

INFORME SEDIMENTOLOGICO

HOJA N° 751/10-30

(VILLAR DEL REY)

INTRODUCCION

En el presente trabajo, se analizan las rocas sedimentarias terciarias, que ocupan aproximadamente 2/3 de la superficie total de la Hoja 751 (Villar del Rey) y que forman -- parte del borde septentrional de la cuenca del río Guadiana. Además, se realiza un análisis de la fracción canto de la "Raña", que recubre en algunas zonas a los mencionados depósitos terciarios.

En general, los afloramientos son malos y no existen cortes que permitan realizar una secuencia estratigráfica detallada, por lo que es complicado y difícil establecer un modelo de la evolución de las condiciones de sedimentación, dentro de la superficie que abarca esta Hoja.

La interpretación de los datos obtenidos de las -- muestras tratadas, entraña gran dificultad, por las malas condiciones de los afloramientos, producidos por su elevada meteori-zación.

1. - METODOLOGIA

1.- METODOLOGIA

Los métodos utilizados son los clásicos en el análisis sedimentológico.

En las muestras de tamaño de grano mayor de 69 micras, se separaron las diferentes fracciones con un tamizador CISA, con intervalos de 1 en 1 unidades phi; previamente se habían lavado y eliminado la materia orgánica con agua oxigenada de 110 vol-3% en peso, de la casa Foret.

La separación de los minerales pesados se efectuó con bromoformo MERCK ($d=2'89$) sobre la fracción modal, tratada 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.

La fracción comprendida entre 69 y 5 micras, fué agitada en un agitador mecánico de cinco brazos, modelo "Combi mir" de la casa JANKE y KUNKEL K.G. Tipo RM46D, con paletas planas y a una velocidad de 150 r.p.m. durante 1 hora, usando como disgregante pirofosfato sódico ($P_4O_7Na_2$). Después se introdujo en un contador Coulter TA-2, con electrolito "isoton" y tubo de 280 micras, cuyo error en calibración es de $1'6\% \pm 0'02$ unidades phi.

Algunas muestras de la fracción arcilla, se han estudiado con R-X, para obtener la identificación de los diferentes minerales arcillosos.

El análisis de la fracción canto en la "Raña", se efectuó previa medición de los indices clásicos, sobre 100 -- cantos de los afloramientos más representativos.

También se han realizado una serie de complexometrías para la obtención del contenido en calcita y dolomita de determinadas muestras.

Por último, se ha hecho el estudio petrográfico - de las rocas carbonatadas y dē una muestra detrítica algo compactada.

2.- ANALISIS DE LA FRACCION CANTO

2.- ANALISIS DE LA FRACCION CANTO

Para el análisis de esta fracción se han seguido -- los criterios utilizados por CAILLEUX (1956) y CAILLEUX et TRICART (1963).

Como se ha dicho anteriormente, se han medido los índices clásicos (L, l, E) de 100 cantes en tres afloramientos de los más característicos de la "Raña".

El porcentaje de abundancia de los diferentes tamaños presenta una selección relativa, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

FRACCION	Nº de Muestra		
	R-1	R-2	R-3
20 - 40 mm.	2'12%	-	6'38%
40 - 60 mm.	44'68%	35'42%	55'32%
60 - 80 mm.	42'55%	50 %	36'17%
80 -120 mm.	8'51%	14'58%	2'13%
120-140 mm.	-	-	-
centilo	92'6	96'4	91'9

El centilo máximo medido en la "Raña", tiene un eje mayor de longitud 96'4 mm.

Según las clases de ZINGG, las formas de los cantos son fundamentalmente esférica y discoidal, ya que más del 90% - de los mismos pertenecen a estas clases. En una proporción muy escasa, existen también las formas laminar y cilíndrica, como - se puede ver en el cuadro siguiente:

Muestra nº	% de forma según ZINGG			
	Discoidal	Esférica	Laminar	Cilíndrica
R-1	48%	48%	4%	-
R-2	47%	47%	-	6%
R-3	31%	61%	4%	4%

El cálculo de los índices de desgaste o redondez (id) aplanamiento (Ia) y disimetría (Idi), se ha obtenido de cantos - de cuarcita cuyo eje mayor (L) está comprendido entre 40 y 60 mm

El valor medio de dichos índices en las diferentes - muestras, se puede observar en el siguiente cuadro:

+	MUESTRAS		
	R-1	R-2	R-3
Md Ia	1'84	1'82	1'69
Md Idi	0'70	0'68	0'63
Md Id x 1000	45	73	78

La litología de los cantos es muy homogénea, ya que prácticamente el 95% de ellos son de cuarcita y el resto de cuarzo.

LITOLOGIA	R-1	R-2	R-3
Cuarcita	96%	96%	94%
Cuarzo	4%	4%	6%

Analizando los parámetros obtenidos, se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- En los histogramas del índice de desgaste o redondez (figura 1) de los cantos de tamaño comprendido entre 40 y 60 mm., se observa, que los índices más comunes, están entre 45 y -78. Son más frecuentes, los valores superiores a 70 en R-2 y R-3 e inferiores a 50 para R-1.

- Los valores de Id inferiores a 100, indican procesos de tipo gelivación, con algún transporte (cuando Id es mayor de 50). Así pues, los materiales de los afloramientos R-2 y R-3, una vez originados en laderas de las sierras, sufrieron un ligero transporte. En el caso del afloramiento R-1, este transporte sería prácticamente nulo.

Los afloramientos R-1, R-2 y R-3, corresponden respectivamente a los parajes denominados "Valdeherreros", "La Utrera" y "La Coneja".

