

20319



I.G.M.E.
DEPARTAMENTO DE
GEOLOGÍA ECONÓMICA

Hoja 24-13
Ageda (Soria)

INFORME SEDIMENTOLÓGICO

20319

INFORME SEDIMENTOLOGICO COMPLEMENTARIO
DE LA HOJA 2413 (AGREDA)

Departamento de Geología Económica
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Madrid, 1976

S U M A R I O

INTRODUCCION

ANALISIS DE MUESTRAS

Granulometrías de limos

Granulometrías de arenas

Difractometría de arcillas

Minerales pesados

Calcimetrías y microfacies

CONCLUSIONES GENERALES

Jurásico

Facies Purbeck

Grupo Tera

Grupo Oncala

Calizas de Cabreton

Grupo Urbión

Terciario

INTRODUCCION

El presente estudio sedimentológico ha sido solicitado por Geotécnica S.A., correspondiendo a las muestras de origen sedimentario de la Hoja de Agreda, nº24-13, del Mapa Geológico Nacional de España a escala 1/50.000, en realización para el Instituto Geológico y Minero de España, dentro del Plan Magna.

La recogida de la mayor parte de las muestras se ha efectuado conjuntamente por los geólogos Sres. J.Rey y S.Rivera, pertenecientes a la plantilla de Geotécnica, y por A.Alonso, J.R. Mas, R.Rincón y A.García, del Departamento de Geología Económica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

La previa colaboración de campo ha permitido, aparte de la recogida de datos sedimentológicos sobre el terreno, el intercambio de opiniones sobre posibles génesis y problemas sedimentológicos de los materiales en estudio.

La otra parte de las muestras, han sido recogidas por los geólogos de Geotécnica que realizan la cartografía de la Hoja.

ANALISIS DE MUESTRAS

Las técnicas que se han utilizado en los presentes estudios, y en función en cada caso de la propia litología de cada muestra, han sido: granulometrías de limos, granulometrías de -- arenas, difractometría de arcillas, minerales pesados, calcime-- trías y microfacies en lámina delgada.

En los capítulos dedicados a cada uno de estos tipos - específicos de análisis, se amplian los problemas particulares - de aplicación de cada técnica, y en su caso, se da una interpre- tación de los resultados.

GRANULOMETRIA DE LIMOS

PORCENTAJES

24-13-GE-SN-90

<u>Acumulados</u>		<u>Frecuencia normal</u>
>62,5	$\mu(1)$ ----- 15,19	15,19
62,5 - 27,2	$\mu(2)$ ----- 62,89	47,70
27,2 - 19,3	$\mu(3)$ ----- 75,97	13,08
19,3 - 15,7	$\mu(4)$ ----- 80,91	4,94
15,7 - 13,6	$\mu(5)$ ----- 84,80	3,89
13,6 - 11,1	$\mu(6)$ ----- 88,33	3,53
11,1 - 7,8	$\mu(7)$ ----- 94,69	6,36
7,8 - 6,4	$\mu(8)$ ----- 96,11	1,42
6,4 - 5,5	$\mu(9)$ ----- 97,17	1,06
5,5 - 4,9	$\mu(10)$ ----- 98,23	1,06
4,9 - 4,4	$\mu(11)$ ----- 100,00	1,77
4,4 - 3,8	$\mu(12)$ ----- 100,00	0,00
3,8 - 3,2	$\mu(13)$ ----- 100,00	0,00

24-13-GE-SN-160

<u>Acumulados</u>		<u>Frecuencia normal</u>
1	----- 4,60	4,60
2	----- 36,86	32,26
3	----- 50,69	13,83
4	----- 55,29	4,60
5	----- 61,29	6,00
6	----- 67,09	5,80
7	----- 78,34	11,25
8	----- 84,79	6,45
9	----- 86,63	1,84
10	----- 91,70	5,07
11	----- 94,47	2,77
12	----- 96,77	2,30
13	----- 100,00	3,23

24-13-GE-SN-161

<u>Acumulados</u>		<u>Frecuencia normal</u>
1	----- 15,74	15,74
2	----- 37,40	21,66
3	----- 47,24	9,84
4	----- 53,54	6,30
5	----- 59,05	5,51
6	----- 65,74	6,69
7	----- 77,16	11,42
8	----- 83,07	5,91
9	----- 88,18	5,11
10	----- 89,76	1,58

	<u>Acumulados</u>	<u>Frecuencia normal</u>
11	----- 92,12 -----	2,36
12	----- 96,06 -----	3,94
13	----- 100,00 -----	3,94

24-13-GE-SN-163

1	----- 18,29 -----	18,29
2	----- 52,43 -----	34,14
3	----- 62,19 -----	9,76
4	----- 70,12 -----	7,93
5	----- 73,17 -----	3,05
6	----- 78,96 -----	5,79
7	----- 86,58 -----	7,62
8	----- 91,15 -----	4,57
9	----- 92,68 -----	1,53
10	----- 94,81 -----	2,13
11	----- 96,95 -----	2,14
12	----- 97,86 -----	0,91
13	----- 100,00 -----	2,14

24-13-GE-SN-164

1	----- 18,24 -----	18,24
2	----- 40,14 -----	21,90
3	----- 50,36 -----	10,22
4	----- 59,85 -----	9,49
5	----- 64,23 -----	4,38
6	----- 70,80 -----	6,57
7	----- 78,46 -----	7,66
8	----- 81,75 -----	3,29
9	----- 85,40 -----	3,65
10	----- 89,05 -----	3,65
11	----- 91,60 -----	2,55
12	----- 94,16 -----	2,56
13	----- 100,00 -----	5,84

24-13-GE-SN-166

1	----- 17,54 -----	17,54
2	----- 43,85 -----	26,31
3	----- 55,26 -----	11,41
4	----- 61,40 -----	6,14
5	----- 64,91 -----	3,51
6	----- 70,61 -----	5,70
7	----- 79,82 -----	9,21
8	----- 85,08 -----	5,26
9	----- 89,03 -----	3,95

	<u>Acumulaciones</u>	<u>Frecuencia normal</u>
10	----- 91,22 -----	----- 2,19 -----
11	----- 92,98 -----	----- 1,76 -----
12	----- 96,49 -----	----- 3,51 -----
13	----- 100,00 -----	----- 3,51 -----

24-13-GE-SN-167

1	----- 12,96 -----	----- 12,96 -----
2	----- 46,66 -----	----- 35,70 -----
3	----- 60,74 -----	----- 14,08 -----
4	----- 66,29 -----	----- 5,55 -----
5	----- 70,74 -----	----- 4,45 -----
6	----- 74,81 -----	----- 4,07 -----
7	----- 81,48 -----	----- 6,67 -----
8	----- 86,66 -----	----- 5,18 -----
9	----- 88,88 -----	----- 2,22 -----
10	----- 91,48 -----	----- 2,60 -----
11	----- 94,07 -----	----- 2,59 -----
12	----- 96,29 -----	----- 2,22 -----
13	----- 100,00 -----	----- 5,93 -----

24-13-GE-SN-169

1	----- 18,26 -----	----- 18,26 -----
2	----- 41,30 -----	----- 23,04 -----
3	----- 53,91 -----	----- 12,61 -----
4	----- 60,86 -----	----- 6,95 -----
5	----- 64,34 -----	----- 3,48 -----
6	----- 71,30 -----	----- 6,96 -----
7	----- 81,73 -----	----- 10,43 -----
8	----- 86,08 -----	----- 4,35 -----
9	----- 89,56 -----	----- 3,48 -----
10	----- 91,73 -----	----- 2,17 -----
11	----- 93,91 -----	----- 2,18 -----
12	----- 97,39 -----	----- 3,48 -----
13	----- 100,00 -----	----- 2,61 -----

24-13-GE-SN-193

1	----- 23,72 -----	----- 23,72 -----
2	----- 51,52 -----	----- 27,80 -----
3	----- 61,01 -----	----- 9,49 -----
4	----- 68,13 -----	----- 7,12 -----
5	----- 71,86 -----	----- 3,73 -----
6	----- 76,61 -----	----- 4,75 -----
7	----- 85,42 -----	----- 8,81 -----
8	----- 89,83 -----	----- 4,41 -----
9	----- 91,86 -----	----- 2,03 -----
10	----- 94,23 -----	----- 2,37 -----
11	----- 96,61 -----	----- 2,38 -----
12	----- 97,96 -----	----- 1,35 -----
13	----- 100,00 -----	----- 2,04 -----

24-13-GE-SN-194

	<u>Acumulaciones</u>	<u>Frecuencia normal</u>
1	33,33	33,33
2	56,00	22,67
3	66,66	10,66
4	71,66	5,00
5	77,33	5,67
6	82,33	5,00
7	89,33	7,00
8	92,66	3,33
9	95,66	3,00
10	96,33	0,67
11	97,33	1,00
12	98,00	0,67
13	100,00	2,00

24-13-GE-SN-198

1	20,08	20,08
2	38,55	18,47
3	50,20	11,65
4	59,43	9,23
5	61,04	1,61
6	71,88	10,84
7	81,92	10,04
8	85,14	3,22
9	89,15	4,01
10	92,77	3,62
11	92,77	0,00
12	96,38	3,61
13	100,00	3,62

24-13-GE-SN-242

1	20,93	20,93
2	65,11	44,18
3	75,87	10,76
4	81,39	5,52
5	85,46	4,07
6	88,08	2,62
7	93,02	4,94
8	94,18	1,16
9	96,51	2,33
10	96,51	0,00
11	96,80	0,29
12	98,25	1,45
13	100,00	1,75

24-13-GE-SN-245

	<u>Acumulaciones</u>	<u>Frecuencia normal</u>
1	25,97	25,97
2	46,75	20,78
3	58,44	11,69
4	63,63	5,19
5	68,83	5,20
6	74,67	5,84
7	84,09	9,42
8	88,31	4,22
9	91,55	3,24
10	93,50	1,95
11	95,45	1,95
12	97,72	2,27
13	100,00	2,28

24-13-GE-SN-249

1	26,16	26,16
2	61,62	35,06
3	72,67	11,05
4	77,90	5,23
5	81,39	3,49
6	85,17	3,78
7	91,27	6,10
8	94,18	2,91
9	96,22	2,04
10	96,80	0,58
11	98,25	1,45
12	99,41	1,16
13	100,00	0,59

24-13-GE-SN-250

1	21,87	21,87
2	51,87	30,00
3	63,43	11,56
4	70,00	6,57
5	74,68	4,68
6	79,68	5,00
7	87,50	7,82
8	91,25	3,75
9	93,75	2,50
10	95,31	1,56
11	96,25	0,94
12	98,43	2,18
13	100,00	1,57

24-13-GE-SN-252

	<u>Acumulaciones</u>	<u>Frecuencia normal</u>
1	14,32	14,32
2	35,22	20,90
3	51,34	16,12
4	58,20	6,86
5	63,88	5,68
6	74,02	10,14
7	84,17	10,15
8	88,35	4,18
9	91,34	2,98
10	94,32	2,99
11	94,32	0,00
12	94,32	0,00
13	100,00	5,68

Porcentajes limo/arcilla obtenidos para las mismas muestras.

SN-90	-	Limos 70,75 %	-	Arcillas 29,25 %
SN-160	-	Limos 54,25 %	-	Arcillas 45,75 %
SN-161	-	Limos 63,50 %	-	Arcillas 36,50 %
SN-163	-	Limos 82 %	-	Arcillas 18 %
SN-164	-	Limos 68,50 %	-	Arcillas 31,50 %
SN-166	-	Limos 57 %	-	Arcillas 43 %
SN-167	-	Limos 65,50 %	-	Arcillas 32,50 %
SN-169	-	Limos 57,50 %	-	Arcillas 42,50 %
SN-193	-	Limos 73,75 %	-	Arcillas 26,25 %
SN-194	=	Limos 75 %	-	Arcillas 25 %
SN-198	-	Limos 62,25 %	-	Arcillas 37,75 %
SN-242	-	Limos 86 %	-	Arcillas 14 %
SN-245	-	Limos 77 %	-	Arcillas 23 %
SN-249	-	Limos 86 %	-	Arcillas 14 %
SN-250	-	Limos 80 %	-	Arcillas 20 %
SN-252	-	Limos 83,75 %	-	Arcillas 16,25 %

Interpretación

Las curvas obtenidas se pueden dividir en tres tipos fundamentalmente:

Tipo 1. - Corresponden a las muestras SN-90 y SN-242. Se trata de muestras muy bien clasificadas. Con una moda principal muy acusada correspondiente al tamaño de 5 ϕ . En el tamaño del 7 ϕ aparece otro pico de mucha menos importancia.

Tipo 2. - Corresponden a la mayoría de las muestras tratadas: SN-160, SN-161, SN-163, SN-164, SN-166, SN-167, SN-193, SN-249 y SN-250.

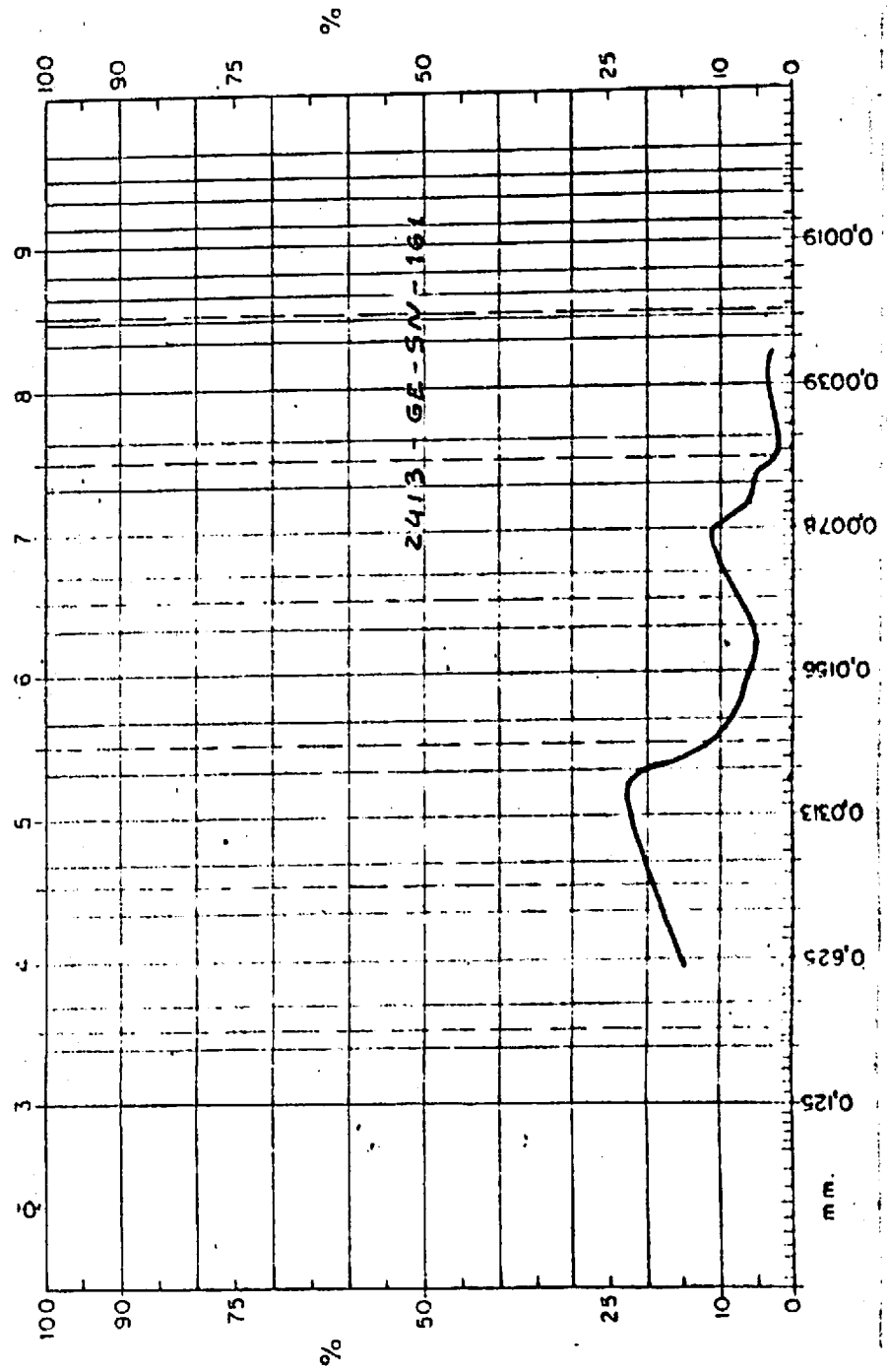
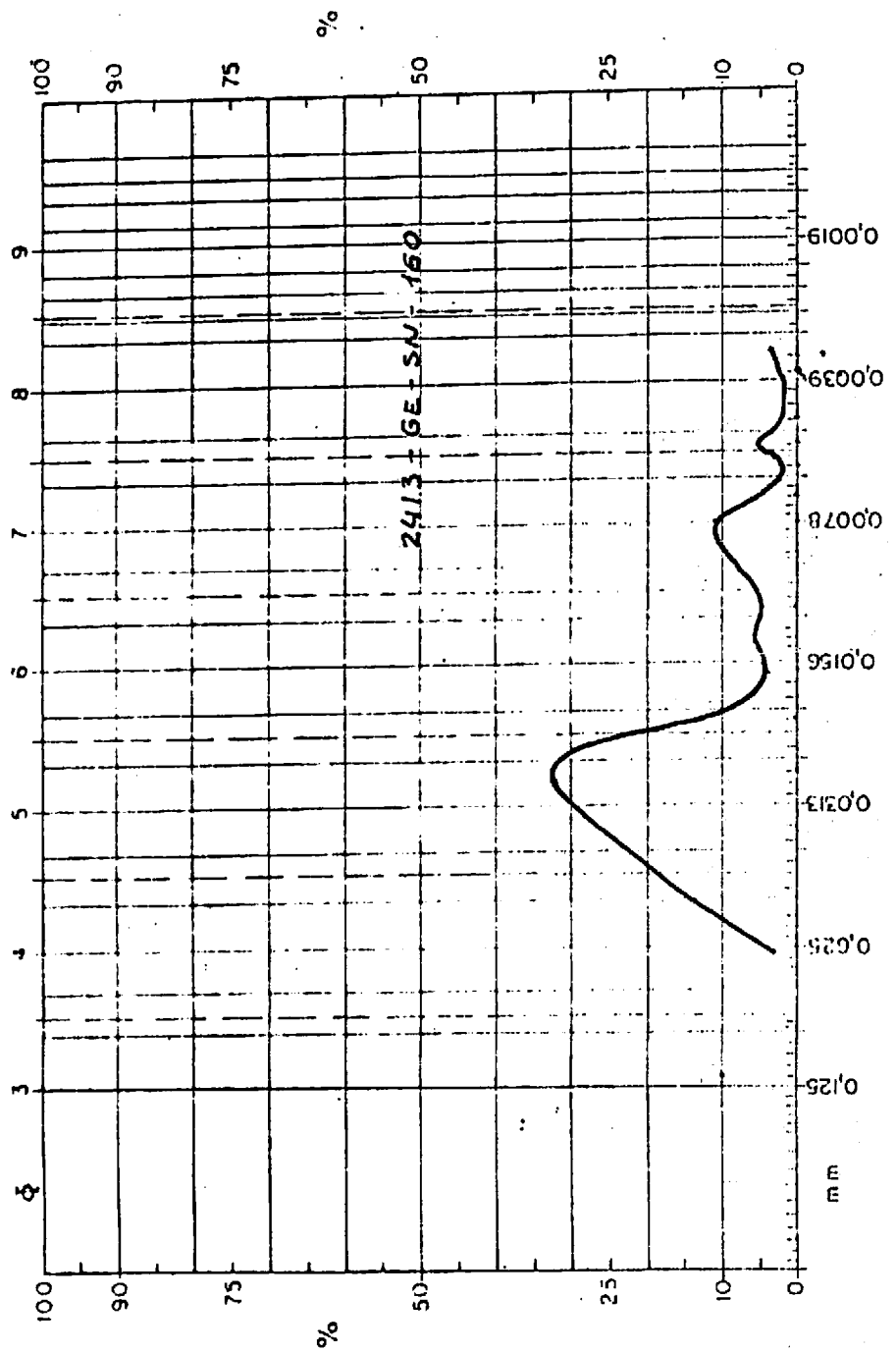
Son curvas muy parecidas a las anteriores pues tienen - también dos modas predominantes situadas en 5 y 7 ϕ , sin embargo la representación de frecuencia acumulada da curvas con tendencia mas tendida, es decir, de peor clasificación que las de Tipo-1. Se pueden considerar como medianamente clasificadas. La segunda moda la de 7 ϕ es mas importante que la del tipo anterior. En algunos - casos incluso se sobrepasa el 10 %.

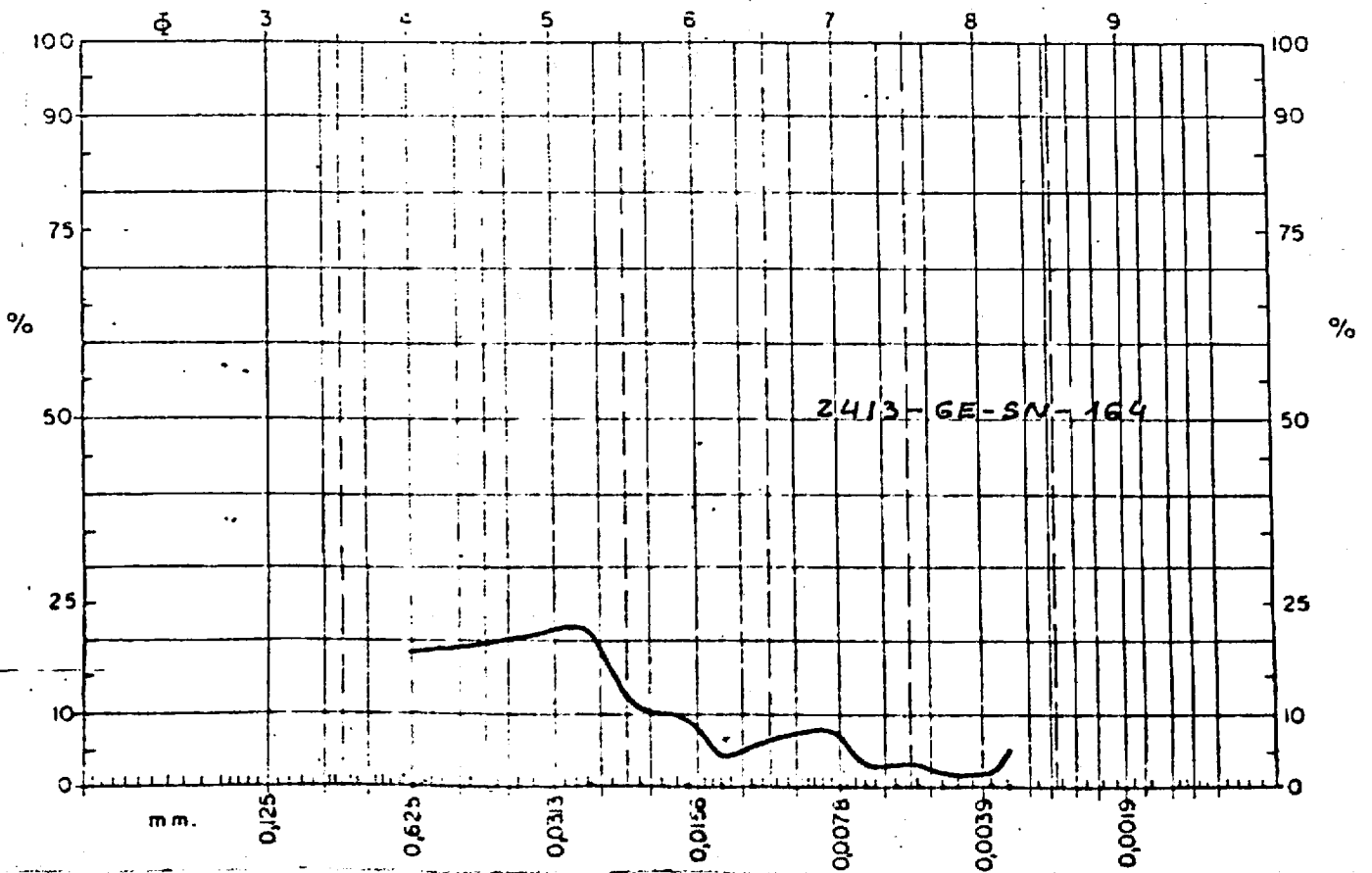
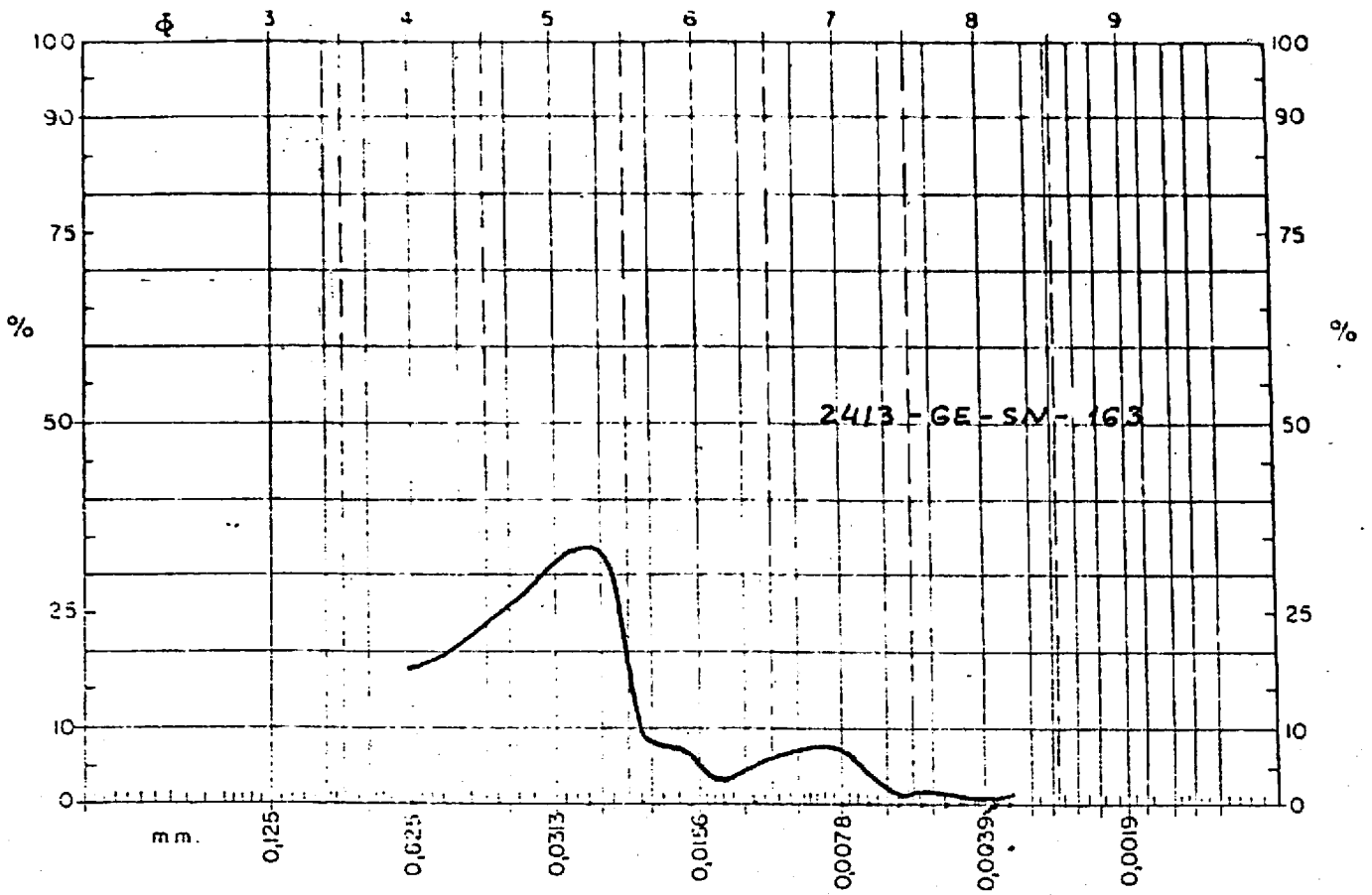
Tipo 3. - Por último aparece un grupo de curvas mal clasificadas. Además de ello aparecen algunas variaciones respecto a -- los tipos anteriores. De las cinco que se incluyen en este grupo solamente dos conservan el máximo en 5 ϕ y ya no es tan claro. Los tamaños máximos son mas abundantes que en los otros tipos. La moda principal se ha trasladado al tamaño 4 ϕ . Por otro lado la segunda moda es ya mas importante, sobrepasa el 10 % con alguna excepción y se ha desplazado también hacia tamaños algo mayores.

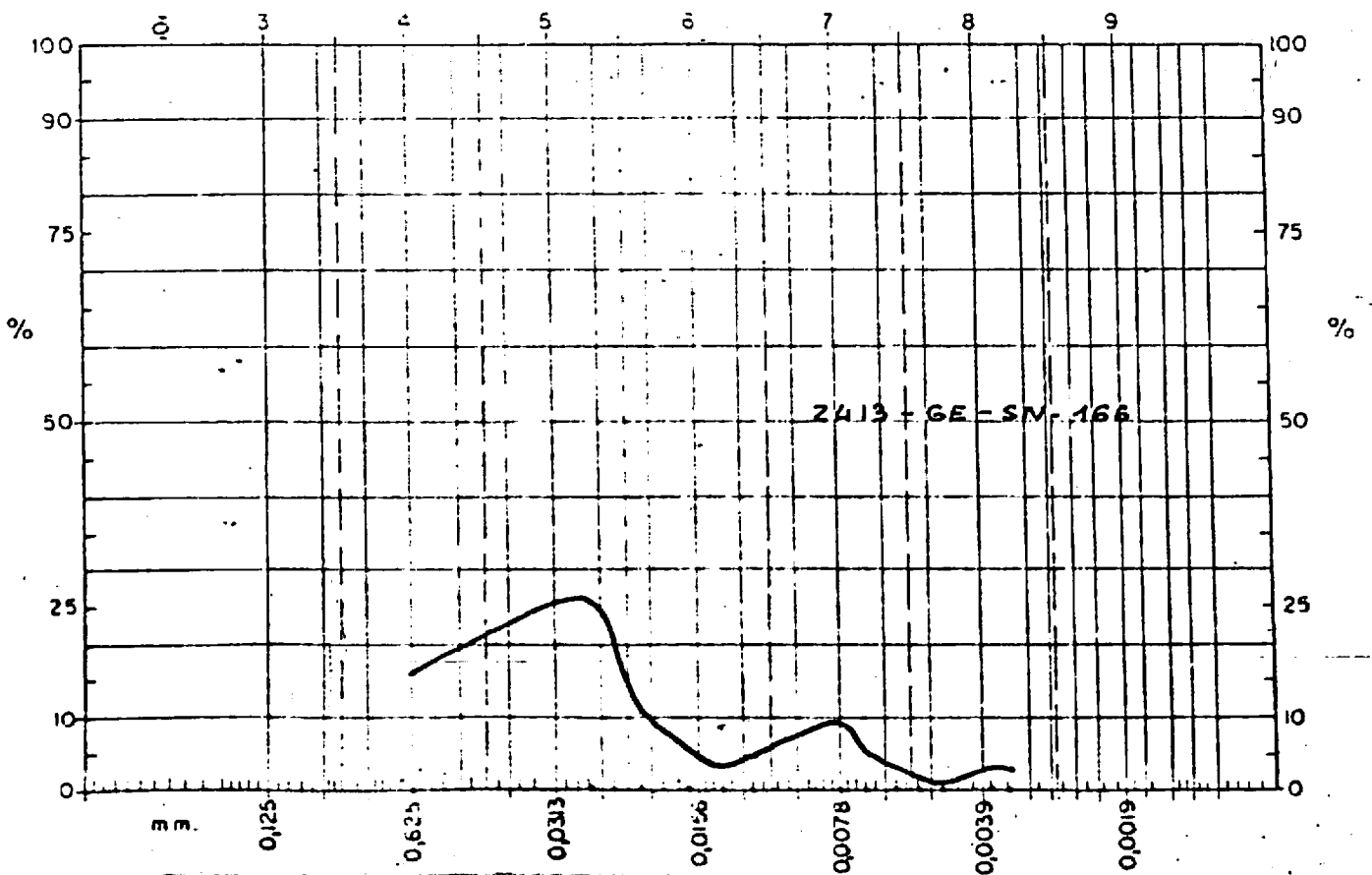
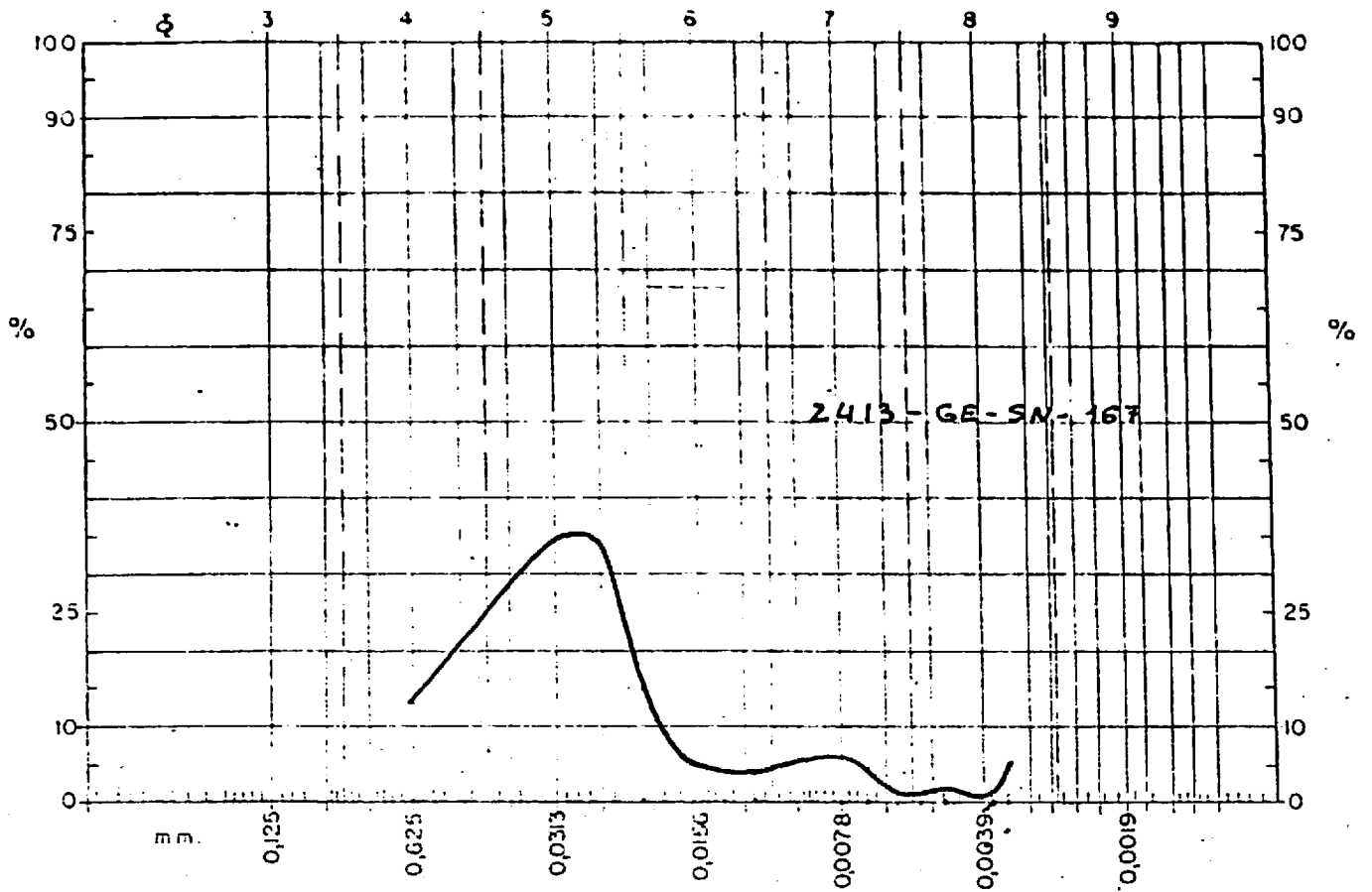
Las muestras que forman este grupo son: SN-169, SN-194, SN-198, SN-245 y SN-252.

