



Estudio Geotécnico

Predio Padrón 183.942
Ubicado en las calles Jacobo Varela y Tobas
Barrio Pérez Castellano - Montevideo

Mayo, 2019



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 las obras 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 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.

Geológicamente se presentan las formaciones Montevideo, Libertad y Dolores, y el Reciente y Actual.

La formación Montevideo expone mayoritariamente neises, granitos y anfibolitas, más o menos alterados y fracturados, y más sanos y frescos en profundidad, donde alcanza tenacidades y resistencias muy importantes.

Estratigráficamente arriba se presentan sedimentos arcillo-limosos, corrientemente arenosos, de las formaciones Dolores y Libertad (Cuaternario), de colores marrones, con tonalidades blancuzcas y rojizas. Éstos se depositan directamente sobre el Basamento Cristalino y asimismo pueden presentarse recubiertos por rellenos antrópicos producto de depósitos artificiales o de la nivelación de terrenos. Estos sedimentos pueden alcanzar espesores de algunos metros, sobre todo en posiciones topográficas intermedias.

Y finalmente se presenta el Reciente y Actual, que muestra sedimentos arenosos más o menos arcillosos correspondientes a depósitos aluviales, y arcillosos más o menos arenosos de depósitos aluviales y esteros.



En lo que tiene que ver con los aspectos geotécnicos vinculados específicamente al objetivo del estudio cabe señalar que la formación Montevideo a su vez presenta en los niveles alterados resistencias asimilables a las del suelo que los recubre, pasando a medio-altas y altas a medida que la alteración disminuye, pudiendo admitir tensiones admisibles de 500kPa en el nivel desagregado y muchos mayores cuando fresco.

Las formaciones Dolores y Libertad presentan resistencias regulares, en el entorno de los 100 a 200kPa como tensión admisible, correspondiendo los valores mayores a los materiales que presentan carbonatos, algo de arena-gravas, 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 100kPa o menos.

Respecto a las deformaciones, la formación Montevideo puede considerarse indeformable a los efectos prácticos.

Las arcillas limosas de las formaciones 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.

En cuanto al Reciente y Actual, las variedades arenosas pueden admitir asentamientos importantes cuando se presentan poco densificadas, aunque los mismos se producen en forma casi instantánea con la carga, y las arcillosas presentan características similares a las de Libertad y Dolores, aunque con menos o ninguna preconsolidación, lo que las hace mucho más deformables.

En lo que refiere al riesgo de expansión, el mismo tiene relación con las variedades arcillosas de los materiales: Libertad y Dolores, fundamentalmente, y Reciente y Actual.

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.



Geológicamente se presentan las formaciones Montevideo, Libertad y Dolores, y el Reciente y Actual.

La formación Montevideo expone mayoritariamente neises, granitos y anfibolitas, más o menos alterados y fracturados, y más sanos y frescos en profundidad, donde alcanza tenacidades y resistencias muy importantes.

Estratigráficamente arriba se presentan sedimentos arcillo-limosos, corrientemente arenosos, de las formaciones Dolores y Libertad (Cuaternario), de colores marrones, con tonalidades blancuzcas y rojizas. Éstos se depositan directamente sobre el Basamento Cristalino y asimismo pueden presentarse recubiertos por rellenos antrópicos producto de depósitos artificiales o de la nivelación de terrenos. Estos sedimentos pueden alcanzar espesores de algunos metros, sobre todo en posiciones topográficas intermedias.

Y finalmente se presenta el Reciente y Actual, que muestra sedimentos arenosos más o menos arcillosos correspondientes a depósitos aluviales, y arcillosos más o menos arenosos de depósitos aluviales y esteros.

En lo que tiene que ver con los aspectos geotécnicos vinculados específicamente al objetivo del estudio cabe señalar que la formación Montevideo a su vez presenta en los niveles alterados resistencias asimilables a las del suelo que los recubre, pasando a medio-altas y altas a medida que la alteración disminuye, pudiendo admitir tensiones admisibles de 500kPa en el nivel desagregado y muchos mayores cuando fresco.

