

En todos los casos la resistencia a la penetración aumenta monótonamente y con buena regularidad, con la profundidad. Por ello es interesante analizar cómo varían los valores de N en función de dicha profundidad.

Así, se observa que en la determinación correspondiente el primer metro (ensayo entre 1.00 y 1.45 m, correspondiente a la profundidad 1.30 m, ya que se realiza para el segundo y tercer medio pie, los valores de "N" varían entre 14 y 18, con una media de 16, y a 2 m, entre 24 y 27, con una media de 25.



**Figura 3. Plano de ubicación de las perforaciones efectuadas suministrado por el comitente**



**Figura 4. Esquema de ubicación de las perforaciones efectuadas para el estudio**

### El Agua

En ninguna de las perforaciones practicadas se llegó al freático.

### **3.2. Laboratorio**

Los ensayos realizados sobre los suelos superficiales (hasta los dos metros de profundidad), que son los más expuestos a los cambios de humedad, y por consiguiente a experimentar aumentos o disminuciones de volumen, revelan que se trata de arcillas limosas con un porcentaje en peso de arenas del orden del 15-20%. Los límites líquidos están aproximadamente entre 45 y 50, para la





parte edafizada, y son de 55 y más en la base no edafizada, y los índices plásticos están, respectivamente, entre 20 y 25, y son mayores a 30 en la base.

Estos suelos se categorizan en todos los casos (menos uno, que es A-7-5) como A-7-6 en la clasificación AASHTO y como CL y MH, los superficiales, y CH los más profundos, en la del Sistema Unificado (SUCS). Por lo tanto, la parte superior del subsuelo próximo es de baja plasticidad, pasando a alta en la base, quizá por el fenómeno de la lixiviación que arrastra los finos hacia ella.

#### **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 arcillas limosas con arena, marrón claro a marrón rojizo, de la primera unidad, a una profundidad desde el actual terreno natural del orden de 1.5 m, con un empotramiento del orden de unos treinta centímetros en la misma y siempre que se haya sobrepasado la capa edafizada. En esas condiciones podrá emplearse una tensión de trabajo del terreno (tensión admisible) de 150 kPa (aproximadamente 1,5 kg/cm<sup>2</sup>);

- Sobre la capa de arcillas limosas marrón rojizo a marrón claro, a mayor profundidad, para aprovechar la mayor resistencia que el material exhibe con la misma: a una profundidad desde el actual terreno natural del orden de los 2.5 m, la tensión de trabajo puede llevarse a 200 kPa. La información obtenida no autoriza a interpolar entre estos valores;

- 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 cuatro o cuatro y medio metros



de profundidad o algo más, por lo que esta alternativa sería de un interés relativo si las construcciones a cimentar no son de porte importante.

### Fundación Indirecta

Mediante pilotes trabajando por fricción, y eventualmente también de punta sobre el nivel desagregado del sustrato rocoso. 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 poca plasticidad, son relativos los riesgos de que haya problemas de expansión; sin embargo, dado que la capa siguiente sí es expansiva, no deja de ser conveniente tomar algunas precauciones al respecto.



En particular, 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: <b>Padrón 656</b> Localidad: <b>Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores</b> Dirección: <b>Francisco Solano López casi Juan Liddle</b> Perforación: <b>1</b>		Técnico Responsable: <b>Lic. Ernesto Goso</b> Coordenadas: Cota: Fecha: <b>28-jun-23</b>			
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
			0.0 a 0.1 - Arcilla limosa con arena fina a gruesa, negra. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	10 20 30 40 50	
			0.1 a 0.3m -Material granular granítico marrón oscuro. Relleno. La perforación avanza con facilidad.		
0.5					
1.0			0.3 a 1.2m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.	4	
1.5				6	16
				10	
2.0			1.2 a 2.6m - Arcilla limosa con arena fina a media y concreciones de carbonato, marrón clara a marrón rojiza. La perforación avanza con facilidad.	6	
2.5				11	24
				13	
3.0			2.6 a 3.1m - Granito alterado, feldespático-biotítico fundamentalmente, marrón grisáceo. La perforación avanza con mucha dificultad, hasta 3.1m donde no es posible continuar más con los medios convenidos.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					



