

INFORME SEDIMENTOLÓGICO

HOJA Nº 750/09-30

(GALLINA)

## I N D I C E

### INTRODUCCION

#### 1.- METODOLOGIA

##### 2.- ANALISIS DE LA FRACCION CANTO

###### 3.- ANALISIS GRANULOMETRICO

###### 3.1.- CLASIFICACION DE LAS MUESTRAS

###### 3.2.- PRINCIPALES PARAMETROS ESTADISTICOS

###### 3.3.- MINERALES PESADOS

###### 3.4.- MEDIOS DE TRANSPORTE

#### 4.- ANALISIS DE LA FRACCION ARCILLA

## INTRODUCCION

Los depósitos terciarios y cuaternarios que afloran en la Hoja de GALLINA, ocupan los 2/3 de la superficie total y presentan gran cantidad de problemas a la hora de intentar establecer un modelo sedimentológico detallado, como consecuencia de una serie de factores, como son:

- La ausencia de buenos afloramientos y cortes que, habrían permitido obtener una detallada secuencia vertical en los diferentes tramos cartografiados.
- El escaso desarrollo de estructuras sedimentarias que contribuye a aportar datos sobre direcciones de corriente, etc.
- La elevada meteorización y monotonía de las facies observadas, que dificulta frecuentemente la toma de muestras representativas.

Estos y otros muchos factores, han condicionado en gran medida los resultados obtenidos.

## 1. - METODOLOGIA

## 1.- METODOLOGIA

La metodología utilizada, ha sido muy variada como consecuencia de la complicación del área a estudiar.

En el muestreo realizado se han tenido en cuenta - todos aquellos aspectos que hubieran podido modificar la representatividad de las muestras, como contaminación, cementaciones y alteraciones locales, etc.

En aquellos tramos que presentaban contenido elevado de cantes se ha realizado el estudio cantometrico clásico, - sobre un total de 100 unidades en cada muestra.

Las fracciones mayores de  $69\mu$  se han tamizado con un juego de tamices de la casa C.I.S.A., con intervalo de 1 en 1 unidades phi, previamente lavadas y disgregadas, y una vez -- que se eliminó la materia orgánica, con agua oxigenada a 110 -- vol.-30% en peso, de la casa Foret. En algunas de las muestras, se han separado mediante bromoformo MERCK (d-2'89) los minerales pesados correspondientes a la fracción modal, previamente tratados con ClH al 10% en frío, con el fin de eliminar los carbonatos e hidróxidos de hierro, que frecuentemente enmascaran - las características de los granos minerales. Una vez limpios, - se realizó el correspondiente estudio mineralógico.

La fracción de tamaño entre  $69$  y  $5\mu$ . fué agitada en un agitador mecánico de 5 brazos, modelo "combimir" de la ca sa JANKE y KUNKEL G.G. tipo RM46D, con paletas planas y a una - velocidad de 150 r.p.m. durante una hora, usando como disgregante pirofosfato sódico ( $P_4O_7Na_2$ ). Esta fracción se estudió me--

dante un contador "coulter" TA-2, con electrolito "isotron" y tubo de  $280\text{ }\mu$ .

El error en calibración de este aparato es de  $1'6\%$   
 $\pm 0'02$  unidades  $\phi$ .

Por último, la fracción arcilla, se ha estudiado - en algunas muestras mediante difracción de Rayos-X, con el fin de obtener la más completa identificación de los minerales arcillosos.

2.- ANALISIS DE LA FRACCION CANTO

## 2.- ANALISIS DE LA FRACCION CANTO

Las muestras estudiadas corresponden a materiales - de la Raña (R-1; R-2; R-3 y R-4) y a la terraza más antigua -- (Q<sub>1</sub>T<sub>1</sub>) (muestra R-5). Corresponden a los siguientes parajes: R-1= Cº de Guadalta; R-2=A1 E. de los Riscos de Higuela; R-3=Cº de Tá-lavan; R-4= Matamoros y R-5 = Margen derecha en el puente del río Zapatón.

Para el estudio de esta fracción se han utilizado - los criterios expuestos por CAILLEUX (1956) y CAILLEUX et TRICART (1963).

El porcentaje de cantes de los diferentes tamaños - nos indica unos materiales moderadamente seleccionados, como ca-bía esperar, lo cual se refleja en el siguiente cuadro:

FRACCION	MUESTRAS				
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
20 - 40 mm.	-	-	4'0%	-	4'4%
40 - 60 mm	28'1%	33'3%	36'0%	34'0%	44'4%
60 - 80 mm	48'9%	45'8%	44'0%	52'0%	26'7%
80 -120 mm	22'4%	20'8%	16'0%	14'0%	24'4%
120-140 mm	-	-	-	-	-

El centílo medido "in situ" tiene de eje mayor 174'6 y 227 mm, para la Raña y terraza, respectivamente, aunque sueltos se pueden encontrar tamaños mayores.