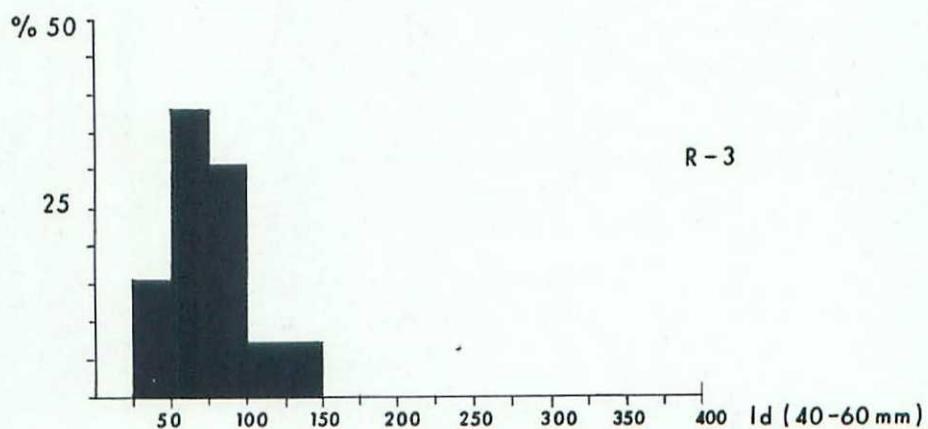
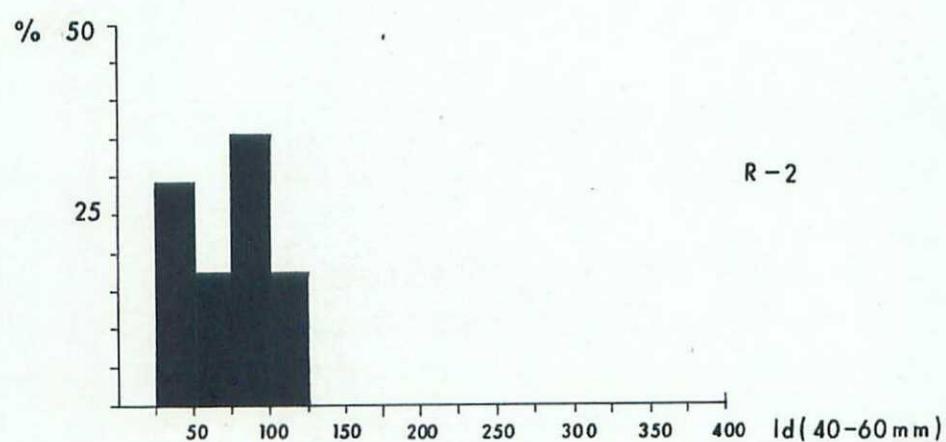
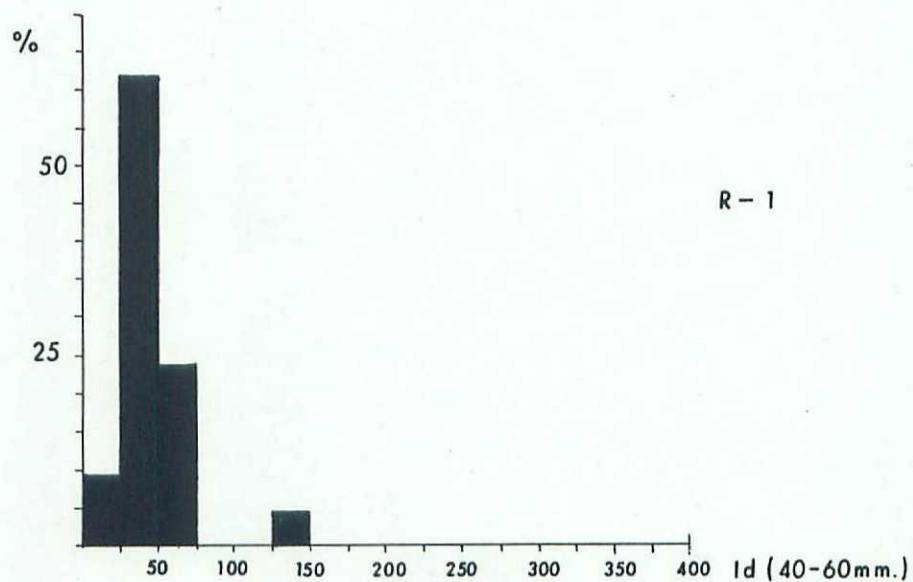


FIG.1. Índice de desgaste o redondez en la Raña

3.- ANALISIS GRANULOMETRICO

3.- ANALISIS GRANULOMETRICO

El análisis granulométrico, se ha efectuado mediante la utilización de una tamizadora, para los tamaños mayores de 60 micras, y del "coulter" para la fracción comprendida entre 69 y 5 micras.

Los resultados obtenidos, quedan expuestos en dos cuadros, uno con el tanto por ciento relativo de cada fracción y el otro con los valores acumulados.

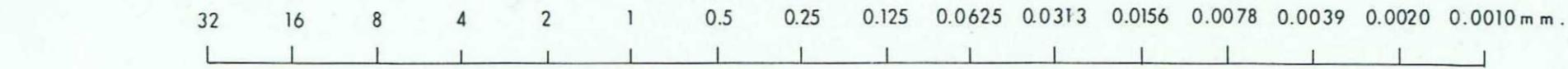
Con estos datos, se han construido las curvas acumuladas en papel log-probabilístico, a partir de las cuales, se han obtenido una serie de consideraciones genéticas de los diferentes grupos.