		Estudio Geotécnico			
		Estudio: <b>Padrón 656</b>		Técnico Responsable: <b>Lic. Ernesto Goso</b>	
		Localidad: <b>Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores</b>		Coordenadas:	
		Dirección: <b>Francisco Solano López casi Juan Liddle</b>		Cota:	
		Perforación: <b>2</b>		Fecha: <b>28-jun-23</b>	
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
			0.0 a 0.1 - Arcilla limosa con arena fina a gruesa, negra. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	10 20 30 40 50	
			0.1 a 0.2m -Material granular granítico marrón oscuro. Relleno. La perforación avanza con facilidad.		
0.5					
			0.2 a 1.3m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
1.0				4	
				5	14
1.5				9	
2.0					
			1.3 a 2.8m - Arcilla limosa con arena fina a media y concreciones de carbonato, marrón clara a marrón rojiza. La perforación avanza con facilidad.	7	
2.5				12	27
				15	
3.0					
			2.8 a 3.4m - Granito alterado, feldespático-biotítico fundamentalmente, marrón grisáceo. La perforación avanza con mucha dificultad, hasta 3.4m donde no es posible continuar más con los medios convenidos.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: <b>Padrón 656</b> Localidad: <b>Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores</b> Dirección: <b>Francisco Solano López casi Juan Liddle</b> Perforación: <b>3</b>		Técnico Responsable: <b>Lic. Ernesto Goso</b> Coordenadas: Cota: Fecha: <b>28-jun-23</b>	
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
			0.0 a 0.1 - Arcilla limosa con arena fina a gruesa, negra. Relleno. La perforación avanza con facilidad.	10 20 30 40 50	
			0.1 a 0.2m -Material granular granítico marrón oscuro. Relleno. La perforación avanza con facilidad.		
0.5			0.2 a 0.9m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
1.0				4	
1.5				6	17
2.0			0.9 a 2.6m - Arcilla limosa con arena fina a media y concreciones de carbonato, marrón clara a marrón rojiza. La perforación avanza con facilidad.	11	
2.5				6	
3.0				11	27
3.5				16	
4.0			2.6 a 2.9m - Granito alterado, feldespático-biotítico fundamentalmente, marrón grisáceo. La perforación avanza con mucha dificultad, hasta 2.9m donde no es posible continuar más con los medios convenidos.		
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: <b>Padrón 656</b> Localidad: <b>Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores</b> Dirección: <b>Francisco Solano López casi Juan Liddle</b> Perforación: <b>4</b>		Técnico Responsable: <b>Lic. Ernesto Goso</b> Coordenadas: Cota: Fecha: <b>28-jun-23</b>	
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 1.4m - Arcilla limosa con algo de arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
1.0				4	
1.5				8	18
2.0				10	
2.5			1.4 a 2.7m - Arcilla limosa con arena fina a media y concreciones de carbonato, marrón clara a marrón rojiza. La perforación avanza con facilidad.	7	
3.0				10	24
3.5				14	
4.0			2.7 a 3.2m - Granito alterado, feldespático-biotítico fundamentalmente, marrón grisáceo. La perforación avanza con mucha dificultad, hasta 3.2m donde no es posible continuar más con los medios convenidos.		
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					

## Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

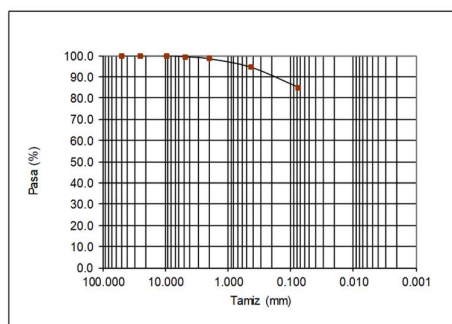
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comite: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 1 - 0.3 a 1.2m