Las formaciones Dolores y Libertad presentan resistencias regulares, en el entorno de los 100 a 200kPa como tensión admisible, correspondiendo los valores mayores a los materiales que presentan carbonatos, algo de arena-gravas, 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 100kPa o menos.

Respecto a las deformaciones, la formación Montevideo puede considerarse



indeformable a los efectos prácticos.

Las arcillas limosas de las formaciones 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.

En cuanto al Reciente y Actual, las variedades arenosas pueden admitir asentamientos importantes cuando se presentan poco densificadas, aunque los mismos se producen en forma casi instantánea con la carga, y las arcillosas presentan características similares a las de Libertad y Dolores, aunque con menos o ninguna preconsolidación, lo que las hace mucho más deformables.

En lo que refiere al riesgo de expansión, el mismo tiene relación con las variedades arcillosas de los materiales: Libertad y Dolores, fundamentalmente, y Reciente y Actual.

Con relación a los rellenos, si no se han realizado con los cuidados correspondientes (materiales seleccionados, exentos de materia orgánica y residuos; compactación suficiente y por capas), lo cual es la situación más usual, presentarán resistencias muy bajas y alta compresibilidad.

2. Investigaciones Realizadas

En el predio en estudio se efectuaron veinte perforaciones mecánicas, que se intentó llevar hasta la profundidad necesaria para traspasar los rellenos y llegar al sustrato. Inicialmente se había previsto llegar hasta los 6.50 metros, que para este tipo de estructuras constituye la profundidad de interés, tanto para fundaciones directas como indirectas, realizando ensayos de Penetración Normal ("SPT", Norma A.S.T.M. D 1586) a cada metro de profundidad, en aquellos materiales en que dicho ensayo y la correlación de su resultado con la resistencia del terreno son válidos.

Sin embargo, al encontrarse en todo el subsuelo del predio un relleno irregular que en



algunas zonas era de espesor importante, resultó necesario, para caracterizar adecuadamente dicho subsuelo llegar en todos los casos hasta el sustrato por debajo del relleno.

Simultáneamente con la realización de las perforaciones y los ensayos SPT, se procedió a efectuar una descripción del material extraído a los efectos de su caracterización litológica, lo que revestía interés sobre todo en los suelos naturales encontrados.

La ubicación de las perforaciones se presenta en el croquis adjunto, figura 2.

Los resultados obtenidos en los sondeos: descripciones litológicas, presencia de agua y valores SPT, así como otros resultados, se presentan en Anexo.



Figura 2. Ubicación de las perforaciones realizadas



3. Resultados Obtenidos

Los materiales

En el predio en estudio aparece superiormente un relleno importante, constituido por una arcilla limosa negro a marrón oscuro, pasando a marrón claro hacia la base, con abundancia de escombros mayores a 5 cm, que revelan su confección en forma irregular, con materiales no seleccionados y sin compactar o muy poco compactados. Este relleno presenta un espesor de unos cinco metros en las perforaciones N°1 a 15 (aunque en las N° 2, 5 y 9 no se logró llegar hasta la base, dado que la presencia de escombros de cierto tamaño y tenacidad impidió continuar la perforación manual). Estas perforaciones que evidencian un relleno mayor corresponden a la parte N. y W. del predio, cuyo nivel está aproximadamente unos cinco metros por encima del de la calle a la que tiene frente; en cambio, en las perforaciones N° 16 a 20, situadas sobre la parte S. y S.E. del predio, el relleno es menor, alcanzando entre uno y dos metros, y el terreno se encuentra también entre uno y dos metros por encima del nivel de la calle. En consecuencia, de la comparación de las cotas del terreno actual con respecto a la calle y los espesores de relleno surge que prácticamente el relleno comienza al nivel aquélla.