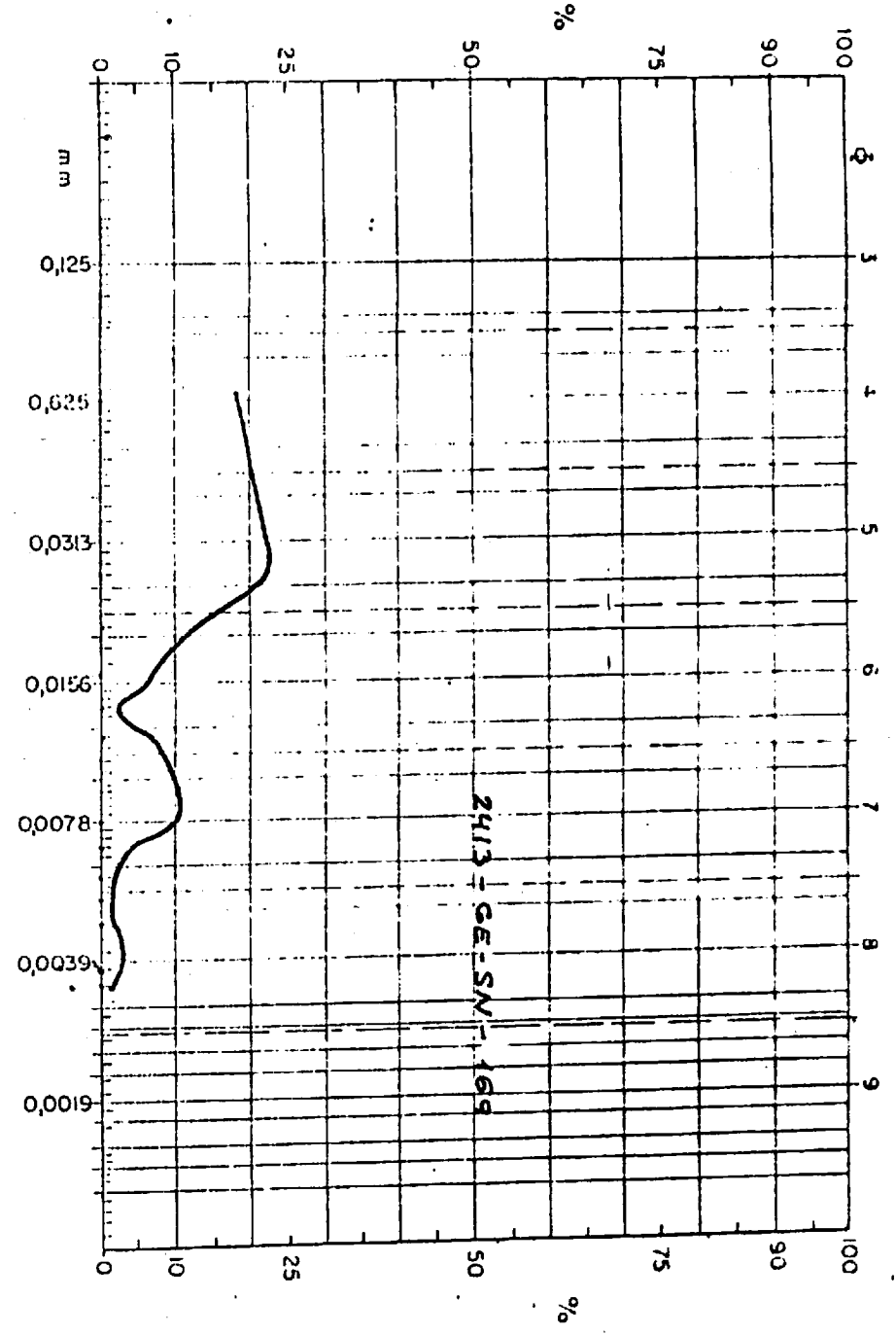
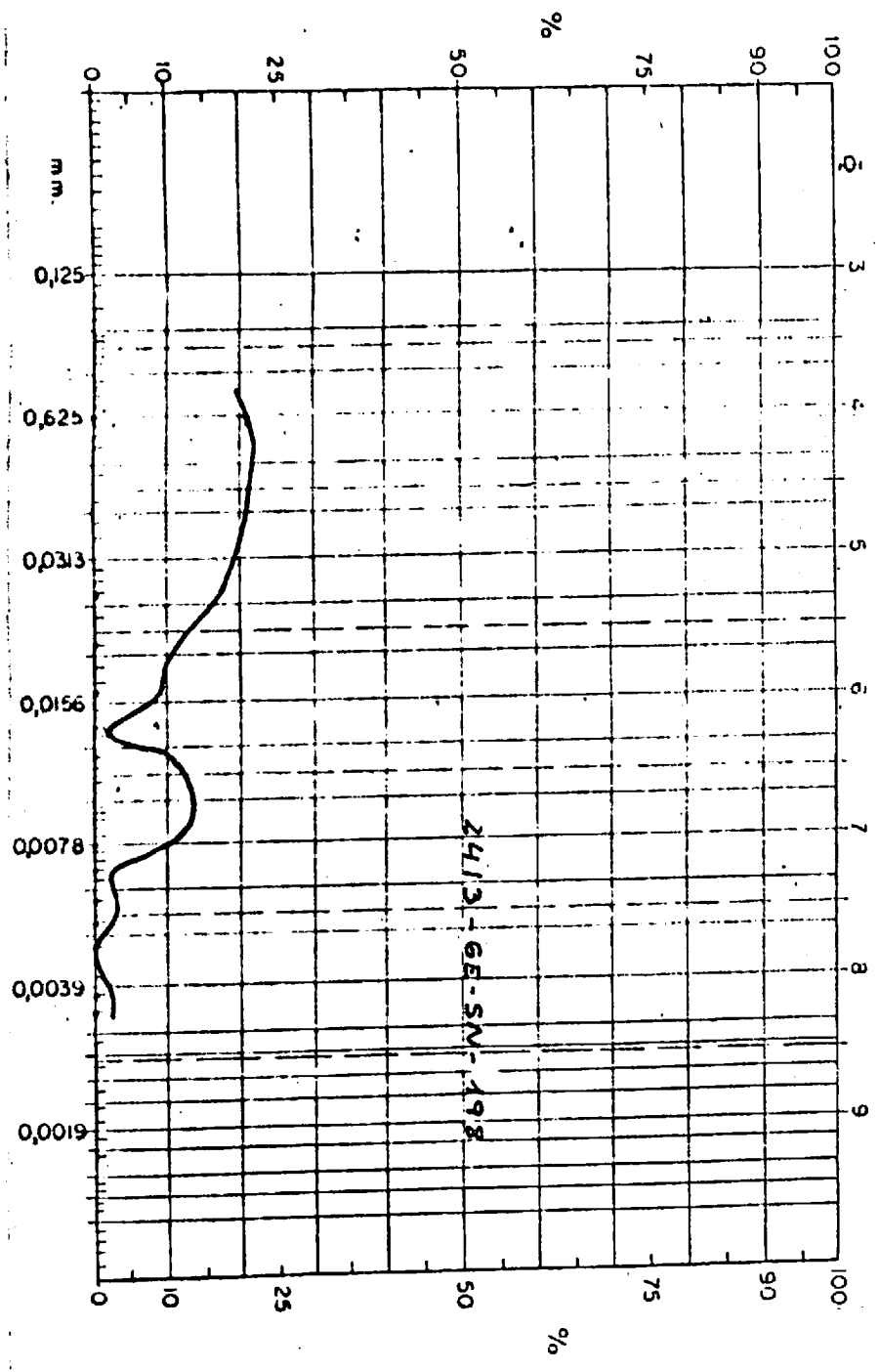
Como era de esperar, las muestras mejor clasificadas, en líneas generales, contienen menor proporción de arcillas que la - mediana o mal clasificadas, ello nos da una idea aproximada de la forma de deposición, siendo las peor clasificadas por decantación mientras que las otras pueden indicar una cierta corriente que provocara un lavado.

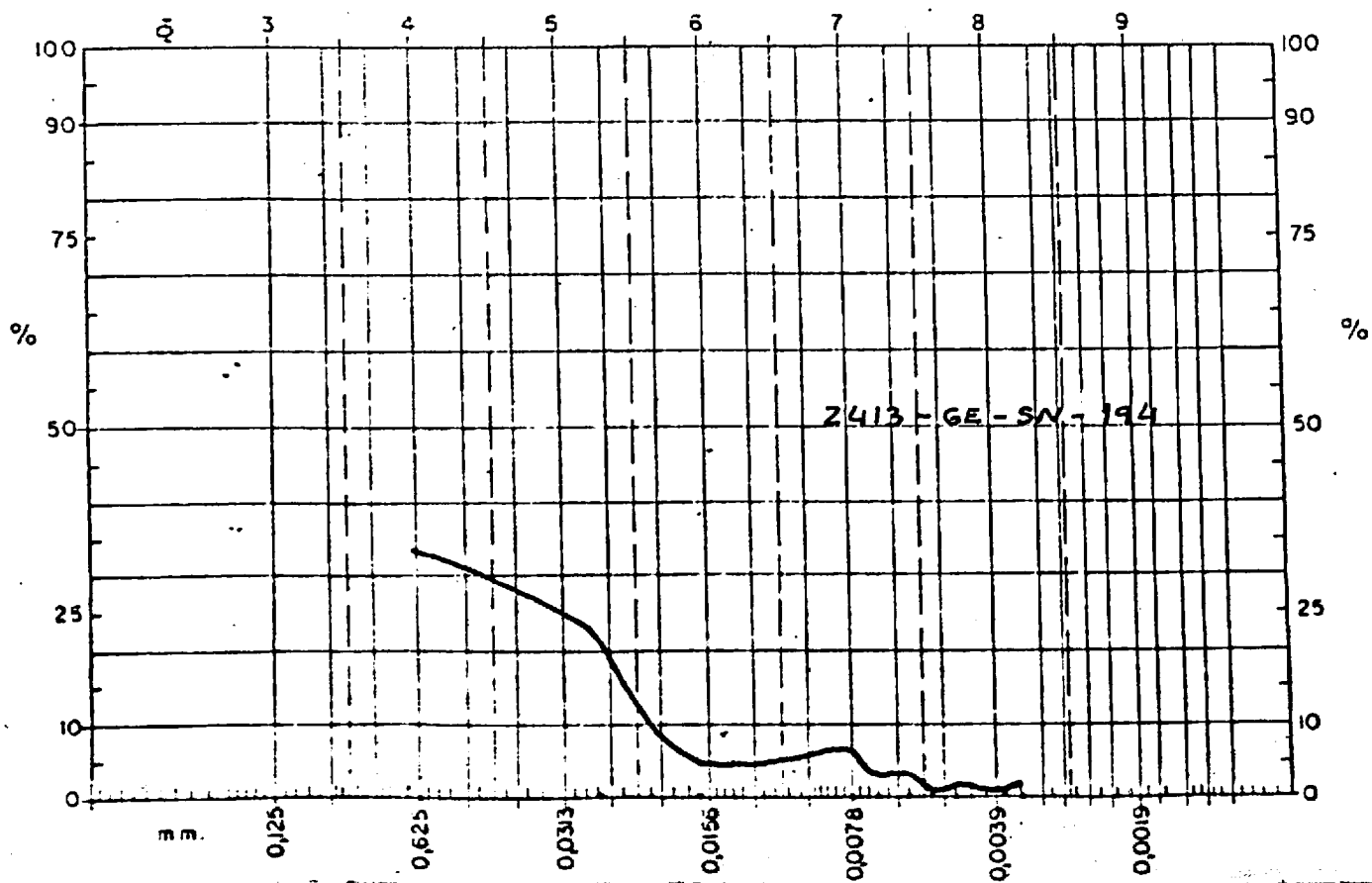
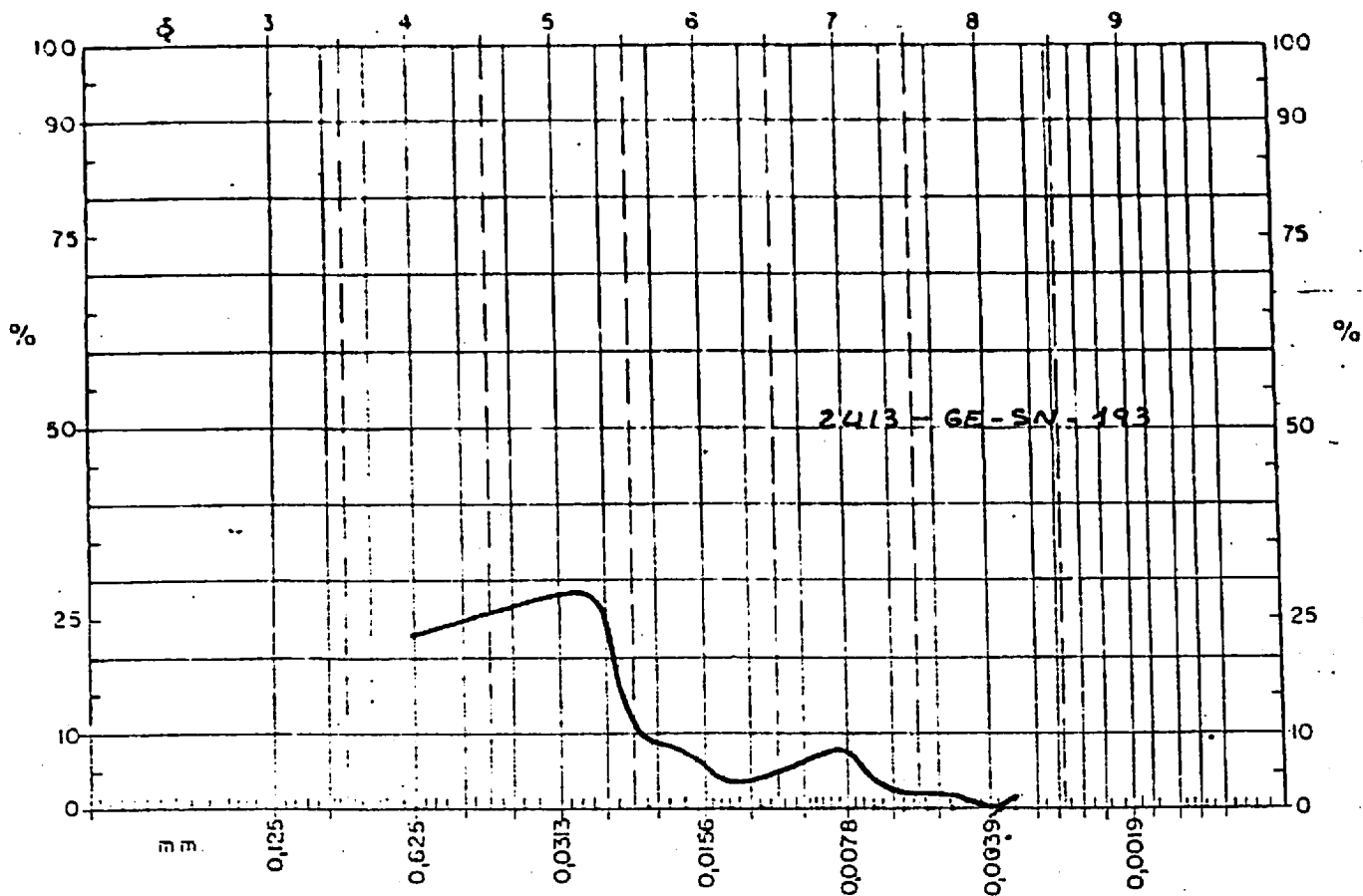
De cualquier manera todas las muestras tratadas se pueden considerar como limolitas ya que nunca llegan a tener un 50 % de arcillas y la media general es de aproximadamente 25 %.

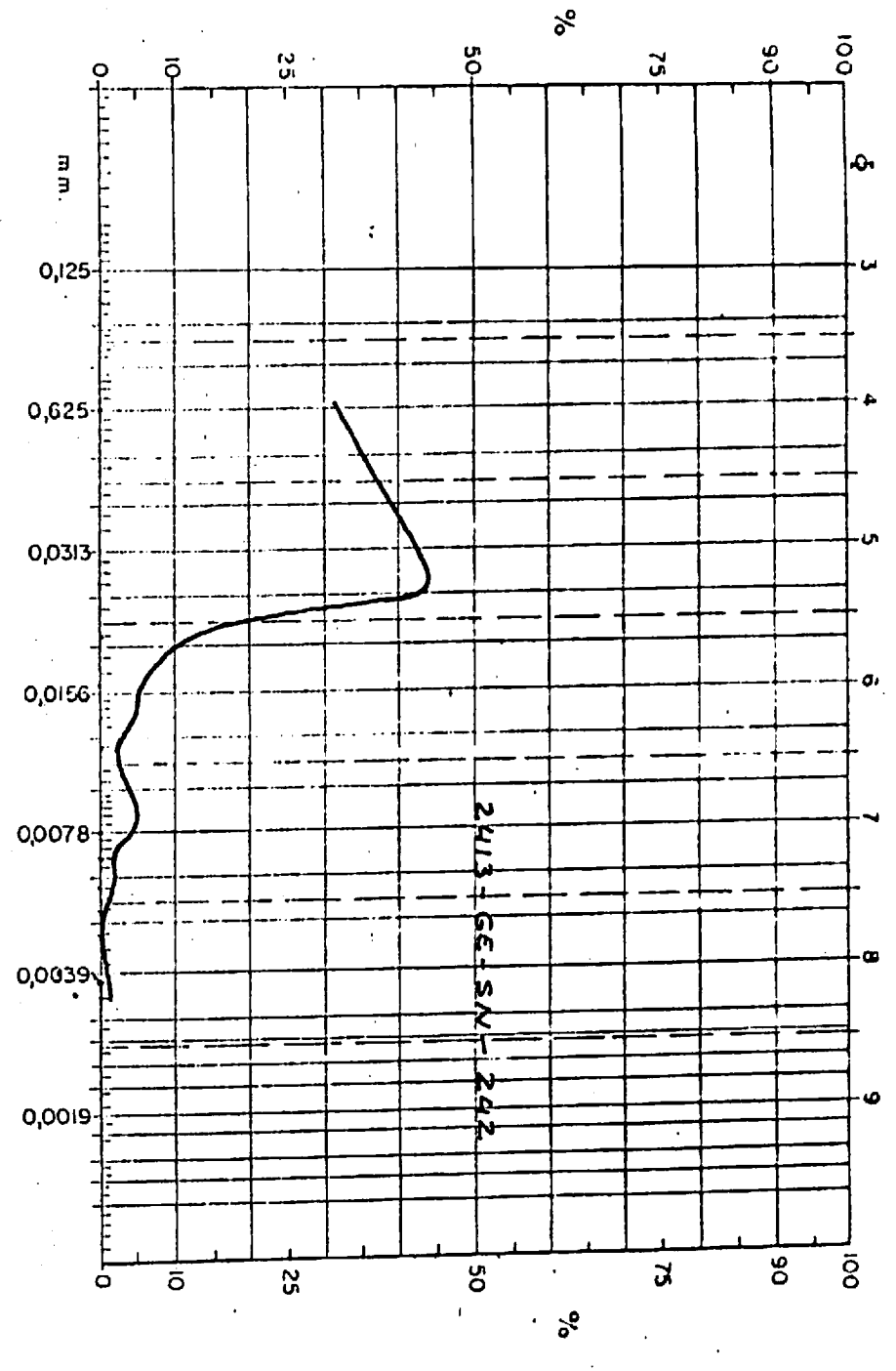
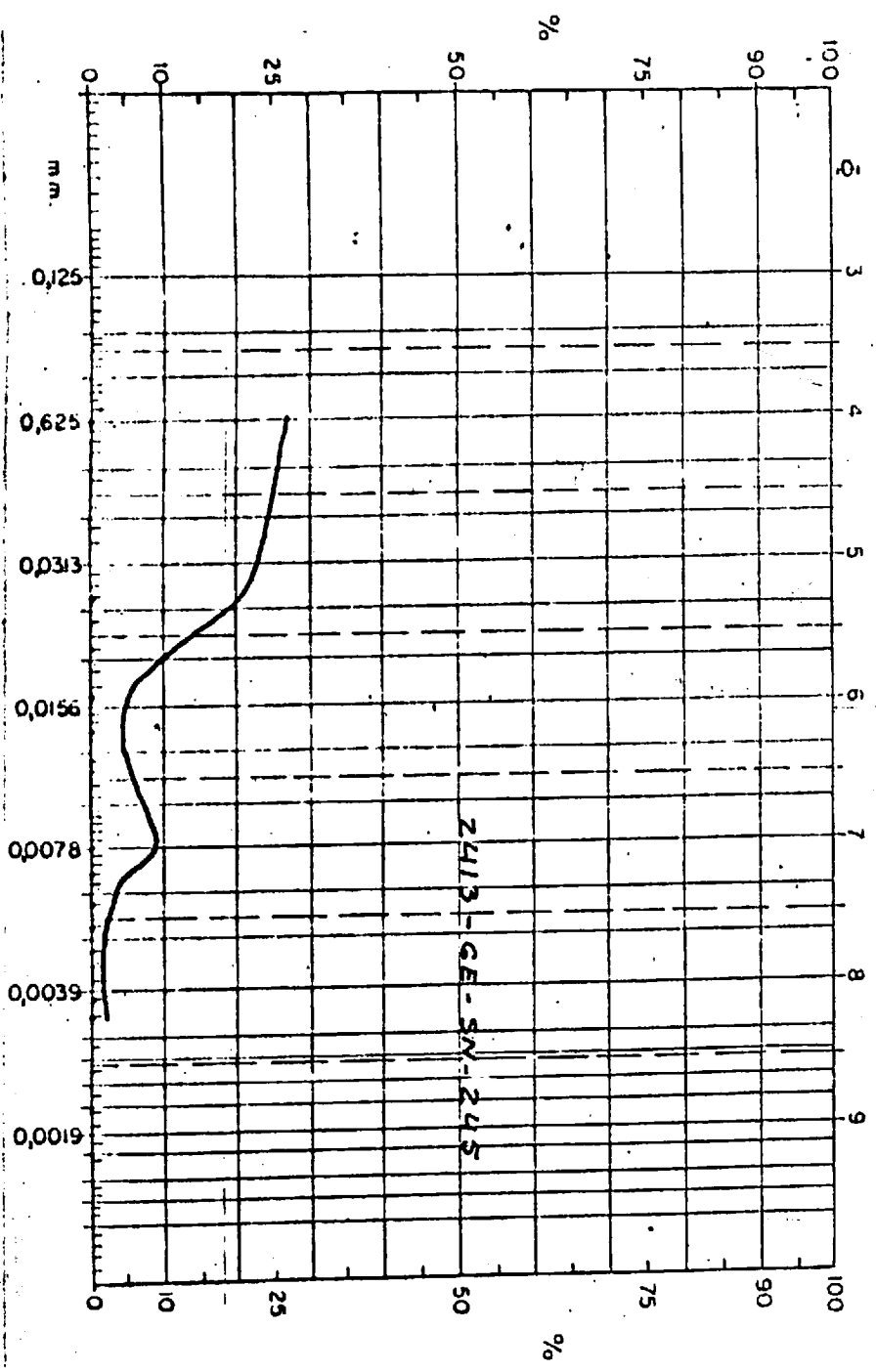


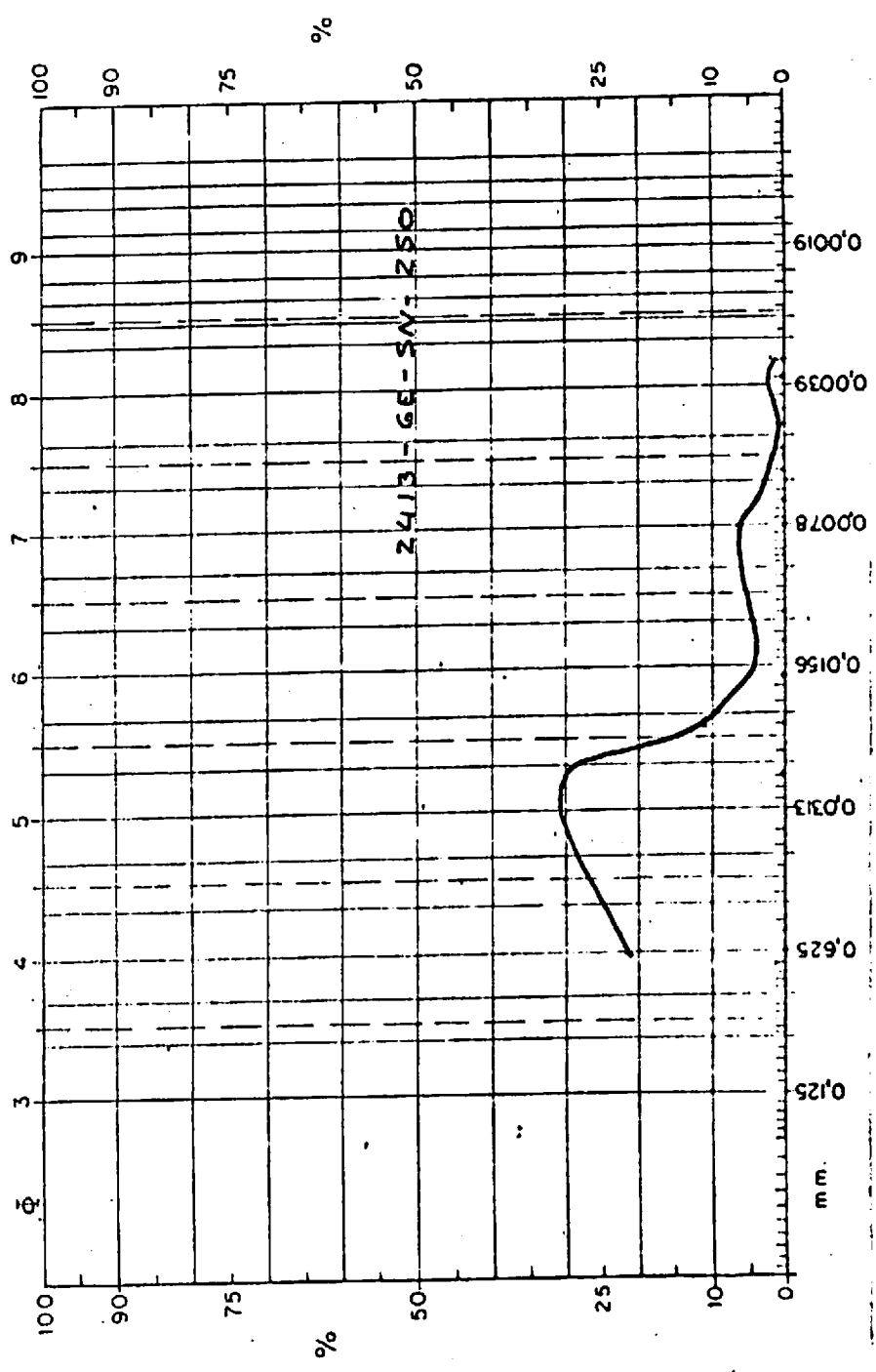
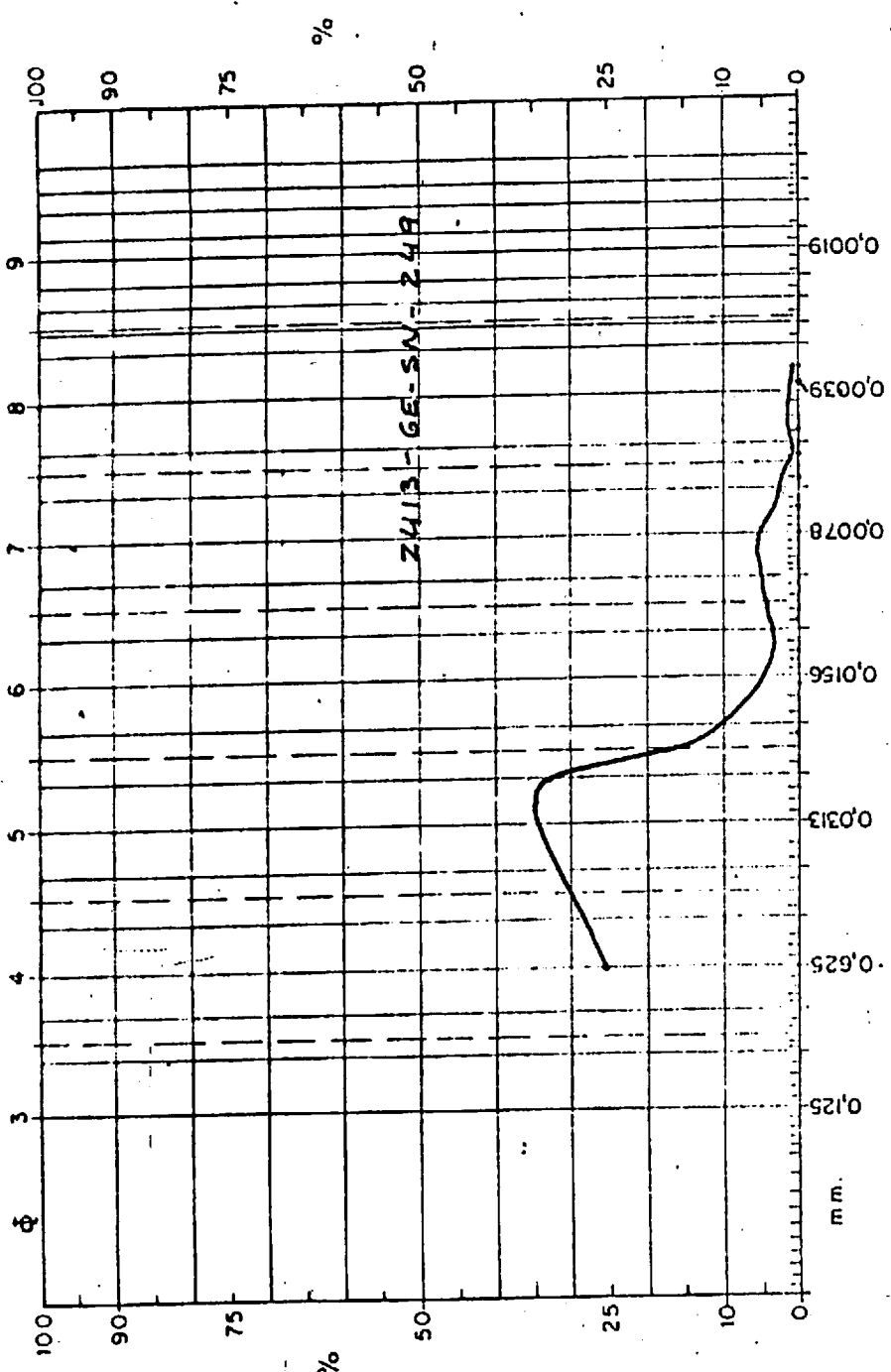