La forma de los cantes según las clases definidas - por ZINGG, corresponde a cantes de forma esférica y discoidal -- (más del 70% pertenecen a estas clases), siendo escasos y en ocasiones nulos los que corresponden a las formas laminar y cilíndrica.

FORMA	MUESTRAS				
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
Discoidal	42'8%	50%	38'9%	35'2%	20%
Esférica	50 %	25%	55'6%	35'2	50%
Laminar	-	-	5'5%	5'9%	20%
Cilíndrica	7'1%	25%	-	23'5%	10%

El espectro litológico que presentan los cantes, es muy homogéneo y dada la abundancia de las cuarcitas, todos los - índices medidos lo han sido en esta litología.

La medida de índices en cantes de cuarcita, puede - ser problemática, ya que en muchas ocasiones, el índice de aplanamiento (Ia), está condicionado por la facilidad de esta litología al fracturarse, lo cual, dà lugar a valores del Ia erróneos. No obstante, los cantes de cuarcita en la zona estudiada, son -- muy compactos y cristalinos, lo cual disminuye su facilidad a -- fracturarse aumentando la fiabilidad de los índices obtenidos.

LITOLOGIA	MUESTRAS				
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
Cuarcita	98%	96%	99%	97%	90%
Cuarzo	2%	1%	1%	2%	8%
Areniscas y Esquistos	-	3%	-	1%	2%

Los índices de desgaste o redondez (Id), aplanamiento (Ia) y disimetría (Idi), se han obtenido en cantes cuarcíticos cuyo eje mayor (L), estaba comprendido entre 40 y 60 mm., dando los siguientes valores:

Valores medios de los índices	MUESTRAS				
	R-1	R-2	R-3	R-4	R-5
Ia	1'64	1'75	1'69	1'73	1'77
Idi	0'62	0'64	0'69	0'64	0'64
Id x 1000	152	126	162	168	145

Se han realizado los histogramas del índice de desgaste o redondez (fig. 1), de los cantes y se puede apreciar que los índices más comunes, están comprendidos entre los valores 100 y 175, siendo más frecuentes los que sobrepasan el valor 125.

Algunos valores, se encuentran aislados en los índices mayores, lo que podría interpretarse como que los cantes de la Raña, han sufrido diferentes grados de desgaste.