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
142	-	-	-	-	-	-	-	1'27	4'29	4'41	5'31	4'53	4'33	3'68	3'43	3'35	3'02	2'45	5'993
143	6'34	11'24	7'24	8'00	8'20	10'95	10'43	6'90	3'55	1'33	1'87	2'05	2'23	2'36	2'31	2'16	1'81	1'46	5'57
144	-	-	-	-	-	-	-	-	1'27	2'45	3'97	4'67	5'29	5'33	5'63	5'85	5'24	4'15	5'615
145	-	0'95	7'97	14'95	12'71	12'34	6'62	6'43	2'95	0'37	0'95	1'63	2'51	3'41	4'11	4'33	3'82	2'99	10'96
147	-	-	-	-	-	-	-	2'20	3'48	2'97	3'64	4'25	4'92	5'07	5'84	6'51	6'51	5'89	48'72
150	-	-	-	-	-	-	-	4'33	5'29	4'81	5'77	5'71	5'77	5'71	5'83	5'88	5'53	4'76	40'61
151	-	-	0'46	2'77	10'21	27'59	16'57	3'54	1'24	0'12	0'14	0'20	0'19	0'20	0'22	0'23	0'24	0'25	35'83
152	-	2'59	3'98	8'28	5'50	6'65	6'30	9'33	6'66	3'07	3'91	3'38	4'10	4'06	4'36	4'44	4'21	3'53	15'65
153	-	3'78	7'20	6'82	4'77	5'52	5'13	7'52	4'61	1'82	2'58	3'27	4'15	4'36	5'02	5'27	4'84	3'96	19'41
154	-	-	-	-	-	-	-	0'24	1'34	2'44	3'61	4'34	6'29	8'13	9'17	9'90	8'86	6'54	39'14
155	-	-	4'77	9'18	8'15	9'00	9'12	8'02	5'78	1'79	3'14	3'81	4'29	3'40	3'84	3'68	3'23	2'53	16'33
156	-	-	-	-	-	-	-	0'20	1'34	2'57	6'68	6'48	6'68	5'99	5'74	5'45	4'60	3'86	50'41
157	-	-	-	-	-	-	-	0'29	2'88	3'76	4'53	4'41	5'64	6'41	7'17	8'41	8'35	7'17	40'98
158	-	-	-	-	-	-	-	3'04	5'21	6'07	7'67	7'23	7'30	7'67	7'88	7'88	6'87	5'64	27'54
159	-	1'56	6'48	13'69	8'39	4'24	5'04	7'70	5'12	1'55	3'00	3'59	4'91	5'08	5'11	4'53	3'59	2'59	13'83
161	-	1'22	7'39	11'48	7'28	7'85	6'55	10'70	5'18	1'58	3'00	3'89	4'36	4'59	4'46	4'06	3'23	2'57	10'31
163	-	-	-	-	-	-	-	0'35	3'11	4'01	4'84	7'12	9'27	9'27	9'47	8'85	7'33	6'02	30'36
166	-	1'24	1'85	2'41	2'22	2'08	3'37	6'60	5'42	1'13	1'85	2'63	3'10	3'34	2'62	4'39	4'39	4'41	46'95
167	-	-	-	-	-	-	-	2'22	1'85	1'72	2'35	2'81	3'11	3'51	3'74	3'94	3'97	4'01	66'77