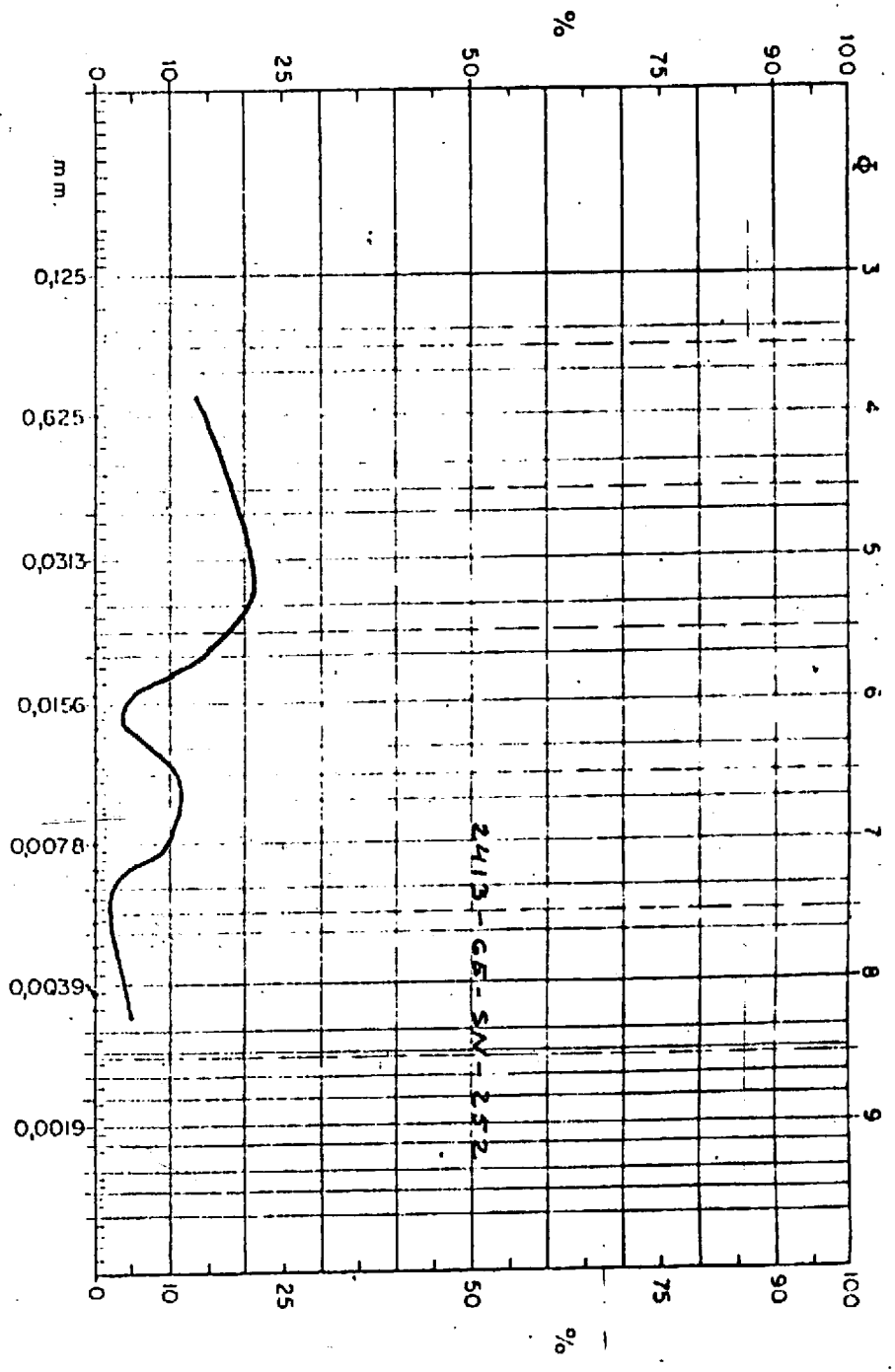
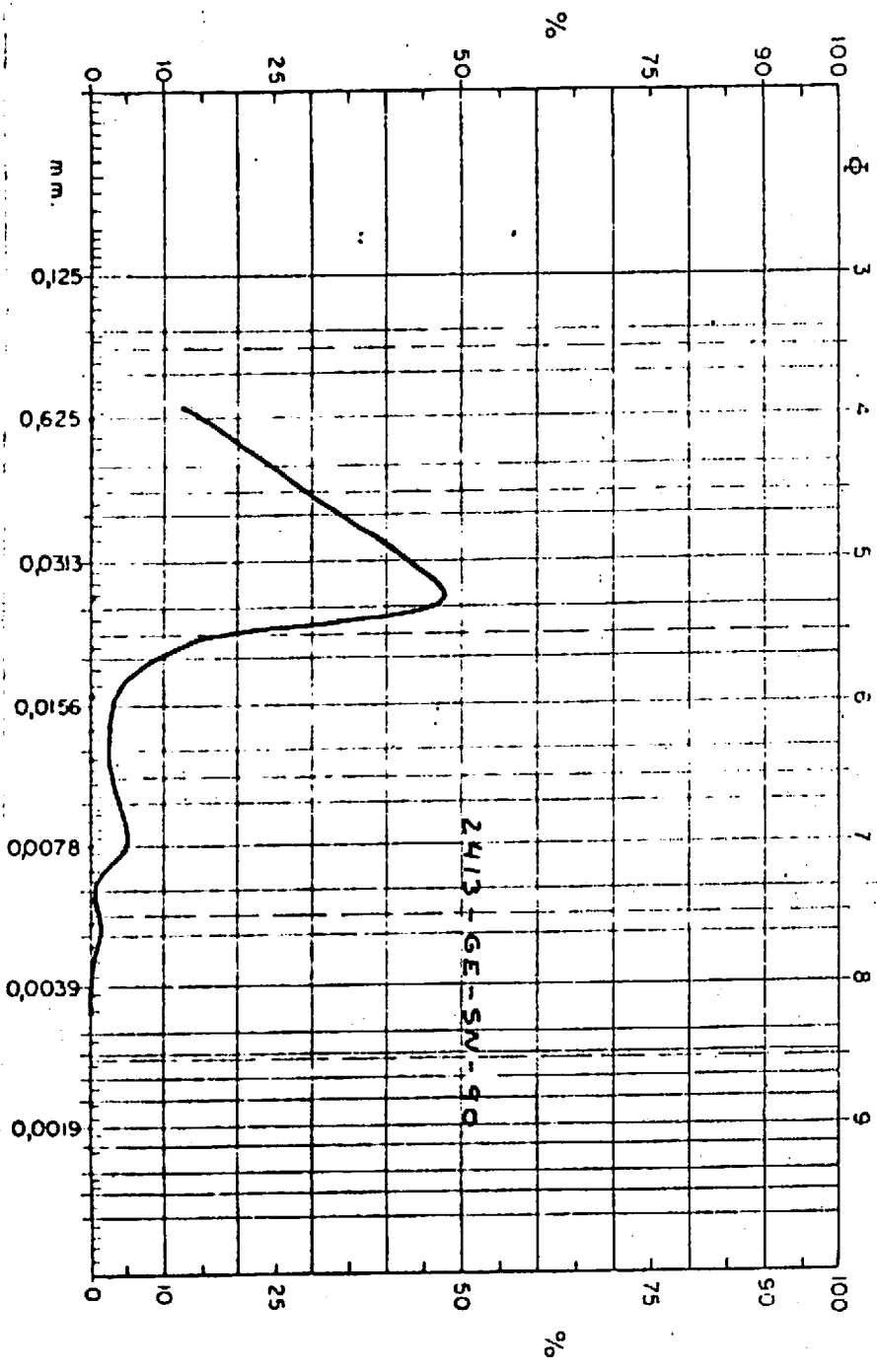












MINERALES PESADOS

En total se han estudiado los minerales pesados de 51 - muestras, unas veces sobre levigados y otros directamente en la - lámina delgada.

Estas muestras corresponden al Jurásico marino y a los grupos Tera, Oncala y Urbión. Dos de ellas se han tomado en materiales de edad Terciaria.

La elevada dureza y compacidad dificultó en la mayor -- parte de los casos la separación de minerales y salvo casos excep-- ciones se impuso la disgregación mecánica.

Rasgo común a todas las muestras es la escasez de frac-- ción densa, hecha excepción de los minerales micáceos, que no -- siempre son separables por líquidos densos en función de su carác-- ter laminar, fenómenos de tensión superficial y proximidad de su densidad a la del bromoformo ($\rho = 2,87$) empleado como separador. Precisamente las pequeñas cantidades obtenidas en algunas separa-- ciones han obligado a completar los datos con una revisión deta-- llada de las secciones delgadas.

A la hora de interpretar y exponer los resultados, se ha seguido la técnica habitual en estos análisis, no elevando a porcentajes los valores de minerales micáceos ni opacos, expresando su contenido en función de un índice de abundancia. En este caso concreto se han elegido tres términos para el mismo: 1° poco abundante; 2° abundante; 3° ~~poco~~ ^{muy} abundante.

El establecimiento de estos índices es un tanto subjetivo, pero consideramos que, sobre todo en las Micas y por sus peculiaridades^{en}, la separación por líquidos, pequeñas diferencias en el tamaño y grosor de las placas de mineral, pueden dar porcentajes muy variables para muestras, con una composición básica semejante. Esto quiere decir que aunque en las fichas codificadas para ordenador, realizadas incluyendo la totalidad de los minerales densos en el cálculo porcentual, aparezca hasta un 100 % de Cloritas, p.e., la cifra no supone que la Clorita sea muy abundante, sino que en el levigado o en su caso en la lámina delgada, existen al menos - 100 granos de Clorita, frente a trazas de otros minerales.

Considerando la composición de las muestras, la característica fundamental es la casi constante presencia de Micas. El resto de la fracción densa transparente está formada por Turmalina, Zircón y Rutilo, frecuentemente como trazas, siendo la Turmalina el mineral mas constante.

Por último, respecto a los minerales opacos en su mayor parte son Magnetita y Pirita, acompañados por Leucoxeno.

Serie de Cerro San Blas

(Jurásico marino) - Minerales pesados.

Las muestras estudiadas son 2413 JR. 28, 31, 34, 40, 42 y 43.

Las tres primeras muestras no proporcionaron mas que trazas constantes de Turmalina y Zircón. Solo JR34 presentó abundantes Moscovita y Clorita.

Las muestras JR 40, 41 y 43 pudieron estudiarse completando su análisis a partir de las láminas delgadas. Aparecen Moscovita y Clorita que llegan a ser abundantes en JR40 y 41, faltando en JR43. En las tres muestras la Turmalina alcanza valores superiores al 80 %, siendo el resto del espectro Zircón y esporádicamente Rutilo.

Series de Pegado y Ladera de la Sierra

Estas series abarcan los grupos Tera, Oncala y Urbión. En total se han estudiado los minerales pesados de 33 muestras - con números entre 2413 SN52 y SN115.

Las muestras SN52 a SN73 corresponden al Grupo Tera, aunque las mas elevadas son ya de niveles transicionales a Oncala.

Las muestras basales (SN 52, 53, 61 y 62) contienen esporádicas trazas de Turmalina y Zircón, así como pequeños piritos y abundante Moscovita. En SN 53 aparecen además algunos sulfatos asociados.

Por encima, diez muestras entre SN63 y 75 contienen -- siempre magnetita octaédrica, que coexiste con piritos en SN 63 (muestra inferior de este grupo). Además destaca que en SN63, 64 y 66 solo aparece entre las micas Moscovita y a partir de SN68 Moscovita y Clorita. En este conjunto SN67 y 71 tienen escasísimos minerales pesados (trazas de Turmalina exclusivamente).

Las restantes muestras a veces presentan Turmalina abundante acompañada por Zircón y Rutilo. Por último las tres muestras

superiores, SN73, 74 y 75 solo contienen Micas y opacos, siendo estos octaedros de magnetita, como ya se ha indicado, y que en SN75 aparecen recubiertos por cristalitos de azufre.

Del Grupo Oncala y en la serie de Pégada se han estudiado 2413 SN78, 79, 80 y 90.

Su característica es la disminución de minerales micáceos respecto al grupo Tera y la casi exclusiva presencia de Clorita entre estos. Los opacos faltan o son escasos y pueden aparecer Turmalina, Zircón, Rutilo.. trazas.

La muestra SN115, tomada a techo de Oncala en la serie "Ladera de la Sierra" se asemeja mas a las del Grupo Tera, con Moscovita y Clorita.

El Grupo Urbion se ha estudiado en la Serie "Ladera de la Sierra", muestras SN113 a 98, en sentido de base a techo.

Las muestras SN 107 a SN 98, con la excepción de SN 101 se encuentra Moscovita, junto con Clorita en SN 107. Además contienen Turmalina y Zircón como trazas y cuando estos minerales son mas abundantes, se observa la presencia de Rutilo.

Serie del antiguo Ferrocarril de Agreda. Minerales pesados

Las muestras 2413JR 01, 02, 03, 04, 07, 09 y 11 corresponden al Grupo Tera y tránsito a Oncala la última.

Sus características mineralógicas en conjunto encajan con las observadas para este Grupo en el Corte de Pégado. Únicamente se ha observado para los minerales opacos una mayor abundancia de granos alterados y mucho mas esporádicamente magnetita octaédrica, que en cambio era frecuente en Pégado.

Al Grupo Oncala pertenecerían las muestras 2413 JR12 y JR 20. Al igual que ocurre para este Grupo en Pégado, presenta solo Clorita acompañada por trazas de Turmalina etc.

Terciario - Minerales pesados

Las dos muestras estudiadas 2413 GE 160 y 193 son mas abundantes en minerales pesados que los anteriores.

Formadas en gran parte por materiales heredados de las series jurásicas y Cretácicas contienen como éstas Turmalina, Zircón y Rutilo, dominando la Turmalina. Las micas son escasas y -- además casi exclusivamente Biotitas. Otros minerales presentes - en pequeños porcentajes son propios de áreas fuentes metamórficas. (Andalucita, Estauroлита, Distena

Interpretación y conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos y en base a los minerales pesados se pueden caracterizar varios tramos dentro de las series estudiadas.

Al haber estudiado sólo muestras de una serie del Jurásico marino las conclusiones sobre el mismo son forzosamente reducidas. Pensamos que parte de los minerales pesados presentes en las facies Purbeck y Weald, así como en el Terciario, han procedido del reciclado de estos materiales jurásicos, pero además han existido aportes de áreas fuentes con rocas metamórficas y/o intrusivas.

La sencillez de la asociación, Turmalina - Zircón - Rutilo nos inclina a suponer un área fuente granítica, aunque no se excluye el que fenómenos de disolución intraestratal o factores de alteración climática hayan reducido a estos términos un espectro inicial mas complejo.

Las Micas, (Moscovita, Clorita, Biotita) son en parte de origen detrítico. A veces las Cloritas pueden tener origen diagenético, postsedimentario.

La aparente irregularidad de los porcentajes de los minerales ubicuos (Turmalina, Zircón, Rutilo) frente a las Micas, - queda condicionada por la dinámica del medio y así en los niveles mas limolíticos dominan las Micas y en cambio en los arenosos aparecen aquellos mas frecuentemente. No obstante, y salvo algunas excepciones, consideramos válida la división en tramos que el aná

lisis de minerales pesados establece para los grupos Tera-Oncala y Urbión.

En conjunto el Grupo Tera presenta sus niveles inferiores bien diferenciados de los superiores por la existencia de Moscovita en aquellos y Cloritas y Moscovitas en éstos.

Otro límite, cuyo valor desconocemos ahora, es el acusado por los minerales opacos, con piritoedros en parte de Tera y octaedros de magnetita en las muestras superiores. Tal vez estos deriven de aquellos por descomposición de la pirita, liberándose óxidos de hierro que cristalizarían como magnetita, y azufre, conservado en el sedimento y que aparece al menos en SN73 asociado a la Magnetita.

El Grupo Oncala, del que se han estudiado pocas muestras tiene como factor característico en la Serie de Pégado la casi exclusiva presencia de Cloritas. De todas formas, SN115, en la serie de "Ladera de la Sierra" presenta estas junto a Moscovita, por lo cual no hay un criterio neto de separación.

Por último, las muestras basales del Grupo Urbion (Serie Ladera de la Sierra) carecen de "micas" y en cambio hacia techo, - aunque escasas, son casi constantes las Moscovitas.

Respecto a las muestras estudiadas en el Terciario, además de la posible reherencia del Jurásico-Cretácico y aún de materiales sedimentarios anteriores, conviene recordar que trazas de - Andalucita, Distena, Estauroлита en SN160 decelan la presencia de un área fuente en la que estaban presentes rocas metamórficas.

MINERALES PESADOS

MUESTRAS	Opacos naturales	Opacos de alteración	Micas	Cloritas	Glauconita	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI													OBSERVACIONES				
						Turmalina	Circón	Granate	Rutilo	Anatasa	Broquita	Titanita	Esturoilite	Diateno	Andalucita	Sillimanita	Epidoto	Anfiboles		Piroxenos			
2413 - JR																							
01	x	x	xx	xx		87	13																
02		xxx	xxx	xxx		84	2		14														
03	x	x	x	xxx		96	4																
04	x		xx	xxx		A	A																
07			x	xxx		A	A																
09		x	x	xx		A																	
11			x	xx		77	16		7														
12				xx		A	A																
20				xx		A	A		A														
28							A																
31						A	A																
34				xxx	xx	A																	
40				xx	xx	89	11																
42	xx			x	xx	87	12		1														
43	x					93	7																

Laboratorio de Estratigrafía.- Trabajo de: Hoja de Agreda - MAGNA - GEOTECNICAS. 1976

x frecuente; xx abundante; xxx muy abundante; A - trazas; Micas.- Moscovita sin indicación
 .- Biotita - B en la casilla.

MINERALES PESADOS

MUESTRAS	Opacos naturales	Opacos de alteración	Micas	Cloritas	Glauconita	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI													OBSERVACIONES						
						Turmelina	Circón	Granate	Rutilo	Anatasa	Broquita	Titanita	Estaurolita	Distena	Andalucita	Sillimanita	Epidoto	Anfiboles		Pirorenos					
2413 SN																									
52	x		xxx				A																		Piritoedros
53	xxx		xx																						" y trazas SO ₄ ⁼
61	x		xx				A																		Piritoedros
62	xxx	x	xxx			96	1		3																" y octaedros Mgta
64	xxx	xx	x			A																			Octaedros Magnetita
66	xxx		xx			97	3		A																" "
67						A																			
68	xx	x	xx	xxx		86	10		4																
70			xx	xx		100																			
71						A																			
73	xxx		xxx	xxx																					Octaedros Magnetita
74	x		xx	xx																					" "
75	x		xx	xx																					" "
79				x		A	A																		
80				x		A	A																		

Laboratorio de Estratigrafía.- Trabajo de: _____

MINERALES PESADOS

MUESTRAS	Opacos naturales	Opacos de alteración	Micas	Cloritas	Glauconita	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI												OBSERVACIONES			
						Turmalina	Circón	Granate	Rutilo	Anatasa	Broquita	Titanita	Estaurolita	Distena	Andalucita	Silimanita	Epidota		Anfiboles	Piroxenos	
2413 SN																					
90	xxx		x ^B	x		89	3		7	1											
98			x			A	A														
99			x			A	A														
100			x			A	A														
101	x	xx				89	4		7												
102			xx			A	A														
103			x			A	A														
104			xx			A	A														
106			xx			A	A														
107			x	x		44	47		9												
108						A	A		A												
109						A	A		A												
110						A	A		A												
111	xx					64	22		14												
112	xx					A	A														

Laboratorio de Estratigrafía.- Trabajo de: _____

MINERALES PESADOS

MUESTRAS	Opacos naturales	Opacos de alteración	Micas	Cloritas	Glauconita	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI												OBSERVACIONES			
						Turmalina	Circón	Granate	Rutilo	Anatasa	Broquita	Titanita	Estauroilite	Disteno	Andalucita	Sillimanita	Epidoto		Anfiboles	Piroxenos	
2413 SN																					
113	A					A															
115			xxx	xxx		A															
160	x		x ^B	x		88	5		2	1		2	1	1							
193			x ^B			78	12		10												

Laboratorio de Estratigrafía.- Trabajo de: _____

GRANULOMETRIAS DE ARENAS

La elevada dureza y compacidad de una parte de las muestras, ha motivado que el estudio de la distribución de tamaño de sus componentes, se haya efectuado sobre lámina delgada, y con microscopio, estableciendo a partir del total de datos así obtenidos el valor en peso de las distintas fracciones, mediante la aplicación de los factores de corrección aconsejados por los distintos autores para este método.

Las muestras 24-13-GE-SN-228/270, han sido tratadas por el método clásico de disgregación y tamizado, en los laboratorios de GEOTECNICAS.

A la vista de los resultados obtenidos, pueden agruparse en seis conjuntos, las muestras estudiadas en lámina delgada.

1.- Las muestras núms. 24-13-GE-SN-61/71/74/100 y 102, son unimodales con un máximo bien definido entre los valores ϕ 1-2.

2.- Las muestras núms. 24-13-GE-JR-11/31, y 24-13-GE-SN-66/67/68/110, son también unimodales, y con un máximo bien definido entre los valores ϕ 2-4.

3.- Las muestras núms. 24-13-GE-JR-40/42, y 24-13-GE-SN-83/104/108 y 263, presentan una pendiente relativamente constante, hacia los tamaños mas finos, representando la parte de grano mas grueso, de una curva cuyo máximo se sitúa en los tamaños del limo.

4.- Las muestras núms. 24-13-GE-JR-3/9/43 y 24-13-GE-SN-75/103/106/107/111/112 y 261, son polimodales, teniendo la moda principal dentro del tamaño de arena fina y muy fina.

5.- Las muestras núms. 24-13-GE-JR-28/33, y 24-13-GE-SN-52/69/159/215 y 251, son polimodales, teniendo la moda principal dentro del tamaño de arena media.

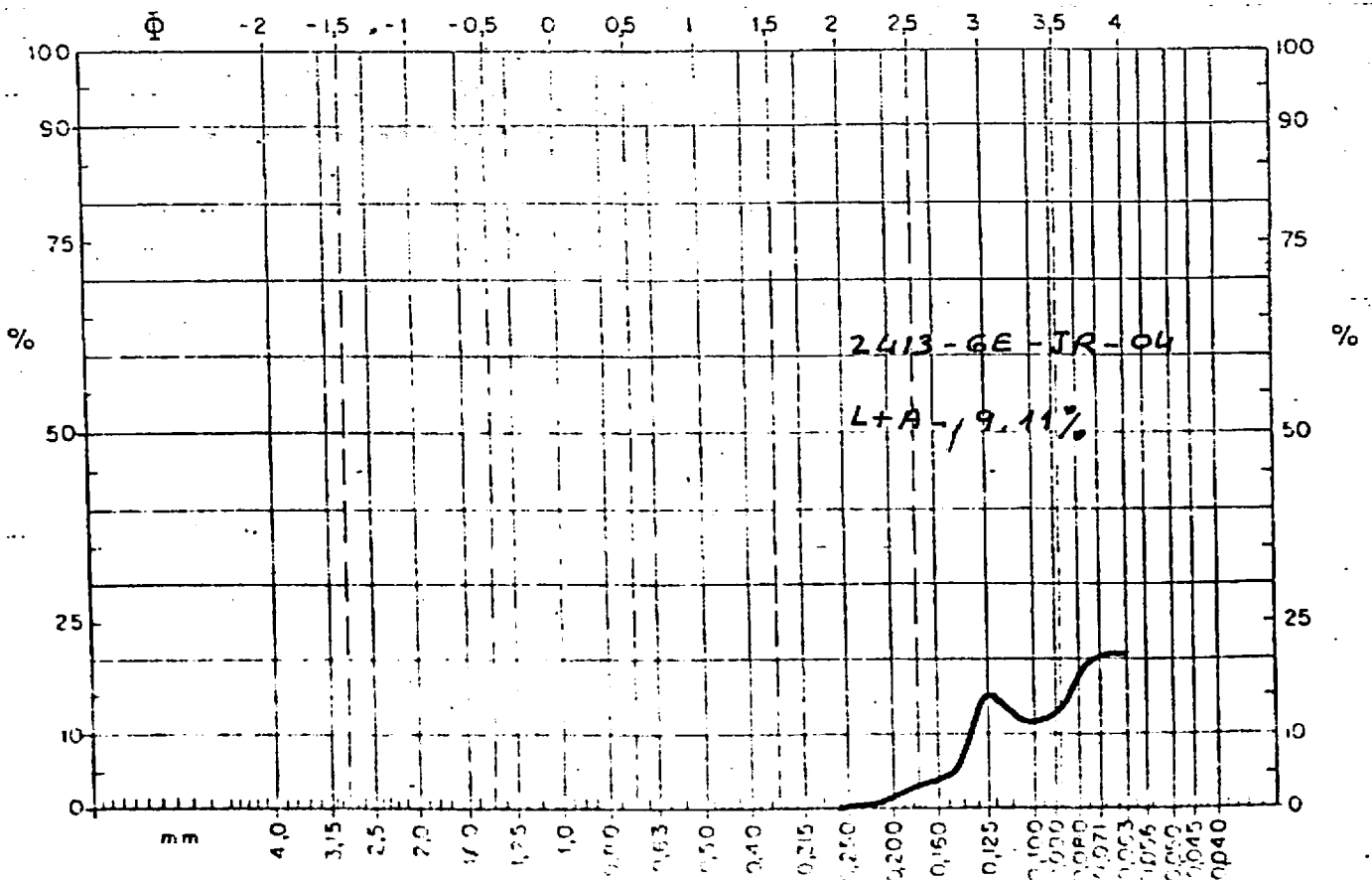
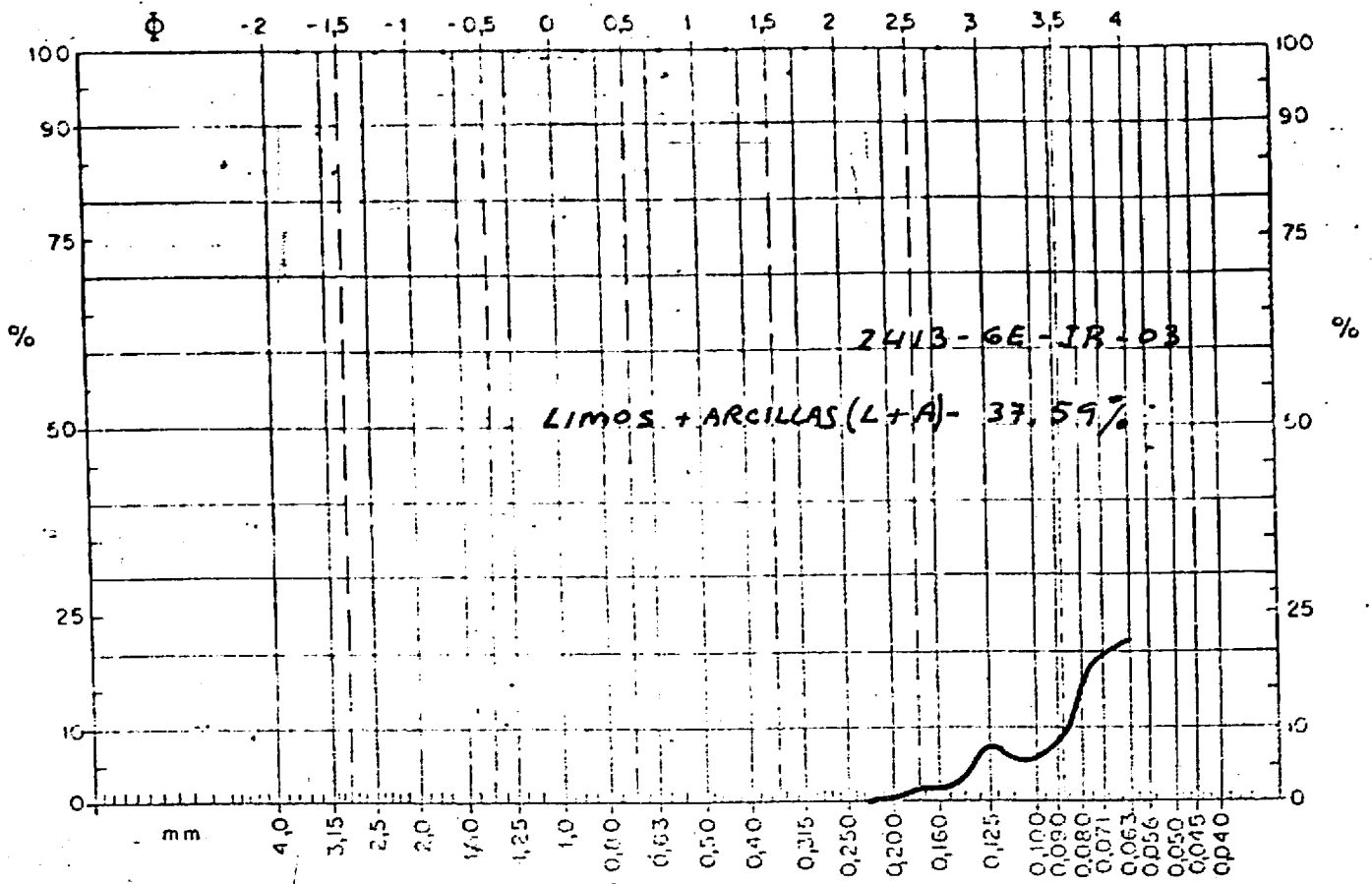
6.- Las muestras núms. 24-13-GE-JR-12/34 y 24-13-GE-SN-59/65/70/113/243, vienen caracterizados por una muy baja selección, frecuentemente acompañado de la presencia de varias modas, sin que destaque claramente ninguna.

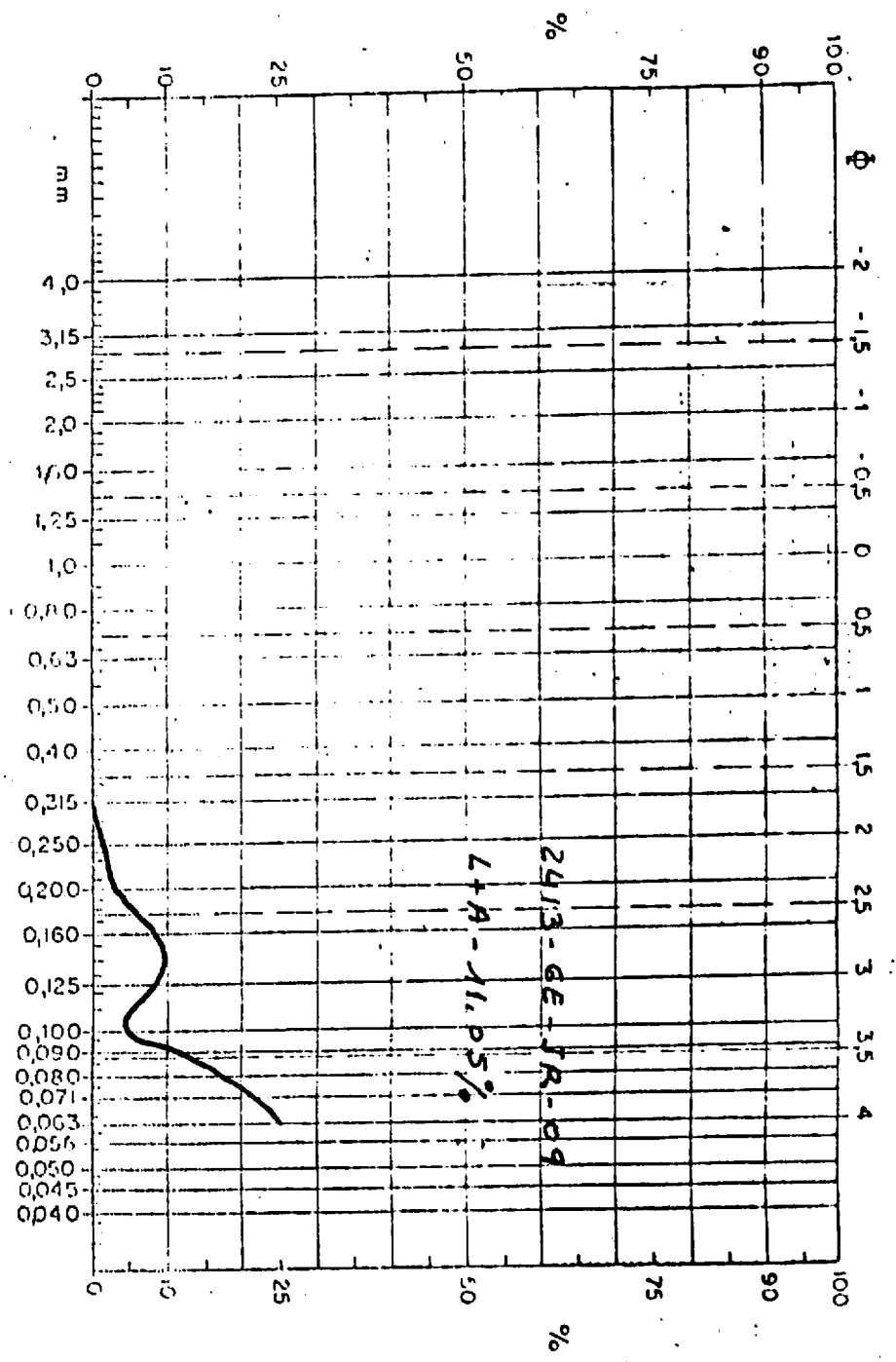
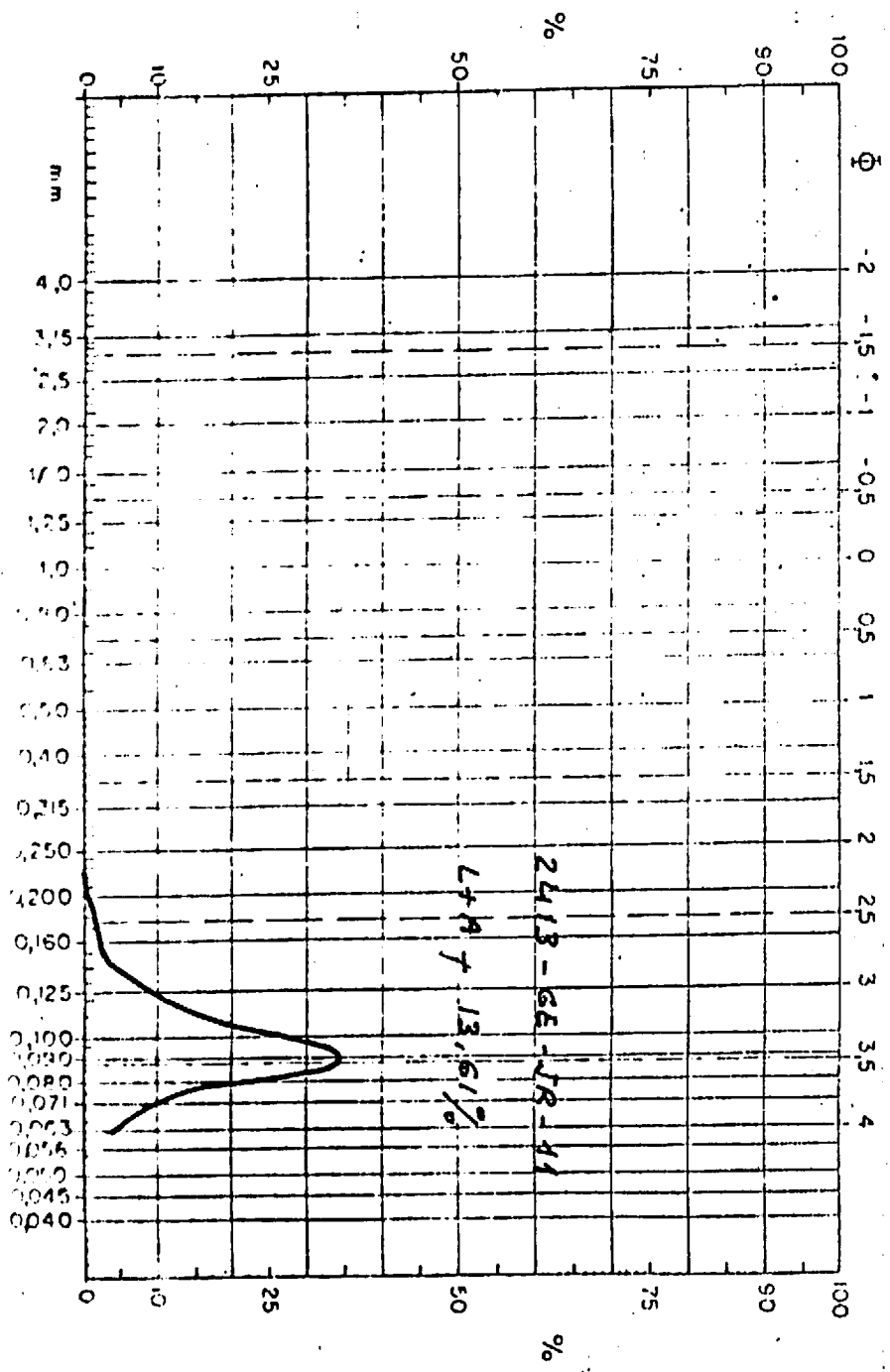
Respecto a las muestras que se han tratado por disgregación y tamizado, cabe agruparlas en los siguientes conjuntos, a tenor de los datos obtenidos.