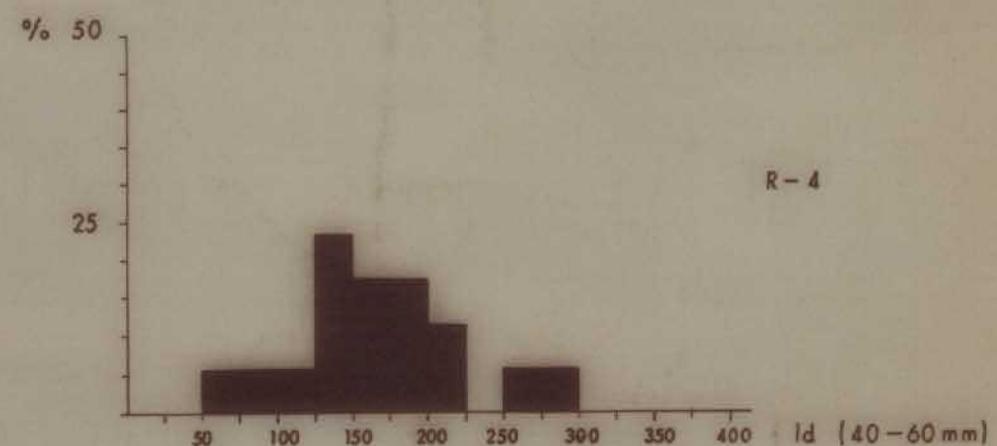
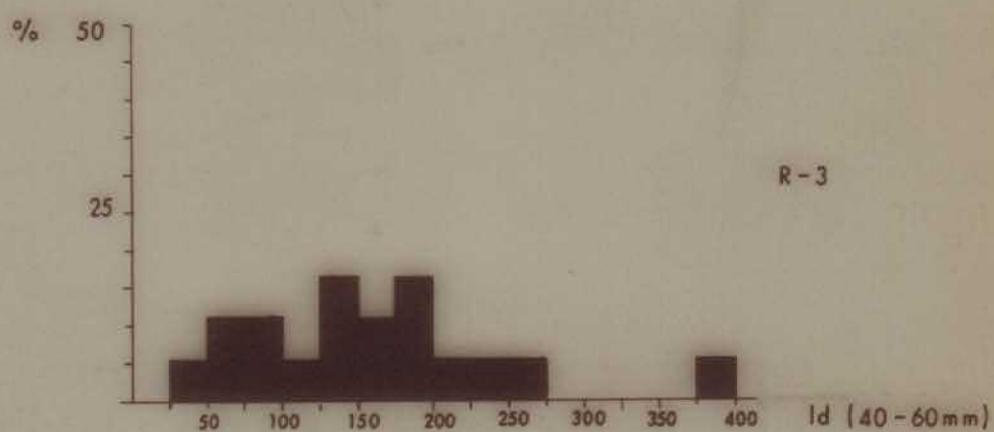
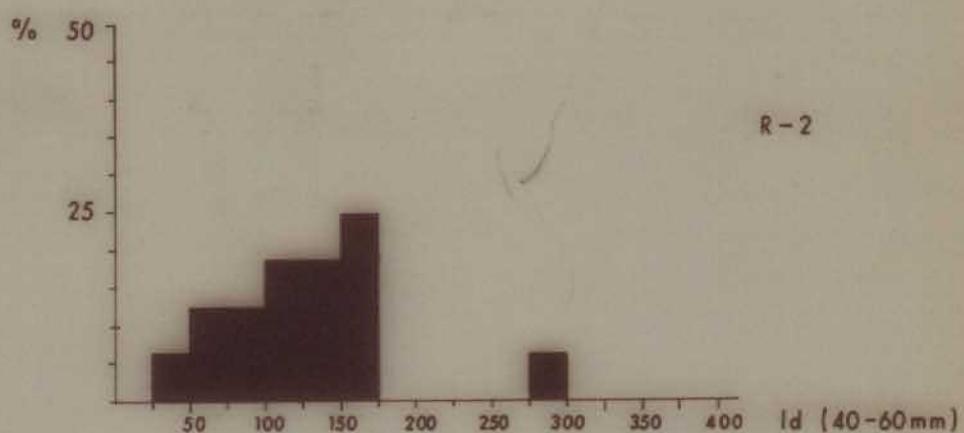
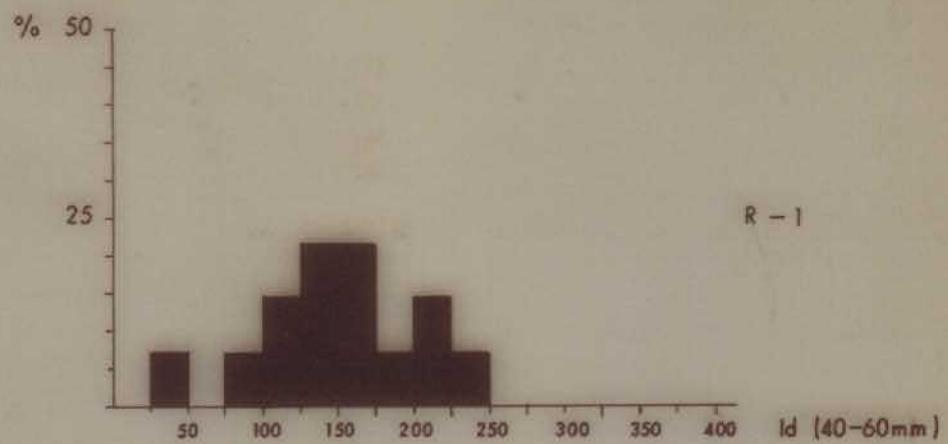


FIG. 1. Índice de desgaste o redondez en la Raña

Los valores entre 120 y 200 suelen indicar arrastre a lo largo de los valles, que es lo más general en nuestro caso.

Los valores extremos, corresponden a materiales fluviales con arrastre de tipo torrencial (200-250) o bien a la acción de procesos de tipo gelivación (inferior a 100) que en ocasiones denotan un cierto transporte (valores superiores a 50). No obstante, estos valores extremos hay que interpretarlos como pertenecientes a medios de transporte que han actuado localmente o de manera esporádica, pero que a nivel interpretativo global, no son muy representativos. A la vista de los índices medidos y teniendo en cuenta todos los datos, podemos afirmar que los materiales de la Raña no corresponden a simples derrubios de ladera, sino a materiales que una vez originados en las laderas, han sufrido un transporte que en ocasiones ha sido relativamente largo.

Los valores de los índices que corresponden a la terrazza más antigua ( $Q_1 T_1$ ), caracterizan a un medio típicamente fluvial, en el que puede destacarse como característica principal la existencia de dos grupos de cantos con diferente redondez lo cual puede atribuirse a una evolución diferente para cada uno.

### 3. - ANALISIS GRANULOMETRICO

### 3. - ANALISIS GRANULOMETRICO

El análisis granulométrico realizado, comprende el estudio de la fracción mayor de  $69\mu$  mediante tamización y de la fracción entre  $69$  y  $5\mu$ , con el "coulter".

Los resultados obtenidos, se presentan en dos cuadros, uno que corresponde al tanto por ciento relativo de cada clase y otro con los valores acumulados.

