

ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL CA.003.SF – MVOT TOLEDO



09 de mayo de 2024

Revisión 1



+598 99 865 073
+598 99 653 649



info@dypingenieria.com.uy
www.dypingenieria.com.uy



Los Naranjos 1594
Montevideo - Uruguay

Rev.	Modificación	Establecido	Verificado	Aprobado
0	Informe Final	Ing. Pineda	Lic. Draper	JP-JD
		08/04/2024	08/04/2024	09/04/2024
1	Inclusión ensayos a 1m de profundidad	Ing. Pineda	Lic. Draper	JP-JD
		09/05/2024	09/05/2024	09/05/2024

ESTUDIO MEDIO AMBIENTAL – CA.003.SF – MVOT TOLEDO

				Contratante:	 Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
				Adjudicación:	23 de febrero de 2024
				Contacto:	Arq. Florencia Arrúa
				e-mail:	farrua@mvot.gub.uy
				Nombre del Archivo:	20240009– AMB. MVOT CA.003.SF Toledo.R1
Lugar:	Montevideo	Revisión:	1		

Tabla de Contenido

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	4
2.1	ENSAYOS DE CAMPO	4
2.2	ENSAYOS DE LABORATORIO	4
3	LOCALIZACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL PREDIO EN ESTUDIO	5
4	GEOLOGÍA LOCAL.....	5
4.1	FORMACIÓN LIBERTAD (PLEISTOCENO)	5
4.2	FORMACIÓN MONTEVIDEO (PALEOPROTEROZOICO)	6
5	RELIEVE	7
6	RELEVAMIENTO VISUAL DEL SITIO	8
7	CRITERIO DE MUESTREO Y SELECCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO	9
7.1	MUESTREO	10
7.2	MUESTRAS	10
7.3	PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS	11
8	ANÁLISIS QUÍMICOS.....	11
8.1	NORMATIVA.....	11
9	RESULTADOS	13
10	COMENTARIOS FINALES	14

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación del sector en estudio.....	5
Ilustración 2. Geología del área de estudio.....	6
Ilustración 3. Relieve del área de estudio.....	7

Ilustración 4. Fotografía general del área de estudio	8
Ilustración 5. Fotografía general del área de estudio.....	9
Ilustración 6. Ubicación de los cateos realizados.....	10

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe surge a solicitud del MVOT, con referencia CA.003.SF, para la construcción de núcleos habitacionales en el departamento de Canelones, localidad de Toledo, Padrones 6367, 6368 y 6369. El proyecto consta de la ejecución de 6 cateos.

Posteriormente en esta revisión 1, se incluyen nuevos ensayos de laboratorio a las muestras cuyos valores de hidrocarburos totales a profundidad de 0.3m dieron valores superiores a los límites mínimos indicados en el presente informe. Estas nuevas muestras fueron tomadas a 1m de profundidad.

2 OBJETIVO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Evaluación y caracterización del suelo del sitio y determinación de evidencias que indiquen la posibilidad de contaminación en el mismo.

Interpretación de datos obtenidos de laboratorio y realización de informe y propuesta de intervención y/o mitigación en caso de resultados desfavorables para la recuperación de suelo.

2.1 ENSAYOS DE CAMPO

Ejecución de 6 tomas en 6 cateos, las tomas se realizarán a 0.3m de profundidad, lo anterior de acuerdo con términos de referencia indicados en la solicitud CA.003.SF.

Con estas tomas se busca información para conocer si el sitio en estudio presenta evidencias de una potencial contaminación. De encontrarse en esta etapa algún indicio de contaminación se realizarán las recomendaciones pertinentes para tratar los sectores contaminados.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Análisis de las muestras compuestas con los siguientes ensayos:

- Presencia de Cromo
- Presencias de Plomo

- Presencia de Cadmio
- Presencia de hidrocarburos totales en base seca

3 LOCALIZACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL PREDIO EN ESTUDIO

El sector en estudio se encuentra en el departamento de Canelones, localidad de Toledo, Padrones 6367, 6368 y 6369.