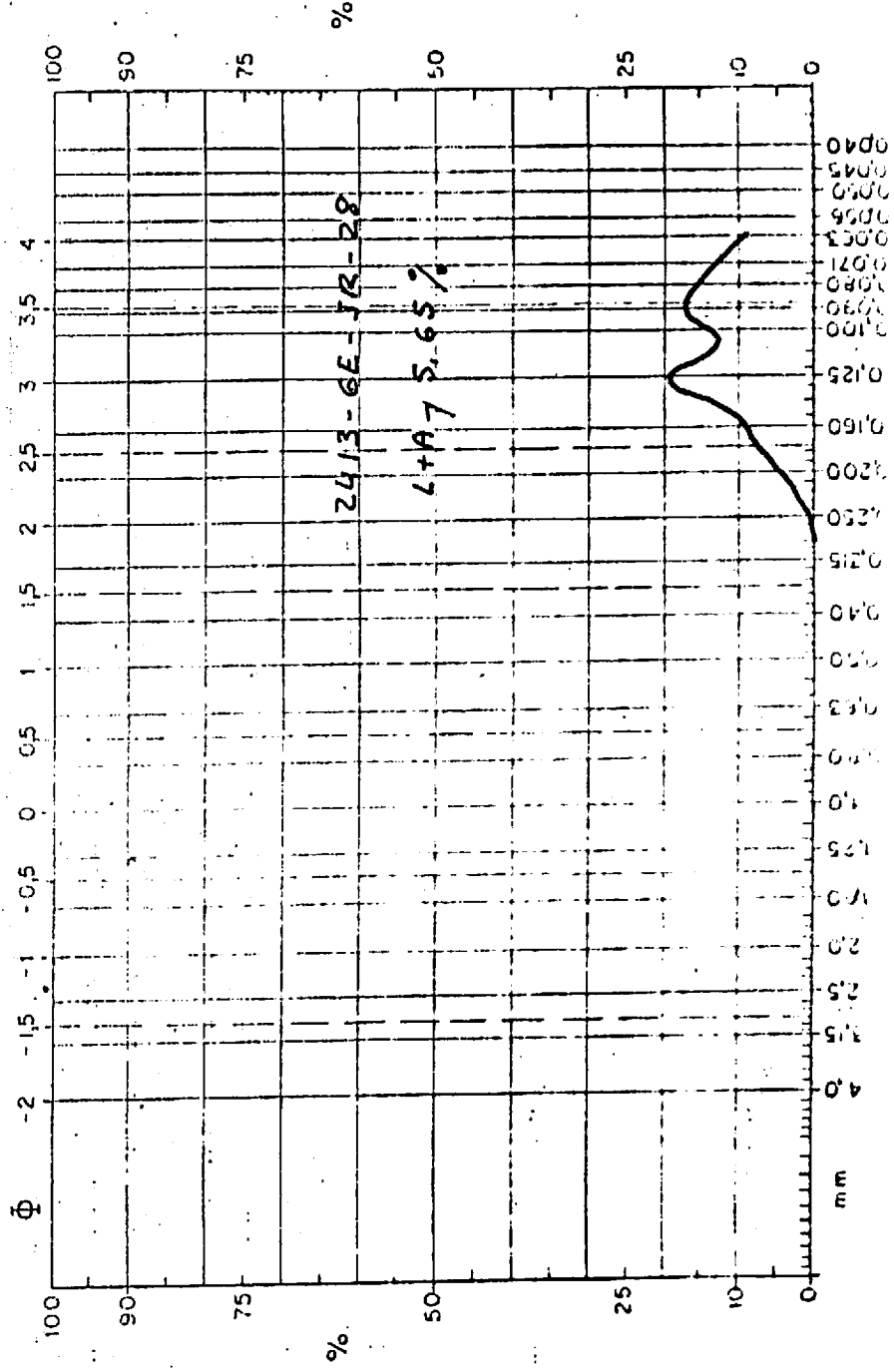
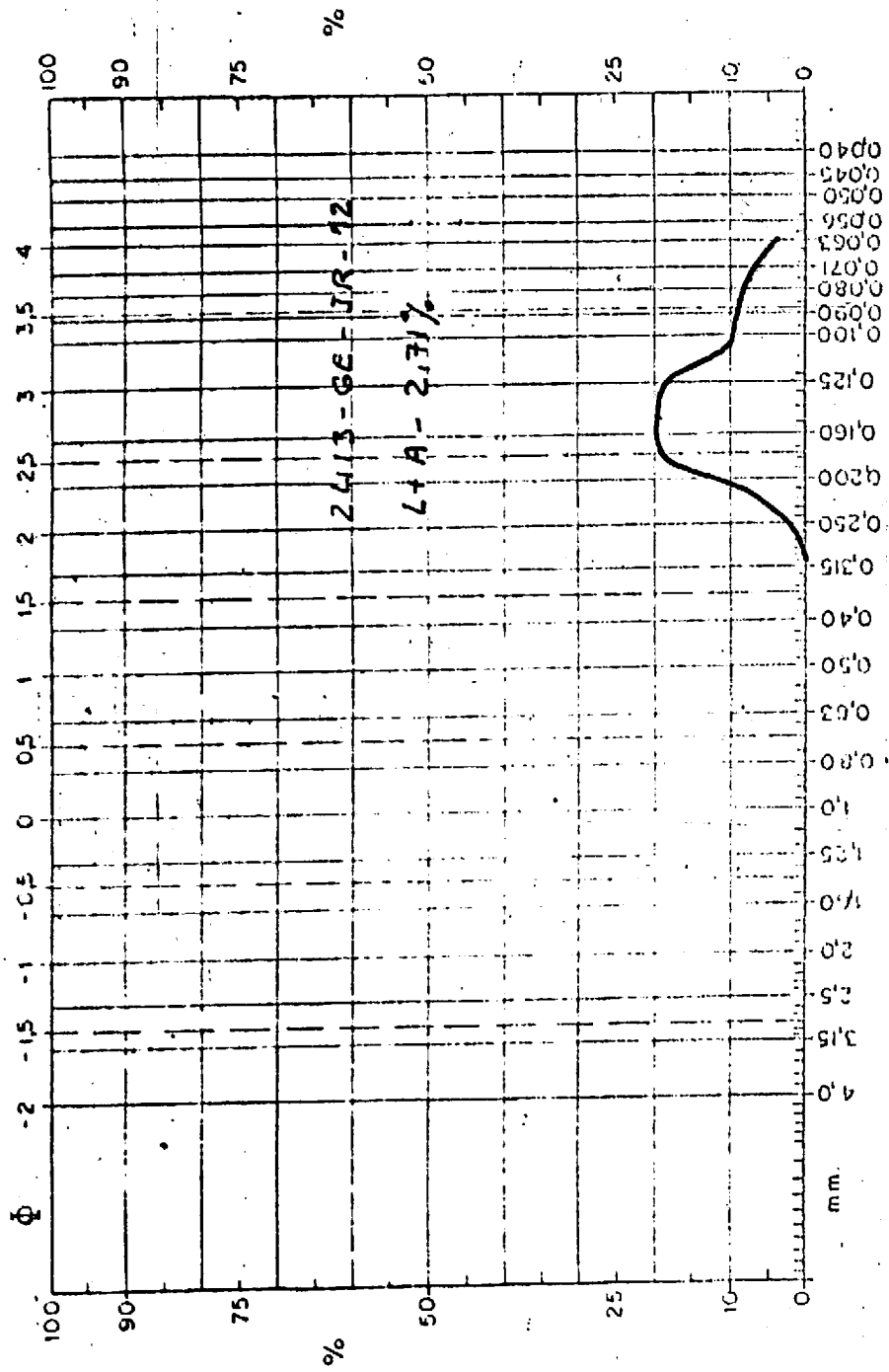
1.- Muestras núms. 24-13-GE-SN-228 a 235 son polimodales, con un máximo hacia el tamaño grava, y una baja selección.

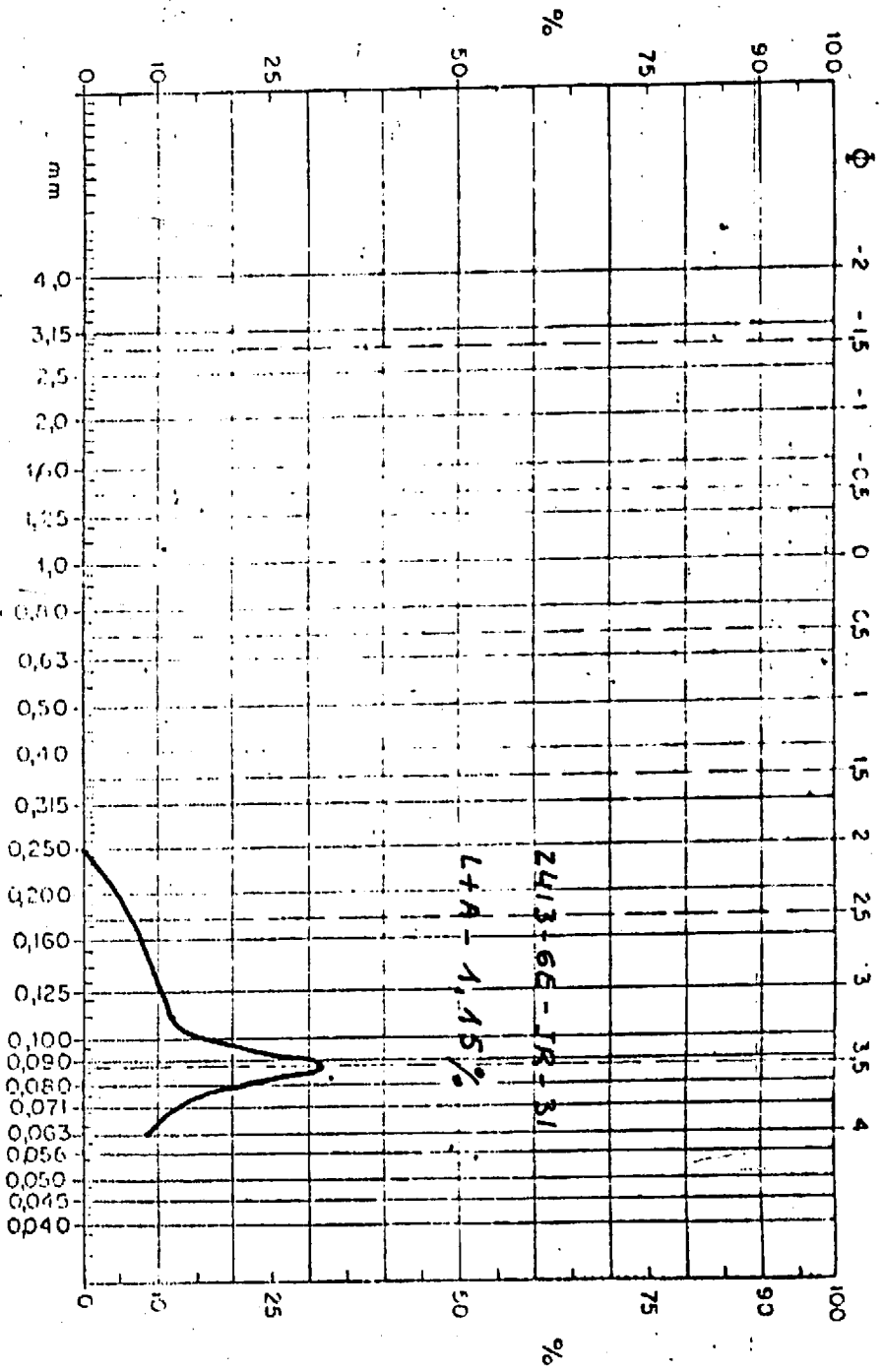
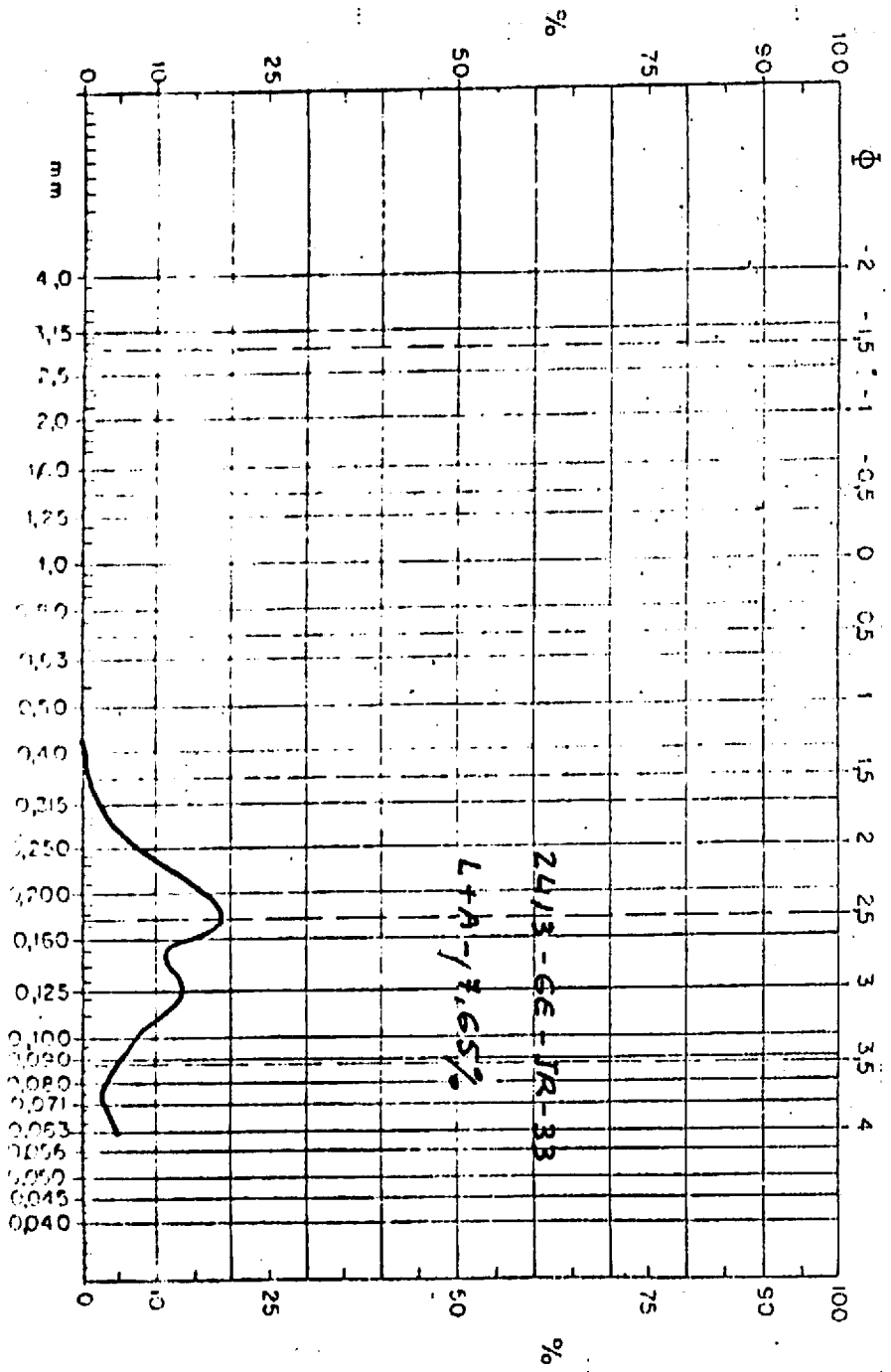
2.- Muestras núms. 24-13-GE-SN-246 a 270, son unimodales, con un máximo hacia el tamaño de arena muy gruesa, una relativamente baja selección.

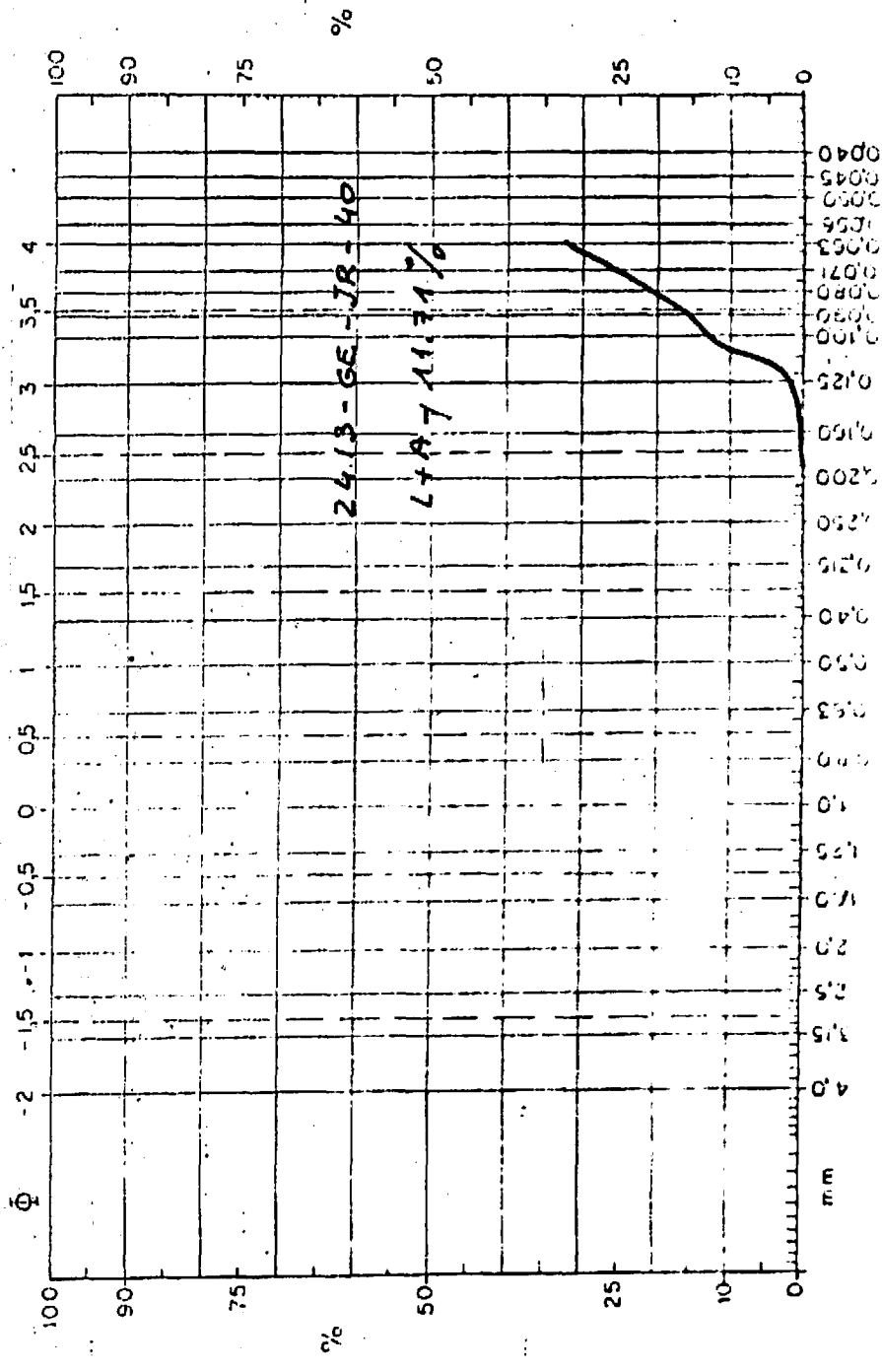
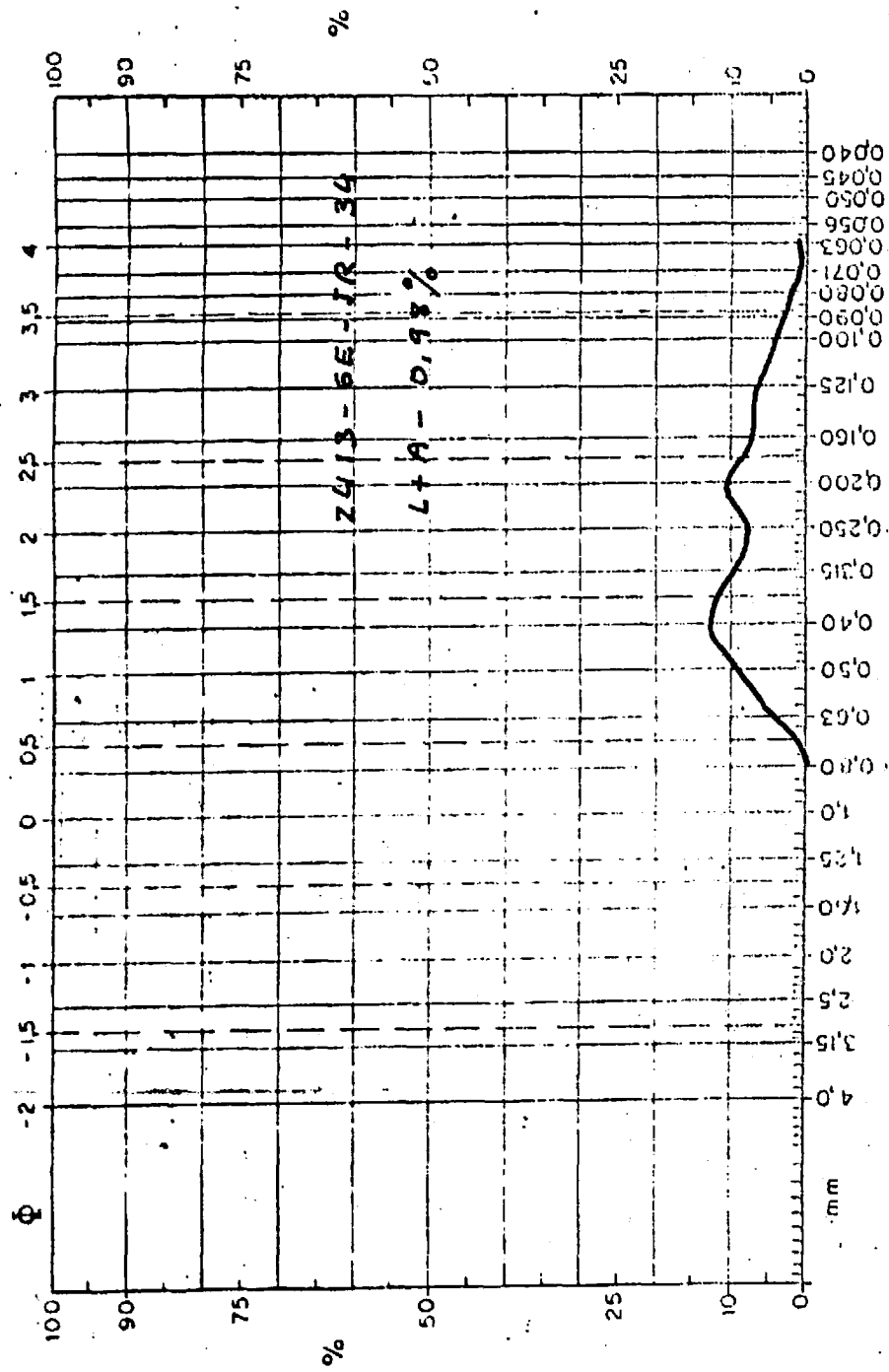
3.- Muestras núms. 24-13-GE-SN-236 a 248, son polimodales, con relativamente baja selección, pero sin presentar una moda principal bien individualizada.

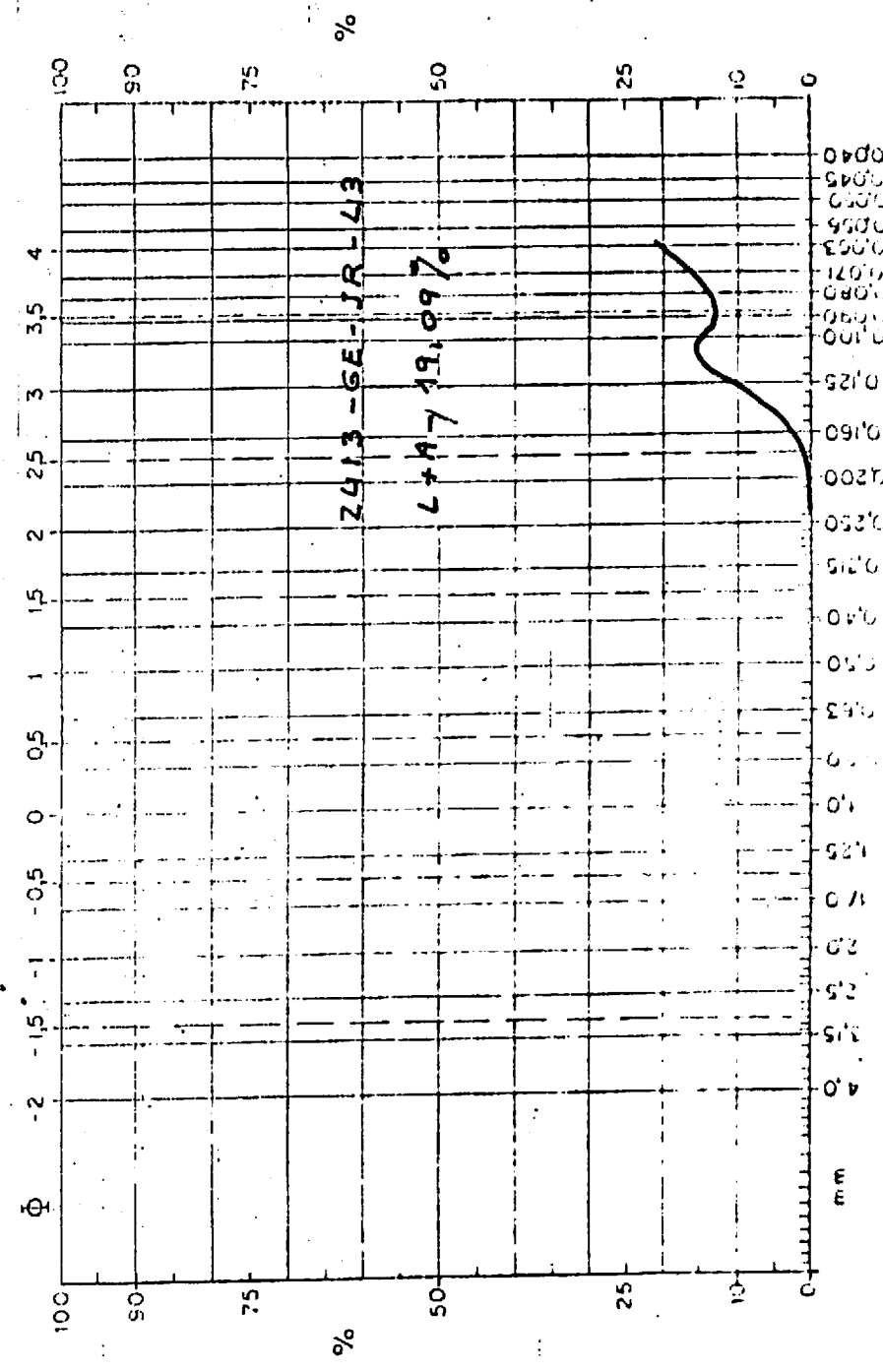
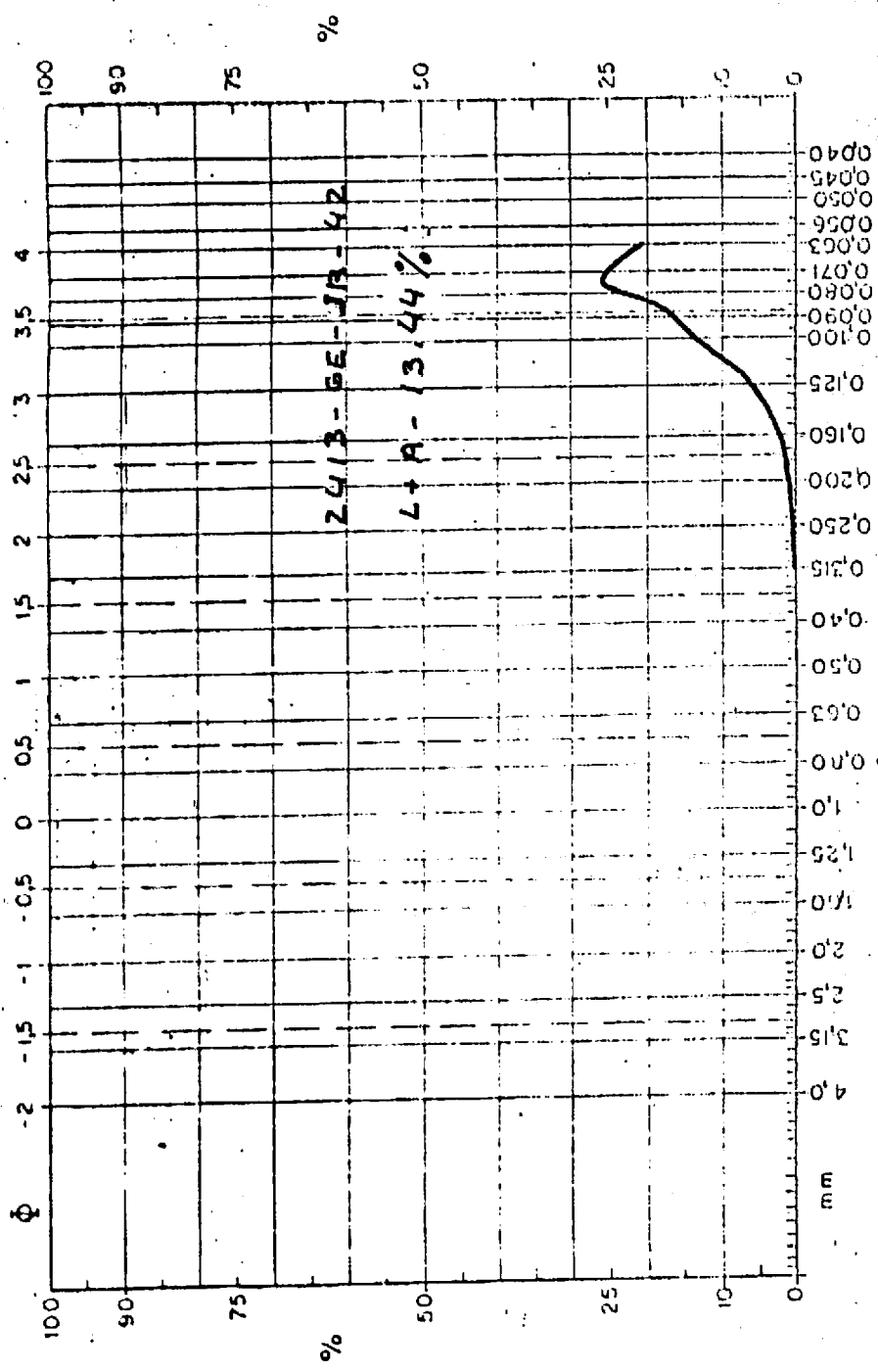