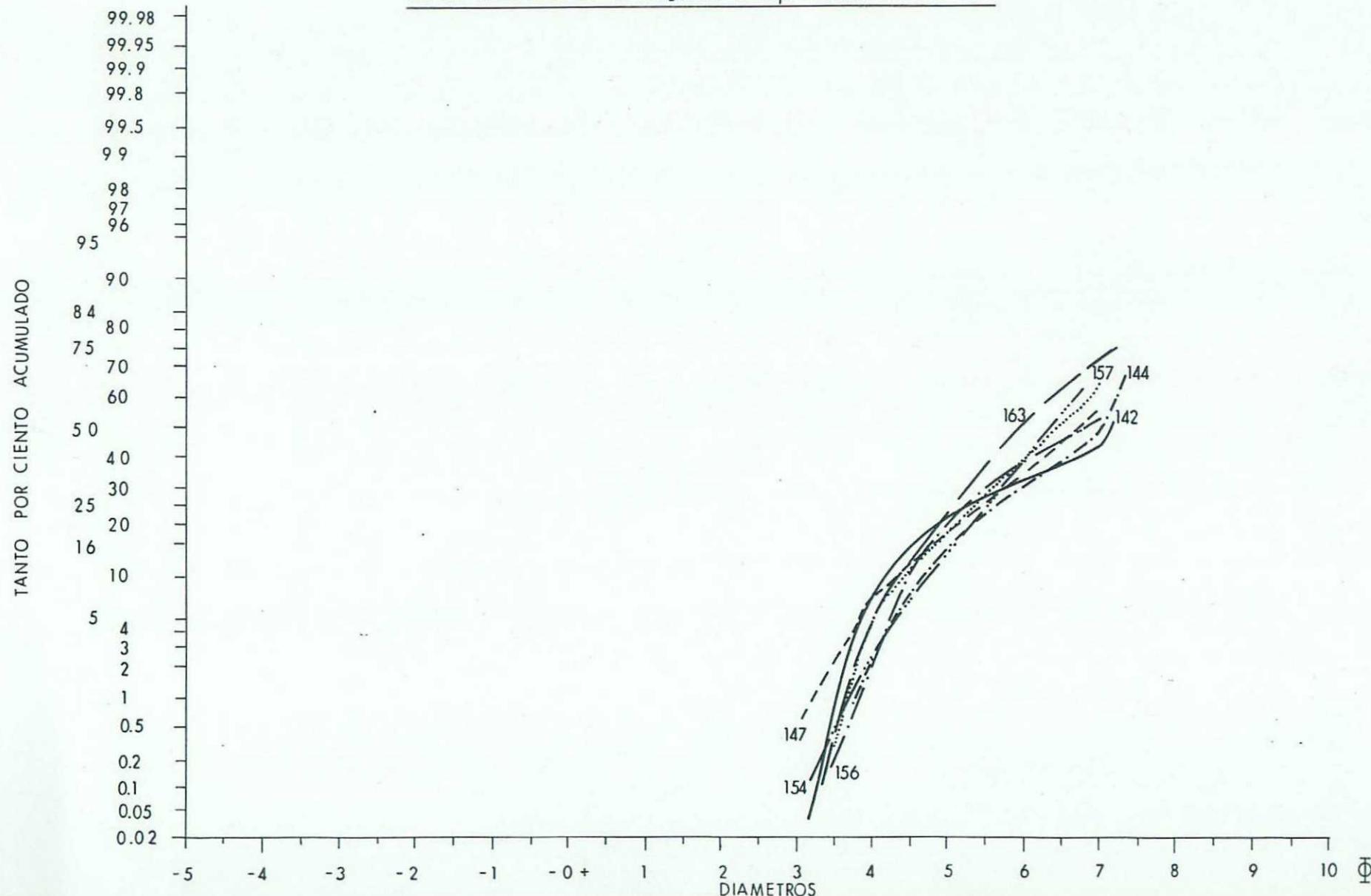
ANALISIS GRANULOMETRICO

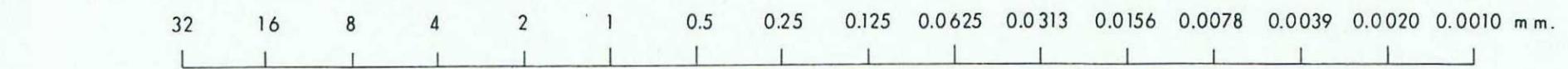
ANALISIS GRANULOMETRICO (Valores acumulados)

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
142	-	-	-	-	-	-	-	1'27	5'56	9'97	15'28	19'81	24'14	27'82	31'25	34'60	37'62	40'07	100
143	6'34	17'58	24'82	32'82	41'02	51'97	62'40	69'30	72'85	74'18	76'05	78'10	80'33	82'69	85'00	87'16	88'97	90'43	100
144	-	-	-	-	-	-	-	-	1'27	3'72	7'69	12'36	17'65	22'98	28'61	34'46	39'7	43'85	100
145	-	0'95	8'92	23'87	36'58	48'92	55'54	61'97	64'92	65'29	66'24	67'87	70'38	73'79	77'90	82'23	86'05	89'04	100
147	-	-	-	-	-	-	-	2'20	5'68	8'65	12'29	16'54	21'46	26'53	32'37	38'88	45'39	51'28	100
150	-	-	-	-	-	-	-	4'33	9'62	14'43	20'2	25'91	31'68	37'39	43'22	49'16	54'63	59'39	100
151	-	-	0'46	3'23	13'44	41'03	57'60	61'14	62'38	62'5	62'64	62'84	63'03	63'23	63'45	63'8	63'92	64'17	100
152	-	2'59	6'57	14'85	20'35	27'00	33'30	42'63	49'29	52'36	56'27	59'65	63'75	67'81	72'17	76'61	80'82	84'35	100
153	-	3'78	10'98	17'8	22'54	28'06	33'19	40'71	45'32	47'17	49'72	52'99	57'14	61'5	56'52	71'79	76'63	80'59	100
154	-	-	-	-	-	-	-	0'24	1'58	4'02	7'63	11'97	18'26	26'39	35'56	45'46	54'32	60'86	100
155	-	-	4'77	13'95	22'10	31'10	40'22	48'24	53'96	55'75	58'89	62'70	66'99	70'39	74'23	77'91	81'14	83'67	100
156	-	-	-	-	-	-	-	0'20	1'54	4'11	10'78	17'27	23'95	29'94	35'68	41'13	45'73	49'59	100
157	-	-	-	-	-	-	-	0'29	3'17	6'93	11'46	15'87	21'51	27'92	35'09	43'5	51'85	59'02	100
158	-	-	-	-	-	-	-	3'04	8'25	14'32	21'99	29'22	36'52	44'19	52'07	59'95	66'82	72'46	100
159	-	1'56	8'04	21'73	30'12	34'36	39'4	47'1	52'22	53'77	56'77	60'36	65'27	70'35	75'46	79'99	83'58	86'17	100
161	-	1'22	8'61	20'45	27'73	35'58	42'13	52'83	57'95	59'53	62'53	66'42	70'78	75'37	79'83	83'89	87'12	89'69	100
163	-	-	-	-	-	-	-	0'35	3'46	7'47	12'31	19'43	28'7	37'97	47'44	56'29	63'62	69'64	100
166	-	1'24	3'09	5'50	7'72	9'8	13'17	19'77	25'19	26'32	28'17	30'80	33'90	37'24	39'86	44'25	48'63	53'05	100
167	-	-	-	-	-	-	-	2'22	4'07	5'79	8'14	10'95	14'06	17'57	21'31	25'25	29'22	32'23	100