### Granulometría

Masa inicial = 478.5 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	478.5	100.0
1"	25.000	0.0	478.5	100.0
3/8"	9.500	0.0	478.5	100.0
4	4.750	2.8	475.7	99.4
10	2.000	4.4	471.3	98.5
40	0.425	19.3	452.0	94.5
200	0.075	45.1	406.9	85.0

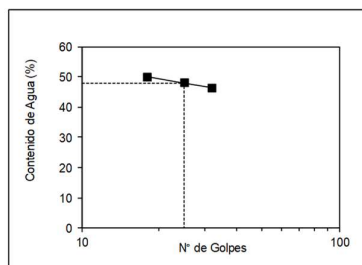
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm):	99.41 %
Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm):	85.04 %
D60:	mm
D30:	mm
D10 (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	



### 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	
25.44	36.72	32.96	18	50.00	48.07
24.77	36.10	32.42	25	48.10	48.10
25.66	36.21	32.86	32	46.53	47.93

Límite Líquido 48

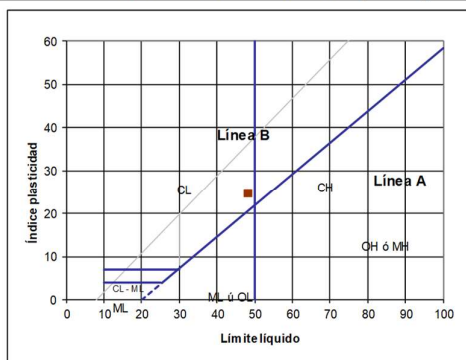


### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M <sub>c</sub>	M <sub>w</sub>	M <sub>d</sub>	w
24.91	45.32	41.48	23.17
24.67	45.93	41.95	23.03

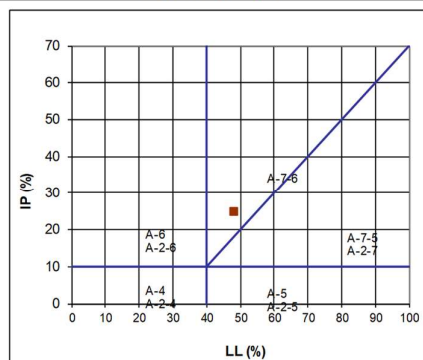
Límite Plástico 23  
 Índice Plástico 25

### 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

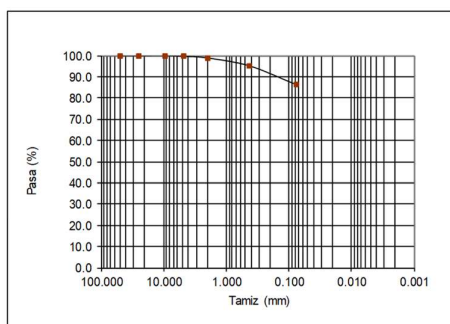
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comitante: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 1 - 1.2 a 2.0m

### Granulometría

Masa inicial = 445.5 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	445.5	100.0
1"	25.000	0.0	445.5	100.0
3/8"	9.500	0.0	445.5	100.0
4	4.750	1.7	443.8	99.6
10	2.000	3.4	440.4	98.9
40	0.425	16.6	423.8	95.1
200	0.075	39.8	384.0	86.2

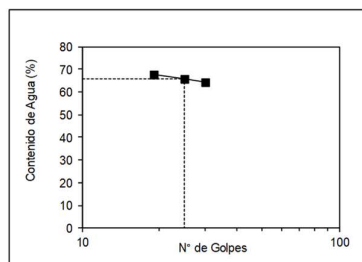
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 99.62 %  
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 86.20 %  
 D60: mm  
 D30: mm  
 D10 (diámetro efectivo): mm  
 Coeficiente de uniformidad (Cu):  
 Grado de curvatura (Cc):



### 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	
15.05	25.37	21.20	19	67.80	65.61
14.97	26.63	22.01	25	65.63	65.63
14.99	25.70	21.51	30	64.26	65.69