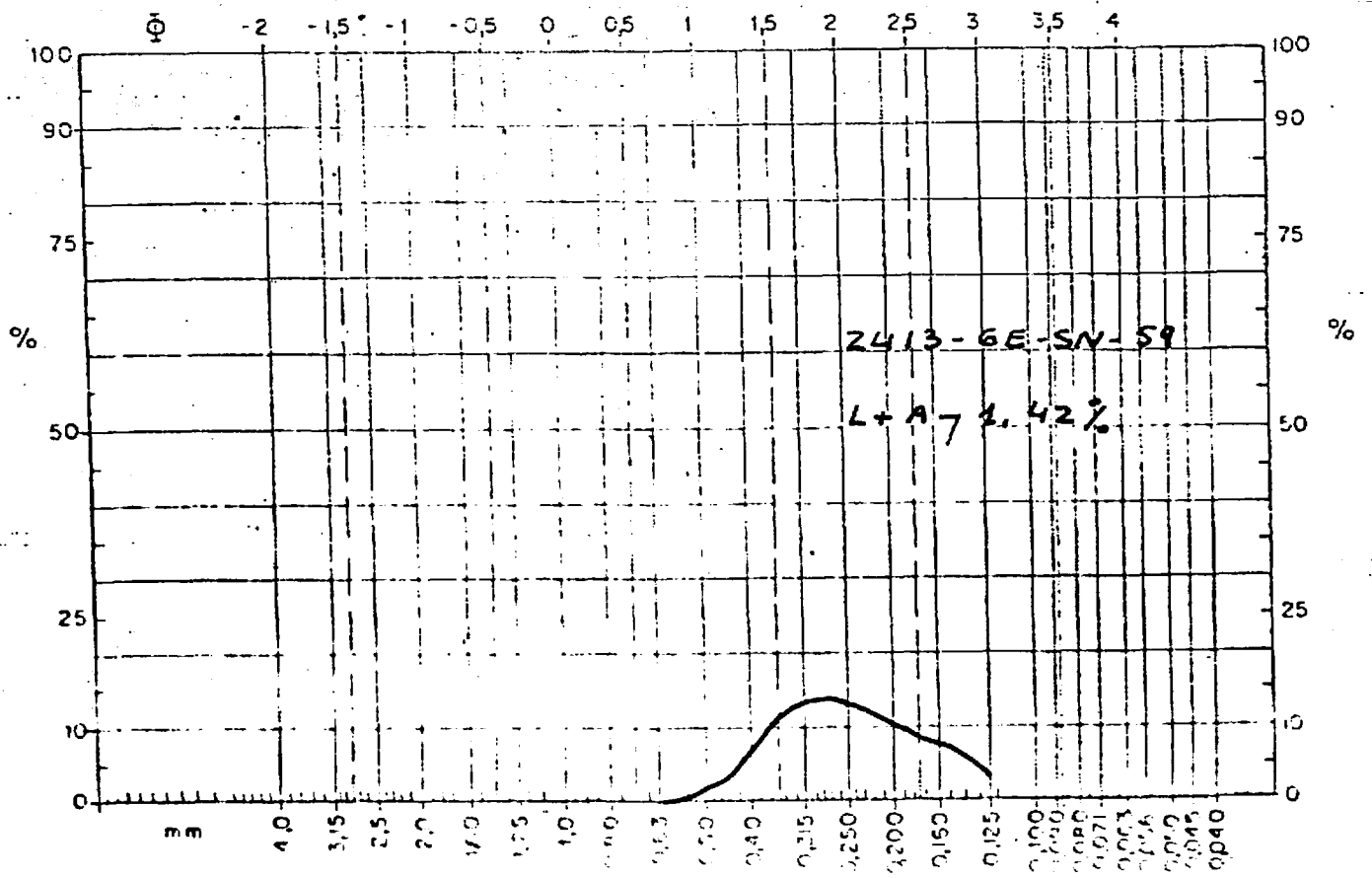
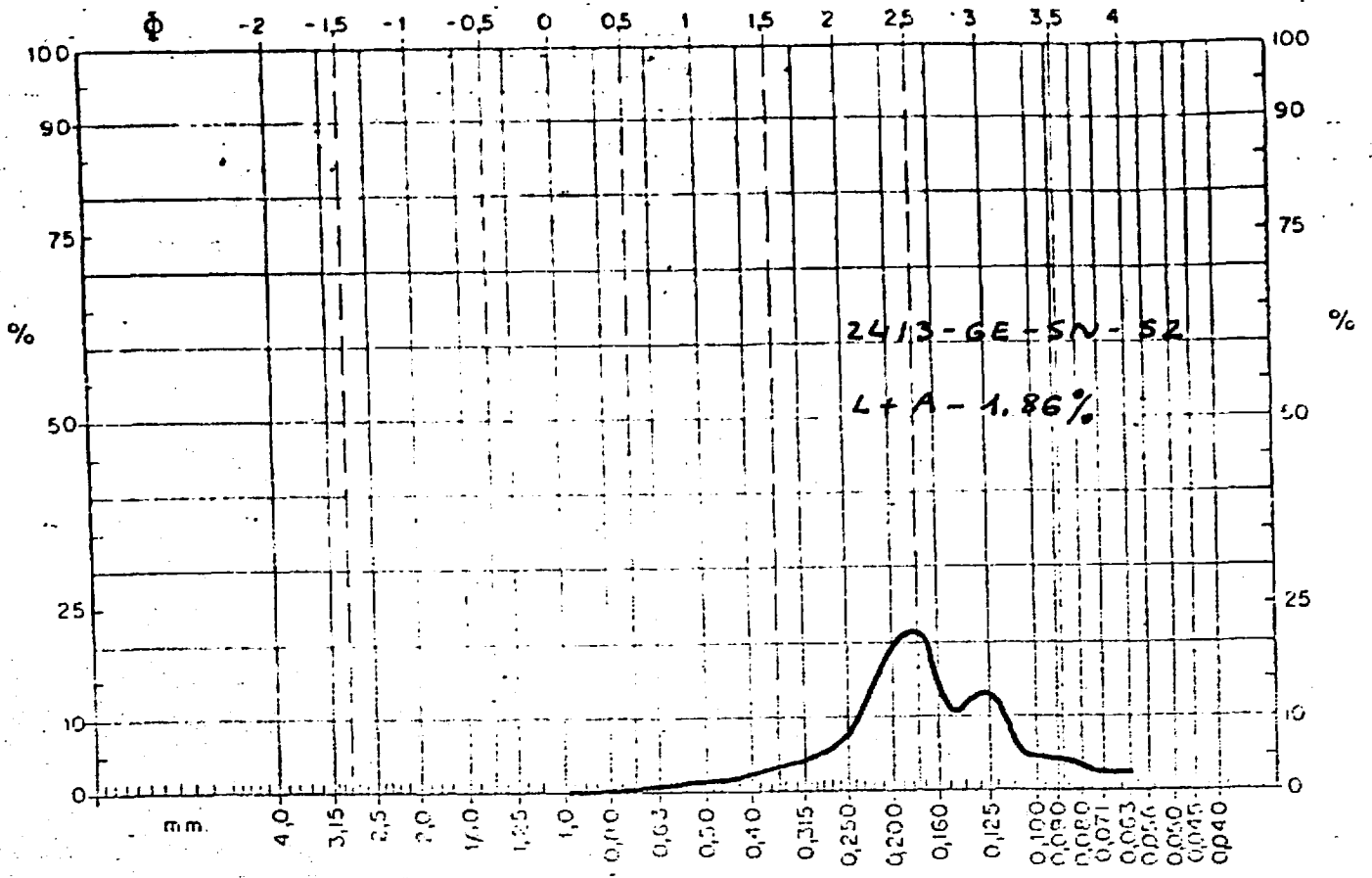


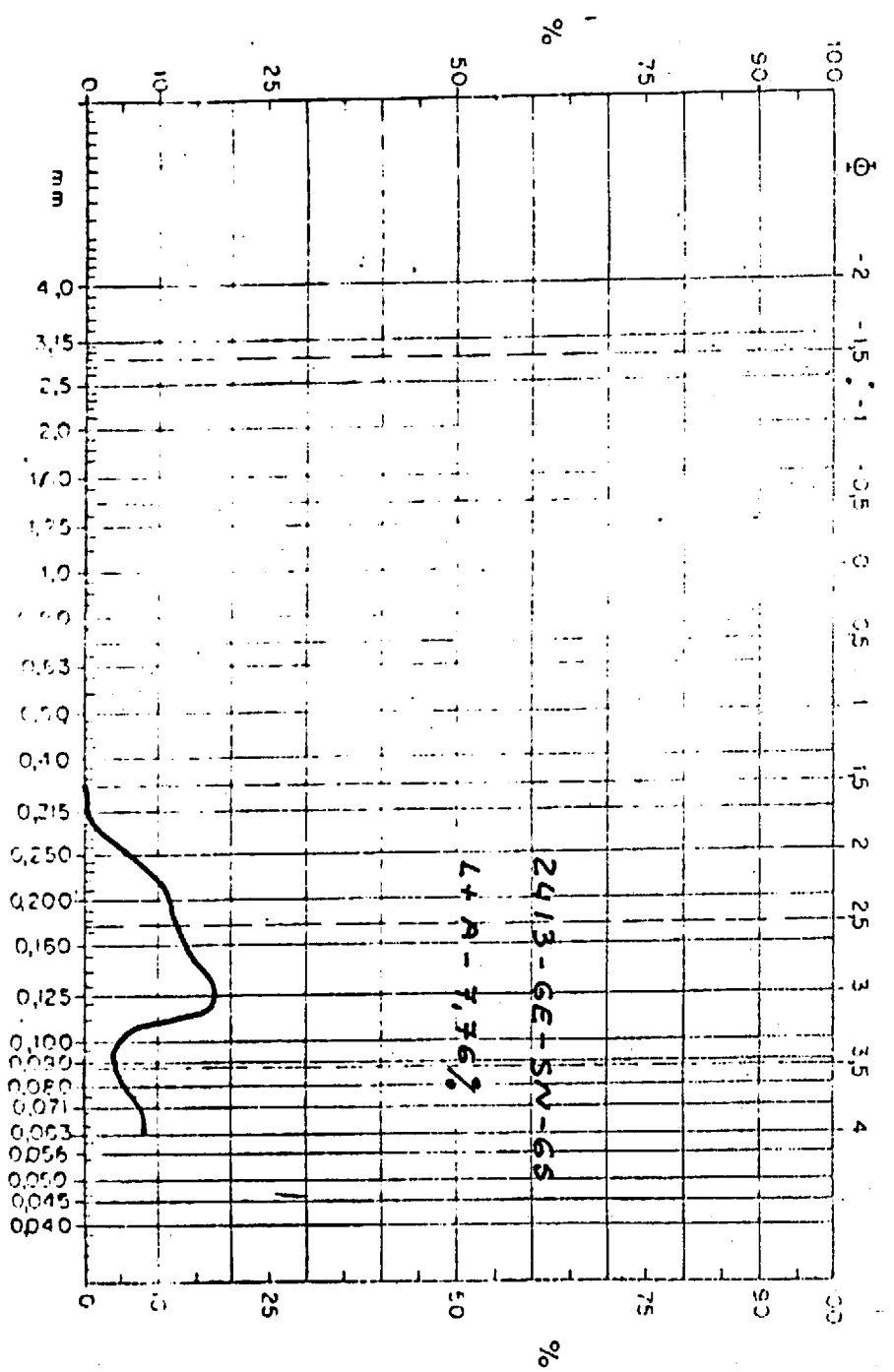
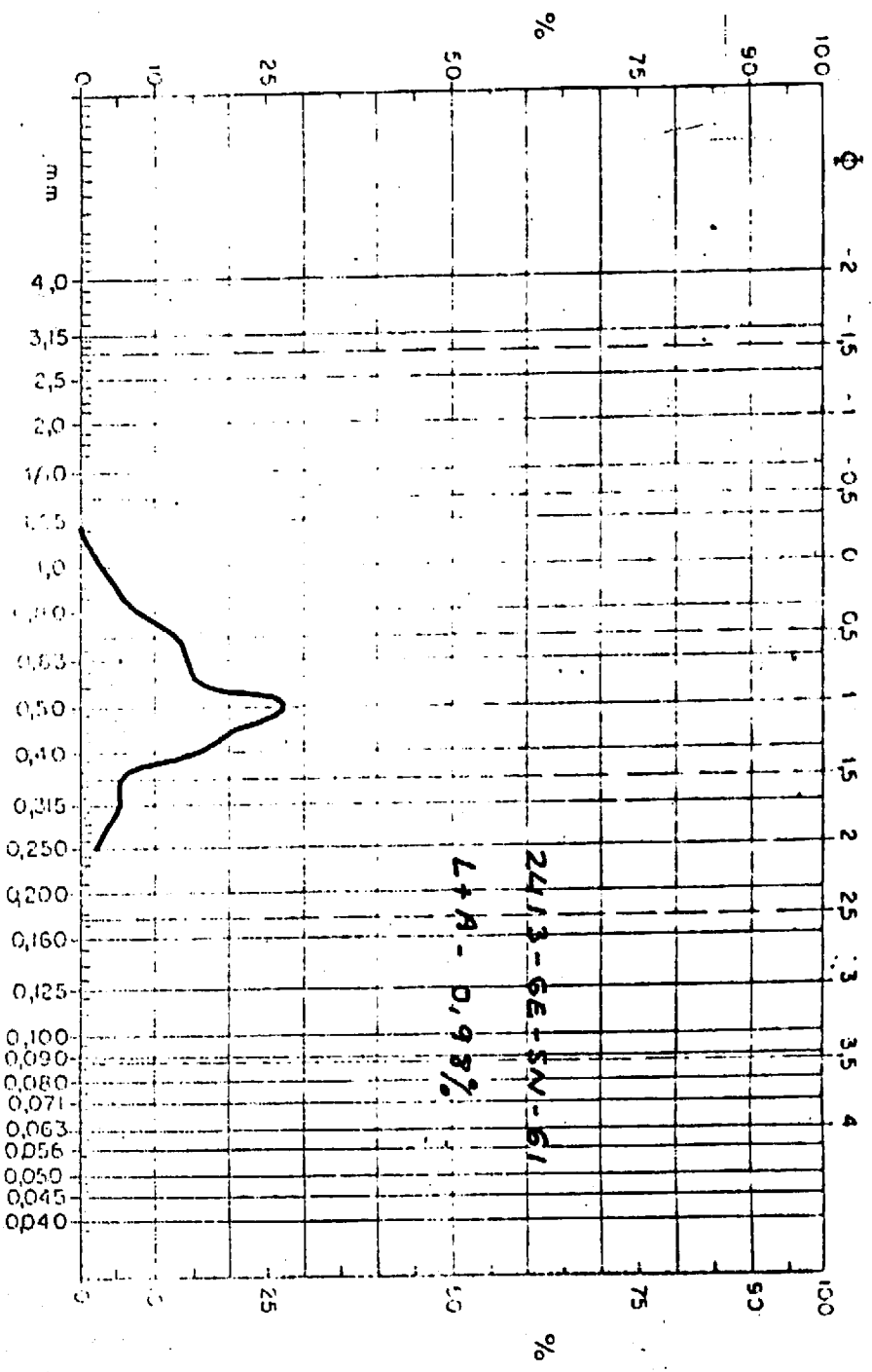


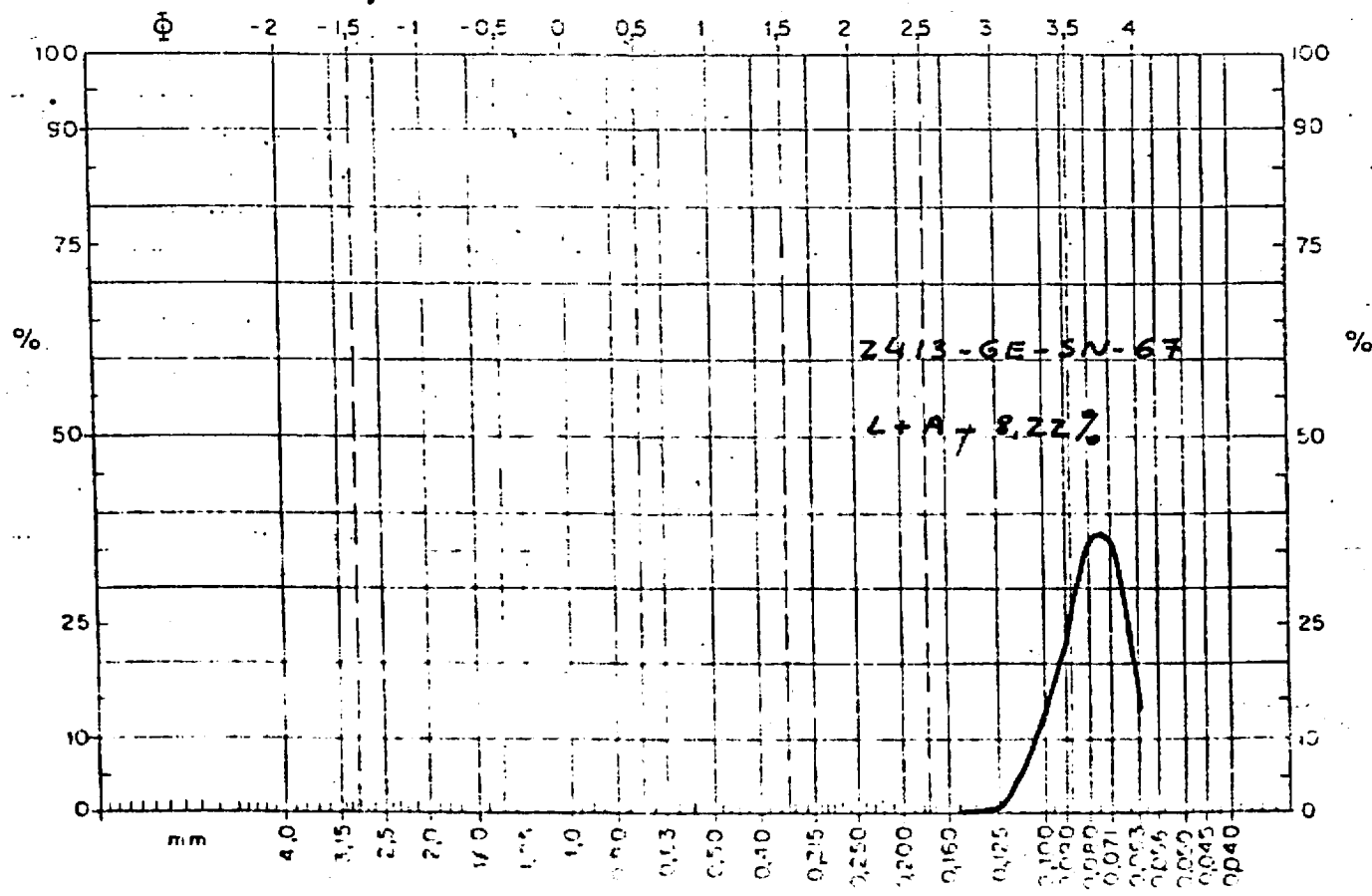
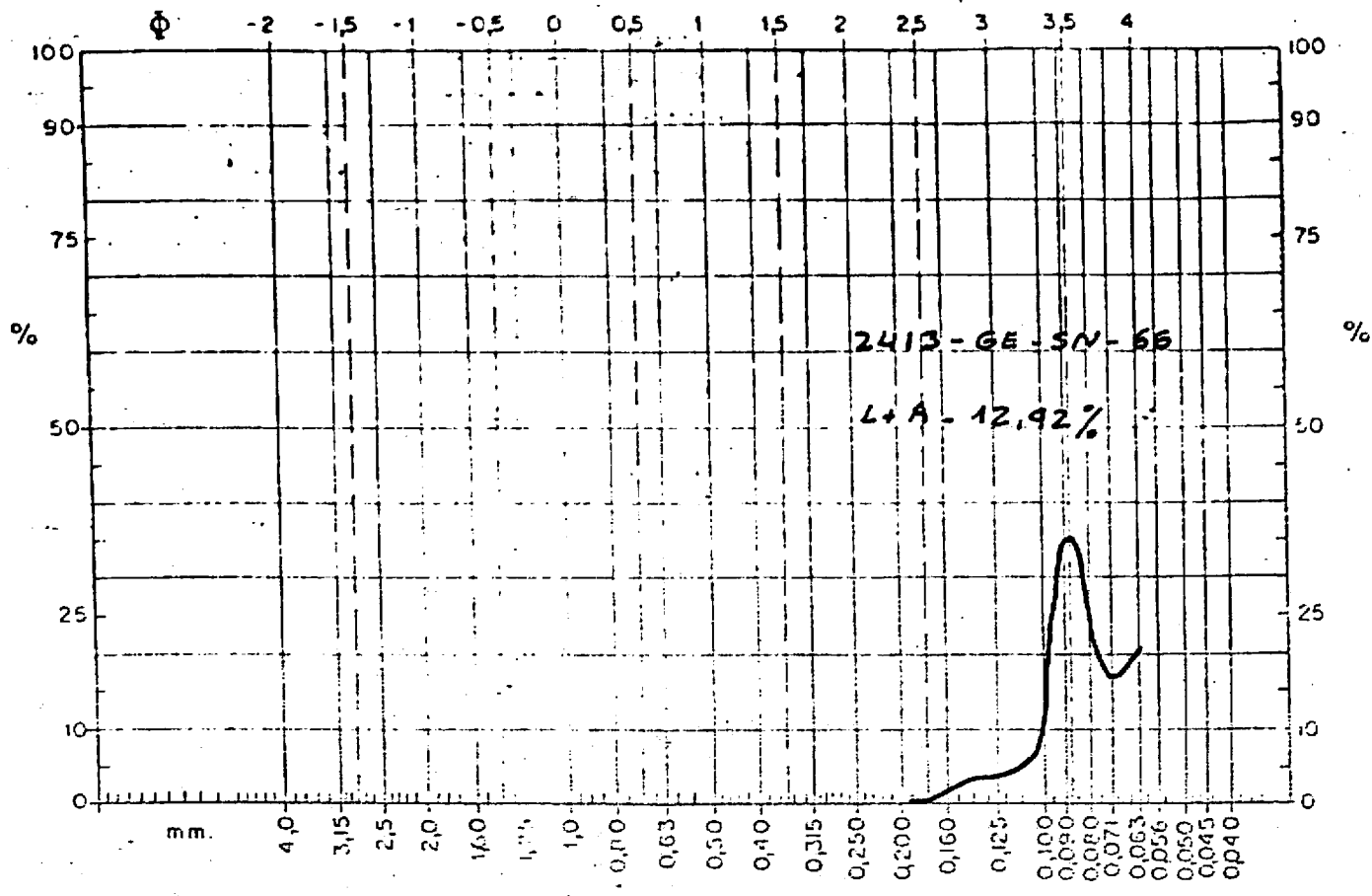


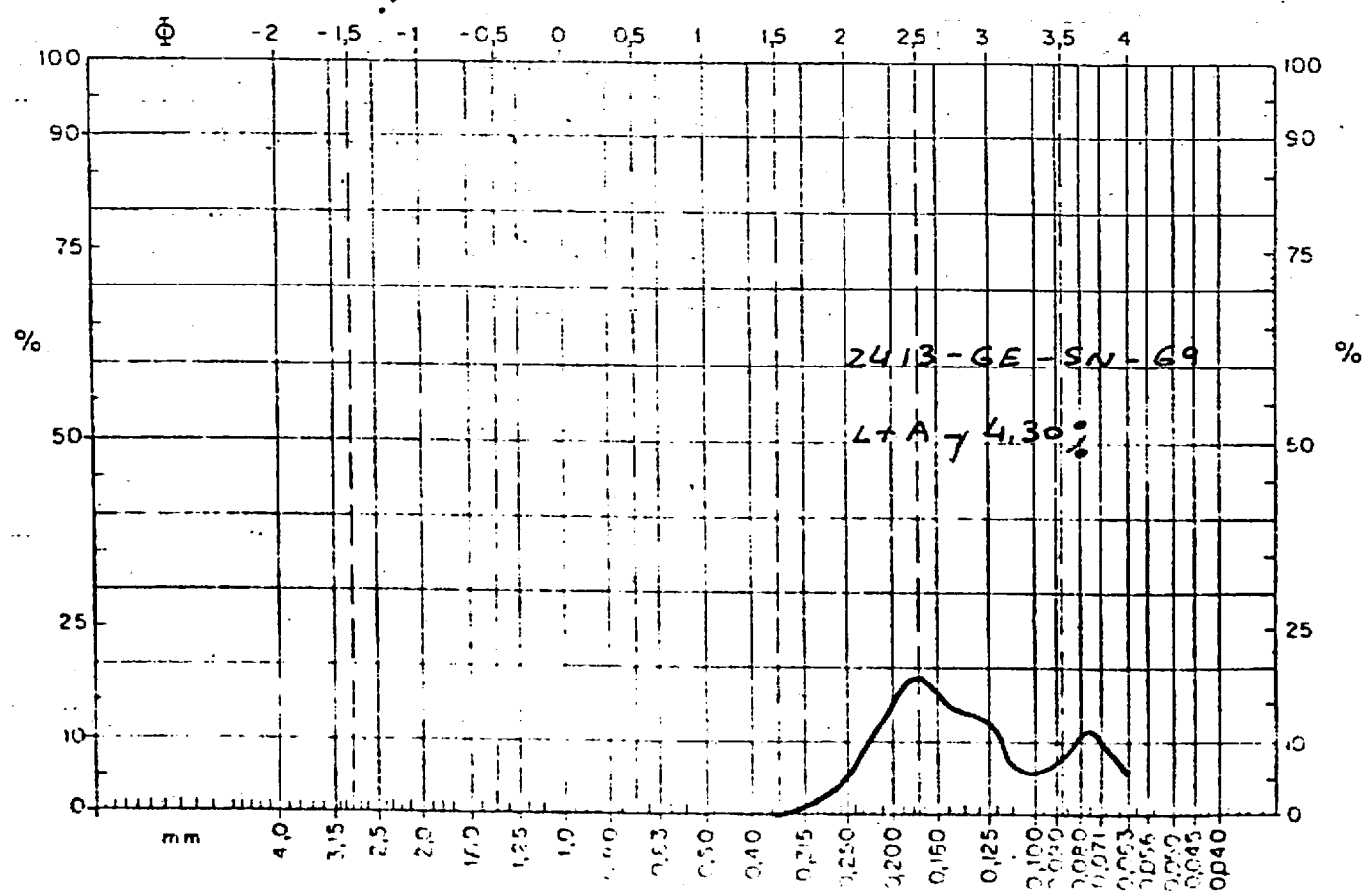
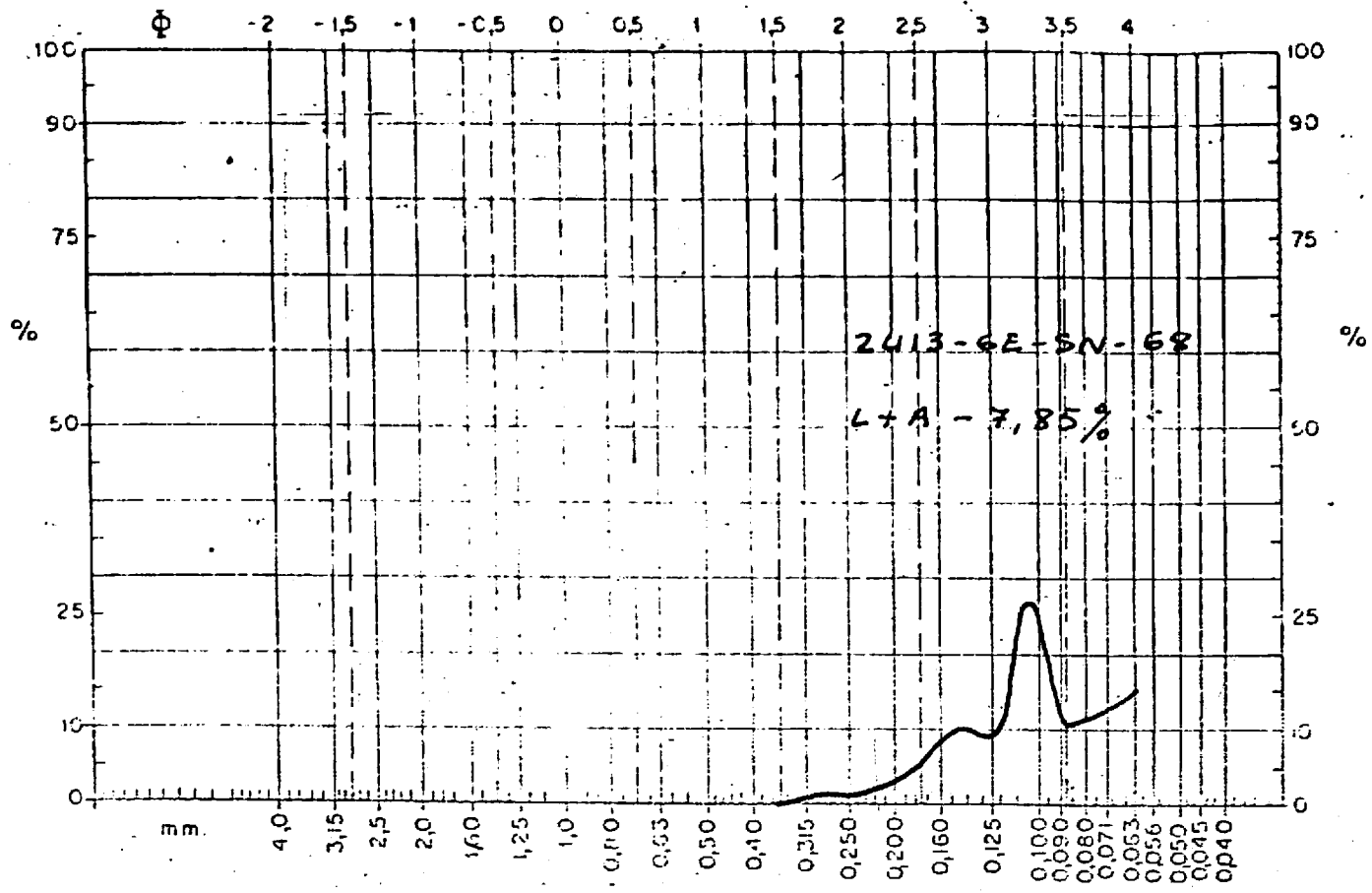


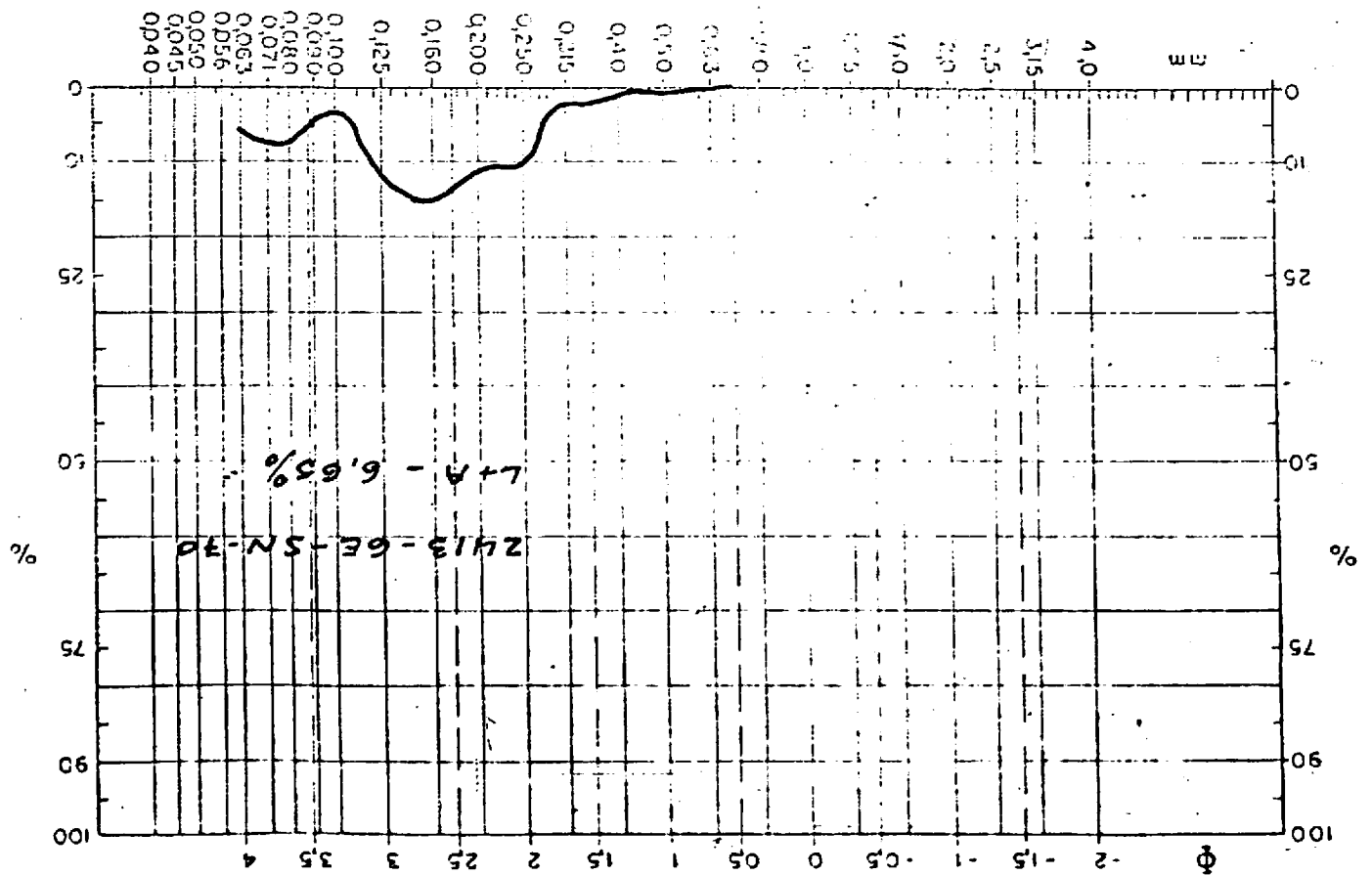
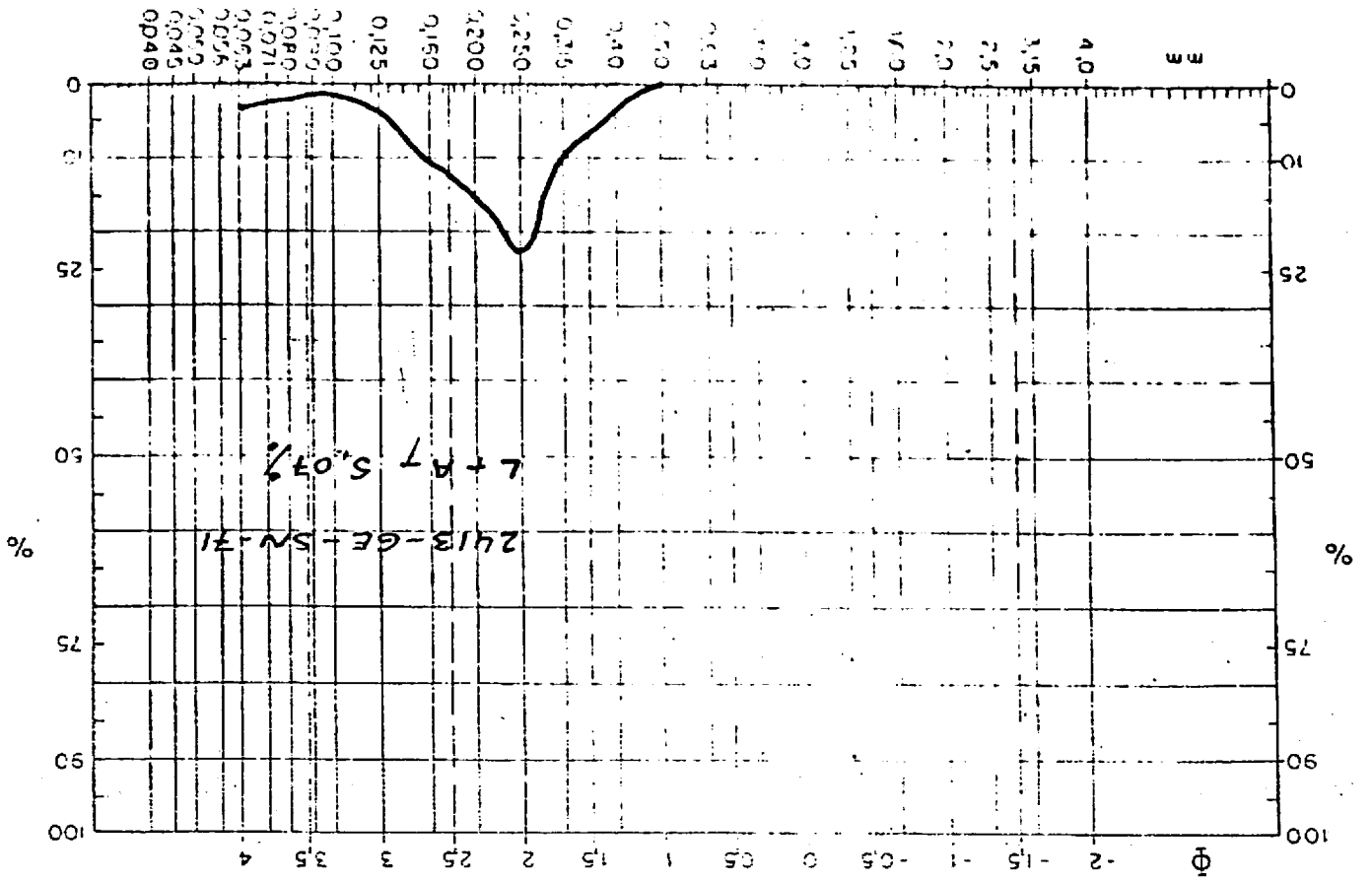