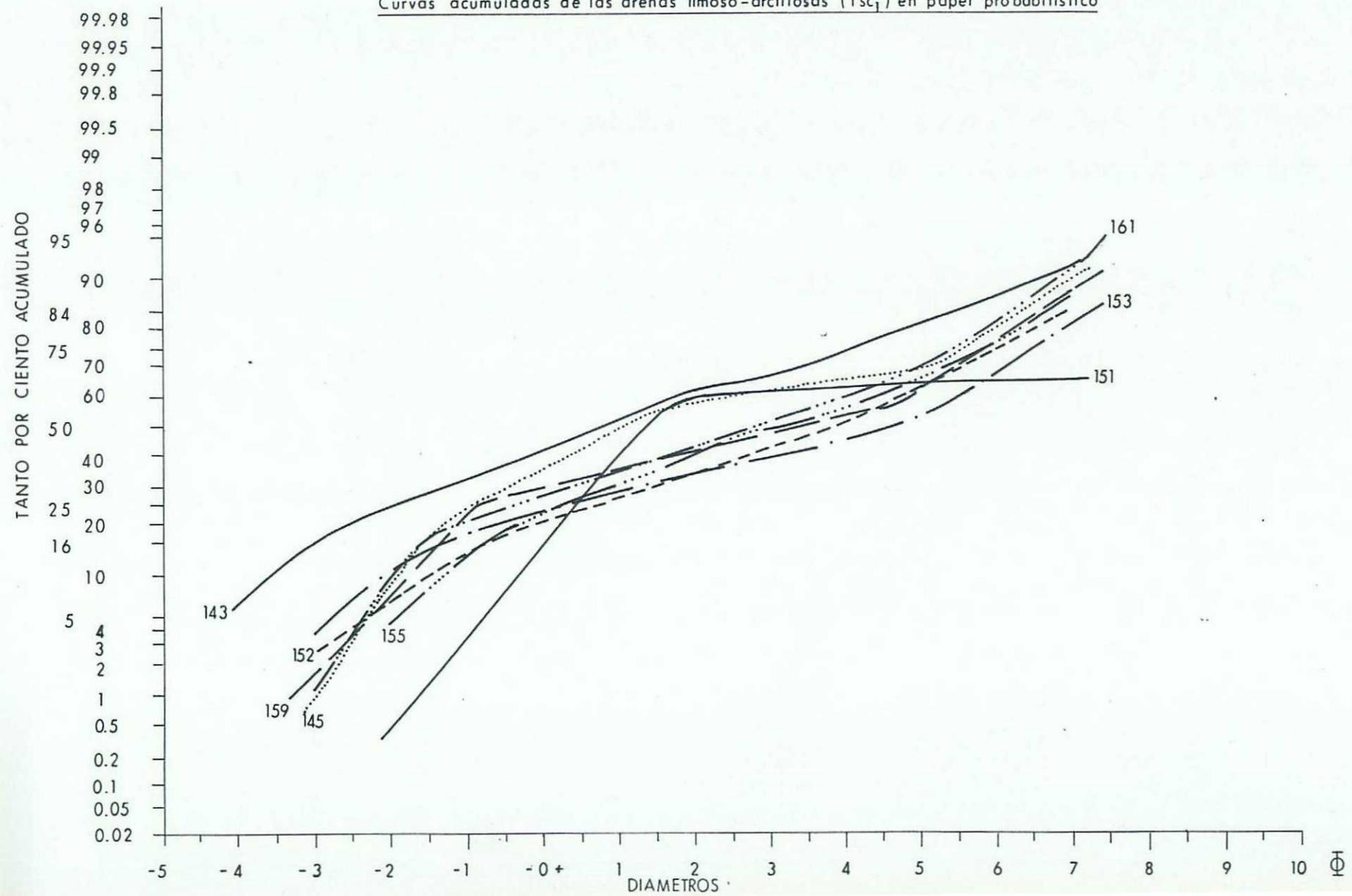


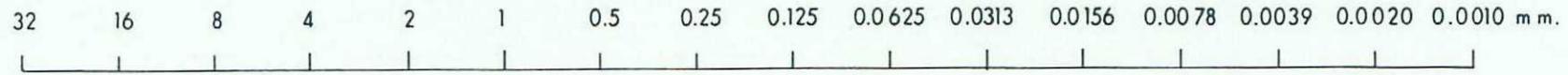
Curvas acumuladas de las fangolitas ($T_{mc_1}^B$) en papel probabilístico