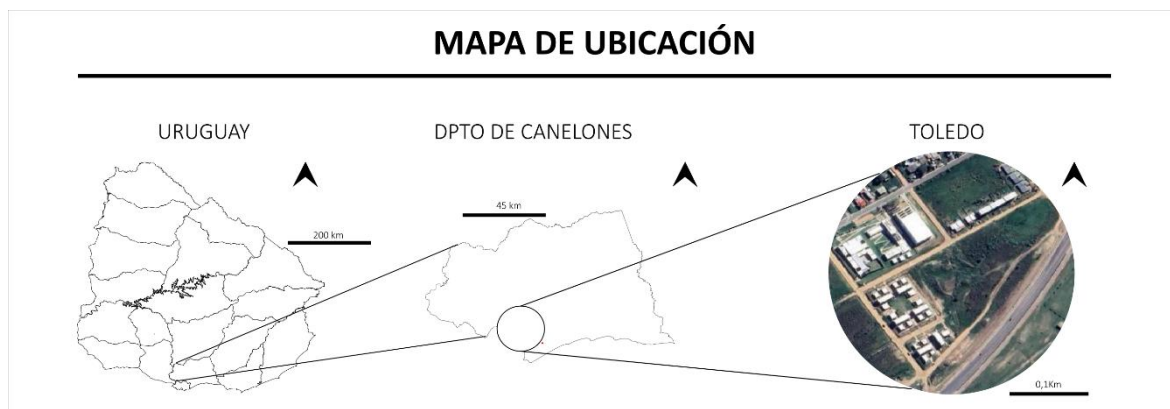


Ilustración 1. Ubicación del sector en estudio

4 GEOLOGÍA LOCAL

En el área de estudio se constató en los 6 cateos realizados presencia de sedimentos asignables a la Fm. Libertad y Ortoneisses asignables a Fm. Montevideo tal como se describe en la Carta Geológica del Uruguay a escala 1/500000 de Preciozzi (1985). (ver Ilustración 2)

4.1 FORMACIÓN LIBERTAD (PLEISTOCENO)

Se describe como sedimentos arcillosos, limosos, arcillo limosos y limos arenosos, que localmente pueden contener fracciones más gruesas suspendidas en la matriz (arenas, gravillas, gravas). Se presentan con colores marrones grises o en moteados con o sin carbonato de calcio. Son depósitos de origen continental de tipo semiárido y subhúmedo.

Geomorfológicamente dicha unidad se asocia a zonas de interfluvios regionales y locales, así como zonas de ladera media. En la zona de estudio Formación Libertad, ocupa por lo general las zonas de laderas medias e interfluvios, tapizando en discordancia y parcialmente las unidades geológicas más antiguas.

Dicha unidad genera relieves suavemente ondulados de lomadas planoconvexas, valles amplios planos y laderas planas con pendientes muy suaves a suaves del orden del 3%.

