

0  
X12  
C11a

30938

ANALISIS TEXTURAL Y MINERALOGICO DE MUESTRAS DE PERFORACIONES

(ej. 2)

TRANSECTA PUNTA MEDANOS

Marcelo F. Caballé

INTRODUCCION

El presente trabajo contiene los resultados del estudio de las muestras de los pozos de reconocimiento (PR) 21, 22, 23, 24, 25 y 27 (transecta Punta Médanos), correspondientes a la "Evaluación del recurso hídrico subterráneo en la región costera atlántica bonaerense, sector Punta Médanos-Pinamar" (Consejo Federal de Inversiones-Provincia de Buenos Aires).

Fueron analizadas características texturales y composicionales de los sedimentos de perforación, mediante técnicas de carácter expeditivo, en correspondencia con los objetivos planteados. A ello se agrega la correlación de los perfiles columnares descriptos.

Si bien el conjunto sedimentario estudiado incluyó algunos vacíos de información y en contados casos presentó secado deficiente, la cantidad y calidad de muestras fue en general adecuada para los fines del trabajo.



TECNICAS EMPLEADAS

Las muestras de cada perforación fueron primeramente analizadas y descriptas en forma rápida a ojo desnudo, con el fin de apreciar los caracteres sobresalientes de las secuencias. Fueron así definidas a grandes rasgos sus variaciones litológicas verticales, diferenciándose tramos con propiedades granulométricas y composicionales propias.

Las planillas de pozo suministradas por el CFI permitieron chequear las muestras ante posibles errores de rotulación primaria.

0/X12  
C11a  
ej 2

o por duplicación, además de aportar en ocasiones información litológica de interés.

El estudio preliminar permitió, asimismo, seleccionar las muestras para la realización de determinaciones mineralógicas y texturales de mayor detalle. Se obtuvieron así muestras representativas de cada intervalo de características homogéneas, en cantidad nunca inferior a una cada tres metros.

El análisis granulométrico se efectuó mediante tamizado de las muestras. Para ello se utilizó una serie de tamices U.S. Standard 10, 35, 60 y 230, con aberturas de malla de 1.999, 0.500, 0.249 y 0.061 mm respectivamente. Se retuvieron así cuatro fracciones granulométricas, denominadas en este trabajo pefítica, arena gruesa, arena mediana y arena fina, obteniéndose en el fondo los términos limo y arcilla.

Debe tenerse presente que la fracción llamada arena gruesa es equivalente a los grados gruesa y muy gruesa de la escala Wentworth, mientras que la arena fina corresponde a las fracciones fina y muy fina de la misma. Por otra parte, en virtud de los objetivos planteados y dada la escasez de muestras con elevada proporción de material pelítico, la separación de las fracciones limo y arcilla no se consideró necesaria.

Las diferentes fracciones obtenidas del tamizado fueron pesadas en balanza de precisión hasta 0.1 gr, refiriéndose los resultados como porcentajes en peso.

El estudio mineralógico y del grado de redondeamiento de los fragmentos, se realizó, previo cuarteo de las muestras, a través de la observación mediante lupa binocular con resolución de hasta 45 aumentos. Además del análisis de muestras totales, en gran cantidad de casos fue seleccionada la fracción 249 - 61 micrones, por considerarla más adecuada para el estudio mineralógico, y la correspondiente al fondo de tamices ya que junto a la anterior concentra los minerales pesados, en cuyo análisis se prestó especial atención. La proporción de magnetita fue estimada, además, mediante su separación magnética.

De acuerdo a las técnicas empleadas, los resultados del estudio composicional es expresado en porcentajes en volumen.

## ANALISIS GRANULOMETRICO

Dentro del conjunto sedimentario analizado existe una notable concentración de materiales en unos pocos grados granulométricos, psamíticos, siendo la distribución de frecuencias en la gran mayoría de los casos unimodal y en contadas ocasiones bimodal.

Recordando los términos granulométricos utilizados en el presente trabajo, mediante el análisis de las planillas adjuntas surge que de los 37 niveles sedimentarios diferenciados, en 26 de ellos (70.3 %) prevalece la fracción arena fina, 4 (10.8 %) son arcillosos, en 3 (8.1 %) predomina la arena mediana, otros 3 son principalmente psamíticos y por último en un horizonte (2.7 %) prevalece la arena gruesa. Si bien la fracción limo no llega a ser dominante en ningún banco, en el fondo de los PR 24 y 27 su relativamente elevada proporción otorga a las muestras correspondientes características de verdaderos limos.