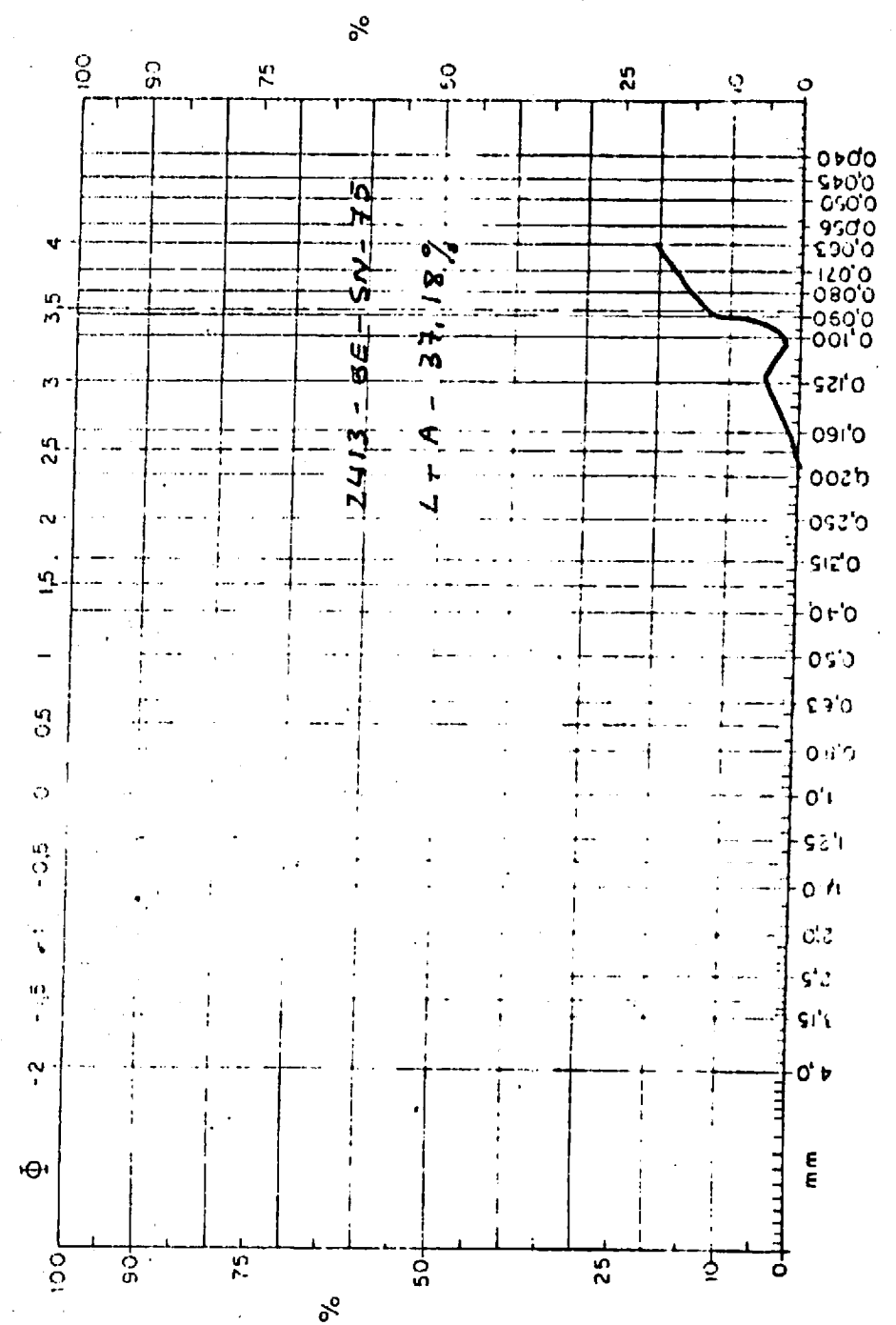
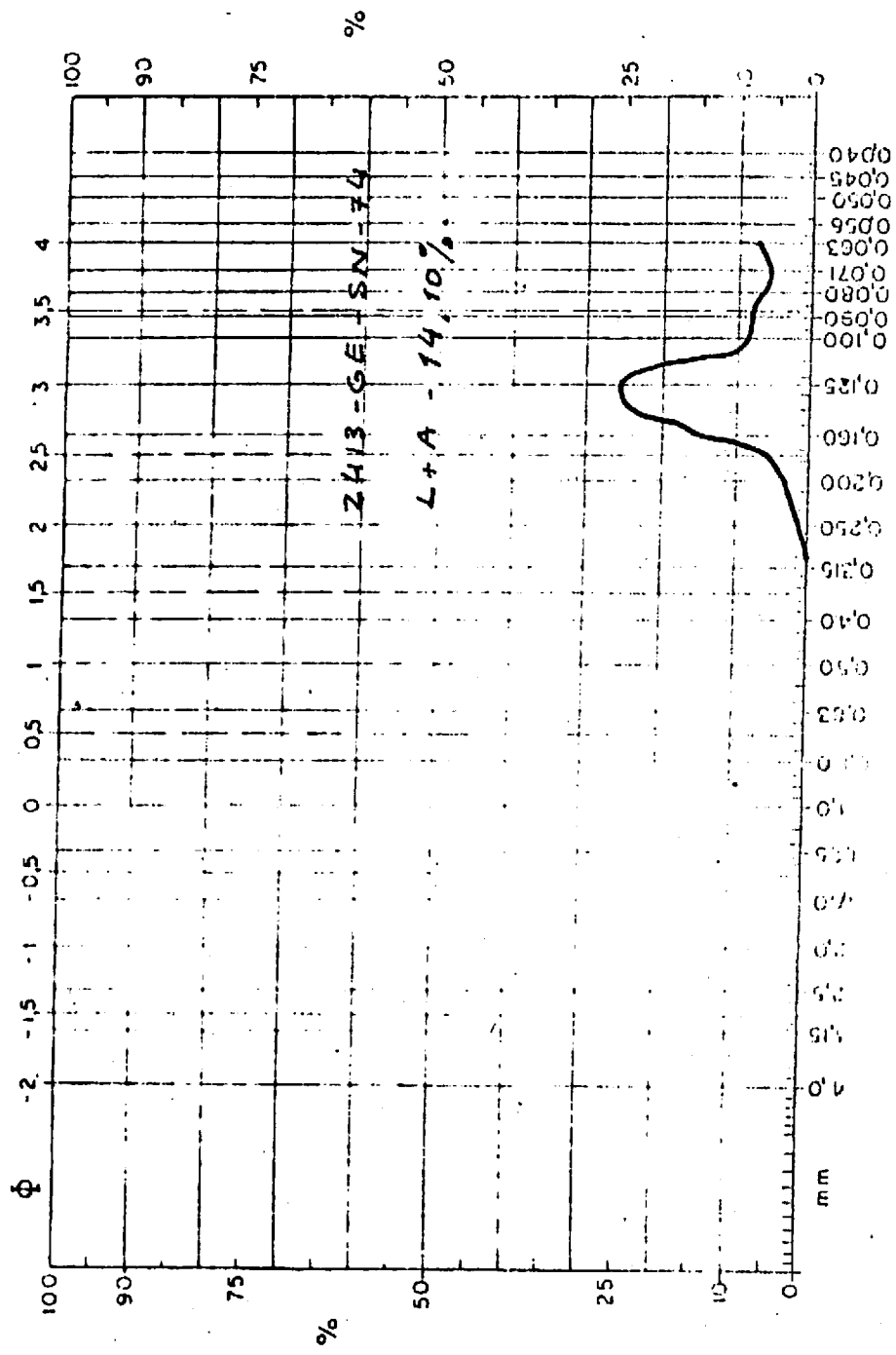


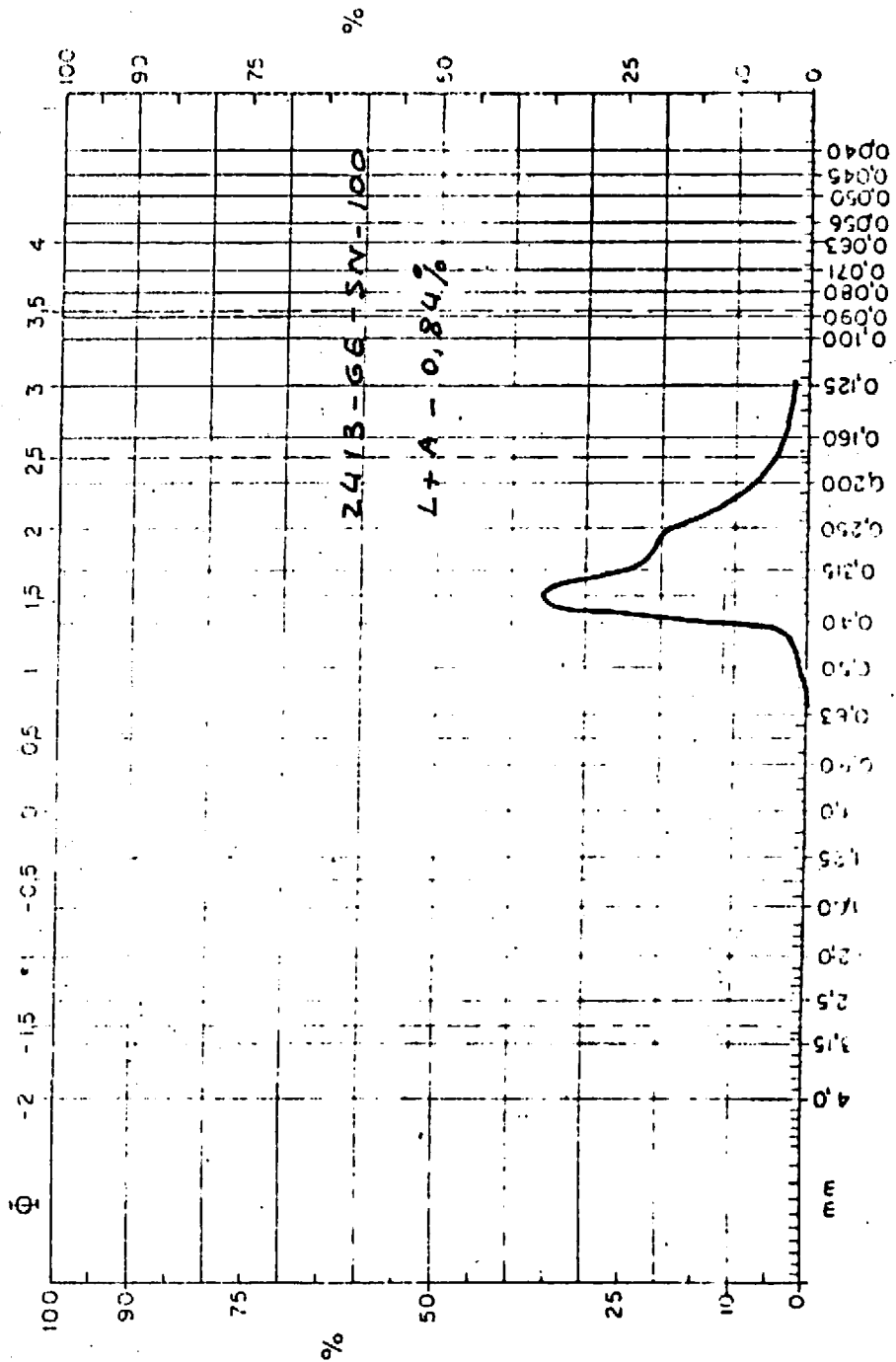
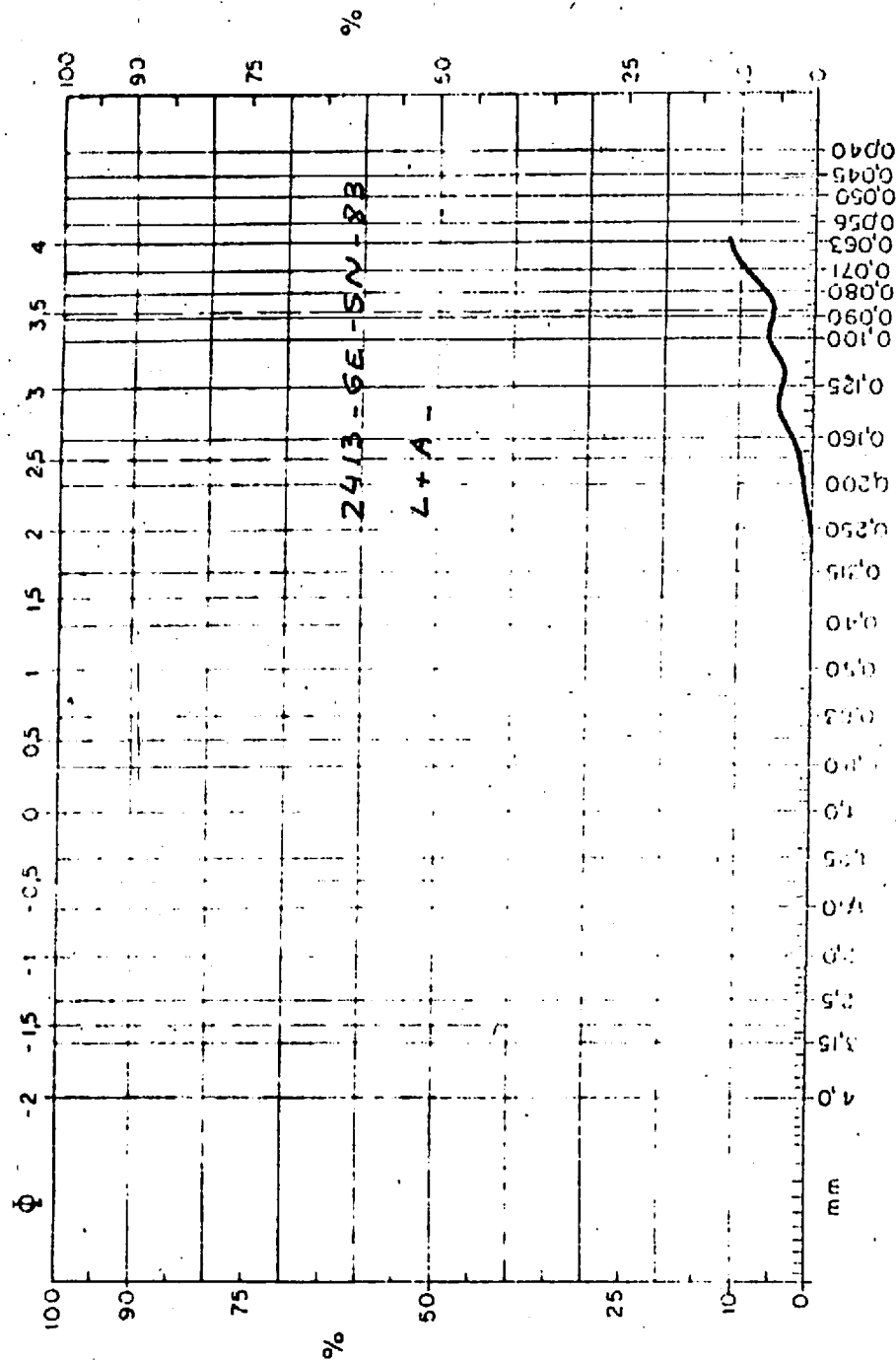


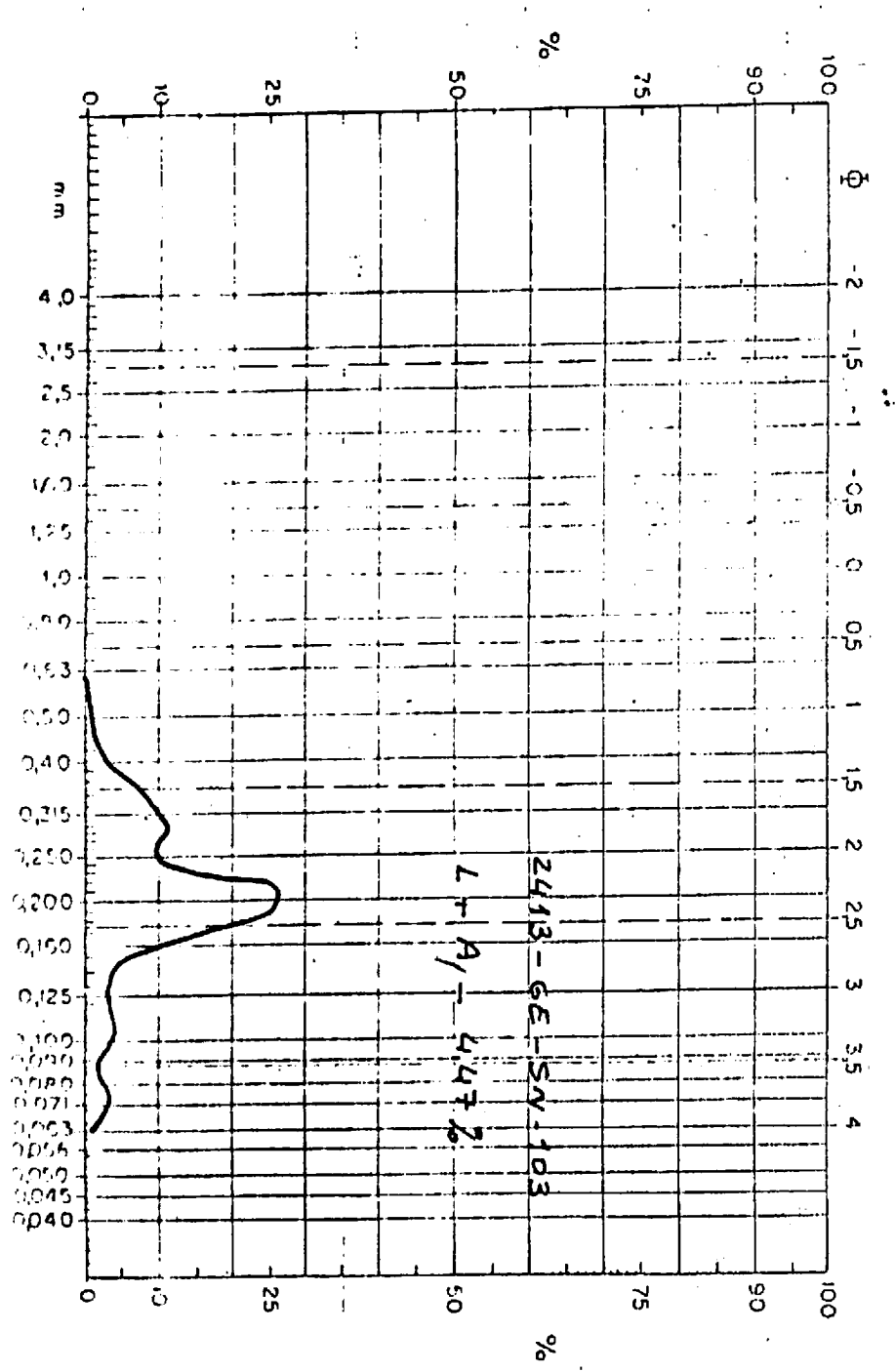
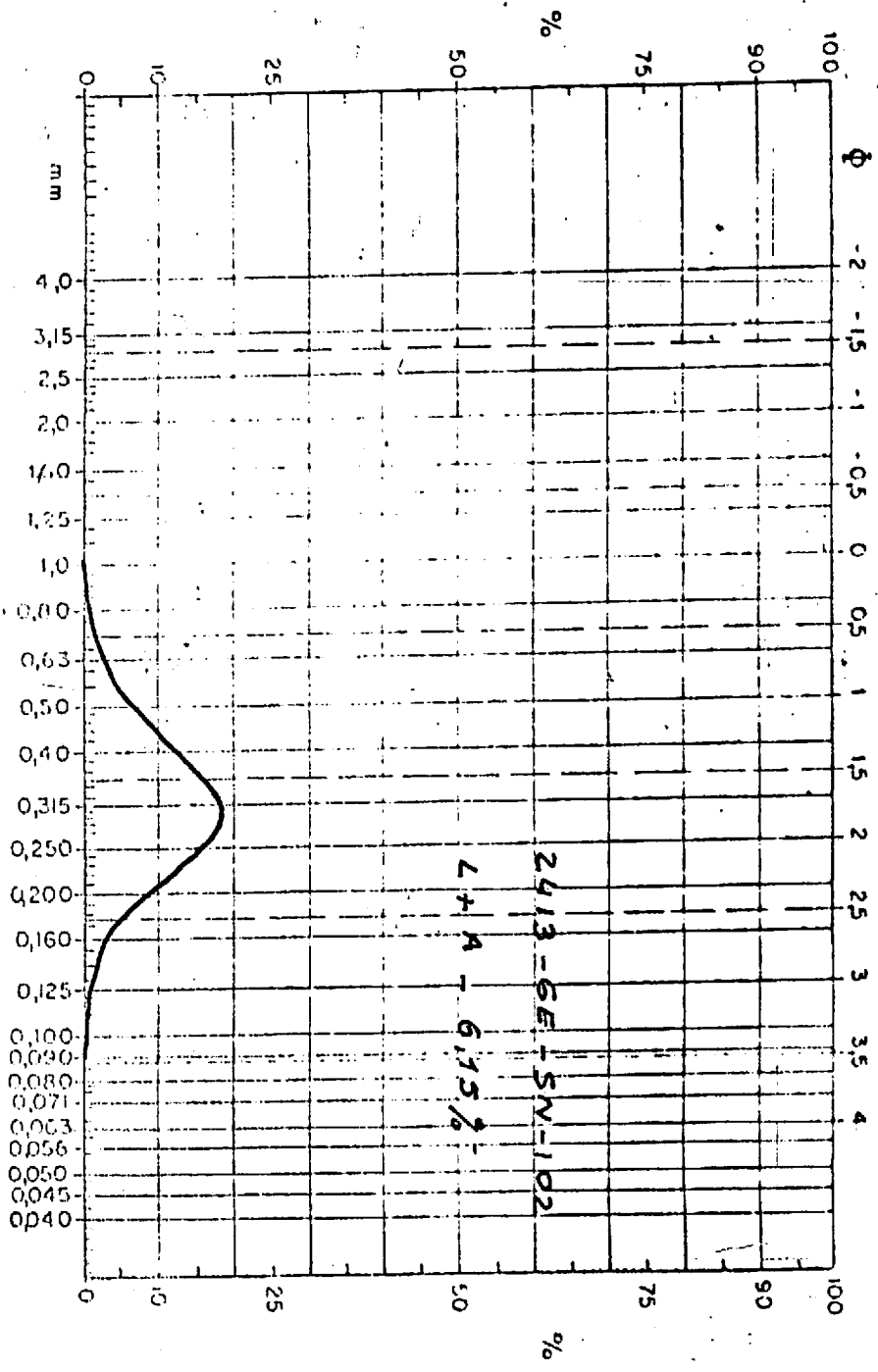


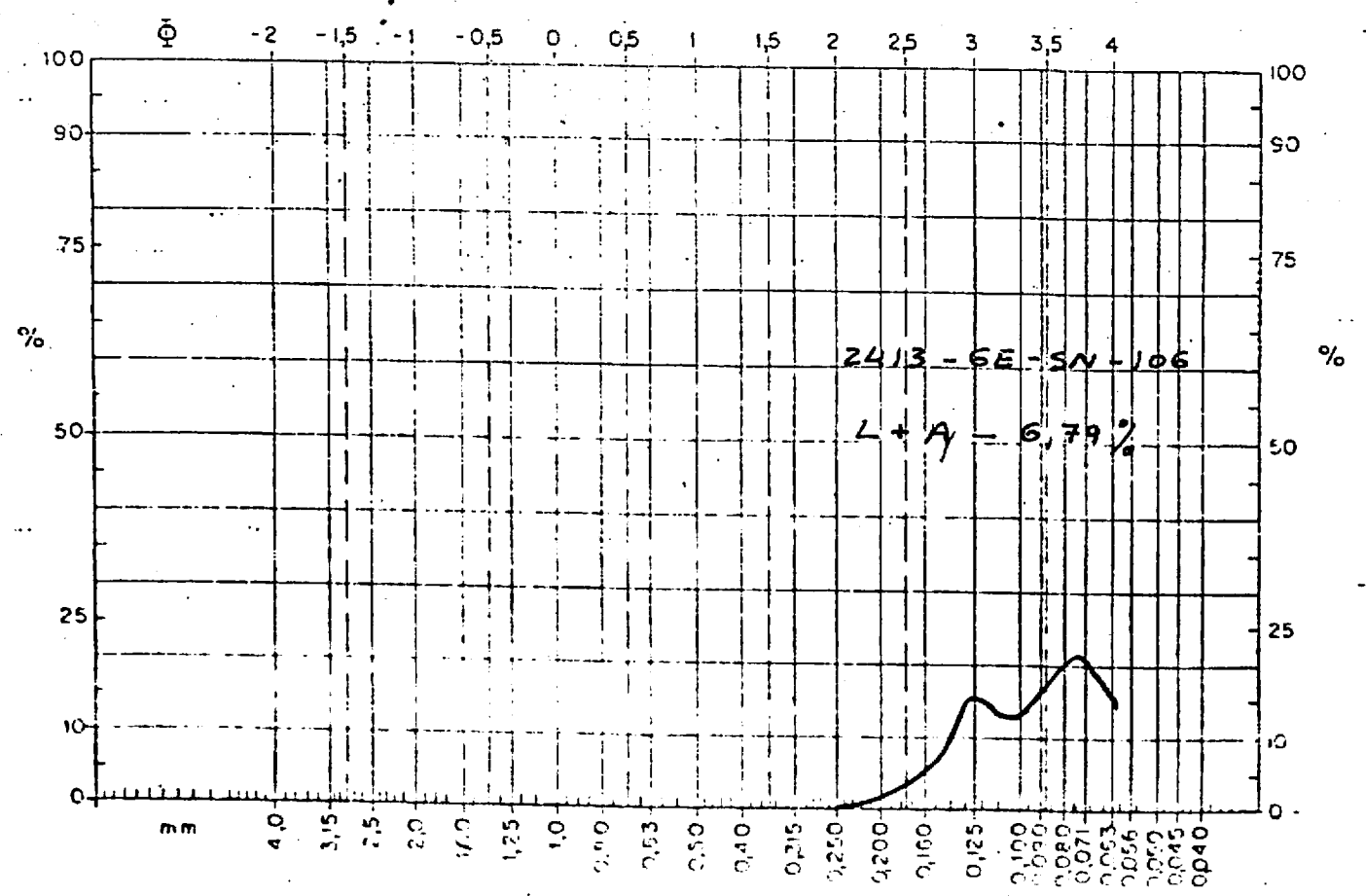
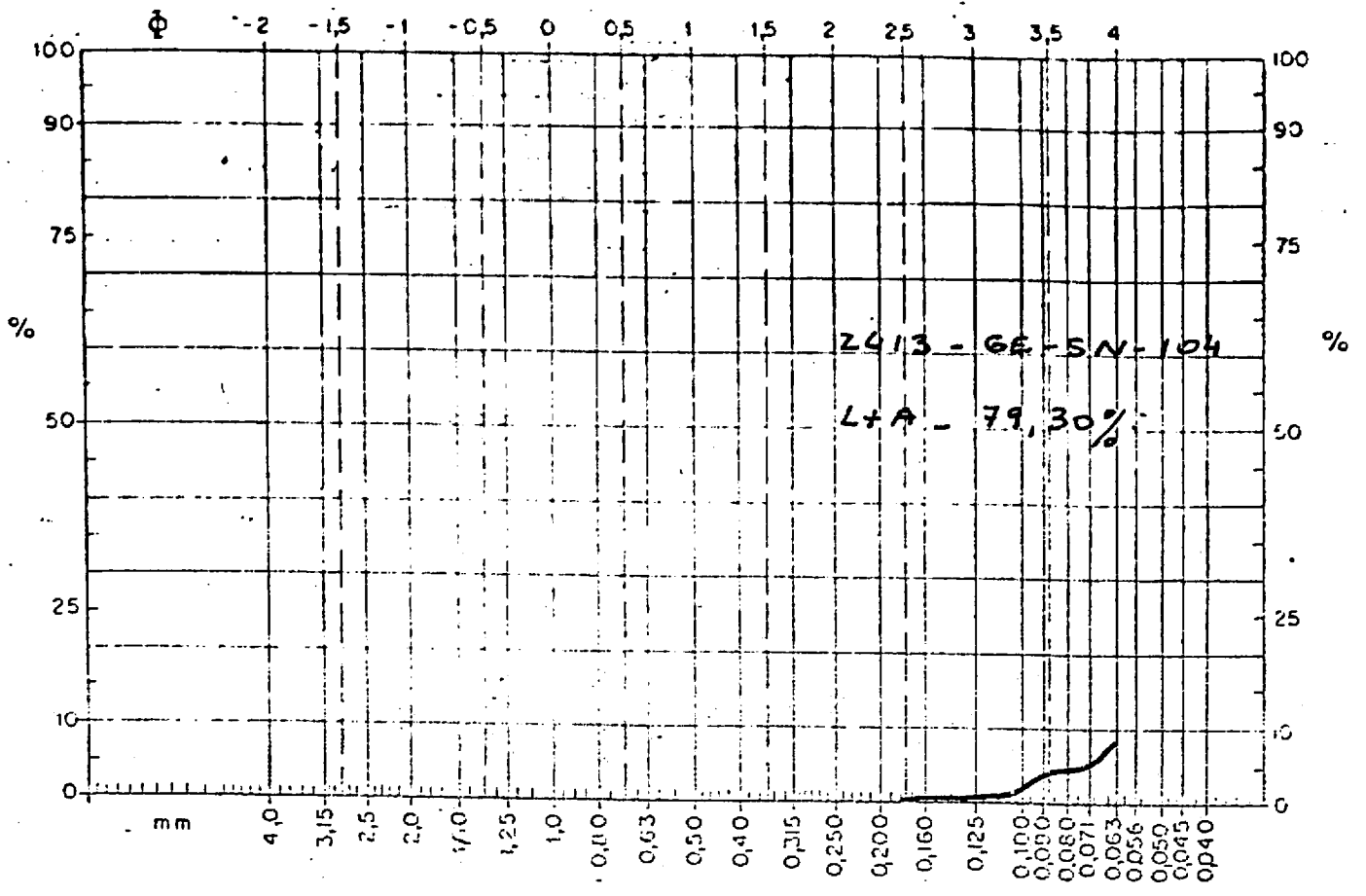