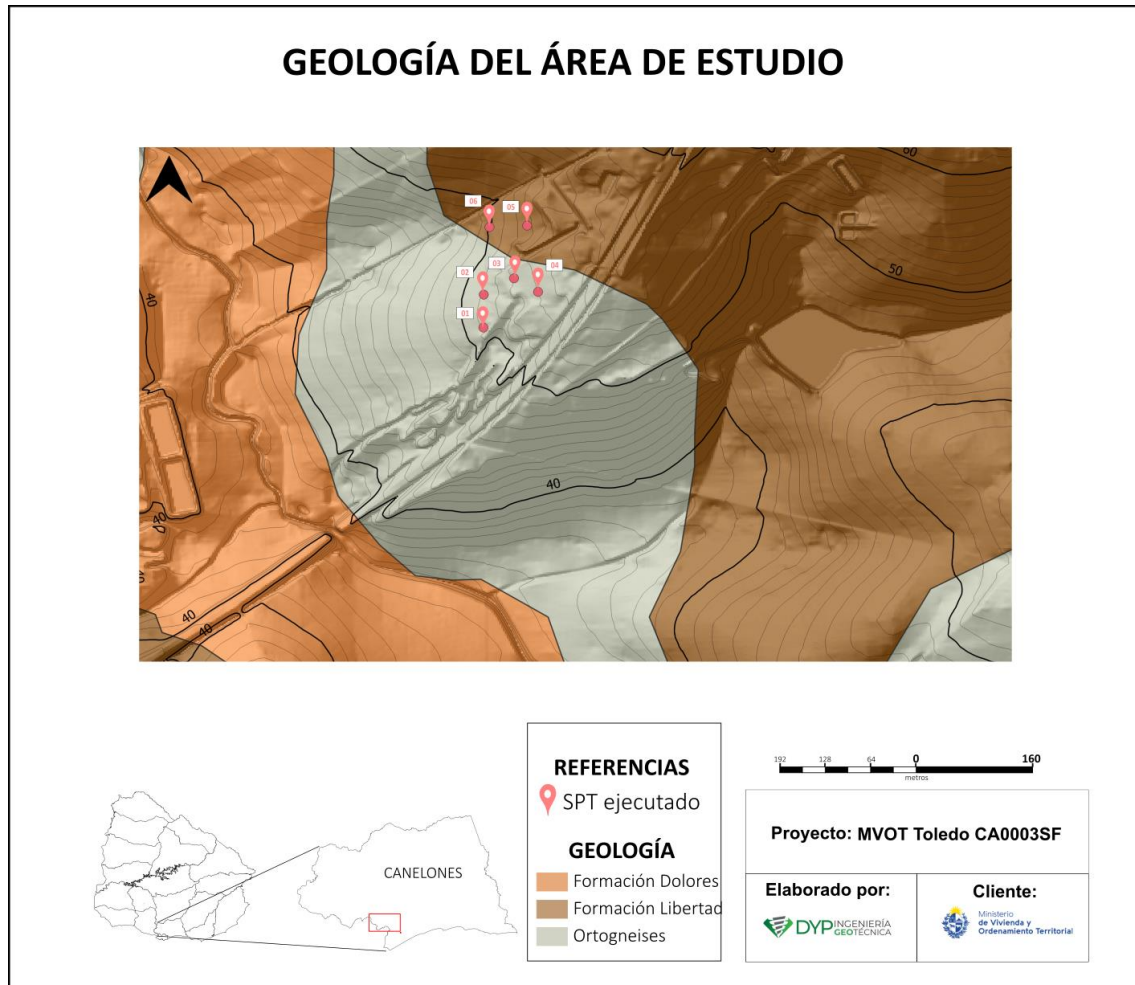


Ilustración 2. Geología del área de estudio

4.2 FORMACIÓN MONTEVIDEO (PALEOPROTEROZOICO)

Esta Formación fue definida por Bossi et al (1975) según Oyhançabal et al. (2003) dicha formación se extiende por los departamentos de Montevideo, San José y Canelones. La misma se compone de orto y paraanfibolitas, micaesquistos, paraneises y ortoneises que se desarrollan como una faja con dirección general E-W y vergencia hacia el N. Esta formación está intruida por los granitos de la Suite Granítica Mosquitos, Granitos deformados de Punta Espinillo y el Granito de La Paz.

Según Spoturno et al. (2004), en el área de estudio en dicha Formación se identificó la unidad correspondiente a los Ortoneises de Punta Carretas.

Los Ortoneises se manifiestan de forma importante en los alrededores del área de estudio, teniendo una continuidad en el Este-Noreste de Pando.

Litológicamente, corresponden a rocas de grano fino a medio de color gris, tenaces, la textura es granolepidoblástica. Se componen mineralógicamente por oligoclasa, cuarzo, biotita, epidoto. Son frecuentes en esta litología la presencia de xenolitos de paraneises, micaesquistos y anfibolitas de la Formación Montevideo.

En general las rocas de Formación Montevideo poseen una foliación de N230, 15NW y están afectadas por un fuerte fracturamiento NS y EW subverticales.