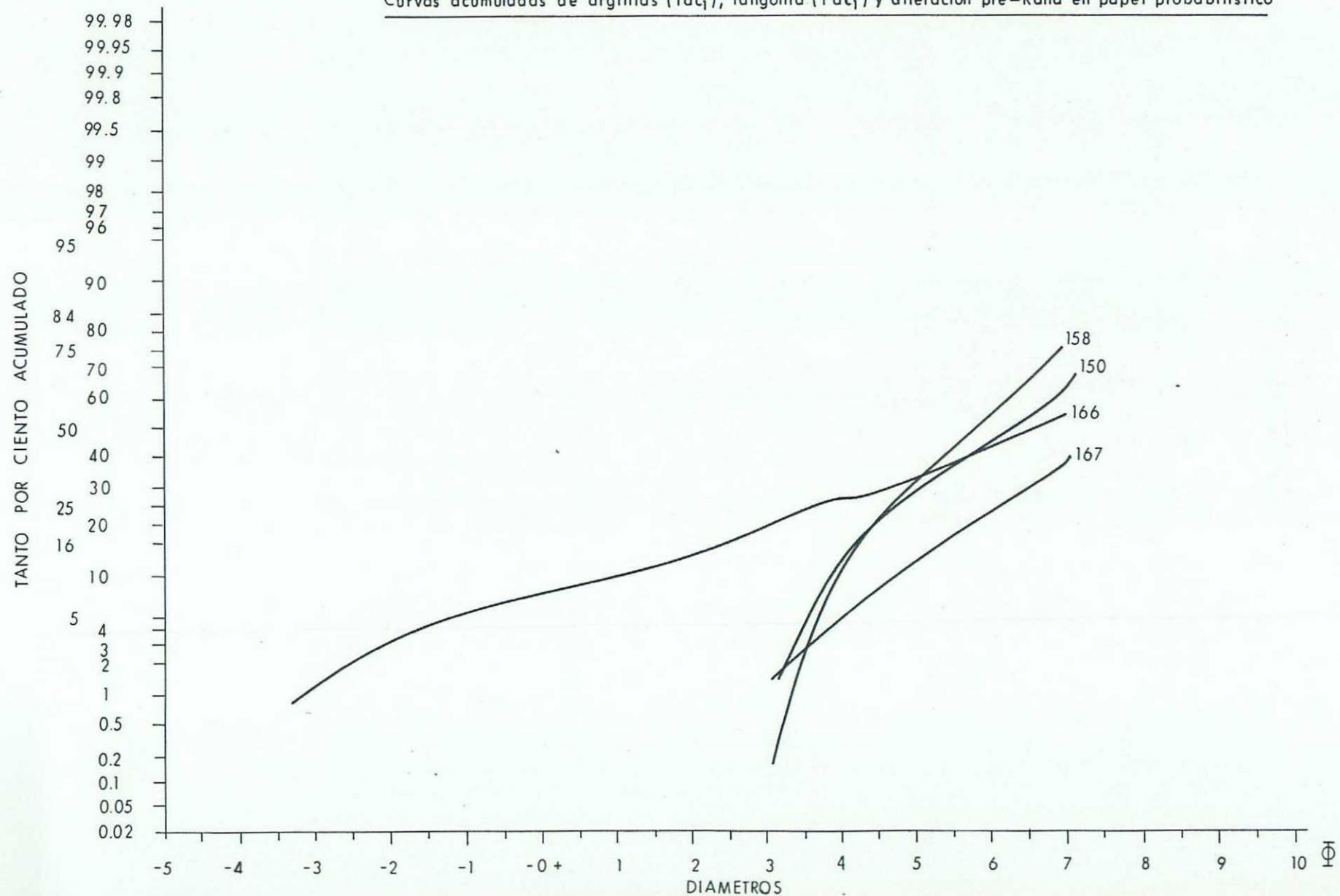


Curvas acumuladas de las arenas limoso-arcillosas ($T_{sc_1}^B$) en papel probabilístico





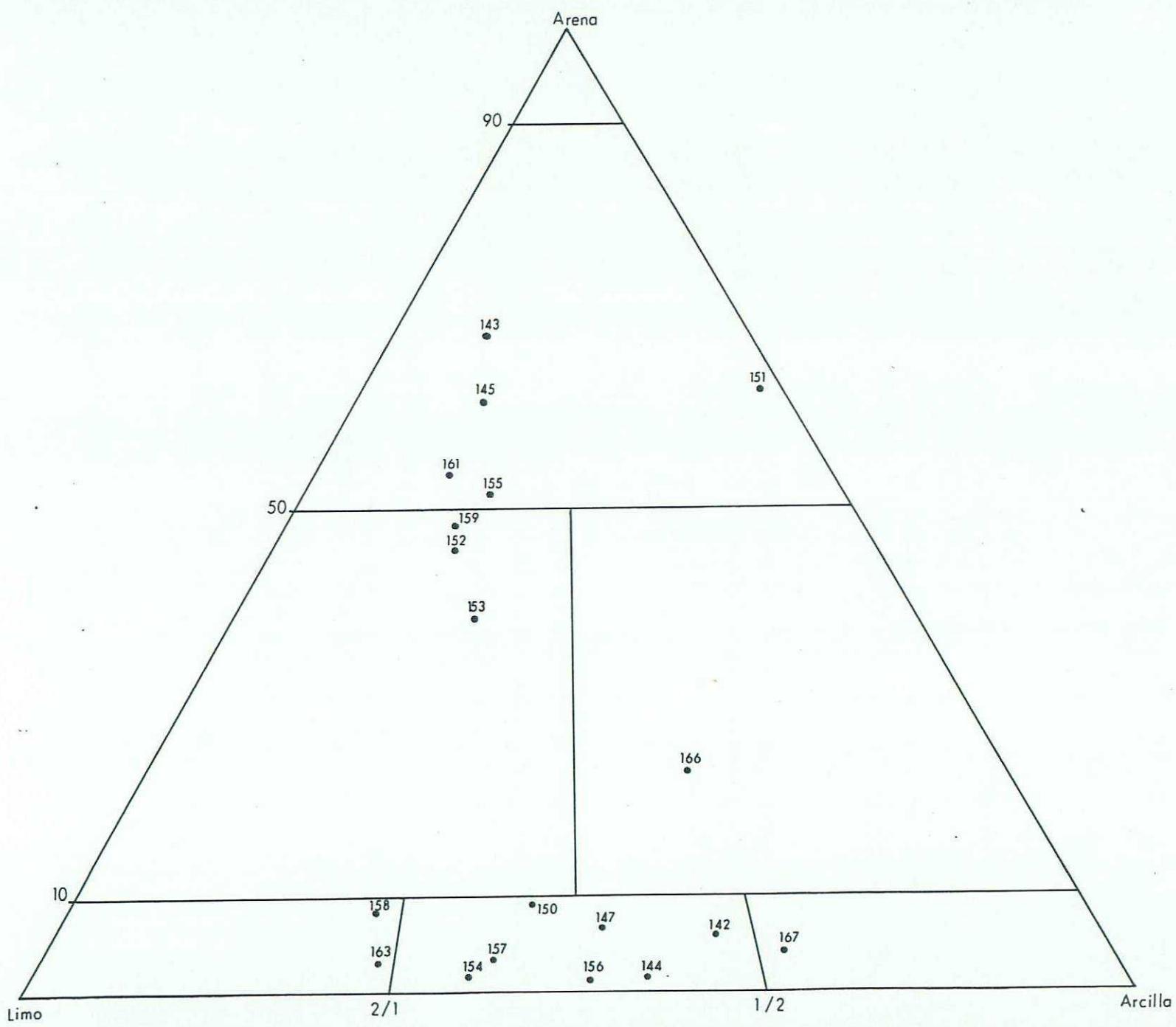
Curvas acumuladas de argilitas ($T_a^c c_1$), fangolita ($T_a^B c_1$) y alteración pre-Raña en papel probabilístico