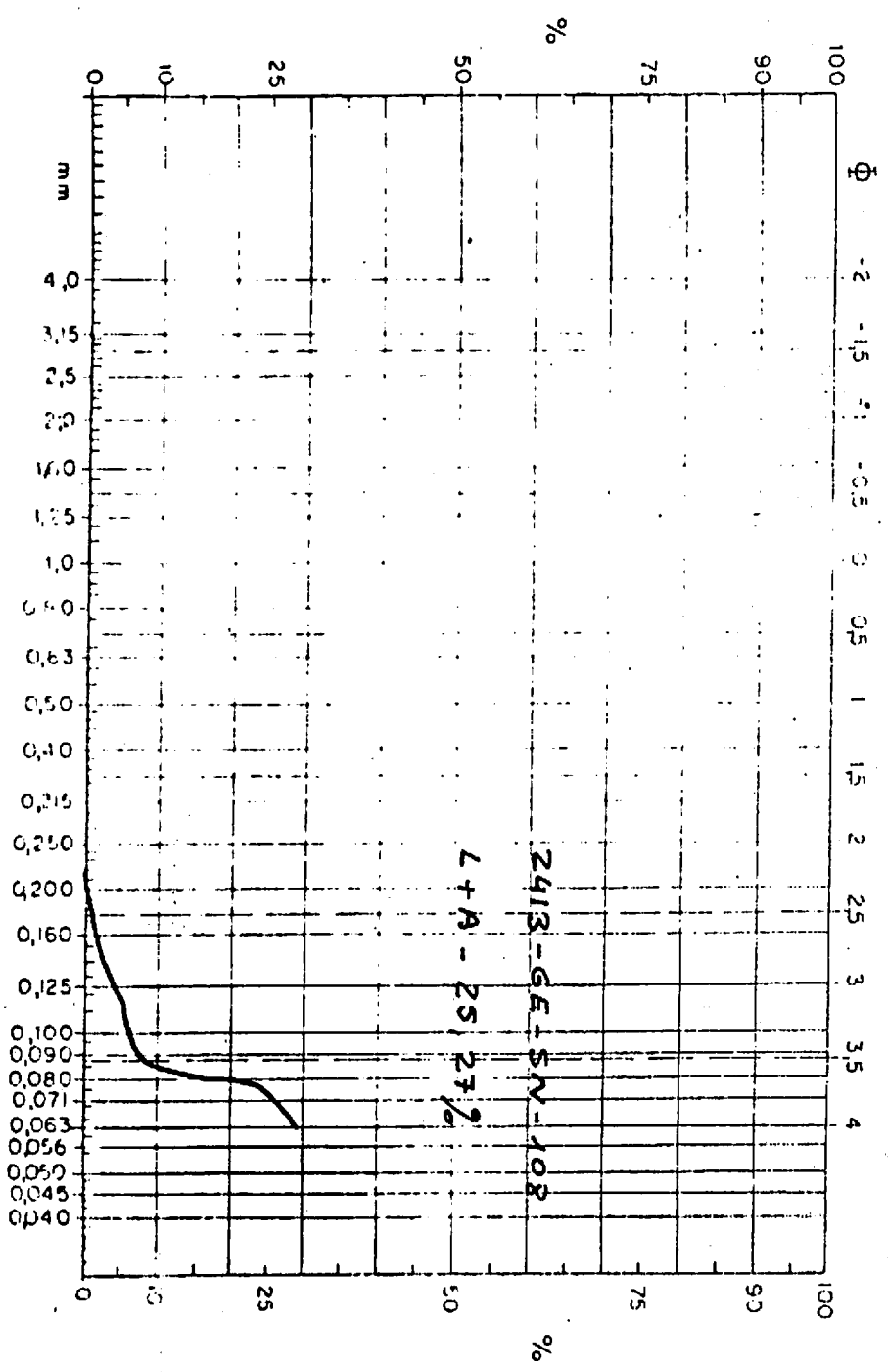
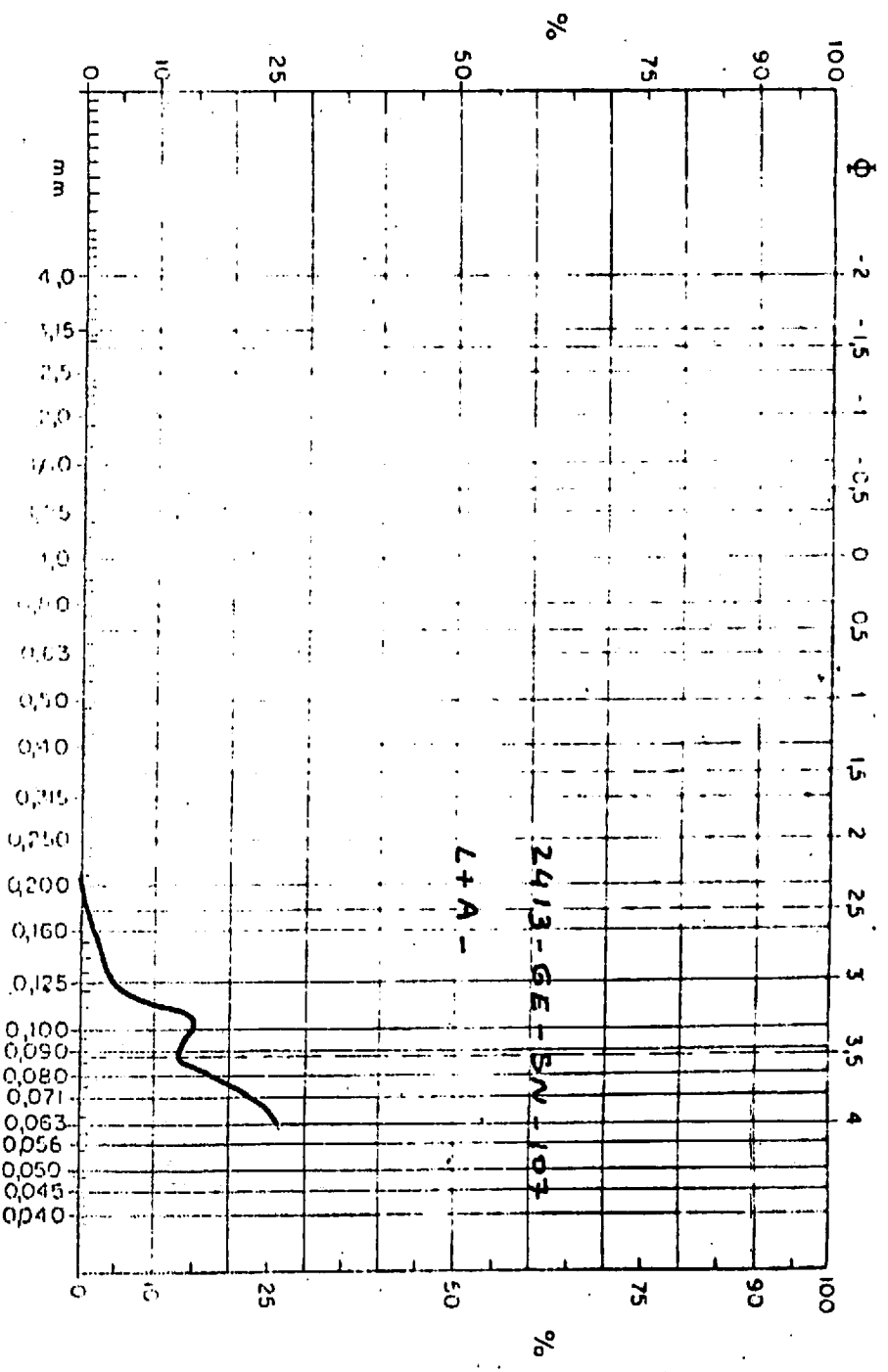


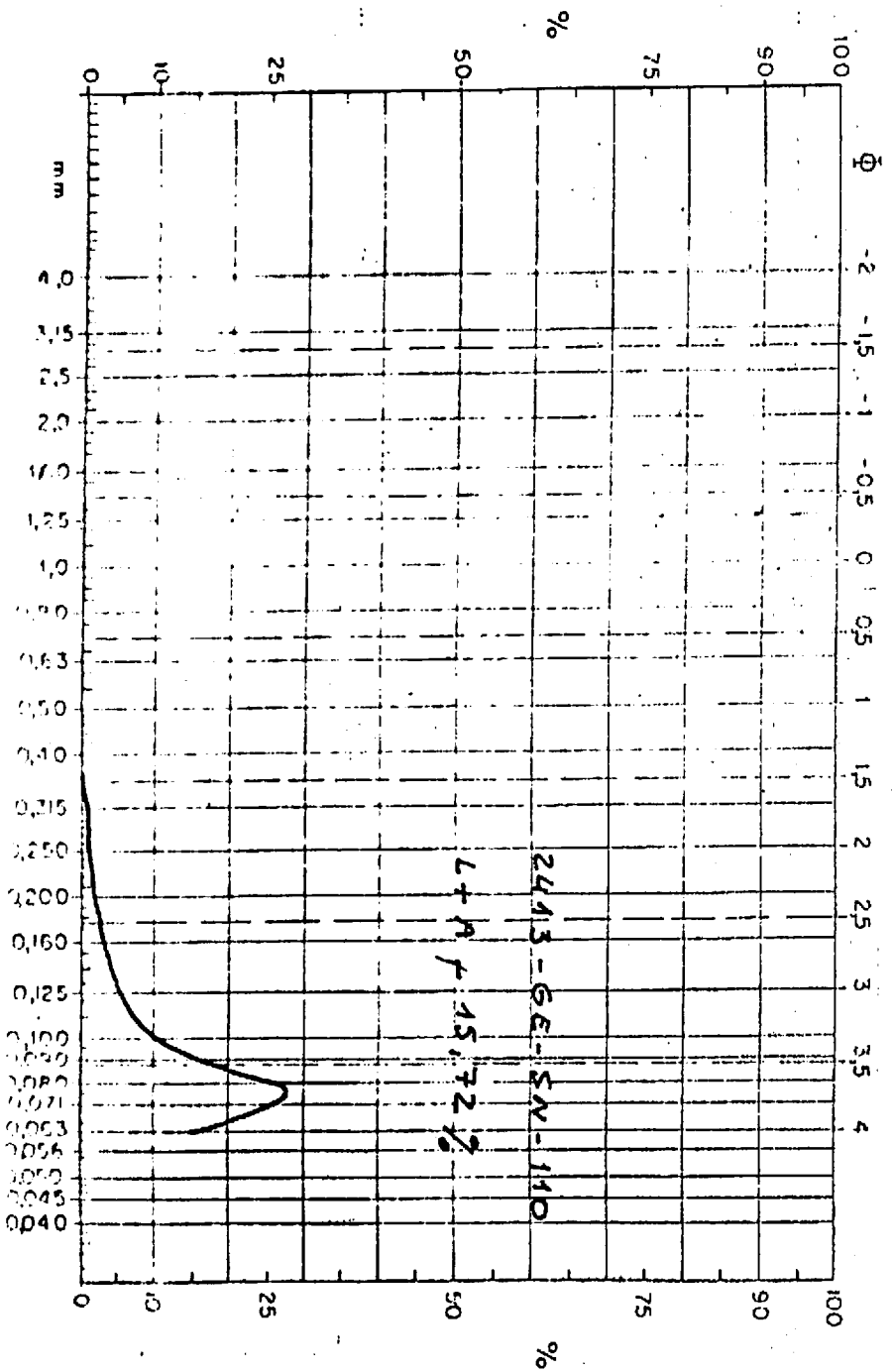
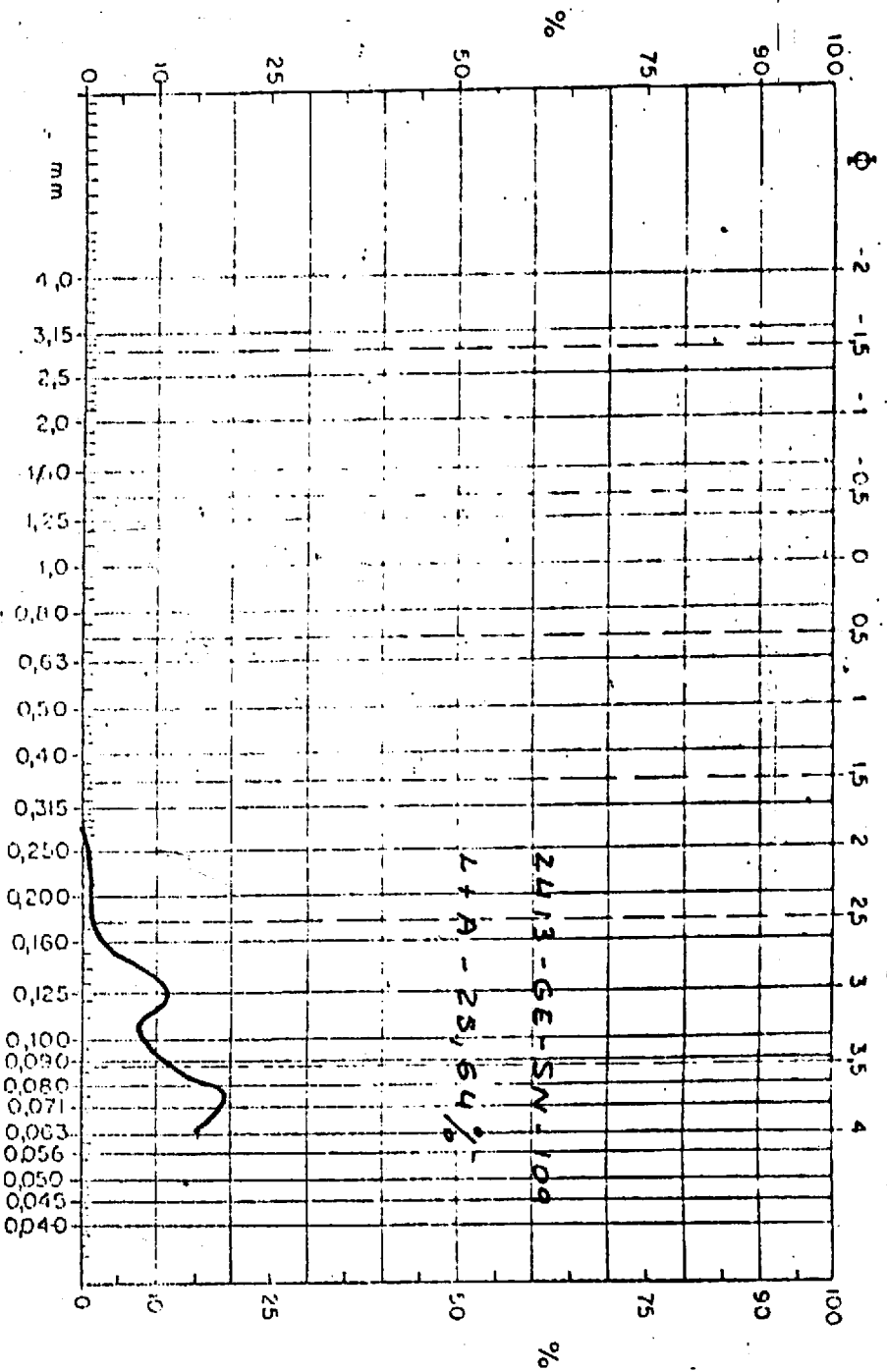


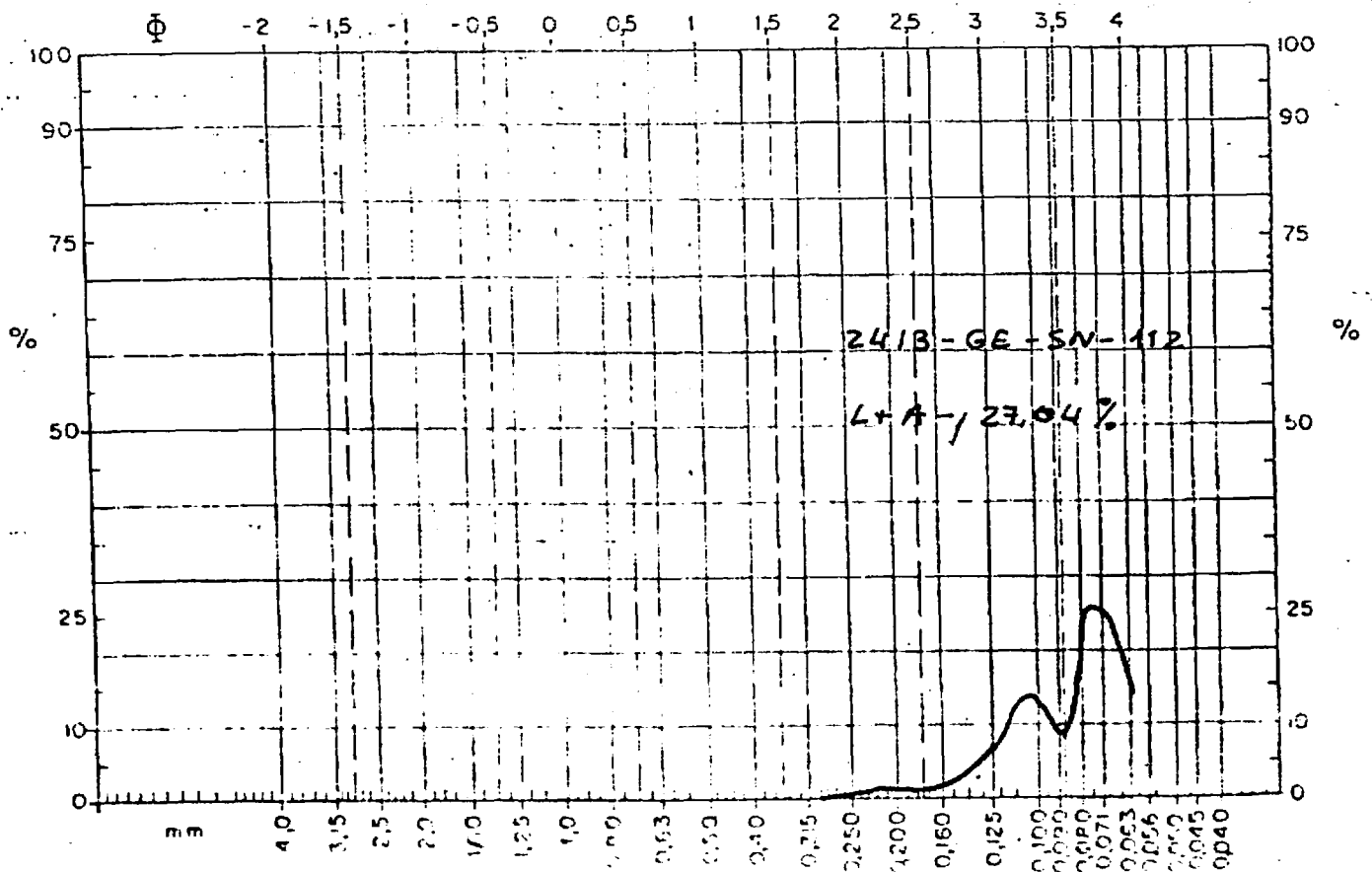
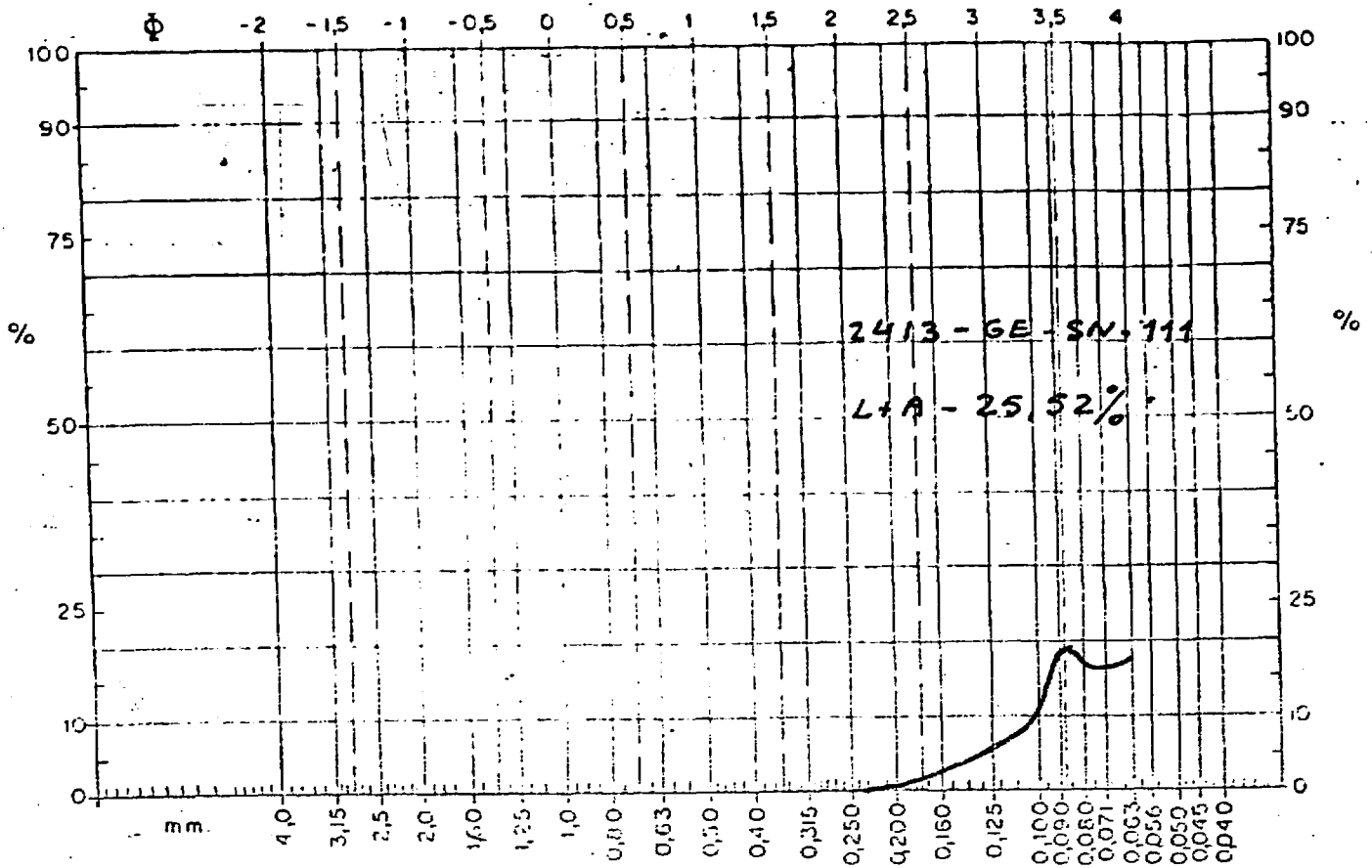


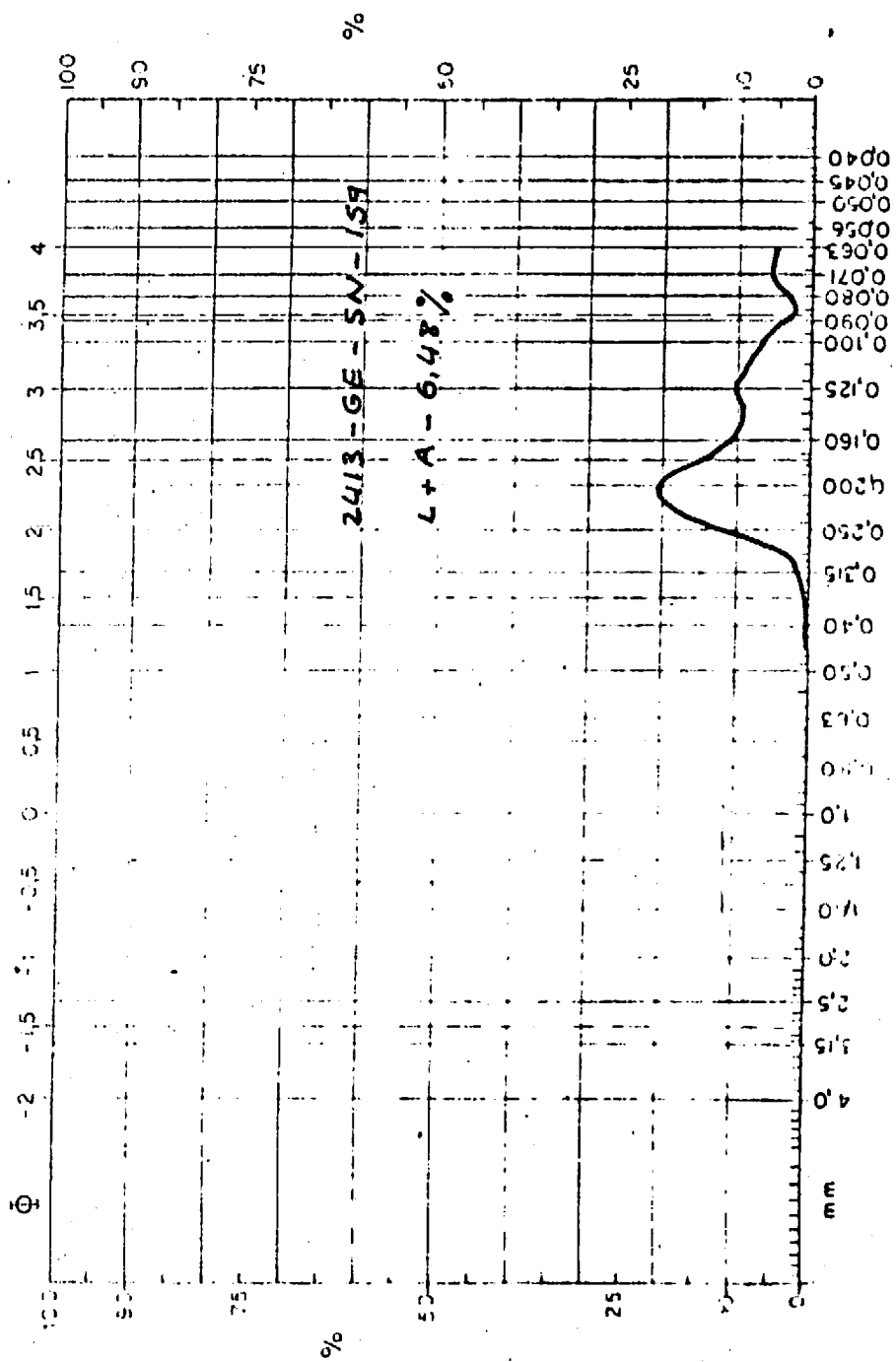
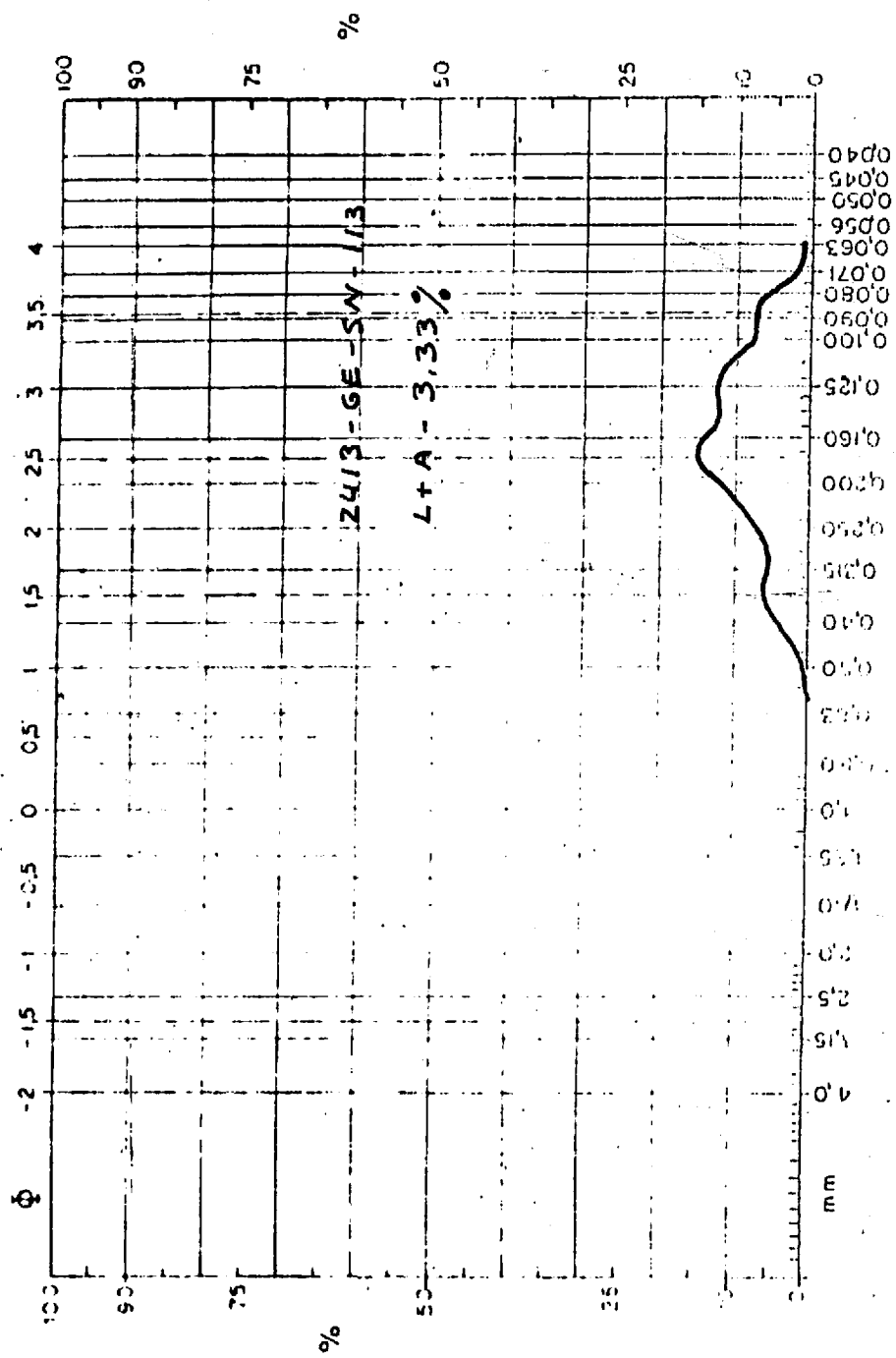


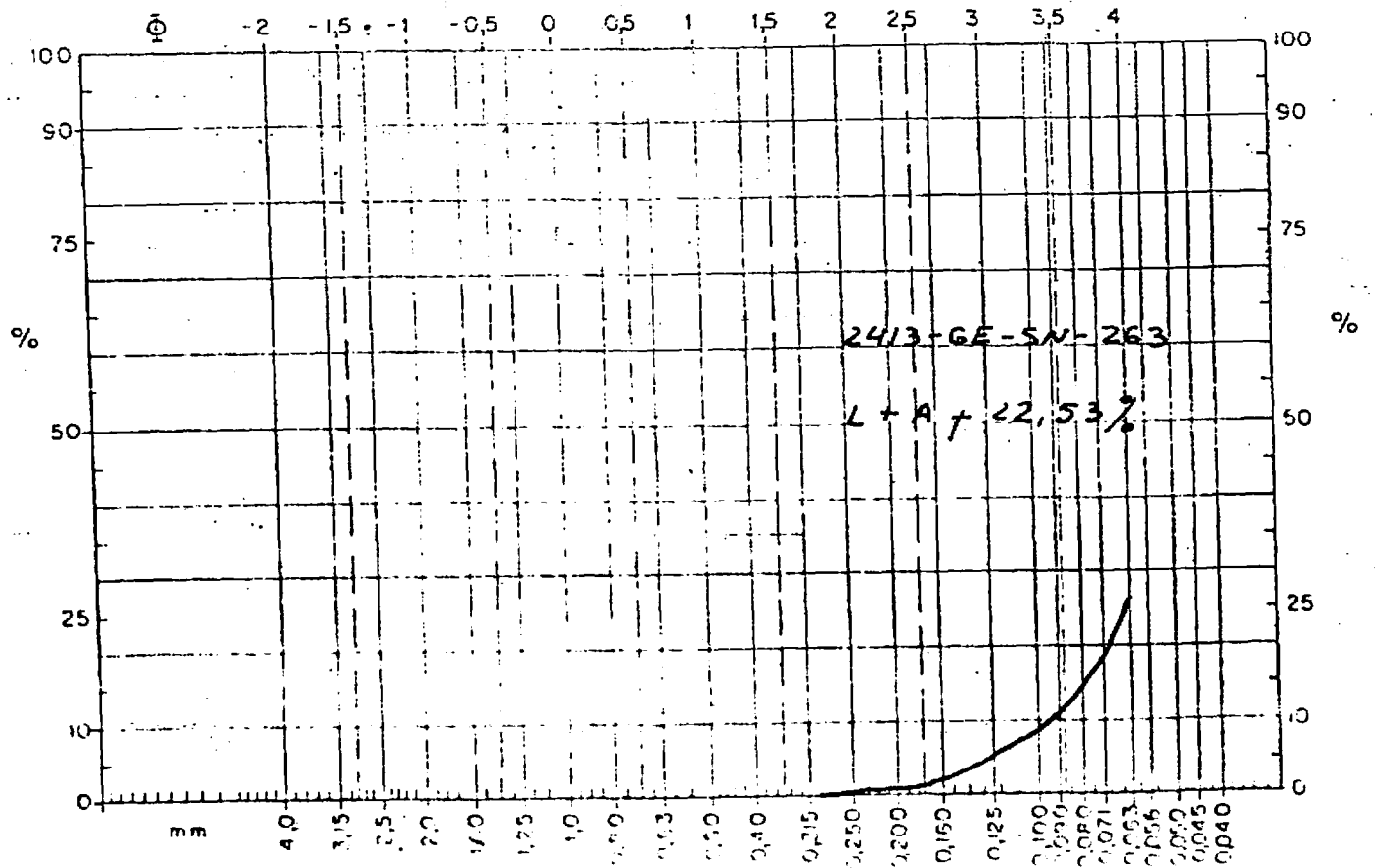
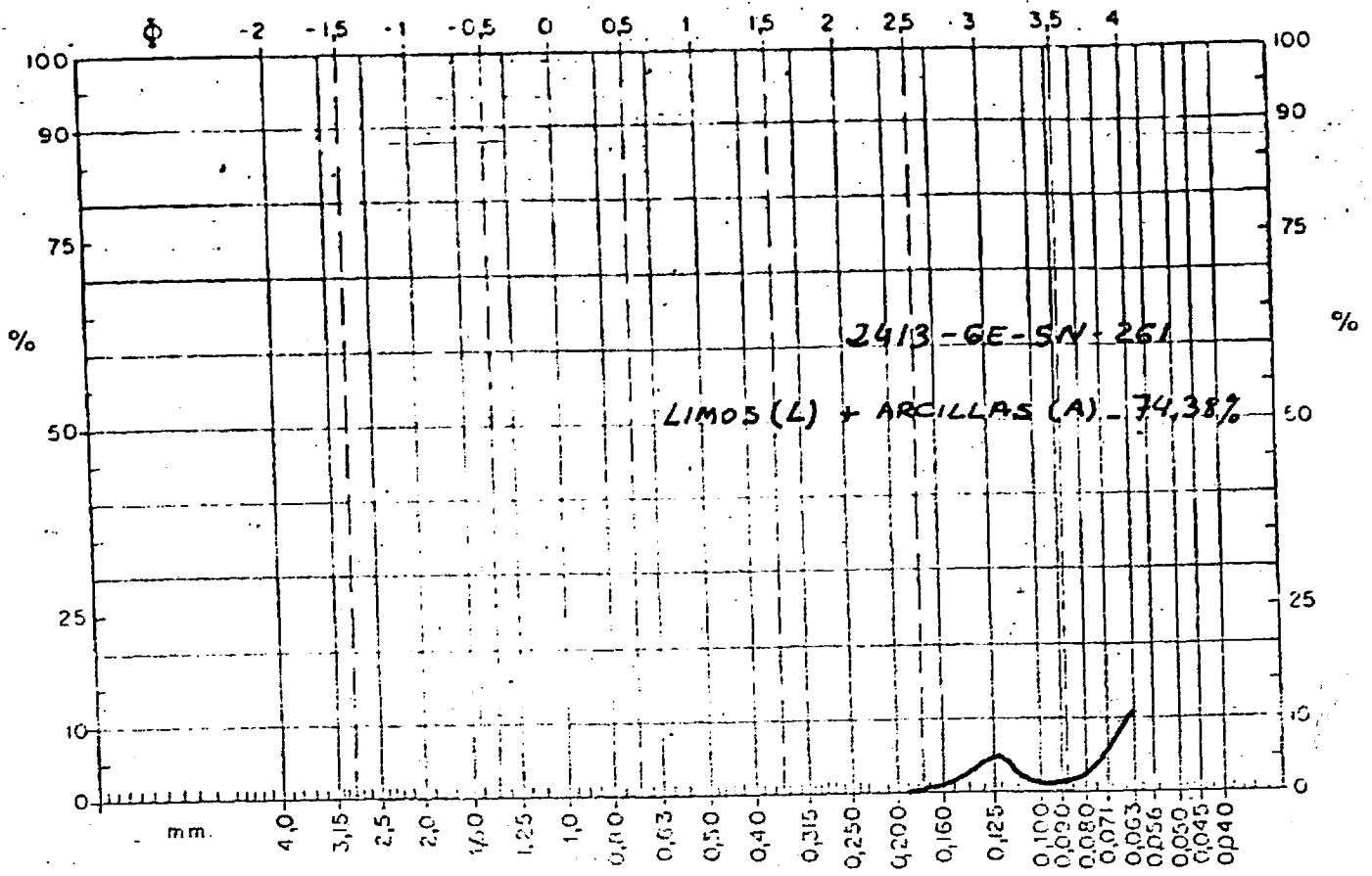