Cabe aclarar que en los casos en que predominan las fracciones psamítica y arena gruesa los individuos son fundamentalmente calcáreos, concentraciones de conchilla, (PR 24 de 2 a 5 m, PR 25 entre 11 y 12 m y PR 27 de 3 a 5 m). Al contrario, a medida que se hacen dominantes las arenas medianas, y sobre todo las finas, los sedimentos pasan a ser fundamentalmente silicoclásticos.

El grado arena fina constituye, entonces, la primera o única moda en la gran mayoría de los casos, alcanzando en numerosas ocasiones porcentajes cercanos y aun superiores a 90. Las arcillas, ya sea puras o con arena, limo o conchilla subordinada, conforman niveles localizados entre 0.4 y 2.4 m en el PR 23, de 11.8 a 12.5 m en el PR 24 y por debajo de 17 m en el PR 25.

La clasificación adoptada se refiere a la primera frecuencia granulométrica, adjetivada con la segunda siempre que ésta supere el 10 % del peso total. En las planillas de cada pozo la nomenclatura utilizada es la siguiente: (A) arena, (G) gruesa, (M) mediana, (F) fina, (L) limo y (Arc.) arcilla. Los sedimentos psamíticos y arenosos predominantemente calcáreos son referidos como Conchilla, mientras que el adjetivo conchilífero se utiliza en muestras con elevado tenor carbonático, pero subordinado.

respecto a la arena silicática.

#### ANÁLISIS COMPOSICIONAL Y DEL GRADO DE REDONDEAMIENTO

Este análisis se realizó mediante lupa binocular, método que permite el reconocimiento certero de algunas especies minerales y fragmentos líticos, pero no la diferenciación de otras que requieren la determinación de propiedades ópticas y consecuentemente estudios microscópicos. No obstante, se han podido definir con bastante aproximación las proporciones de los componentes mayoritarios, en casi todos los casos silico-felclastos y fragmentos carbonáticos. El análisis se completa con la identificación de minerales pesados, entre los que se ha estimado el porcentaje de magnetita, y de litoclastos.

La determinación de redondez se realizó por comparación visual, diferenciándose granos redondeados, subredondeados, subangulosos y angulosos (a, b, c y d respectivamente en las planillas adjuntas).

Como es lógico suponer, en los casos donde aparece información mineralógica y/o textural dentro de niveles arcillosos, ésta se refiere a las fracciones más gruesas subordinadas y no a la fracción arcilla.

El color de las arenas es en la mayoría de los casos castaño claro a castaño amarillento. El mismo torna al blanquecino por abundancia de conchilla, mientras que por concentración de minerales pesados se oscurece variando al grisáceo. En horizontes edafizados o con alta proporción de materia orgánica las arenas se hacen gris oscuras a negras. Los niveles limosos son invariablemente de tono castaño claro, mientras que las arcillas predominantes son verdes a verde-grisáceas.

#### Cuarzo y feldespatos

Estos minerales constituyen, en su conjunto, la primera frecuencia en la mayoría de las muestras. Se concentran particularmente en las fracciones arena mediana y sobre todo fina, llegando a superar, en esta última, el 80 % del volumen

total.

Si bien dentro de este grupo se ha identificado cuarzo, feldespatos potásico y plagioclasa, con el método utilizado resulta prácticamente imposible estimar porcentajes de cada uno de ellos. Esto ha llevado a considerarlos en conjunto ( $\text{SiO}_2$  / Feld. en las planillas correspondientes).

En general se presentan en forma de granos subredondeados a redondeados y con menor frecuencia subangulosos. Los individuos angulosos son muy raros. Su grado de redondez aumenta en términos generales con la granulometría, presentando bajo grado principalmente en las fracciones arena muy fina y limo.

El cuarzo constituye por lo común granos límpidos, existiendo menor proporción con pátinas rojizas a amarillentas de óxido e hidróxido de hierro. Son comunes los fragmentos cuarcíticos, difícilmente diferenciables del cuarzo en especial en los términos finos. Cuando se los ha identificado como tales se refieren como fragmentos líticos.