5 RELIEVE

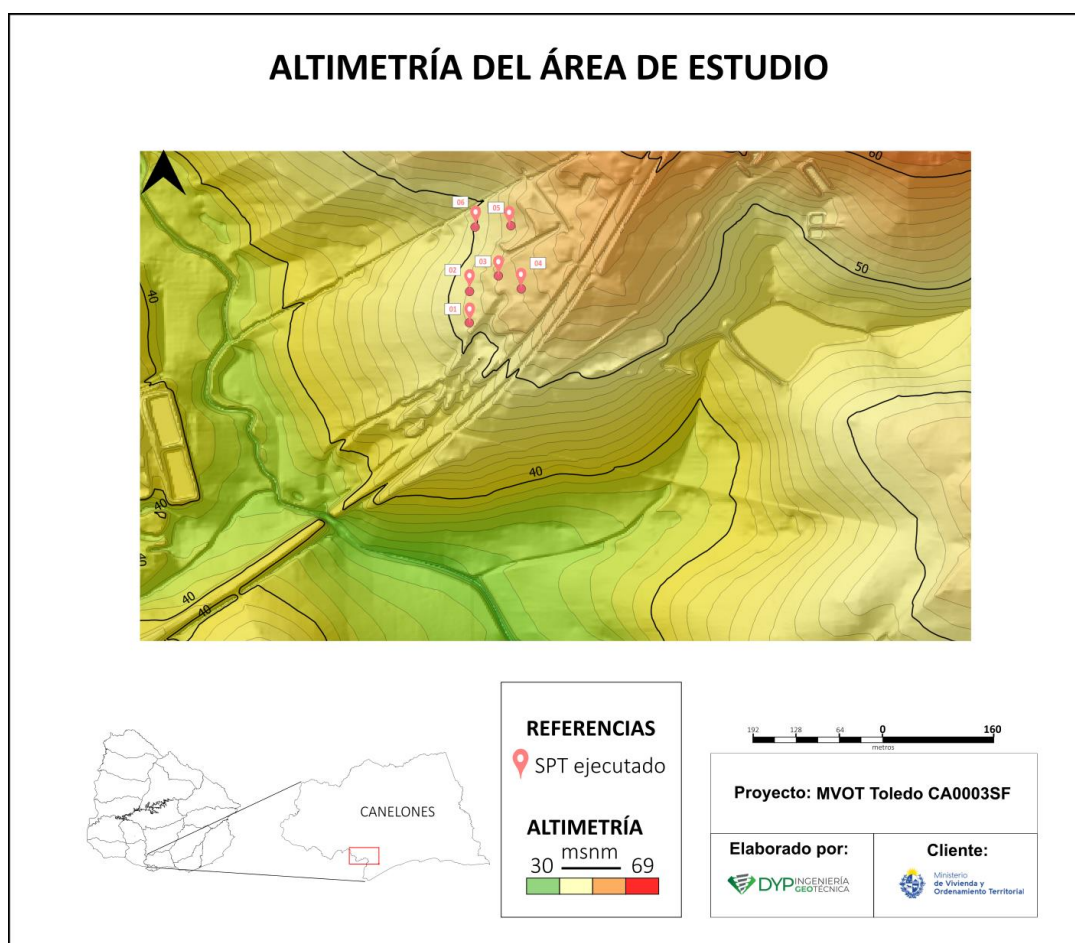


Ilustración 3. Relieve del área de estudio.

El relieve del área de estudio se ve representado por el mapa altimétrico realizado a partir de datos obtenidos del modelo digital de terreno de IDEUY. Cabe destacar que el terreno en estudio sufrió modificaciones del relieve para la ejecutar las viviendas aledañas. (ver la Ilustración 3).

6 RELEVAMIENTO VISUAL DEL SITIO

En el padrón no se encontraron vestigios de residuos ni enterramientos más allá de zonas con residuos de carácter urbano debido a que el predio está en desuso y no cuenta con cerca perimetral ni vigilancia. En la Ilustración 4 y la Ilustración 5 se puede apreciar una vista general del área de estudio confirmando lo antes expuesto. Particularmente en el predio inferior (sector de influencia de los cateos 1 al 4), y tal como se informo en el capítulo 5, se evidencia un cambio en el terreno producto del deposito de suelos y algunos materiales procedentes de las construcciones aledañas.



Ilustración 4. Fotografía general del área de estudio



Ilustración 5. Fotografía general del área de estudio

7 CRITERIO DE MUESTREO Y SELECCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Tal como se informó en el Capítulo 2.1, la estrategia de muestro se ajustó a lo indicado en los términos de referencia para el pedido de precios n° 01/2023, los puntos muestreados se pueden observar en la Ilustración 6.

En cuanto a las coordenadas de cada punto, se presenta en la siguiente tabla en UTM 21H:

CATEO	COORDENADA E	COORDENADA S
1	582213	6154635
2	582214	6154690
3	582256	6154717
4	582289	6154694
5	582275	6154805
6	582223	6154803

Tabla 1. Coordenadas UTM de los cateos ejecutados.