Límite Líquido 66

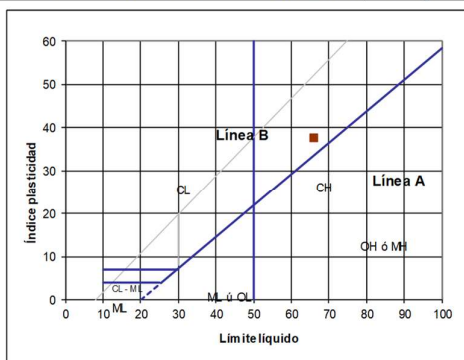


### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
Mc	Mw	Ms	w
24.87	45.11	40.68	28.02
24.61	44.97	40.52	27.97

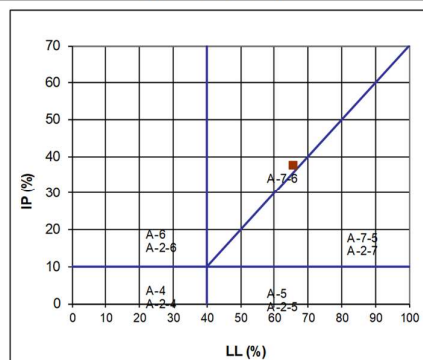
Límite Plástico 28  
 Índice Plástico 38

### 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

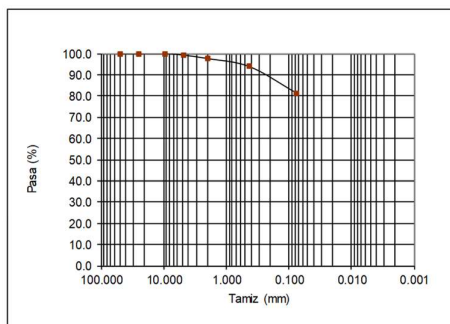
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comitante: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 2 - 0.2 a 1.3m

### Granulometría

Masa inicial = 431.1 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	431.1	100.0
1"	25.000	0.0	431.1	100.0
3/8"	9.500	0.0	431.1	100.0
4	4.750	3.3	427.8	99.2
10	2.000	6.9	420.9	97.6
40	0.425	16.4	404.5	93.8
200	0.075	53.9	350.6	81.3

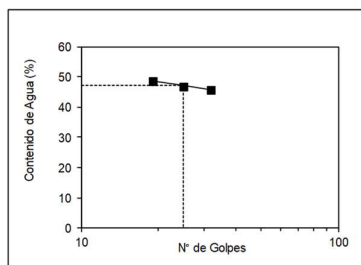
Pasa tamiz N° 4 (4.75mm): 99.23 %  
 Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm): 81.33 %  
 D60: mm  
 D30: mm  
 D10 (diámetro efectivo): mm  
 Coeficiente de uniformidad (Cu):  
 Grado de curvatura (Cc):



### Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes N	Contenido de Agua (%) w	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd			
13.37	23.96	20.49	19	48.74	47.16
14.78	25.17	21.85	25	46.96	46.96
11.99	22.17	18.98	32	45.64	47.01

Límite Líquido 47

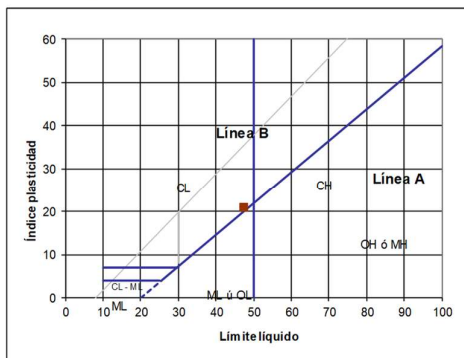


### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%) w
Mc	Mw	Ms	
25.17	45.48	41.30	25.91
24.83	45.21	40.99	26.11

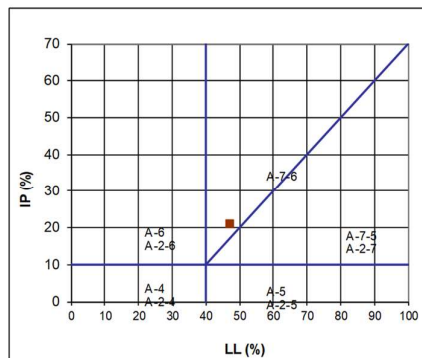
Límite Plástico 26  
 Índice Plástico 21