Por debajo del referido relleno aparece, en todas las perforaciones en que el mismo pudo ser sobrepasado, una arcilla limosa con arena fina a media, de color gris oscuro, poco compacta, que en las perforaciones N°16 a 20 exhibe en su tope un manto de edafización de color negro, de entre medio y un metro. El espesor complejo de estos materiales es de uno a dos metros correspondiendo los menores a la parte W. del predio (perforaciones N°1 a 10) y los mayores a la otra.

A estas arcillas oscuras suceden otras, también limosas y con arena fina a media, pero que se distinguen de las anteriores por sus colores más claros, marrón a verde, y por ser más compactas. Su espesor también es relativamente débil, entre medio y unos dos metros, pero en este caso, contrariamente a lo que sucedía en la capa anterior, los espesores mayores están en la parte W. y los menores en la E.



Hacia los 7.5-8.0m de profundidad desde la superficie del actual terreno, en las perforaciones N°1 a 15, y hacia los 4.5m en las N° 16 a 20, se observa la presencia de una arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes pequeños bloques de anfibolita mayores de 5 cm, que constituyen los primeros niveles de descomposición y descomposición-desagregación de la anfibolita del sustrato, material en el que la perforación manual avanza con cierta dificultad.

En estos materiales se penetra del orden de medio a un metro, o algo más, hasta que el tamaño de los bloques de anfibolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, indicando que se ha ingresado en los niveles desagregados a fracturados de la anfibolita.

Los Ensayos SPT

Dado el tipo de materiales encontrados, los resultados de los ensayos SPT realizados tienen muy relativo valor aún como una referencia cualitativa, en el relleno superior y en el descompuesto-desagregado, dado que la presencia de escombros de diverso tipo y/o de cantos, distorsiona los valores obtenidos.

Por otra parte, las correlaciones de los resultados del SPT con las tensiones admisibles son válidas para suelos naturales y no para rellenos artificiales ni para rocas, aún alteradas.

Con estas salvedades, los ensayos realizados arrojan valores de entre 7 y 9 en la arcilla limosa con arena de color gris oscuro y del orden de 15 en el tope y de 20 o algo más en la base de las arcillas marrón claro y verde que aparecen más abajo.

El Agua

En todas las perforaciones se encontró agua, a profundidades del orden de los 5.0m en las N°1 a 15 y de 2.0-2.5m en las restantes, luego del fin del relleno y en el comienzo de la capa de arcilla limo arenosa gris oscuro. Esos niveles corresponden aproximadamente al de la



calle frentista al predio.

4.1. Cimentación de Estructuras

La existencia de un relleno irregular de espesor considerable y muy poco compacto hace que el subsuelo del predio estudiado presente características desfavorables para la construcción de edificios, y en particular de edificios livianos. Esto se debe a que cualquier sistema de fundación seguro que se plantee será de costo significativo, y en consecuencia de difícil absorción si el aprovechamiento del terreno corresponde a una densidad de edificación baja o medio-baja.

En efecto, el relleno irregular que se ha practicado en el predio, que incluye escombros de distinto tamaño, es inconveniente para cimentar sobre él, ya que se trata de materiales compresibles, al no haber sido debidamente compactados. Ello obligaría, por consiguiente, a ir hasta las capas profundas para transmitir las descargas de las construcciones. La presencia de agua por encima de dichas capas resistentes contribuye a agudizar esta problemática.

En consecuencia, las alternativas de cimentación que pueden manejarse consisten, en general, en fundar por debajo de la capa de relleno o sustituir éste total o parcialmente, de modo que sea posible apoyar sobre un material adecuadamente compactado mediante soluciones que distribuyan suficientemente las cargas hacia el terreno inferior débil, como puede ser una platea de fundación.

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

En función que la potencia del relleno es diferente en distintas zonas del predio, además, posiblemente será conveniente recurrir a distintas soluciones en ellas, de modo de adaptar las



mismas a las características de cada lugar específico.