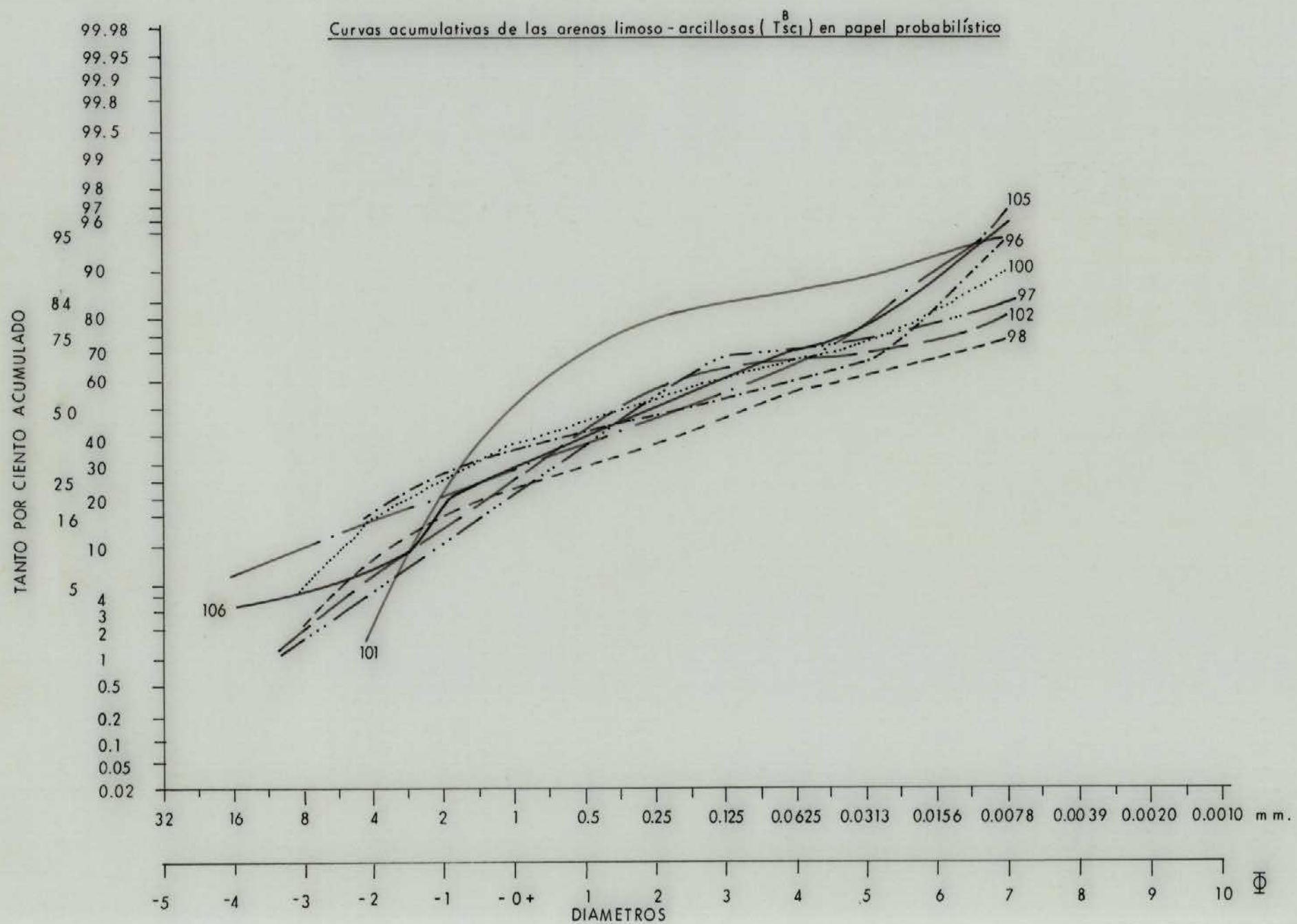
Con estos datos se construyen las curvas acumuladas en papel log-probabilístico, divididas en varios grupos, según la composición textural de cada muestra de manera que de su comparación puedan extraerse el mayor número posible de consecuencias.