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



Arcilla media plasticidad con arena CL

### Clasificación AASHTO



A-7-6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

## Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

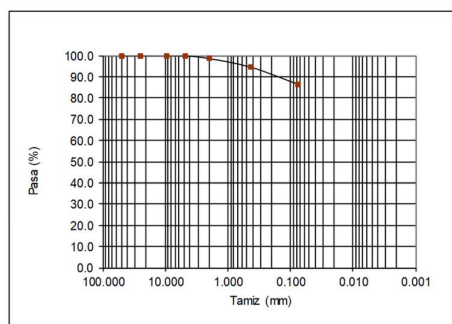
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comitante: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 2 - 1.3 a 2.0m

### Granulometría

Masa inicial = 419.3 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	419.3	100.0
1"	25.000	0.0	419.3	100.0
3/8"	9.500	0.0	419.3	100.0
4	4.750	0.8	418.5	99.8
10	2.000	5.1	413.4	98.6
40	0.425	17.3	396.1	94.5
200	0.075	33.8	362.3	86.4

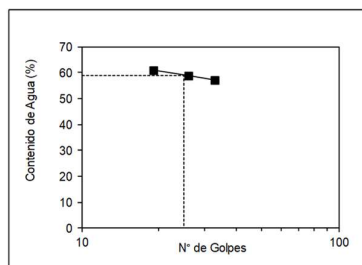
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 99.81 %  
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 86.41 %  
 D60: mm  
 D30: mm  
 D10 (diámetro efectivo): mm  
 Coeficiente de uniformidad (Cu):  
 Grado de curvatura (Cc):



### Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes N	Contenido de Agua (%) w	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd			
25.50	36.87	32.57	19	60.82	58.85
25.54	36.46	32.42	26	58.72	59.00
25.69	36.31	32.44	33	57.33	59.28

Límite Líquido 59

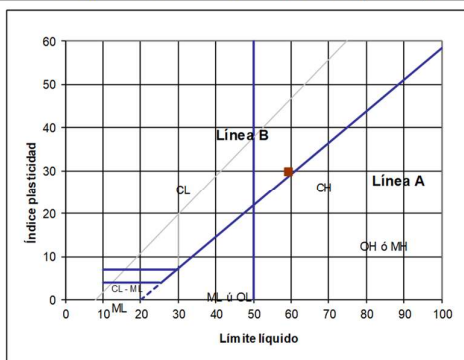


### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%) w
Mc	Mw	Ms	
25.32	46.18	41.48	29.08
25.71	46.33	41.70	28.96

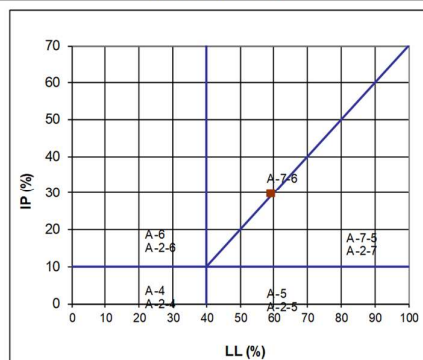
Límite Plástico 29  
 Índice Plástico 30

### 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

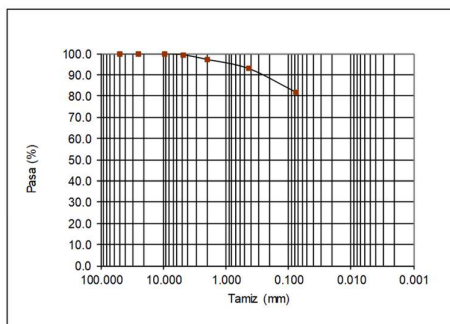
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comitante: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 3 - 0.2 a 0.9m

### Granulometría

Masa inicial = 381.2 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	381.2	100.0
1"	25.000	0.0	381.2	100.0
3/8"	9.500	0.0	381.2	100.0
4	4.750	2.3	378.9	99.4
10	2.000	8.2	370.7	97.2
40	0.425	16.7	354.0	92.9
200	0.075	42.5	311.5	81.7