Con este propósito pueden distinguirse en el predio en estudio dos grandes zonas:

- a) la definida por las perforaciones N° 1 a 15, que comprende la mayor parte del predio, salvo una franja sobre el costado S.E. del mismo, donde el relleno tiene el mayor espesor;
- b) la referida franja al S.E., que corresponde a las perforaciones N°16 a 20, donde el relleno es menor.

En ambas zonas la primera solución es practicar una cimentación directa sobre las arcillas limo arenosas gris oscuro, una vez superado el eventual recubrimiento orgánico, empotrándose un medio metro en las mismas y con una tensión admisible de 75kPa, que muy probablemente conducirá a soluciones de cimentación de superficie importante. En el caso de la zona a) ello obligará a ir hasta los 5.0-6.0m, pero en la b) bastará con llegar a los tres metros aproximadamente, en ambos casos en presencia de agua y suponiendo que se mantienen los niveles actuales del terreno.

La segunda alternativa sería también con cimentación directa, pero esta vez apoyándose en las arcillas limosas marrón claro a verde, que se presentan más abajo, a unos 6.5-7.0m en la zona a) y unos 4.0m en la b). En este caso podría utilizarse una tensión admisible de 150kPa si el apoyo es sobre los primeros niveles de esta capa y de 200kPa si se ingresa un metro más en ella.

Finalmente, una tercera alternativa en cimentación directa sería apoyarse sobre los niveles desagregados de la anfibolita, con una tensión admisible de 400 kPa y a una profundidad de nueve metros o algo más en la zona a) y 5.0-5.5m en la b). Dicho material se reconocerá por la ausencia completa de finos arcillosos y orgánicos y la existencia de un piso continuo tenaz, que deberá excavarse permanentemente con barreta, si se lo hace con medios manuales, o con escarificador si se emplean medios mecánicos.

También existe la posibilidad de utilizar una cimentación indirecta, mediante pilotes



trabajando de punta sobre la anfibolita, con la tensión de trabajo señalada más arriba y parcialmente sobre el recubrimiento de suelo natural. Estos pilotes muy probablemente deberán ser entubados (presencia de agua, atravesamiento de suelos débiles) y pueden encontrar alguna dificultad para su confección por la presencia en el terreno de escombros duros, si bien éstos no son de tamaño muy importante. Como tensión rasante admisible puede tomarse la mitad de la antes indicada para el trabajo en compresión.

También podría optarse por la sustitución parcial del relleno existente, en al menos un espesor de dos metros, por otro realizado con suelos adecuadamente compactados (capas no mayores de 30 cm una vez compactadas, densidad seca no menor del 95% del Peso Unitario Seco Máximo en el Ensayo Proctor Modificado), rematados por una capa superior de 30-40 cm de balasto granítico compactado al 98% como mínimo de su Peso Unitario Seco Máximo en el Ensayo Proctor Modificado. En estas condiciones el relleno compactado actuará como una especie de platea natural que transmitirá las cargas al relleno irregular sensiblemente atenuadas y por consiguiente en condiciones de ser soportadas. Como tensión admisible sobre el relleno compactado puede tomarse 100 kPa; ello conducirá probablemente a soluciones de fundaciones directas corridas o en platea, pero siempre deberá tenerse en cuenta que entre la superficie de apoyo del cimiento y el comienzo del relleno irregular debe quedar como mínimo unos 2,5m. Dada la profundidad del freático la sustitución se realizaría sin presencia de agua.

Cabe señalar que esta última solución, sustituyendo parte del relleno irregular, tratado como terreno débil, y la cimentación sobre el nuevo relleno compactado, es clásica en este tipo de problemas cuando la potencia de ese terreno débil es considerable. En Montevideo fue utilizada en diferentes obras, y en particular con éxito en las cooperativas de ayuda mutua COVIAMISTAD y COVIOSE III, construidas en un terreno otorgado por la Intendencia Municipal de Montevideo, sito sobre la calle Jaime Roldós y Pons.