ANALISIS GRANULOMETRICO

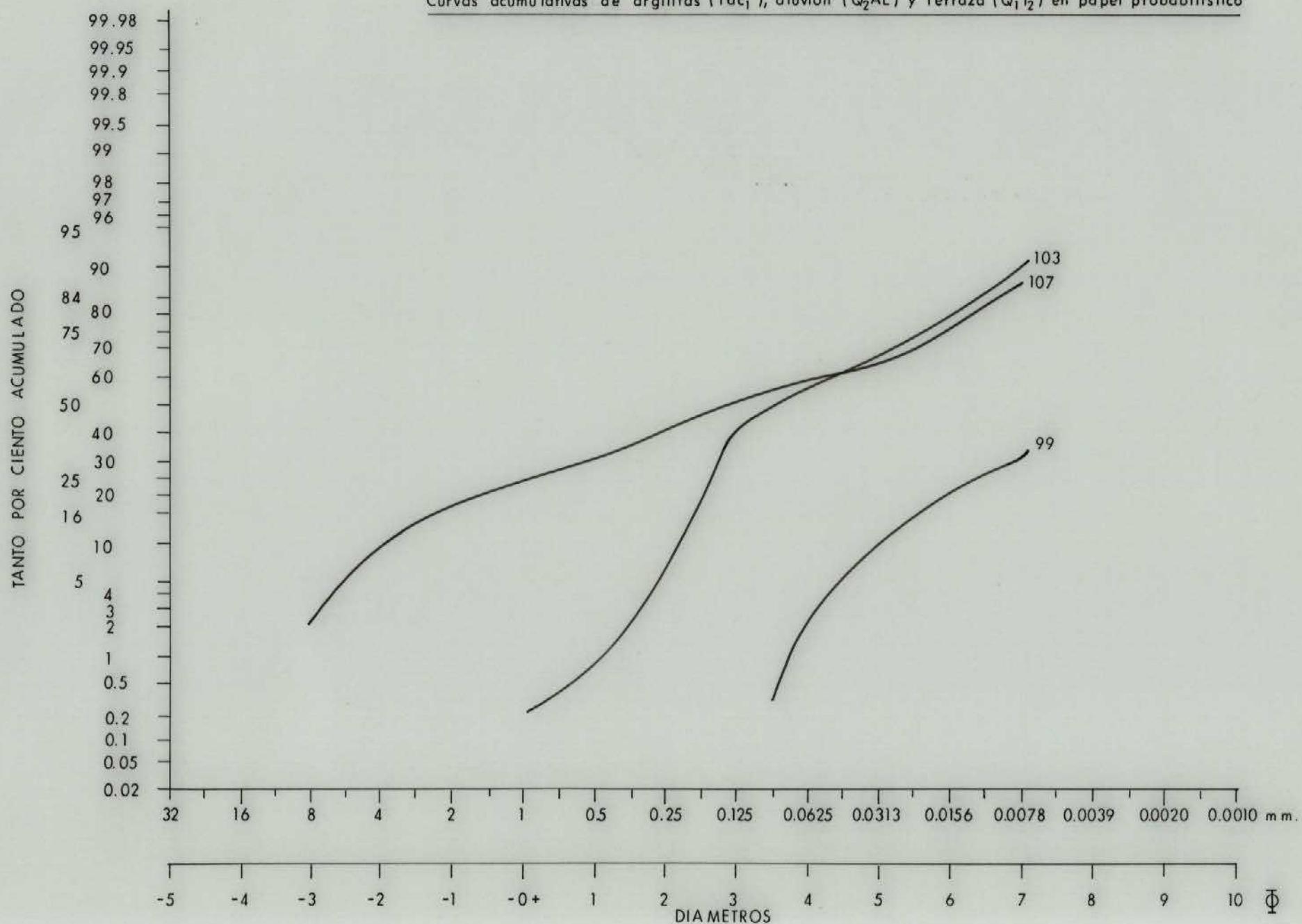
Nº de muestra	16	8	4	2	1	0'5	0'25	0'125	.0695	.0552	.0438	.0347	.0276	.0219	.0174	.0138	.0109	.0087	≤005
96	6'36	2'77	6'90	11'57	7'40	6'32	5'29	7'76	4'82	1'13	1'91	2'80	3'96	4'82	5'40	5'09	4'34	3'76	7'60
97	-	1'42	4'04	5'66	9'46	13'00	22'43	13'21	2'01	0'35	0'84	0'99	1'21	1'28	1'75	2'13	2'29	1'80	16'13
98	-	2'63	5'60	9'06	4'76	5'78	7'44	12'28	7'44	1'45	1'72	1'70	1'87	1'89	2'12	2'51	2'31	1'65	27'79
99	-	-	-	-	-	-	-	0'30	1'20	1'62	2'64	2'76	3'45	3'36	3'84	3'90	3'72	3'15	70'06
100	-	4'93	10'69	10'10	11'06	8'60	7'48	8'44	3'99	1'64	1'74	2'31	2'84	2'89	3'23	3'51	3'23	2'71	10'61
101	-	-	2'28	20'80	26'46	22'11	7'29	3'53	2'19	0'70	1'07	1'23	1'28	1'17	1'13	1'07	0'93	0'76	6'00
102	-	1'43	5'35	7'14	9'97	18'57	15'95	6'22	1'80	0'66	0'86	1'00	1'30	1'31	1'59	1'84	1'94	1'88	21'19
103	-	-	-	-	0'21	0'58	5'43	35'18	11'45	3'57	4'56	4'41	4'60	4'03	3'87	3'80	3'26	2'26	12'88
105	5'83	2'10	5'51	7'94	6'20	7'39	7'20	15'45	10'41	1'68	2'94	3'70	3'91	4'06	3'91	3'37	2'58	1'80	3'93
106	3'47	1'14	2'15	12'10	8'73	13'14	8'78	11'62	6'88	1'37	2'86	3'58	3'89	3'86	3'75	3'38	2'60	1'72	4'98
107	-	2'35	7'14	7'75	6'71	8'16	8'44	11'72	4'70	1'68	2'60	3'14	3'32	3'44	3'68	3'95	3'62	2'96	14'64