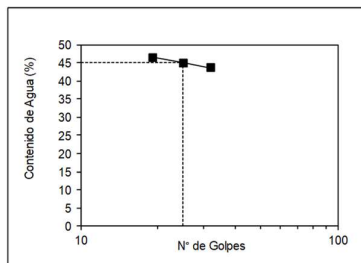
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 99.40 %  
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 81.72 %  
 D60: mm  
 D30: mm  
 D10 (diámetro efectivo): mm  
 Coeficiente de uniformidad (Cu):  
 Grado de curvatura (Cc):



### 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	
17.84	27.96	24.74	19	46.67	45.15
15.19	25.76	22.48	25	44.99	44.99
20.32	31.30	27.96	32	43.72	45.03

Límite Líquido 45

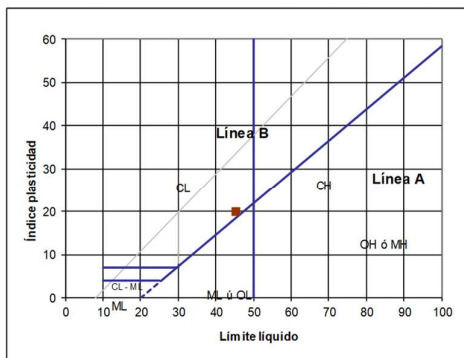


### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M <sub>c</sub>	M <sub>w</sub>	M <sub>d</sub>	w
24.93	45.37	41.29	24.94
25.32	46.04	41.88	25.12

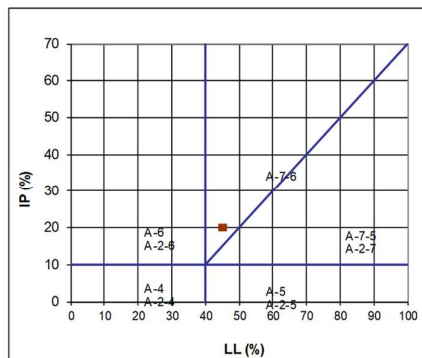
Límite Plástico 25  
 Índice Plástico 20

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



Arcilla media plasticidad con arena CL

### Clasificación AAHSTO



A-7-6 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso

## Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

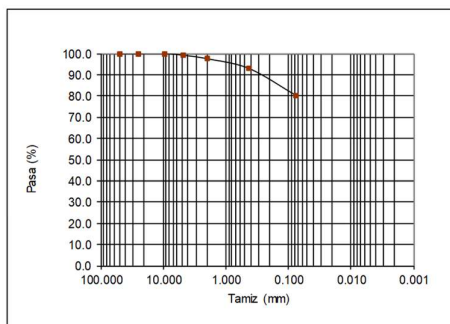
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comitante: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 3 - 0.9 a 2.0m

### Granulometría

Masa inicial = 379.8 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	379.8	100.0
1"	25.000	0.0	379.8	100.0
3/8"	9.500	0.0	379.8	100.0
4	4.750	3.1	376.7	99.2
10	2.000	6.2	370.5	97.6
40	0.425	17.5	353.0	92.9
200	0.075	48.4	304.6	80.2

Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 99.18 %  
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 80.20 %  
 D60: mm  
 D30: mm  
 D10 (diámetro efectivo): mm  
 Coeficiente de uniformidad (Cu):  
 Grado de curvatura (Cc):

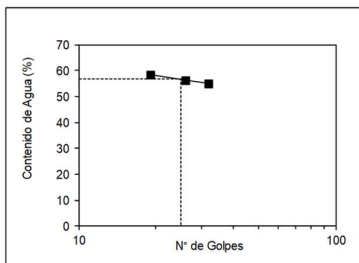


### Límite Líquido

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	
25.45	36.38	32.34	19	58.64	56.74
25.68	37.74	33.39	26	56.42	56.69
25.53	36.44	32.57	32	54.97	56.62

Límite Líquido

57



### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
M <sub>c</sub>	M <sub>w</sub>	M <sub>d</sub>	w
24.87	45.32	41.11	25.92
24.71	45.61	41.29	26.06