3.1.- CLASIFICACION DE LAS MUESTRAS

La clasificación de las diferentes muestras detriticas, se ha efectuado basandonos en el diagrama triangular, cuyos vértices corresponden a arenas, limos y arcillas. Se han representado los siguientes valores:

Nº de muestra	Arena	Limo	Arcilla
142	5'56	34'51	59'93
143	63'89	23'38	7'41
144	1'27	42'58	56'15
145	61'48	26'48	12'03
147	5'68	45'6	48'72
150	9'62	49'77	40'61
151	62'21	1'80	36'00
152	45'72	37'52	16'75
153	38'58	39'62	21'80
154	1'58	59'28	39'14
155	51'65	31'20	17'15
156	1'54	48'05	50'41
157	3'17	55'85	40'98
158	8'25	64'21	27'54
159	48'04	36'92	15'04
161	53'99	34'73	11'28
163	3'46	66'18	30'36
166	22'80	28'75	48'45
167	4'07	28'16	66'77



En conjunto, se distinguen dos poblaciones claramente diferenciables; por un lado, los depósitos de mayor tamaño --(areniscas, limoso-arcillosas), y por otro , los términos más finos (fangolitas y argilitas).

Dentro de la primera población, el mayor contenido en finos de las muestras 152, 153 y 159 (limolitas arenosas) y 166 (argilitas arenosas), se puede interpretar como debido a contaminación por los niveles estratigráficamente más altos y de --granulometría más fina.

En la segunda población, casi todas las muestras --caen dentro del dominio de las fangolitas, salvo la 167 (argilita), 158 y 163 (limolitas).

3.2.- PRINCIPALES PARAMETROS

Los parámetros estadísticos obtenidos, son los utilizados por FOLK y WARD (1975), cuyas fórmulas son:

$$\text{Mediana } (\text{Md}\emptyset) = \emptyset_{50}$$

$$\text{Mediana } (\text{Me}\emptyset) = \frac{\emptyset_{16} + \emptyset_{50} + \emptyset_{84}}{3}$$

$$\text{Selección } (S_1) = \frac{\emptyset_{84} - \emptyset_{16}}{4} + \frac{\emptyset_{95} - \emptyset_5}{6'6}$$

$$\text{Asimetría } (SK_1) = \frac{\emptyset_{84} \emptyset_{16} - 2\emptyset_{50}}{2(\emptyset_{84} - \emptyset_{16})} + \frac{\emptyset_{95} + \emptyset_5 - 2\emptyset_{50}}{2(\emptyset_{95} - \emptyset_5)}$$

$$\text{Curtosis } (K\emptyset) = \frac{\emptyset_{95} - \emptyset_5}{2'44(\emptyset_{75} - \emptyset_{25})}$$

Se emplean estos parámetros porque incluyen el 90% de la distribución y por tanto, las medidas obtenidas reflejan con mayor claridad las variaciones de las curvas.

Los valores obtenidos están expuestos en el cuadro siguiente:

Muestra	MeØ	MdØ	S ₁	SK ₁	KØ
142	6'3	7'1	1'4	-0'69	0'80
143	1'6	0'8	3'8	0'11	0'78
144	6'4	7	1'1	-0'62	0'87
145	2	1'1	3'4	0'54	0'61
147	6'3	6'7	1'2	-0'45	0'86
150	5'9	6'3	1'4	-0'35	0'71
151	2'8	1'3	3'1	0'58	0'51
152	3'4	4'1	3'4	-0'29	0.74
153	3'4	4'6	3'6	-0'44	0'67
154	6'2	6'4	1	-0'28	0'94
155	3	3'2	3'3	-0'07	0'68
156	6'3	6'7	1'1	-0'38	0'72
157	6'2	6'4	1'2	-0'18	0'89
158	5'7	5'8	1'3	-0'11	0'72
159	3	3'6	3'4	-0'27	0'60
161	2'5	2'9	3'3	-0'13	0'67
163	5'9	5'8	1'1	0'05	0'75
166	5'5	6'6	2'5	-0'72	1'07
167	6'7	7'1	1'1	-0'67	1'20

La media ($Me\emptyset$) y la mediana ($Md\emptyset$) reflejan la energía cinética del medio de depósito. Las muestras estudiadas se agrupan en dos conjuntos, uno de energía media y el otro de baja energía.

La selección presenta valores que dán curvas muy poco seleccionadas, lo cual está de acuerdo con los valores de la curtosis (estrechamente relacionada con la selección) que corresponden a curvas platicúrticas.

La muestra 167, presenta una curva leptocúrtica, es decir, una mayor selección.

Por último, el sesgo o asimetría (SK_1), presenta pocas variaciones, con valores que indican pequeños sesgos a derecha (positivos) o izquierda (negativos), pero próximos a curvas rectas.