## ANALISIS GRANULOMETRICO (Valores acumulados)

Nº de muestra	16	8	4	2	1	0'5	0'25	0'125	.0695	.0552	.0438	.0347	.0276	.0219	.0174	.0138	.0109	.0087	<005
96	6'36	9'13	16'03	27'6	35'0	41'32	46'61	54'37	59'19	60'32	62'23	65'03	68'99	73'81	79'21	84'30	88'64	92'40	100
97	-	1'42	5'46	11'12	20'58	33'58	56'01	69'22	71'23	71'58	72'42	73'41	74'62	75'9	77'65	79'98	82'08	83'87	100
98	-	2'63	8'23	17'29	22'05	27'83	35'27	47'55	54'99	56'44	58'16	59'86	61'73	63'62	65'74	68'25	70'56	72'21	100
99	-	-	-	-	-	-	-	0'30	1'50	3'12	5'76	8'52	11'97	15'33	19'17	23'07	26'79	29'74	100
100	-	4'93	15'62	25'72	36'78	45'38	52'86	61'30	65'29	66'93	68'67	70'98	73'82	76'71	79'94	83'45	86'68	89'39	100
101	-	-	2'28	23'08	49'54	71'65	78'94	82'47	84'66	85'36	86'43	87'66	88'94	90'11	91'24	92'31	93'24	94'00	100
102	-	1'43	6'78	13'92	23'89	42'46	58'41	64'63	66'43	67'09	67'95	68'95	70'25	71'56	73'15	74'99	76'93	78'81	100
103	-	-	-	-	0'21	0'79	6'13	41'31	52'76	56'33	60'89	65'30	69'90	73'93	77'80	81'6	84'36	87'12	100
105	5'83	8'02	13'53	21'47	27'67	35'06	42'26	57'71	68'12	69'80	72'74	76'44	80'35	84'41	88'32	91'69	94'27	96'07	100
106	3'47	4'61	6'76	18'86	27'59	40'73	49'51	61'13	68'01	69'38	72'24	75'82	79'71	83'57	87'32	90'7	93'3	95'02	100
107	-	2'35	9'49	17'24	23'95	32'11	40'55	52'27	56'97	58'65	61'25	64'39	67'71	71'15	74'83	78'78	82'40	85'36	100



Curvas acumulativas de argilitas ( $T_{AC_1}^B$ ), aluvión ( $Q_2 AL$ ) y terraza ( $Q_1 T_2$ ) en papel probabilístico