Allí el relleno era del mismo tipo que el encontrado en este caso, incluso con presencia de desechos orgánicos, y el espesor del mismo superaba en algunas zonas los 8.0m. La solución fue aprobada, luego de exigir una serie de recaudos, por el Banco Hipotecario del Uruguay y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, quien otorgó el crédito



correspondiente. Las casas, ya construidas y habitadas hace varios años, no han experimentado ningún tipo de problemas.

En cualquier caso, una misma “tira” de viviendas debería tener un solo sistema de fundación, ya que de lo contrario pueden verificarse asentamientos diferenciales que ocasionarían problemas a estructuras que en general no son de gran rigidez, como las de las viviendas.

4.2. Riesgo de Expansión

Siendo los materiales superficiales de tipo arcilloarenoso, no son de prever problemas importantes de expansión si llegara a variar la humedad de los mismos. Sin embargo, como esos materiales pueden tener problemas de contaminación, convendrá en cualquier caso hacer, a estos efectos, una sustitución general de los mismos en un espesor mínimo de medio metro, utilizando para ello materiales de tipo arenoso (arena sucia o arena de cantera sin finos arcillosos).

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



Información de Campo

Estudio Geotécnico			
Estudio:	Padron 183942	Técnico Responsable:	Lic. Ernesto Goso
Localidad:	Montevideo	Coordenadas:	
Dirección:	Jacobo Varela y Tobas	Cota:	
Perforación:	1 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha:	27-may-19

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 2 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5			0.0 a 5.3 m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0	5.3		5.3 a 6.4 m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.3 m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 4 4	8
6.5					
7.0				4 5 8	13
7.5			6.4 a 8.6 m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		
8.0					
8.5				6 9 12	21
9.0			8.6 a 9.2 m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
9.5			9.2 m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 3 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
4.6	4.6		0.0 a 4.6m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
5.0					
5.5			4.6 a 5.8m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 4.6m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 4 5	9
6.0					
6.5				4 5 8	13
7.0			5.8 a 7.3m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		
7.5				7 11 21	32
8.0			7.3 a 8.5m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
8.5			8.5m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 4 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
0.5				10 20 30 40 50	
1.0					
1.5					
2.0					
2.5			0.0 a 4.9m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0	4.9		4.9 a 5.8m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 4.9m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 3 4	7
5.5					
6.0				4 6 8	14
6.5			5.8 a 7.5m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		
7.0				5 8 11	19
7.5					
8.0			7.5 a 8.2m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
8.5			8.2m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

**Estudio Geotécnico**Estudio: **Padron 183942**Técnico Responsable: **Lic. Ernesto Goso**

Hoja

Localidad: **Montevideo**

Coordenadas:

Dirección: **Jacobo Varela y Tobas**

Cota:

Perforación: **1 (+5 m aprox. respecto de la calle)**Fecha: **27-may-19**

1 de 1

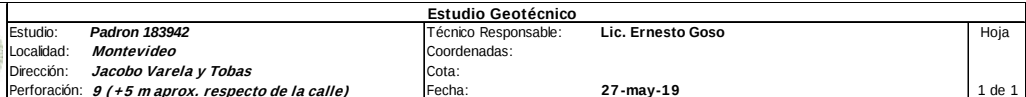
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.				
				Nº de Golpes				
				10	20	30	40	50
0.5								
1.0								
1.5								
2.0								
2.5								
3.0								
3.5								
4.0								
4.5								
5.0								
5.5								
6.0								
6.5								
7.0								
7.5								
8.0								
8.5								
9.0								
9.5								
10.0								
10.5								

0.0 a 3.8 m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad hasta que el tamaño y dureza de los escombros impide continuar con la perforación.