La plagioclasa se observa en general fresca y límpida. Este hecho, junto al elevado grado de redondeamiento que oblitera su forma tabular de origen, impide diferenciarla fácilmente del cuarzo. Solo en contadas ocasiones fue posible apreciar evidencias de zonalidad y maclas polisintéticas.

El feldespato potásico posee características similares a los anteriores, excepto en pocos casos donde se ha verificado fuerte argilización.

## Carbonatos

Se presentan en proporciones muy variables, desde prácticamente inexistentes en algunas arenas finas muy puras, hasta ser predominantes, en cantidades que llegan a 85 %, en los bancos de conchilla.

Se trata de calcita y muy raramente aragonita, de color blanco lechoso, a veces amarillento o perfectamente incoloro y traslúcido, o en ocasiones gris o negro. Constituyen restos de pelecípodos, con menor frecuencia de gastrópodos y raramente de foraminíferos.

En la gran mayoría de las muestras el material es fragmentario y en el caso de bivalvos éstos se hallan desarticulados. Los gastrópodos, y sobre todo los foraminíferos presentes en fracciones finas, se observan, en cambio, sin fragmentación. El grado de redondez es mayoritariamente subredondeado a redondeado. Los individuos subangulosos y angulosos son menos frecuentes y tienden a concentrarse en las fracciones más finas. Cabe señalar que las valvas sin desgaste y enteras fueron consideradas en conjunto con los fragmentos angulosos, de tal forma que la redondez fuera siempre indicativa del grado de transporte.

Forman parte del material calcáreo, además, los nódulos o fragmentos de tosca que se asocian particularmente a los sedimentos limosos.

#### Minerales pesados

Además de magnetita, dentro de este grupo fueron reconocidos, aunque no siempre con certeza, piroxeno y anfíbol de hábito prismático y color negro a verde oscuro, olivina verdosa a grisácea subsférica, granate, hematita, biotita y muscovita, en orden de abundancia decreciente.

Todos ellos presentan en común un elevado grado de redondeamiento y al parecer bajo grado de alteración, revistiendo su mayor concentración en las fracciones arena fina y limo.

La magnetita se aprecia desde vestigios hasta 2.5 % de abundancia, en tanto que tenores variables entre 2 y 6 % ofrece el resto de los minerales pesados en conjunto.

Cabe aclarar que al no haberse utilizado métodos estadísticos de conteo, estos pequeños porcentajes inciden negativamente en el grado de certidumbre. Por otra parte, se debe recordar que los tenores minerales son expresados en porcentajes en volumen, hecho que podría llegar a duplicar las cantidades de minerales pesados si se consideraran en peso.

## Fragmentos líticos

Los litoclastos son frecuentes, aunque en muchos casos difícilmente distinguibles a lupa de cristaloclastos feldespáticos e inclusive de cuarzoclastos. Sin embargo, en numerosos casos se identificaron fragmentos de vulcanitas aparentemente riolíticas, otros de tipo andesítico y posiblemente algunos de composición basáltica. También son comunes los de naturaleza cuarcítica y de areniscas calcáreas (matriz de coquinas).

## Otros

La materia orgánica se presenta en horizontes húmicos, característicos por su coloración gris oscura a negra. En ciertos casos se aprecian restos vegetales con distintos grados de carbonización.

En contadas ocasiones se identificó vidrio volcánico en forma de trizas subangulosas.

En síntesis, los sedimentos de perforación analizados están constituidos especialmente por feldespatos calcosódicos y en menor proporción potásico, cuarzo, carbonato, fragmentos líticos principalmente de vulcanitas, y minerales pesados entre los que abunda la magnetita.

Llama la atención la falta de alteración de los minerales metaestables, como los feldespatos, e inestables como la mayor parte de los pesados. Los sedimentos se hallan en términos generales bien seleccionados, demostrando los fragmentos un alto grado de redondez, en particular algunos minerales inestables como olivina y magnetita. Es decir que poseen una manifiesta inmadurez mineralógica, contrastante con su elevado grado de madurez textural.

## CORRELACIONES

El establecimiento de correlaciones entre las columnas sedimentarias analizadas no es sencillo. No obstante, se verifican ciertas características litofaciales que permiten establecer tentativamente un esquema del que participan distintos cuerpos sedimentarios correspondientes a los PR 21, 22, 24, 25 y 27 (ver gráfico de correlaciones). El PR 23 no guarda asociación alguna con los restantes.