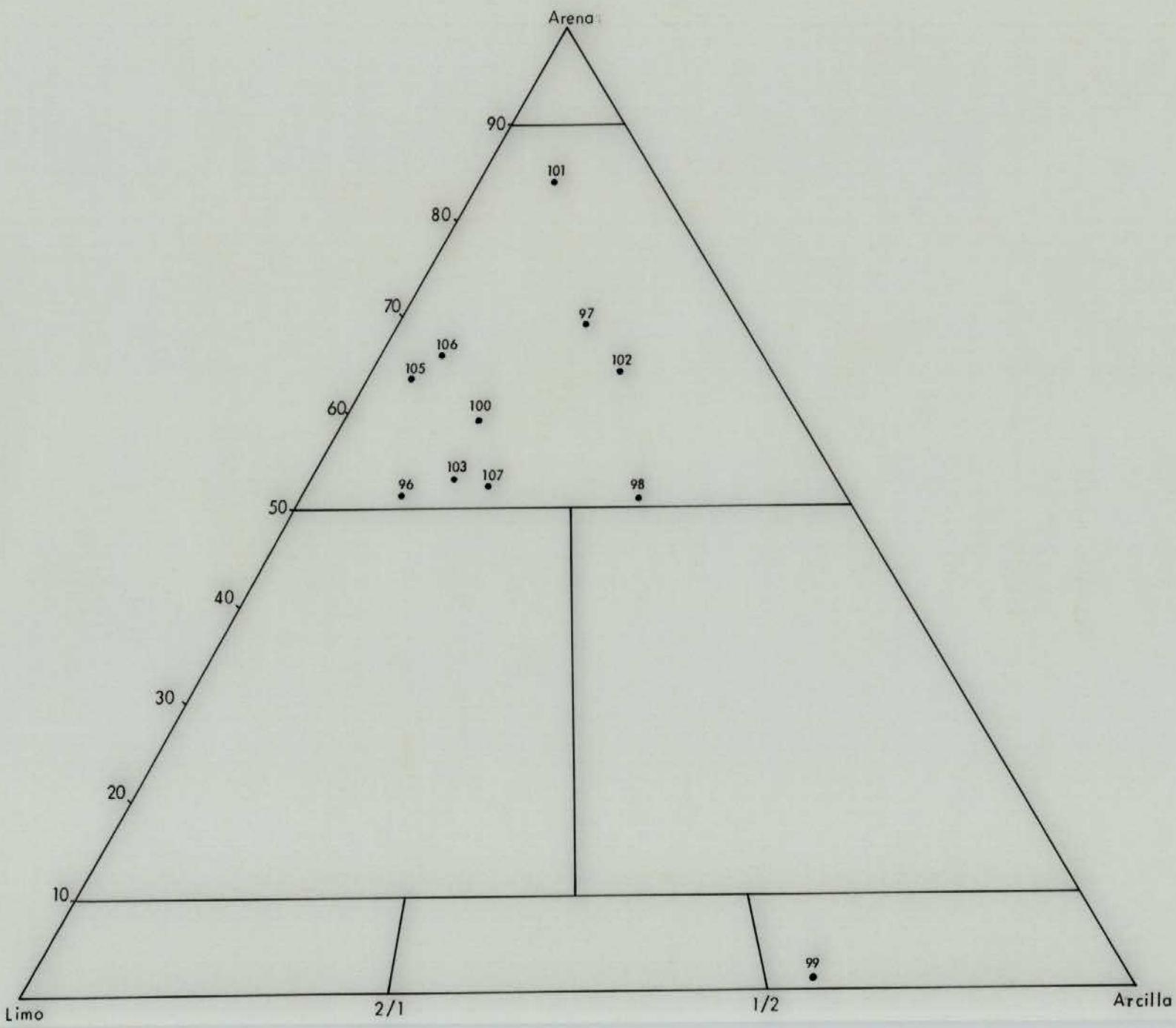


### 3.1.- CLASIFICACION DE LAS MUESTRAS

La clasificación de las muestras terrígenas se ha realizado desde el punto de vista textural, utilizando un diagrama triangular, cuyos vértices corresponden a arenas, limos y arcillas, con los siguientes valores:

Nº de muestra	Arena	Limo	Arcilla
96	51'40	39'55	9'05
97	69'57	13'37	17'06
98	50'95	18'76	30'28
99	1'50	28'44	70'06
100	58'91	28'48	12'59
101	84'30	9'56	6'14
102	63'99	13'28	22'73
103	52'85	34'36	12'88
105	63'13	32'32	4'54
106	65'69	28'97	5'34
107	52'46	31'37	16'18

La muestra nº 99, corresponde a una argilita, y el resto se pueden definir, como arenas limoso-arcillosas, con mayor contenido de limo en las muestras 96, 100, 103, 105, 106 y 107, y de fracción arcilla en las 97, 98 y 102, mientras que en la 101 es muy similar, el contenido de ambas fracciones.



### 3.2.- PRINCIPALES PARAMETROS ESTADISTICOS

Los parámetros estadísticos obtenidos son los que utilizan FOLK y WARD (1957), cuyas fórmulas son:

$$\text{Mediana (Md}\phi\text{)} = \phi_{50}$$

$$\text{Media (Me}\phi\text{)} = \frac{\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}}{3}$$

$$\text{Selección (S}_1\text{)} = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6'6}$$

$$\text{Asimetría (SK}_1\text{)} = \frac{\phi_{84} + \phi_{16} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_{95} + \phi_5 - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$$

$$\text{Curtosis (K}\phi\text{)} = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2'44(\phi_{75} - \phi_{25})}$$

Se han elegido estos parámetros por ser los más representativos, dentro de la gran cantidad existente y por estar estrechamente relacionados con los valores obtenidos por el método de los momentos.

Se suelen emplear éstos parámetros, porque llegan a incluir el 90% de la distribución y en consecuencia las medidas obtenidas reflejan mucho mejor las variaciones de la curva.

Los valores obtenidos se indican en el cuadro siguiente:

Muestra	Me $\phi$	Md $\phi$	S <sub>1</sub>	SK <sub>1</sub>	K $\phi$
96	2'2	2'5	3'6	-0'12	0'66
97	2'7	1'7	3'3	0'32	0'72
98	3'2	3'4	3'5	-0'13	0'62
99	6'7	7	0'9	-0'54	1'31
100	2'0	1'7	3'6	0'09	0'66
101	0'8	0'2	2'5	0'48	1'44
102	2'7	1'5	3'5	0'34	0'60
103	4'1	3'7	1'8	0'30	0'82
105	2'0	2'4	3'5	-0'18	0'89
106	2'1	2	3'2	0'01	0'76
107	2'8	2'8	3'4	-0'03	0'71

La media (Me $\phi$ ) y la mediana (Md $\phi$ ), son medidas de tendencia central, que reflejan la energía cinética media del medio de depósito. En nuestro caso, se observa una muestra (99), con un valor elevado, lo cual indica un medio de mucha menor energía que para el resto de muestras.