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 6 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5			0.0 a 5.1m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.2	5.2				
5.5					
6.0			5.1 a 6.7m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.2m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 4 5	9
6.5					
7.0				5 7 10	
7.5			6.7 a 7.9m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		17
8.0					
8.5			7.9 a 8.4m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
8.5			8.4m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 7 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5			0.0 a 5.3m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.3	5.3				
5.5					
6.0			5.3 a 6.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.3m. La perforación avanza con mucha facilidad.	2 3 3	6
6.5					
7.0			6.6 a 7.4m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	4 9 12	21
7.5					
8.0			7.4 a 8.6m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
8.5					
8.6m			8.6m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 8 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0			0.0 a 5.7m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
5.7	5.7				
6.0			5.7 a 6.4m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.7m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3	8
6.5				4	
7.0			6.4 a 7.3m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	4	
7.5				4	16
8.0			7.3 a 8.6m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.	7	
8.5				9	
9.0			8.6m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
9.5					
10.0					
10.5					



Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
0.5			0.0 a 4.6 m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad hasta que el tamaño y dureza de los escombros impide continuar con la perforación.	10	
1.0	20				
1.5	30				
2.0	40				
2.5	50				
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					
7.0					
7.5					
8.0					
8.5					
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 10 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.2					
5.5					
6.0					
6.5					
7.0					
7.5					
8.0					
8.5					
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					
			0.0 a 5.2m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
			5.2 a 6.1m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.2m. La perforación avanza con mucha facilidad.		
			6.1 a 7.4m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	4 7 10	17
			7.4 a 8.7m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.	6 9 11	20
			8.7m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		

		Estudio Geotécnico				Hoja			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso			1 de 1			
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:						
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:						
		Perforación: 11 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19						
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									
1.0									
1.5									
2.0									
2.5									
3.0			0.0 a 4.6m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.						
3.5									
4.0									
4.5									
5.0	5.2		4.6 a 6.2m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.2m. La perforación avanza con mucha facilidad.						
5.5									
6.0									
6.5			6.2 a 7.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	4	7	10			17
7.0									
7.5				6	9	11			20
8.0									
8.5			7.6 a 8.9m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.						
9.0			8.9m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.						
9.5									
10.0									
10.5									

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 11 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
0.5				10 20 30 40 50	
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0			0.0 a 4.6m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0	5.2		4.6 a 6.2m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.2m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 3 5	8
5.5					
6.0				4 6 9	15
6.5			6.2 a 7.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		
7.0				6 8 13	21
7.5					
8.0			7.6 a 8.9m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
8.5					
9.0			8.9m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 12 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27 -may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
0.5				10 20 30 40 50	
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0	5.0				
5.5				3 3 4	7
6.0					
6.5				3 4 4	8
7.0					
7.5				6 8 11	19
8.0					
8.5					
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 13 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0			0.0 a 5.3m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.4	5.4				
5.5					
6.0			5.3 a 6.8m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.4m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 3 4	7
6.5					
7.0					
7.5			6.8 a 7.9m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	5 7 9	16
8.0					
8.5			7.9 a 9.2m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
9.0					
9.5			9.2m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 14 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0			0.0 a 5.2m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0	5.0				
5.5					
6.0					
6.5			5.2 a 7.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.0m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 4 4	8
7.0					
7.5				4 4 5	9
8.0			7.6 a 8.4m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		
8.5				7 9 13	22
8.5			8.4 a 8.8m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
9.0			8.8m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 15 (+5 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.	
				Nº de Golpes	N
				10 20 30 40 50	
0.5					
1.0					
1.5					
2.0					
2.5					
3.0			0.0 a 5.6m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					
5.5					
6.0					
6.5			5.6 a 7.3m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 5.0m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 3 4	7
7.0					
7.5				3 4 4	8
8.0			7.3 a 8.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		
8.5				6 10 12	22
9.0			8.6 a 9.3m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
9.5			9.3m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
10.0					
10.5					