Cada uno de estos cuerpos sedimentarios presenta, en términos generales, las siguientes características:

A. Se extiende desde la superficie del terreno hasta una cota mínima de -0.3 m en el PR 25, donde adopta su máximo espesor (8 m). Está integrado por arena fina - mediana, altamente seleccionada, con muy elevada proporción de cuarzo y feldespatos y exigua de carbonato, líticos y minerales pesados. Estos caracteres, sumados al alto grado de redondeamiento y pulido de los fragmentos, indican una marcada madurez propia de los depósitos de génesis eólica.

B. Se ubica por debajo del anterior hasta cotas variables entre - 1.5 y - 6.2 m, con un espesor promedio cercano a 6 m. Si bien se manifiesta en todos los pozos sujetos a correlación, en el PR 22 las características son menos marcadas. La granulometría aumenta notablemente respecto al conjunto anterior, haciendo lo propio los fragmentos carbonáticos que llegan a formar bancos de conchilla. La sumatoria de las fracciones pséfita y arena gruesa se incrementa hasta un máximo de 85.7 % en el PR 25, pozo en el cual el tenor de carbonato llega a 85 %, con la consiguiente disminución de los fragmentos silicáticos. Una característica adicional es la presencia, a veces abundante, de litoclastos en especial en las fracciones arena gruesa y pséfita.

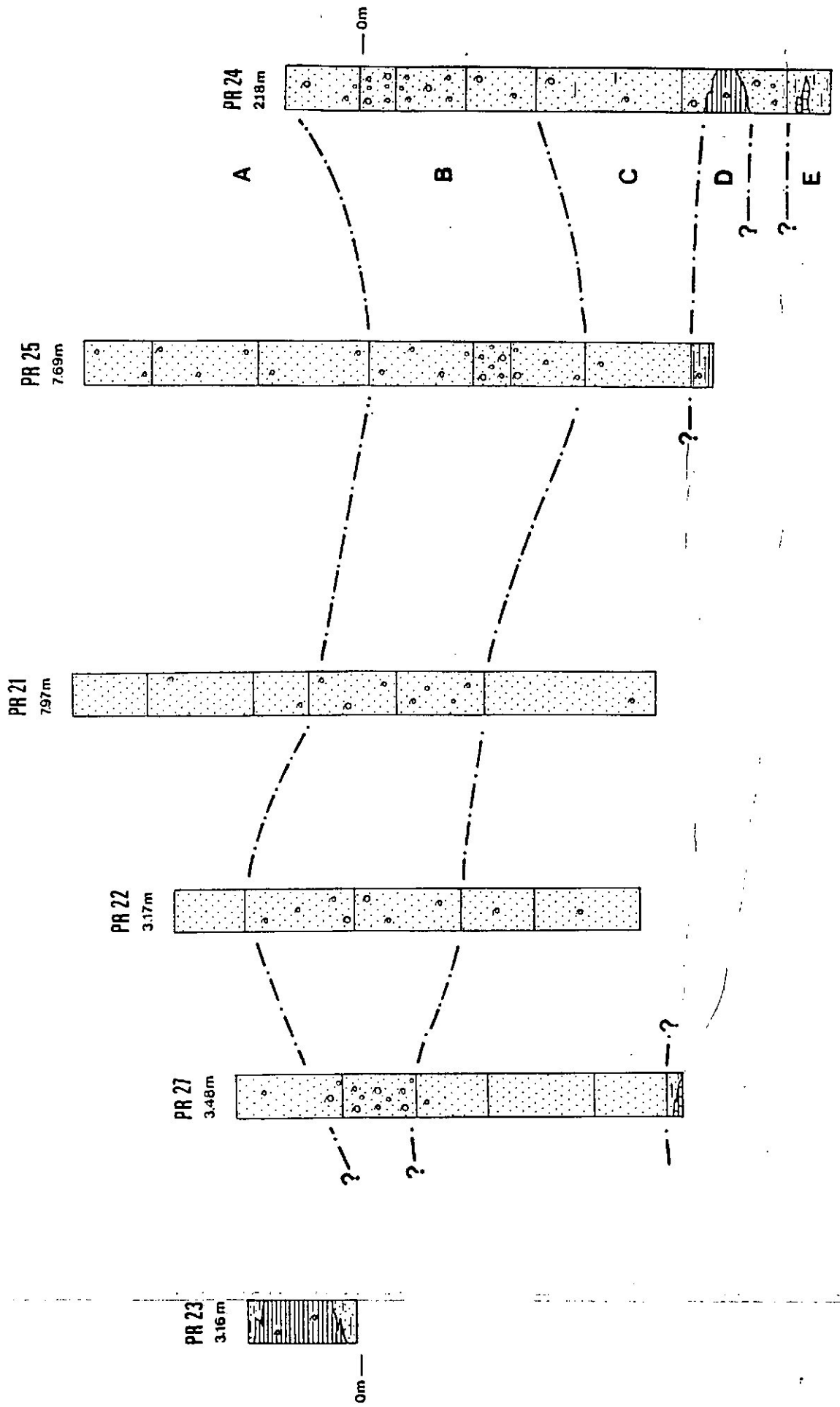
C. Posee una potencia máxima de 6 m en el PR 27, donde su cota de base es de - 8.5 m. Manifiesta una marcada reducción en la