Los sesgos positivos, pueden interpretarse como dibidos a procesos de alteración, que en algunos casos son relativamente importante (muestras 145 y 151).

Los sesgos negativos nos indicarían procesos de lavado y cementación, en general poco desarrollados.

3.3.- GENESIS

Para la interpretación genética de estos depósitos hemos seguido la metodología utilizada por VISHER (1969) en el análisis de las diferentes curvas acumuladas.

Del mencionado análisis se deduce que existen dos grupos genéticos bastante diferentes.

Por un lado, se encuentran los depósitos más finos, fangolitas y argilitas, que se originan a partir de poblaciones en suspensión en llanuras de inundación.

El grupo de las areniscas limoso-arcillosas, se originó en un medio fluvial de más alta energía. Dentro de él se diferencian varios subgrupos con características algo diferentes.-

Las muestras 143, 152, 153 y 155 corresponden a depósitos turbidíticos, en un medio de alta energía y con capacidad mínima de selección. Las muestras 145 y 151 dán curvas típicas fluviales de cauce de medio viscoso y con un punto de truncación bastante grueso. Por último, las correspondientes curvas de las muestras 159 y 161, son fluviales atípicas, con un punto de truncación muy alto, lo más probable es que este punto de truncación se deba a turbidez y a una alta energía del medio.

En general, y a partir del depósito de las fangolitas basales, la serie encontrada es una secuencia estratigráfica positiva. Comienza en las areniscas limoso-arcillosas y continúa con sedimentos cada vez más finos, tendiendo hacia la colmatación de la cuenca.

4.- ESTUDIO DE LOS MINERALES PESADOS

4.- ESTUDIO DE LOS MINERALES PESADOS

Se han estudiado los minerales pesados separados de tres muestras, cuyos resultados se exponen en el cuadro siguiente:

MINERALES	Nº de muestra		
	145	151	155
Ilmenita	X	X	X
Magnetita	X		X
Hematites	X	X	
Frag. filita y arenis.	X	X	X
Circón	X	X	X
Turmalina	X	X	X
Distena	X		
Andalucita		X	X
Moscovita		X	
Granate			X
Rutilo			X
Biotita			X

Todos estos minerales están presentes en las rocas cristalinas paleozoicas y precámblicas que afloran al norte, y que constituirian la "roca madre" de éstos depósitos terciarios.

5.- ANALISIS CON RAYOS-X DE LA
FRACCION ARCILLA

5.- ANALISIS CON RAYOS-X DE LA FRACCION ARCILLA

Se ha efectuado el análisis cualitativo y semicuantitativo de la fracción arcilla de ocho muestras, cuyos resultados se exponen a continuación.

La mica presente en todas las muestras es del tipo ilita-moscovita.

En las muestras 156, 158 y 167, en el contenido -- de montmorillenita, se incluye también el contenido de clorita que se halla presente en ellas.

La muestra 158 corresponde a la superficie de alteración "pre-Raña".

MUESTRA	MINERAL PRINCIPAL	MINERALES SECUNDARIOS	ACCESORIOS Y TRAZAS	SEMICUANTITATIVO FRACCION ARCILLA		
				%MONTMORILLO	%CAOLINITA	%MICA
142	Cuarzo	arcillas	plagioclasa, feldespato potásico, pirofilita	71	17	12
144	Cuarzo	arcillas	Plagioclasa, feldespato potásico	67	15	18
147	Cuarzo	arcillas	Calcita, plagioclasa, feldespato potásico	53	25	22
150	Cuarzo	arcillas	Plagioclasa, feldespato potásico	74	9	17
156	Cuarzo	Dolomita, arcillas.	Calçita, plagioclasas, feldespato potásico	72	10	18
158	Cuarzo, arcillas	Plagioclasa feldespato potásico	palygorskita	72	10	18
163	Cuarzo	Arcillas	Calçita, pirofilita, plagioclasa, feldespato potásico	76	14	10
167	Cuarzo	Arcillas, feldespato potásico	plagioclasas	59	13	28

6.- OTROS ANALISIS

6.- OTROS ANALISIS

Se han analizado, mediante complexometría, las muestras de las rocas carbonatadas terciarias y algunas muestras de fangolitas. Los resultados quedan expuestos en el siguiente cuadro:

Nº muestra	O Ca %	O Mg %	CO ₂ %	R. I. %
146	44'30	1'01	35'83	18'86
147	6'17	1'21	6'16	86'46
153	9'81	1'41	9'23	79'55
154	1'68	1'21	2'64	94'47
156	3'08	3'08	5'77	88'07
157	1'12	1'01	1'98	95'89
163	1'68	-	1'32	97'00
164	42'62	2'82	36'49	18'07
165	45'99	3'83	40'24	9'94

Las muestras 146, 164, y 165, corresponden a calizas con un relativo alto contenido en restos insolubles.

El resto de las muestras tienen muy bajo porcentaje en carbonatos, el cual lo interpretamos como debido a contaminación por lixiviación de las calizas, estratigráficamente más altas.

El estudio petrográfico de las calizas, pone de manifiesto que son fundamentalmente micritas, con un porcentaje variable de intraclastos (gravels).

El resto insoluble está compuesto de cuarzo, arcillas y minerales accesorios (óxidos de hierro, sulfuros, circón)

También se ha realizado el estudio petrográfico de una muestra de arenisca limoso-arcillosa. Los componentes terrígenos constituyen el 96% del total (72% de cuarzo, 19% de fragmentos de areniscas y 5% de fragmentos de rocas metamórficas); el resto, 4% es de minerales accesorios, tales como óxidos, pirita y circón.