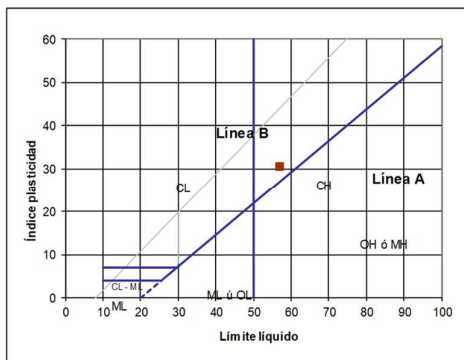
Límite Plástico

26

Índice Plástico

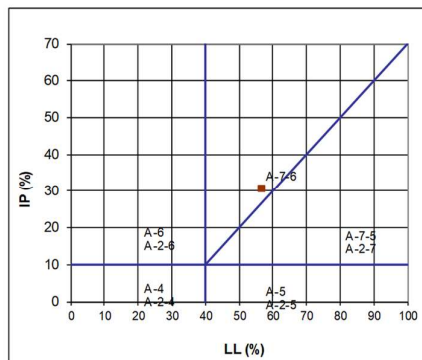
31

### 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

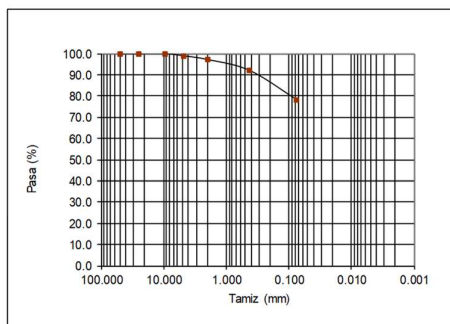
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comitante: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 4 - 0.0 a 1.4m

### Granulometría

Masa inicial = 357.5 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	357.5	100.0
1"	25.000	0.0	357.5	100.0
3/8"	9.500	0.0	357.5	100.0
4	4.750	3.9	353.6	98.9
10	2.000	6.1	347.5	97.2
40	0.425	18.3	329.2	92.1
200	0.075	49.2	280.0	78.3

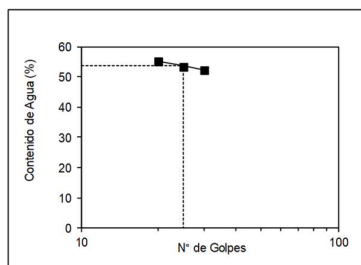
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 98.91 %  
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 78.32 %  
 D60: mm  
 D30: mm  
 D10 (diámetro efectivo): mm  
 Coeficiente de uniformidad (Cu):  
 Grado de curvatura (Cc):



### Límite Líquido

Tara (g)	Peso Suelo Húmedo + Tara (g)	Peso Suelo Seco + Tara (g)	Número de Golpes N	Contenido de Agua (%) w	Contenido de Agua Corregido (%)
Wc	Ww	Wd			
14.96	25.93	22.03	20	55.16	53.71
18.51	29.41	25.61	25	53.52	53.52
15.34	25.86	22.25	30	52.24	53.40

Límite Líquido 54

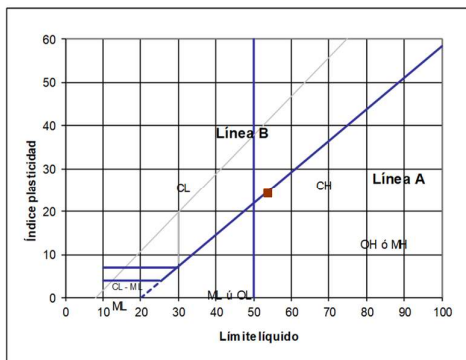


### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%) w
Mc	Mw	Ms	
25.32	46.12	41.42	29.19
25.44	46.51	41.77	29.03