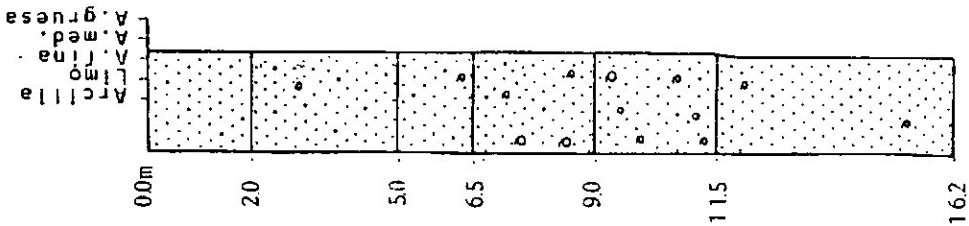
granulometría, paralelamente con una disminución del contenido carbonático y aumento de los sílico y felclastos. De acuerdo con ello sus caracteres se asemejan a la litofaciés A.

D. Se localiza en los PR 24 y 25 por debajo de los - 9.3 m. Se trata de arcillas, en parte arenosas, no alumbradas en el resto de las perforaciones, ya que las presentes en el PR 23 son de características semejantes pero no correlacionables con éstas.

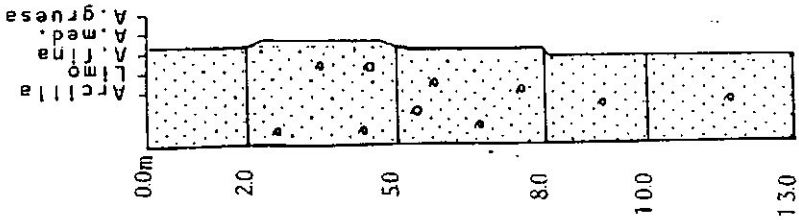
E. Corresponde a arenas limosas con manifestaciones de tosca, que aparecen en el fondo de los PR 27 y 24. Aunque sus caracteres texturales y composicionales son muy semejantes, no es posible arriesgar una correlación entre los mismos sin la existencia de datos de ubicación intermedia.



PR 21



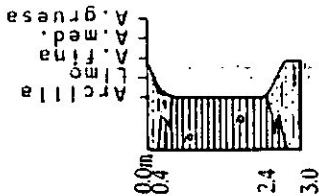
GRANULOMETRIA										COMPOSICION/REDONDEAMIENTO					OBSERVACIONES
Psef.	Arena			Limo	Arc.	Clasif.	SiO <sub>2</sub> /Feld. CO <sub>3</sub>	Pesados			Líticos				
	Gr.	Med.	Fina					Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Otros						
-	-	227	767	0.5	-	AFM	92/ab	3/a	*/a	3/ab	2/ab	M.O			
-	04	222	770	0.3	-	AFM	94/ab	2/a	*/a	2/ab	2/a	50%Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L			
-	09	379	610	0.2	-	AFM	92/ab	5/c	*/ab	5/b	-				
3.0	196	298	472	0.4	-	AFM conchilif	73/bc	21/ab	*/a	3/ab	3/ab	M.C.CO <sub>3</sub> AG			
4.1	148	293	515	0.3	-	AFM conchilif	79/bc	16/ab	*/a	5/a	2/ab	" " " Esc.vulc.y aren.calc.psef.			
0.5	0.5	2.2	965	0.3	-	AF	89/bc	8/ac	*/a	2/b	1/b	M.C.CO <sub>3</sub> AM c/alta propor. foraminiferos			