CATEOS REALIZADOS EN TOLEDO, CANELONES



60 40 20 0 50
metros

REFERENCIAS

Cateo ejecutado

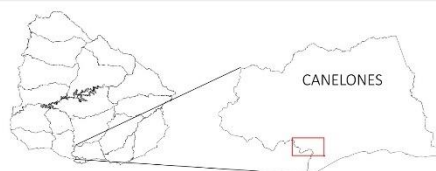


Ilustración 6. Ubicación de los cateos realizados

7.1 MUESTREO

Para el muestreo se utilizó un muestreador con motor a nafta de 16 Hp de potencia y una presión de trabajo de 140 bares, la toma de la muestra se realiza hincando un tubo hermético sobre el terreno asegurando la extracción de muestras a la profundidad deseada, la ubicación de cada punto con el respectivo registro fotográfico de cada se presenta en el Anexo I.

7.2 MUESTRAS

Las muestras obtenidas (presentadas en el ANEXO I), pudieron ser tomadas en su totalidad, todas las muestras tomadas a 0,3m (muestra No. 1) correspondían suelo orgánico con relleno de origen antrópico y al contacto con las arcillas asignables a la Formación Libertad

7.3 PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Una vez extraídas las muestras de campo se procedió a la identificación y extracción de la de la muestra más representativa verificándose la ausencia de cuerpos extraños en las mismas. Se empacaron y etiquetaron para su análisis. Los análisis químicos los realizó el Laboratorio **ECOTECH**, con la instrucción de utilizar la porción central de la muestra para la ejecución del ensayo en el entendido de que en el centro de esta no ha estado en contacto con ningún agente externo en el proceso de extracción, los resultados se presentan en el ANEXO II.

8 ANÁLISIS QUÍMICOS

Los parámetros solicitados al laboratorio para analizar fueron Hidrocarburos totales, Cromo total, Plomo y Cadmio.

8.1 NORMATIVA

Al no existir normativa Nacional con los criterios a adoptar en el estudio de sitios potencialmente contaminados la norma utilizada en el país, para los contaminantes metálicos, es la Canadiense: ***Canadian Environmental Quality Guidelines: Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health (2015)*** (Tabla 2).

Para el caso de los hidrocarburos totales la norma utilizada es la ***NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012*** (Tabla 3).

PARÁMETROS	UNIDADES	USO AGRÍCOLA, FORESTAL, PECUARIO Y CONSERVACIÓN	USO RESIDENCIAL Y RECREATIVO		USO INDUSTRIAL	
		CCME (Canadá)	U.S.E.P.A (EE.UU)-2013	CCME (Canadá)	U.S.E.P.A (EE.UU)-2013	CCME (Canadá)
Hg	mg/kg base seca	6.6	2.3	6.6	3.1	50
Sb		20	3.9	20	51	40
As		12	0.61	12	2.4	12
Cu		63	310	63	4100	91
Cd		1.4	7	10	80	22
Cr total		64	270	64		87
Cr + 6		0.4	0.29	0.4	5.6	1.4
Pb		70	400	140	800	600
Ni		50	150	50	2000	50
Zn		200	2300	200	31000	360
Ag		20	39	20	510	40
Sn		5	4700	50	61000	300
PCB total		0.2	0.22	1.3	0.74	33

Tabla 2. Cuadro comparativo entre norma Estadounidense y Canadiense con los valores límite de contaminantes para diferentes propósitos

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008
Media	1200	1200	5000	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	3000	3000	6000	NMX-AA-134-SCFI-2006

Tabla 3. Extracto de la norma oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Analizando los valores límite de los contaminantes para uso residencial, en la norma Canadiense, se lee que el límite máximo para Cadmio es 10 mg/kg, para el Plomo es de 140 mg/Kg y para el Cromo total es de 64 mg/Kg.

En cuanto al límite para hidrocarburos totales de petróleo en suelos utilizados en la construcción de viviendas es de 200 mg/kg para la fracción ligera de 1.200 mg/kg para la media y 3.000 para la fracción pesada, todos en base seca.

El resumen de estos valores mínimos se presenta en la Tabla 4.