La selección presenta valores que pueden atribuirse a curvas muy poco seleccionadas, lo cual queda reflejado también en los valores de la curtosis (estrechamente relacionada con la selección), que corresponden a curvas platicurticas, con excepción de las muestras nº 99 y 101, yá curvas leptocúrticas y que son las dos que tienen una mayor selección.

Finalmente, el sesgo o asimetría, presenta pocas variaciones, dando valores que indican pequeños sesgos a derecha (positivos) o izquierda (negativos), pero muy próximos a curvas rectas, lo cual puede interpretarse en el primer caso (sesgo a derechas) como debido a procesos de alteración. En el caso de sesgo a izquierda puede ser originado, por lavado o por procesos de cementación. En la muestra nº 99, que es la que presenta un sesgo a izquierdas, más claro ( $SK_1 = -0'54$ ) puede deducirse que al presentar un elevado contenido de finos y al ser más seleccionada, ésto implica una mayor porosidad y en consecuencia una mayor facilidad para la circulación de líquidos y la cementación - (bién formando cristales o agregados).

### 3.3. - MINERALES PESADOS

Se han estudiado los minerales pesados correspondientes a cinco muestras, determinando una serie de minerales que no presentan variación en su distribución, ausencia o presencia, y que corresponden a los minerales que se observan en las rocas precámbricas y paleozoicas que afloran al norte, formando el área - fuente de éstos depósitos terciarios.

En el siguiente cuadro se indican los minerales determinados:

MINERALES	MUESTRAS				
	98	100	103	105	107
Turmalina	X	X	X	X	X
Hematites-goetita	X	X	X	X	
Magnetita	X	X	X	X	X
Ilmenita	X	X	X	X	X
Andalucita	X	X		X	X
Circón	X	X	X	X	X
Rutilo	X	X		X	X
Granate	X	X		X	
Fragmentos filitas y esquistos	X	X	X	X	X
Apatito		X			
Pirita		X	X		
Biotita			X		
Hornblendita			X		
Moscovita			X		

### 3.4.- MEDIOS DE TRANSPORTE\*

El análisis detallado de las curvas acumuladas en papel log-probabilístico, aporta múltiples datos sobre el medio de transporte de los sedimentos.

Entre el amplio abanico de técnicas existentes, hemos utilizado la de VISHER (1969), cuyo fundamento consiste en el reconocimiento de subpoblaciones con distribución log-normal que pueden relacionarse con diferentes maneras de transporte y sedimentación. El trabajo original emplea el intervalo de tamaños entre 0 y 4.5 unidades phi, pero no existe ningún problema al ampliar dicho intervalo, puesto que los materiales presentan una respuesta clara en función de las condiciones hidrodinámicas a que estén sometidos.

La muestra nº 99 ha sido clasificada texturalmente como una argilita y la única población presente es la de suspensión, indicando un medio de muy baja energía, como en el caso de una llanura de inundación.

Las muestras restantes corresponden a arenas limoso-arcillosas, dentro de las que es posible distinguir dos grupos de características diferentes.

Un grupo formado por las muestras números 97, 101, 102, y 103 que dán curvas fluviales típicas de cauce, en las que la población en suspensión se encuentra muy desarrollada.

La nº 103 es típica de un medio viscoso, con un área fuente con abundancia de material pelítico.

El segundo grupo lo forman las muestras números 96, 98, 100, 105, 106 y 107, que presentan un mayor desarrollo de la población en saltación y poca selección en los tamaños gruesos y medios. El punto de truncación hacia los gruesos están desplazado hacia la izquierda (-1 y -2 unidades phi), lo cual indica un medio de alta energía. En consecuencia, pueden caracterizarse como depósitos de una serie turbidítica que podríamos llamar de llanura aluvial o de principios de río.

A la vista de los datos obtenidos, se observa claramente que en conjunto se trata de un medio fluvial que evoluciona hacia la colmatación.

4.- ANALISIS DE LA FRACCION ARCILLA

#### 4.- ANALISIS DE LA FRACCION ARCILLA

Se realizó el análisis cualitativo y semicuantitativo correspondiente a tres muestras:

<u>Muestra</u>	<u>Mineral Principal</u>	<u>M. Secundarios</u>	<u>Accesorios y trazas</u>
99	Cuarzo	Arcillas	Plagioclasas, feldespato potásico
102	Cuarzo	Arcillas, plagioclasas, feldespato potásico	-
105	Cuarzo	Feldespato potásico, arcillas	Plagioclasas

El análisis semicuantitativo de la fracción arcilla dió:

<u>Muestra</u>	<u>% Montmorillonita</u>	<u>% Caolinita</u>	<u>% Mica</u>
99	Indicios	45	55
102	66	21	13
105	60	-	40

Dentro del grupo de las micas, prácticamente la totalidad es del tipo illita-moscovita.