GRANULOMETRIA						
Psef.	Arena			Limo	Arc.	Clasif.
	Gr.	Med.	Fina			
-	07	125	86.1	07	-	AFM
29	101	443	424	03	-	AMF
20	99	380	496	05	-	AFM
09	09	1.4	95.7	09	-	AF
05	03	0.5	96.8	1.8	-	AF

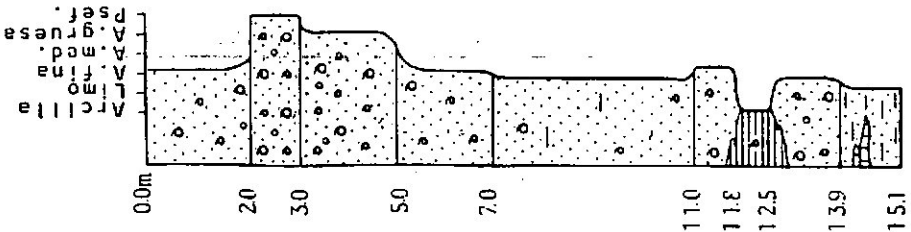
COMPOSICION/REDONDEAMIENTO				
SiO <sub>2</sub> / Feld. CO <sub>3</sub>	Pesados			Lfticos
	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Otros	Lfticos	
92/ab	1/a	6/a	-	-
84/b	*/a	3/a	1/a	-
88/b	*/a	3/a	1/a	-
88/bc	*/a	3/ab	-	-
86/bc	1/ab	4/ab	-	-

OBSERVACIONES
M.O
M.C.CO <sub>3</sub> AG
" " "
40% Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L



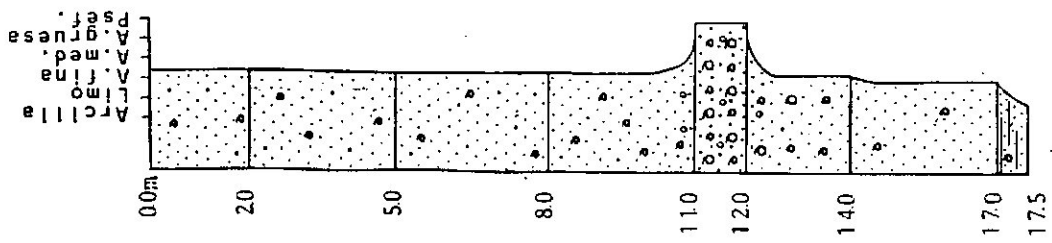
PR 23

GRANULOMETRIA						COMPOSICION/REDONDEAMIENTO						OBSERVACIONES
Psef.	Arena			Arc.	Clasif.	SiO <sub>2</sub> /Feld.	CO <sub>3</sub> <sup>F</sup>	Pesados		Líticos		
	Gr.	Med.	Fina					Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Otros			
-	?	?	?	500/700	Arcilla arenosa	92/b	2/b	*/a	3/b	3/ab		Abundante M.O
-	-	-	-	100	Arcilla	-	-	-	-	-		Arcilla plástica c/escasos frag.valvas h' 5mm
0.3	4.8	464	444	?	AMF	95/b	2/b	*/a	3/ab	-		Recortes de arcilla



GRANULOMETRIA										COMPOSICION/REDONDEAMIENTO					OBSERVACIONES
Psef.	Arena			Limo	Arc.	Clasif.	SiO <sub>2</sub> /Feld.	CO <sub>3</sub>	Pesados			Líticos			
	Gr.	Med.	Fina						Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Otros					
96	208	293	398	04	-	AFM conchillif	68/ab	24/ab	1/ab	3/a	4/a	Frag.valvas h'1cm, esc.vuic. toscas y aren.calc. 58Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L			
310	246	152	292	-	-	Conchilla arenosa	36/ab	56/a	*/a	3/a	5/a	Frag.valvas h'1.3cm, esc.vuic y aren.calc.h'04cm.			
258	418	198	126	-	-	Conchilla arenosa	36/ba	55/a	*/a	3/a	6/ab	Frag.valvas h'1cm, esc.vuic. aren.calc.toscas h'05cm			
1.6	92	208	680	0.3	-	AFM	76/ba	17/ab	1/a	3/a	3/ab	M.C.CO <sub>3</sub> AG			
0.4	08	07	962	1.9	-	AF	84/bc	11/b	25/a	25/ab	-	70%Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L			
53	64	456	398	28	-	AMF	78/b	14/c	1/a	5/a	2/a	Recortes arcilla			
-	-	-	-	-	100	Arcilla	-	-	-	-	-	Arc.plást.esc.frag.valvas			
206	208	141	394	5.1	?	conchillif A	71/b	25/c	1/a	2/a	1/b	Recortes arcilla			
-	0.6	6.5	52.1	4.08	?	AFL	89/cb	9/c	*/a	2/a	-	Recortes tosca			