 Estudio Geotécnico Estudio: Padron 183942 Localidad: Montevideo Dirección: Jacobo Varela y Tobas Perforación: 16 (+1 m aprox. respecto de la calle) Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso Coordenadas: Cota: Fecha: 27-may-19 Hoja 1 de 1					
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 1.5m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
1.0					
1.5					
2.0			1.5 a 2.1m – Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
2.2				4	9
2.5				4	
				5	
3.0			2.1 a 3.9m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 2.2m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3	7
3.5				3	
				4	
4.0			3.9 a 4.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	6	22
4.5				10	
				12	
5.0			4.6 a 4.9m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
			4.9m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
5.5					
6.0					
6.5					
7.0					
7.5					
8.0					
8.5					
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 17 (+1 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
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 1.2m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
1.0					
1.5			1.2 a 2.3m – Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.		
2.0					
2.3	2.3			4 4 3	7
2.5			2.3 a 3.2m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 2.3m. La perforación avanza con mucha facilidad.		
3.0					
3.5				3 6 9	15
4.0			3.2 a 4.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.		
4.5				5 8 11	19
4.6			4.6 a 4.9m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.		
5.0			4.9m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
5.5					
6.0					
6.5					
7.0					
7.5					
8.0					
8.5					
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

		Estudio Geotécnico				Hoja			
		Estudio: Padron 183942		Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		1 de 1			
		Localidad: Montevideo		Coordenadas:					
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas		Cota:					
		Perforación: 18 (+1 m aprox. respecto de la calle)		Fecha: 27-may-19					
Prof. (m)	Agua (m)	Perfil	Descripción de campo del material	Ensayo S.P.T.					N
				Nº de Golpes					
				10	20	30	40	50	
0.5			0.0 a 1.3m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.						
1.0									
1.5			1.3 a 2.1m – Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.						
2.0									
2.5			2.1 a 3.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 2.2m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3					7
3.0				3					
3.5				4					9
4.0			3.6 a 4.4m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	7					
4.5			4.4 a 4.6m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad.	9					23
5.0			4.6m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.	14					
5.5									
6.0									
6.5									
7.0									
7.5									
8.0									
8.5									
9.0									
9.5									
10.0									
10.5									

		Estudio Geotécnico			
		Estudio: Padron 183942	Técnico Responsable: Lic. Ernesto Goso		Hoja
		Localidad: Montevideo	Coordenadas:		
		Dirección: Jacobo Varela y Tobas	Cota:		
		Perforación: 19 (+2 m aprox. respecto de la calle)	Fecha: 27-may-19		1 de 1
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 1.9m – Arcilla limosa, negro a marrón oscuro, a marrón claro, con abundantes restos de escombros de más de 5 cm. Relleno. La perforación avanza con mucha dificultad.		
1.0					
1.5					
2.0					
2.5			1.9 a 2.8m – Arcilla limosa con arena fina a media, negra. La perforación avanza con facilidad.	4 4 5	9
3.0	3.1		2.8 a 3.9m – Arcilla limosa con arena fina a media, gris oscuro. Fue detectada la presencia de agua a 3.1m. La perforación avanza con mucha facilidad.	3 3 4	7
3.5					
4.0			3.9 a 4.6m – Arcilla limosa con arena fina a media, marrón claro a verde. La perforación avanza con facilidad.	6 10 12	22
4.5					
5.0			4.6 a 4.9m – Arcilla limosa, con arena fina a gruesa y con abundantes muy pequeños bloques de anfíbolita mayores de 5 cm, descompuesto a desagregado de la anfíbolita. La perforación avanza con cierta dificultad. 4.9m – El tamaño de los bloques de anfíbolita y su resistencia impiden continuar con la perforación, se considera que se ha ingresado en los niveles fracturados de la anfíbolita.		
5.5					
6.0					
6.5					
7.0					
7.5					
8.0					
8.5					
9.0					
9.5					
10.0					
10.5					