HT EPA 1664 (mg/kg)	Plomo Pb (mg/kg)	Cromo Cr total (mg/kg)	Cadmio Cd (mg/kg)
200	150	64	10

Tabla 4. Valores Límites

9 RESULTADOS

Los resultados se muestran en la siguiente tabla, los reportes de laboratorio se presentan en el ANEXO II.

Como se mencionó en el Capítulo 7.2 y como se ve en la siguiente tabla, la muestra 1 se tomó a 0,3m, en cuanto a los resultados de laboratorio entregados por la empresa **ECOTECH**, las muestras fueron llamadas de acuerdo con el cateo, para mejor entendimiento se informa a modo de ejemplo que la muestra C2 (en el apartado IDENTIFICACIÓN del ANEXO II) corresponde a la muestra 1 tomada en el cateo 2 a 0,3m de profundidad.

Cateo	Muestra	ID ECOTECH	Prof. (m)	HT EPA 1664 (mg/kg)	Plomo Pb (mg/kg)	Cromo Cr total (mg/kg)	Cadmio Cd (mg/kg)
1	1	C1	0,3	209	1,7	16	<0,05
2	1	C2	0,3	<200	2,5	18	<0,05
3	1	C3	0,3	205	1,4	17	<0,05
4	1	C4	0,3	<200	1,3	20	<0,05
5	1	C5	0,3	220	6,9	12	<0,05
6	1	C6	0,3	277	5,7	8,4	<0,05

Tabla 5. Resultados de laboratorio

Posteriormente se ejecutaron ensayos de laboratorio a las muestras en donde el resultado de HT fue superior a 200 mg/kg, en este caso las muestras fueron tomadas a 1m de profundidad.

Cateo	Muestra	ID ECOTECH	Prof. (m)	HT EPA 1664 (mg/kg)
1	2	C1	1,0	<200
3	2	C3	1,0	<200
5	2	C5	1,0	<200
6	2	C6	1,0	<200

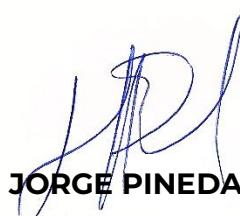
Tabla 6. Resultados de laboratorio de muestras a 1m de profundidad.

10 COMENTARIOS FINALES

De la evaluación y caracterización del sitio no surgen evidencias de una contaminación potencial, esto se concluye con la evaluación inicial al predio y los análisis de laboratorio ejecutados en donde se obtuvo que todas las concentraciones de metales de los parámetros analizados en la caracterización química de las muestras están muy por debajo de las recomendaciones de las normativas de referencia utilizadas en el país, en cuanto a la evaluación de hidrocarburos, se presentaron 4 resultados sensiblemente superiores al límite de 200mg/kg, para corroborar la hipótesis planteada en la revisión 0 de que este valor podía darse por contaminación local debido al deposito de residuos urbanos o transito urbano, se realizaron ensayos de laboratorio a muestras en los mismos cateos pero a 1m de profundidad, encontrando que los valores de hidrocarburos se encontraban por debajo de 200mg/kg, descartando así la contaminación del predio.



JAVIER DRAPER
Lic. En Geología
Director



JORGE PINEDA
Ing. Civil – Geotecnista
Director

ANEXO 1

REGISTRO FOTOGRÁFICO

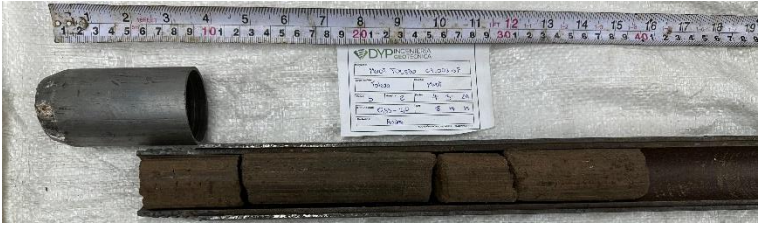
CATEO No. 1

	
M1	
M2	

CATEO No. 2

	
M1	

CATEO No. 3

	
M1	
M2	

CATEO No. 4

	
M1	

CATEO No. 5

	
M1	
M2	

CATEO No. 6

	
M1	
M2	

ANEXO 2

RESULTADOS DE LABORATORIO