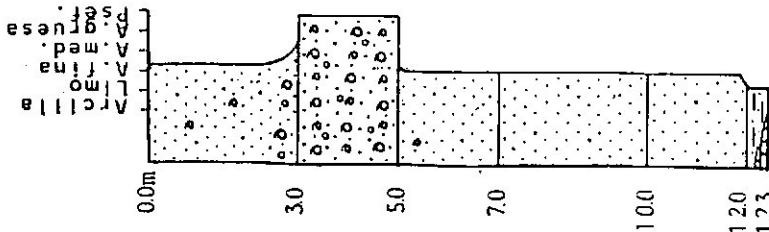
PR 25



GRANULOMETRIA							
Psef.	Arena		Limo	Arc.	Clasif.	COMPOSICION/REDONDEAMIENTO	
	Gr.	Med.				Fin.	SiO <sub>2</sub> /Feld. CO <sub>3</sub>
-	08	296	693	03	-	AFM	86/ab 6/a 5/ab 3/ab
-	28	31.1	656	04	-	AFM	85/a 8/a 4/ab 3/ab
-	1.7	303	677	03	-	AFM	89/b 7/b 4/ab -
146	167	17.2	513	02	-	AFM conchilif	60/b 34/a 5/ab 5/a
60.7	250	54	8.9	-	-	Conchilla	10/b 85/ab 2/ab 3/a
8.4	146	150	61.0	05	-	AFM conchilif	66/ab 28/ab 4/ab 2/ab
0.5	05	1.2	97.0	07	-	AF	87/ch 6/bc 2/a 4/a 1/a
según inform. CFI							
A arcill.							

COMPOSICION/REDONDEAMIENTO		OBSERVACIONES
SiO <sub>2</sub> /Feld. CO <sub>3</sub>	Pesados	
86/ab 6/a	*/a 5/ab	M.O
85/a 8/a	*/a 4/ab	30%Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L
89/b 7/b	*/a 4/ab	" " " "
60/b 34/a	*/a 5/ab	Valvas ent.y frag.h'2cm,a-ren.calc.y vulc.h'05cm. M.C.CO <sub>3</sub> AG
10/b 85/ab	*/a 2/ab	M.C.CO <sub>3</sub> AG y Psef.
66/ab 28/ab	*/a 4/ab	Valvas ent.y frag.h'07cm 50%Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L
87/ch 6/bc	2/a 4/a	50%Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L

PR 27



GRANULOMETRIA				COMPOSICION/REDONDEAMIENTO					OBSERVACIONES				
Psef.	Arena			SiO <sub>2</sub> / Feld. CO <sub>3</sub>	Pesados		Líticos						
	Gr.	Med.	Fina		Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Otros							
46	101	302	543	0.8	0.8	AFM	-	78/ab	16/ab	*/a	4/a	2/ab	Frag.valvas h'09cm,vulc.h'1.5cm. M.C.CO <sub>3</sub> AG.
324	254	140	278	0.3	0.3	Conchilla arenosa	-	39/ab	43/ab	*/a	6/a	12/ab	Frag.valvas h'1.5cm,abund. vulc.y aren.calc. M.C.CO <sub>3</sub> fracc.psef.
0.5	0.5	6.2	92.2	0.5	0.5	AF	-	84/bc	9/ac	1/a	4/a	2/b	60% Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> en fracc.L
-	1.0	8.1	90.2	0.6	0.6	AF	-	87/bc	7/ac	1/a	3/a	2/ab	" " " "
0.4	2.3	9.0	86.3	2.0	2.0	AF	?	84/b	9/ac	1/a	3/b	3/ab	
-	5.7	4.9	51.4	37.4	37.4	AFL	?	87/b	8/cd	*/b	3/b	2/b	Recortes tosca