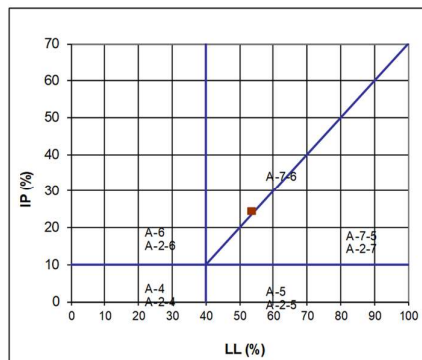
Límite Plástico 29  
 Índice Plástico 24

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



Limo alta plasticidad con arena MH

### Clasificación AAHSTO



A-7.5 Suelo arcilloso

Lic. Ernesto Goso



## Clasificación ASTMD2487/AASHTO M145

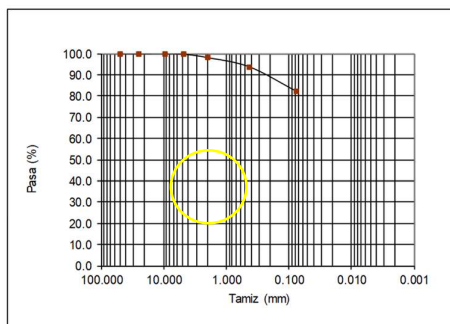
Estudio: Padrón 656 - Ciudad de Ismael Cortinas - Dpto. de Flores  
 Fecha: 30/06/2021  
 Comitante: Corporación Nacional para el Desarrollo  
 Muestra: Perforación 4 - 1.4 a 2.0m

### Granulometría

Masa inicial = 383.4 g

Tamiz (N°)	Tamiz (mm)	Retenido (g)	Pasa (g)	Pasa (%)
2"	50.000	0.0	383.4	100.0
1"	25.000	0.0	383.4	100.0
3/8"	9.500	0.0	383.4	100.0
4	4.750	1.2	382.2	99.7
10	2.000	6.1	376.1	98.1
40	0.425	16.8	359.3	93.7
200	0.075	44.3	315.0	82.2

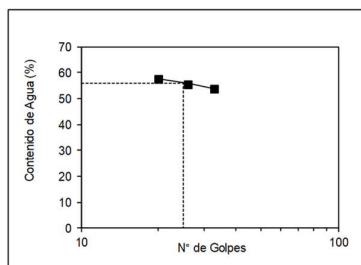
Pasa tamiz N° 4 (4,75mm): 99.69 %  
 Pasa tamiz N° 200 (0,074 mm): 82.16 %  
 D60: mm  
 D30: mm  
 D10 (diámetro efectivo): mm  
 Coeficiente de uniformidad (Cu):  
 Grado de curvatura (Cc):



### 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	
25.36	35.61	31.86	20	57.69	56.17
25.59	36.47	32.58	26	55.65	55.91
25.54	36.58	32.71	33	53.97	55.80

Límite Líquido 56

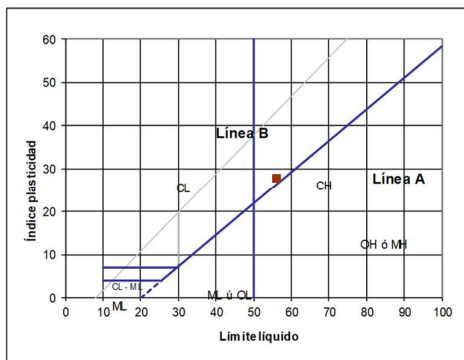


### Límite Plástico

Tara (g)	Suelo Húmedo + Tara (g)	Suelo Seco + Tara (g)	Contenido de Agua (%)
Mc	Mw	Ms	w
25.11	45.66	41.16	28.04
24.97	45.83	41.27	27.98

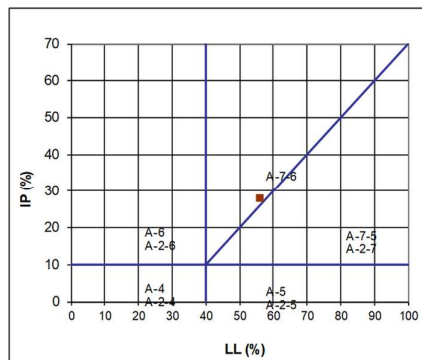
Límite Plástico 28  
 Índice Plástico 28

### 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