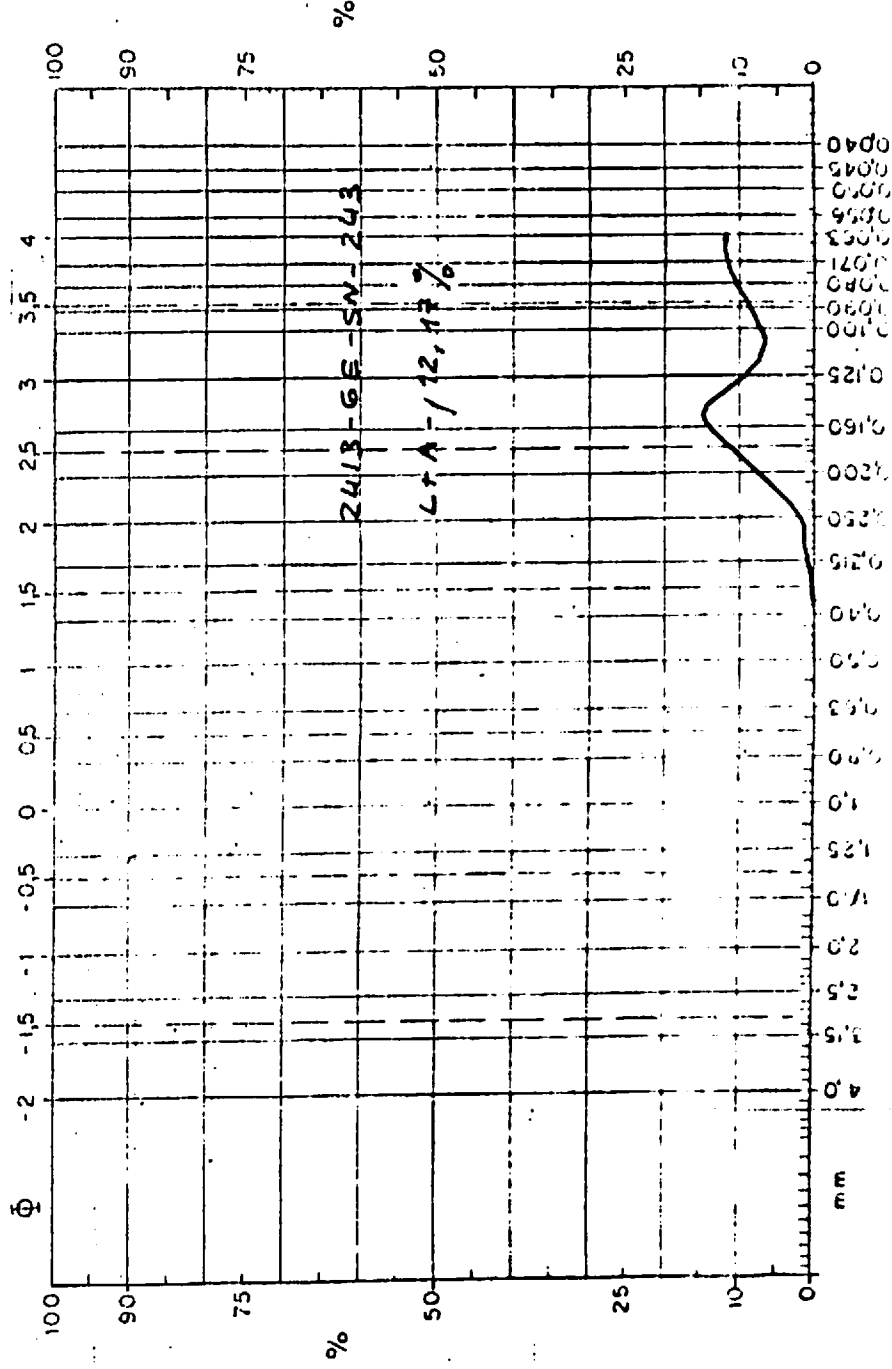
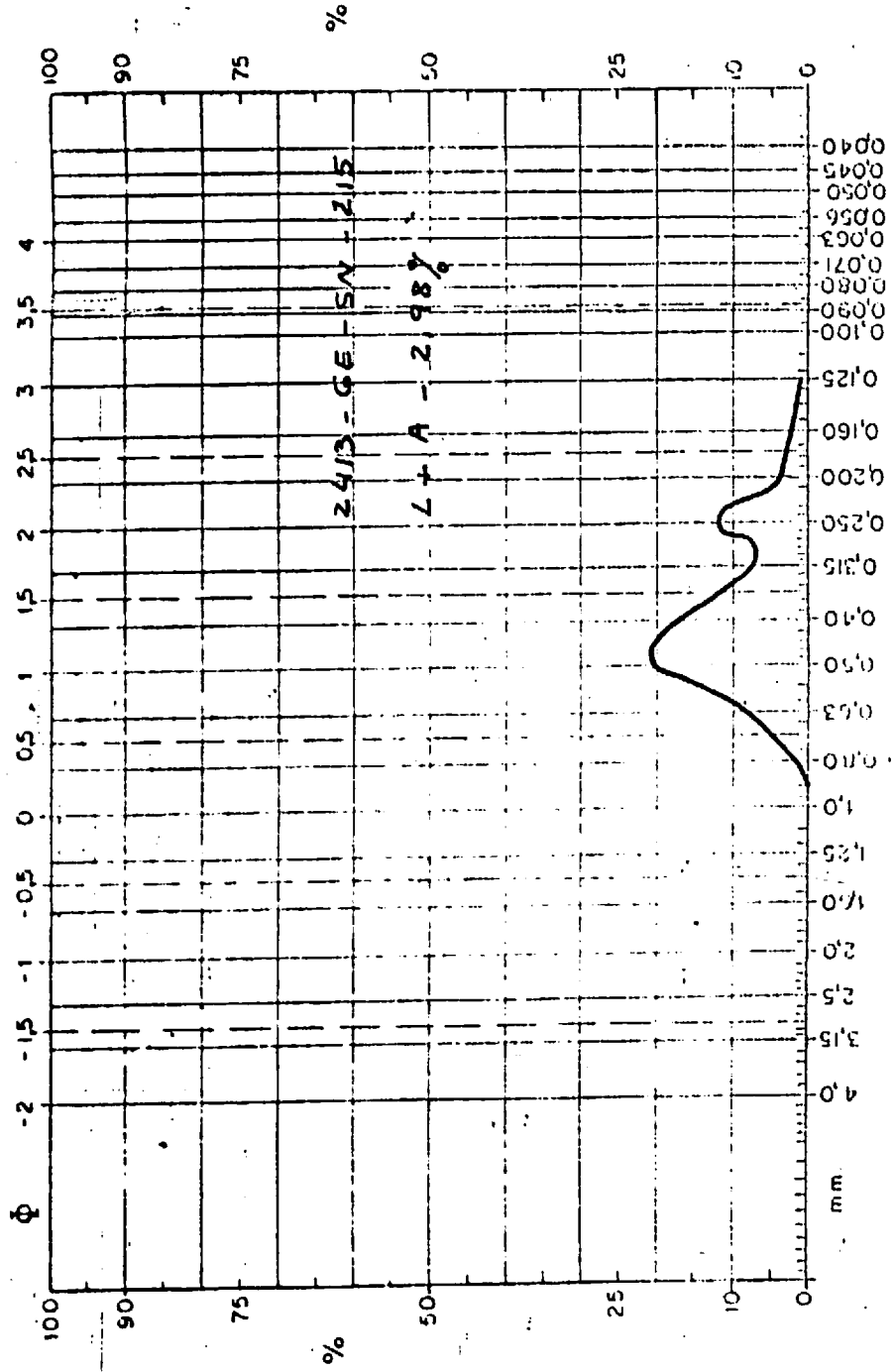


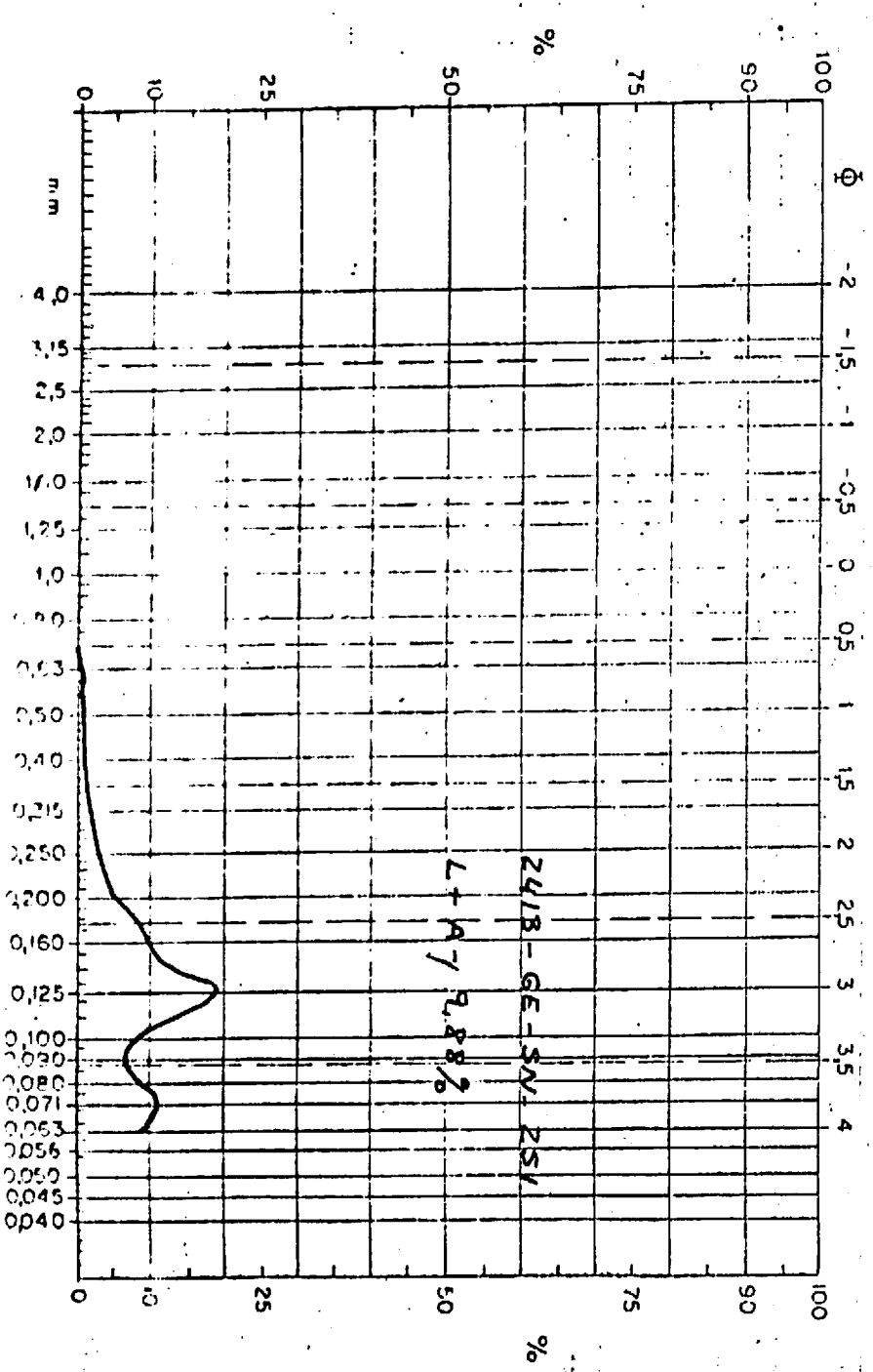
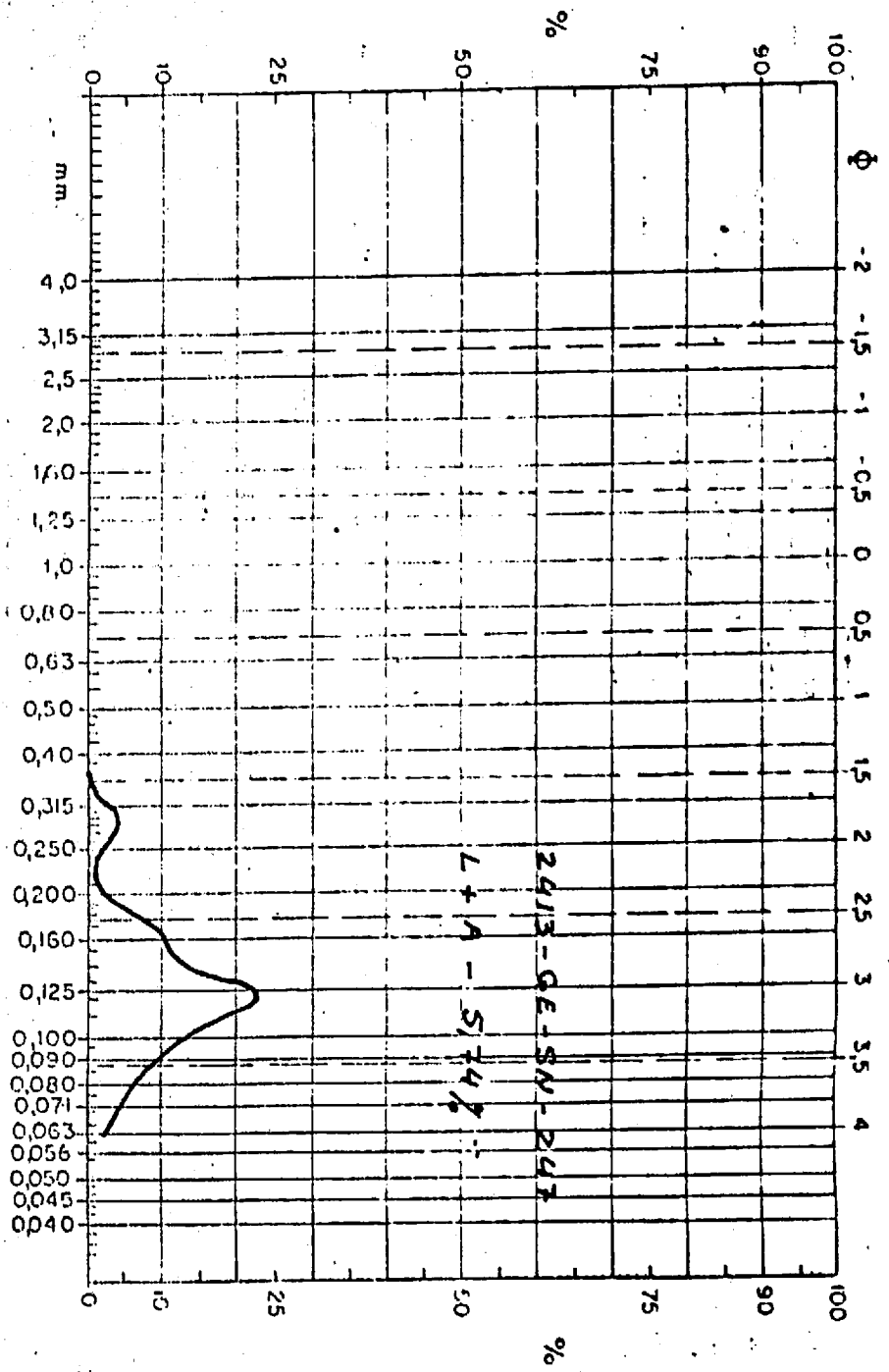








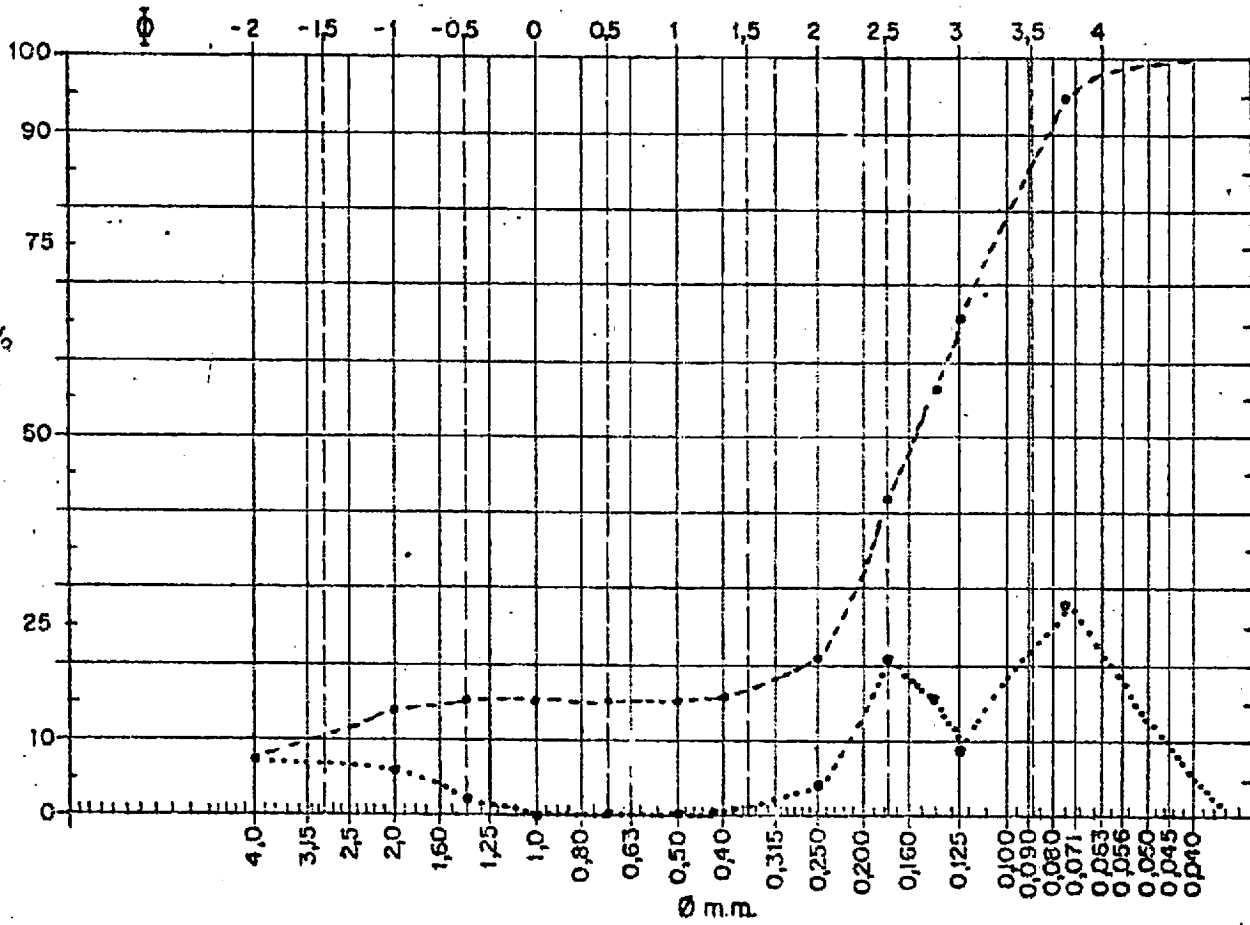




Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

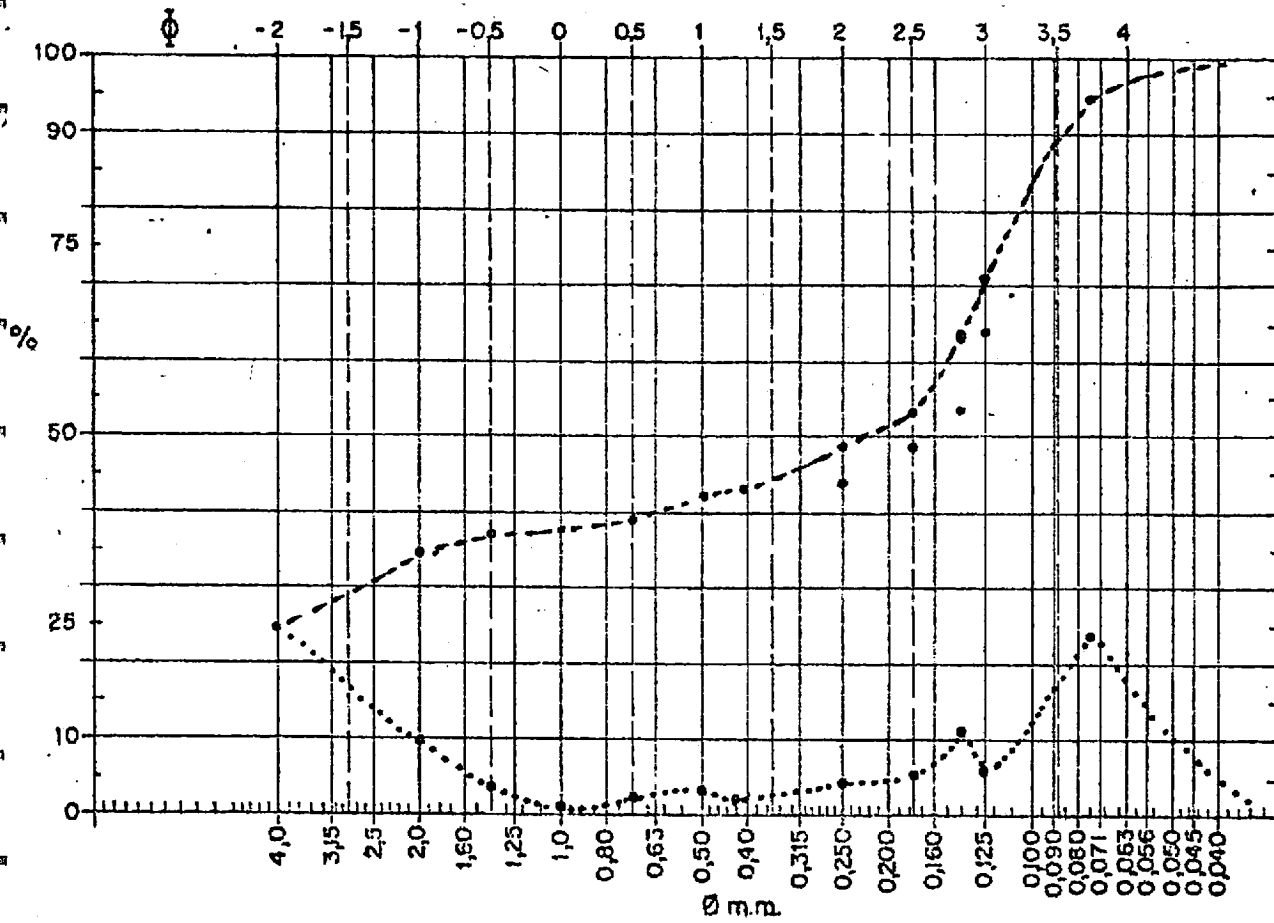
CURVAS GRANULOMETRICAS



Muestra N°

24-13-GE-SN-236

CURVAS GRANULOMETRICAS



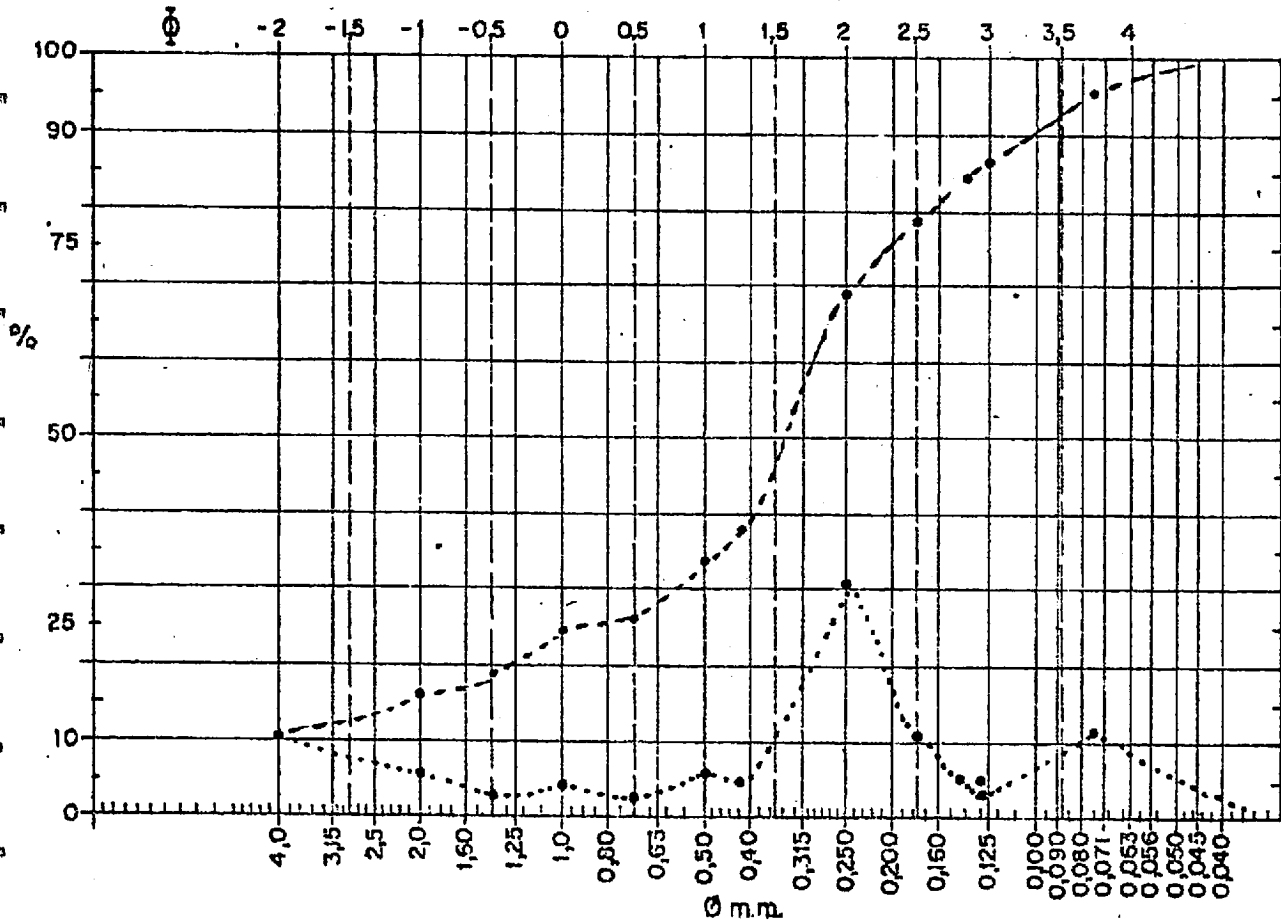
Muestra N°

24-13-GE-SN-237

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



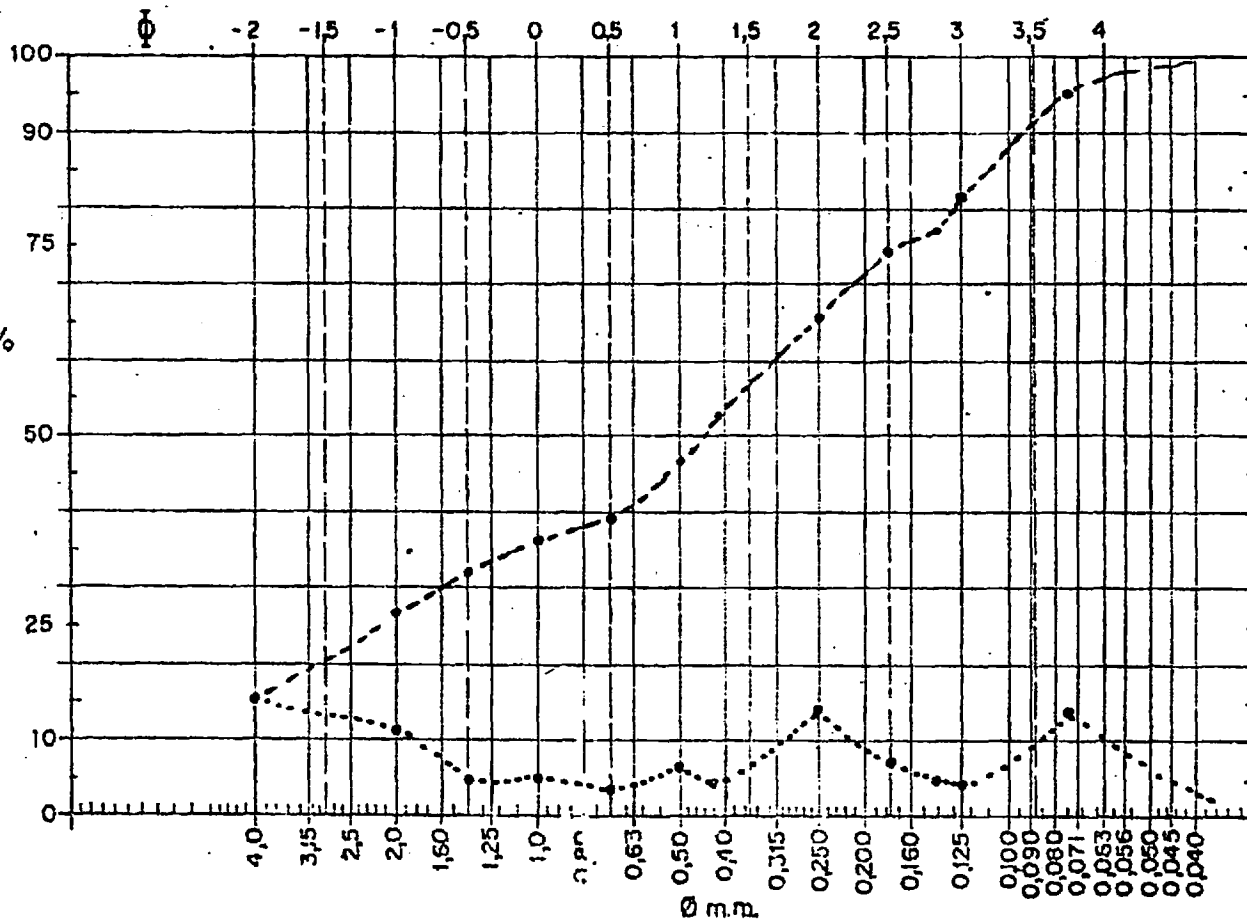
Muestra Nº

24-13-GE-SN-239

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



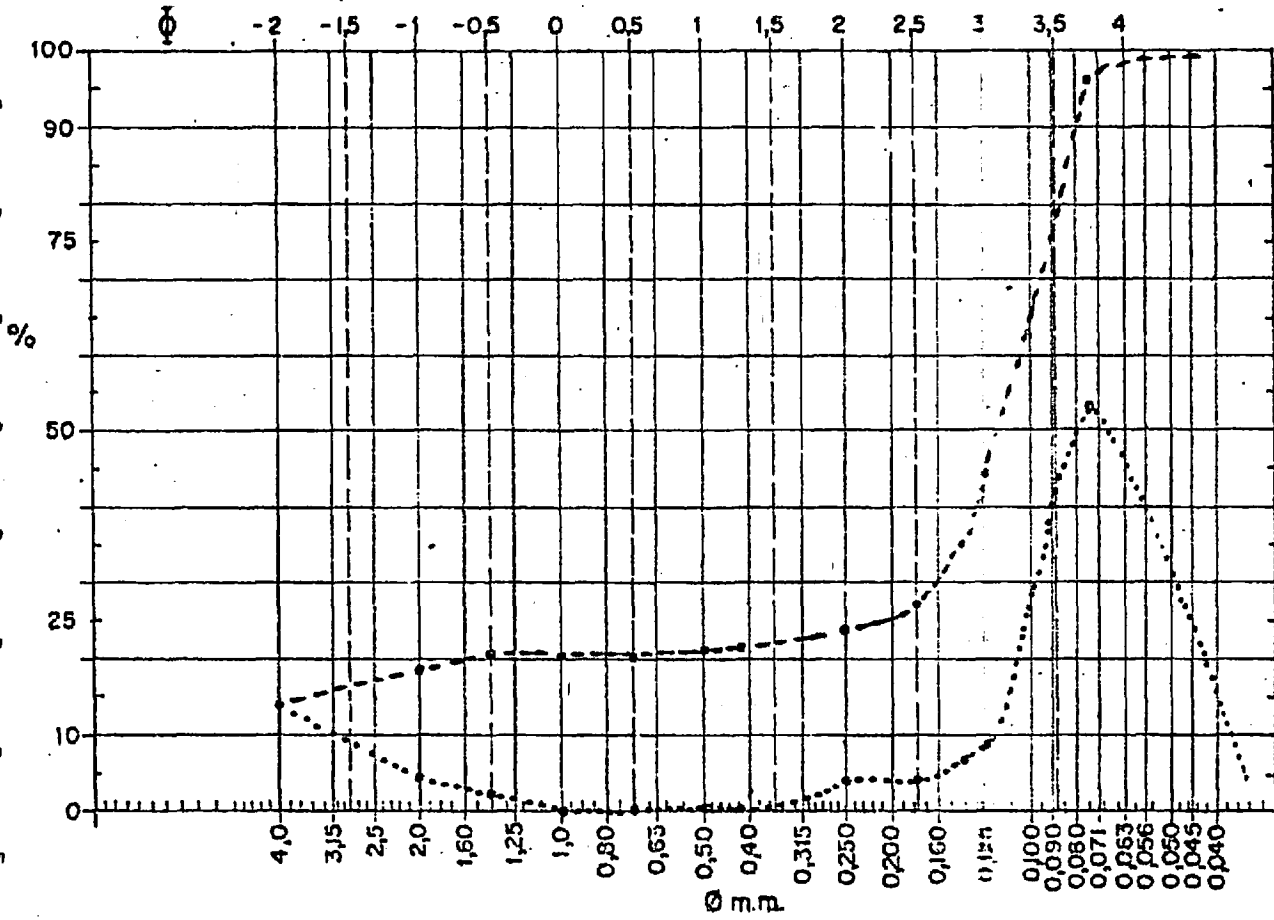
Muestra N°

24-13-GE-SN-240

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



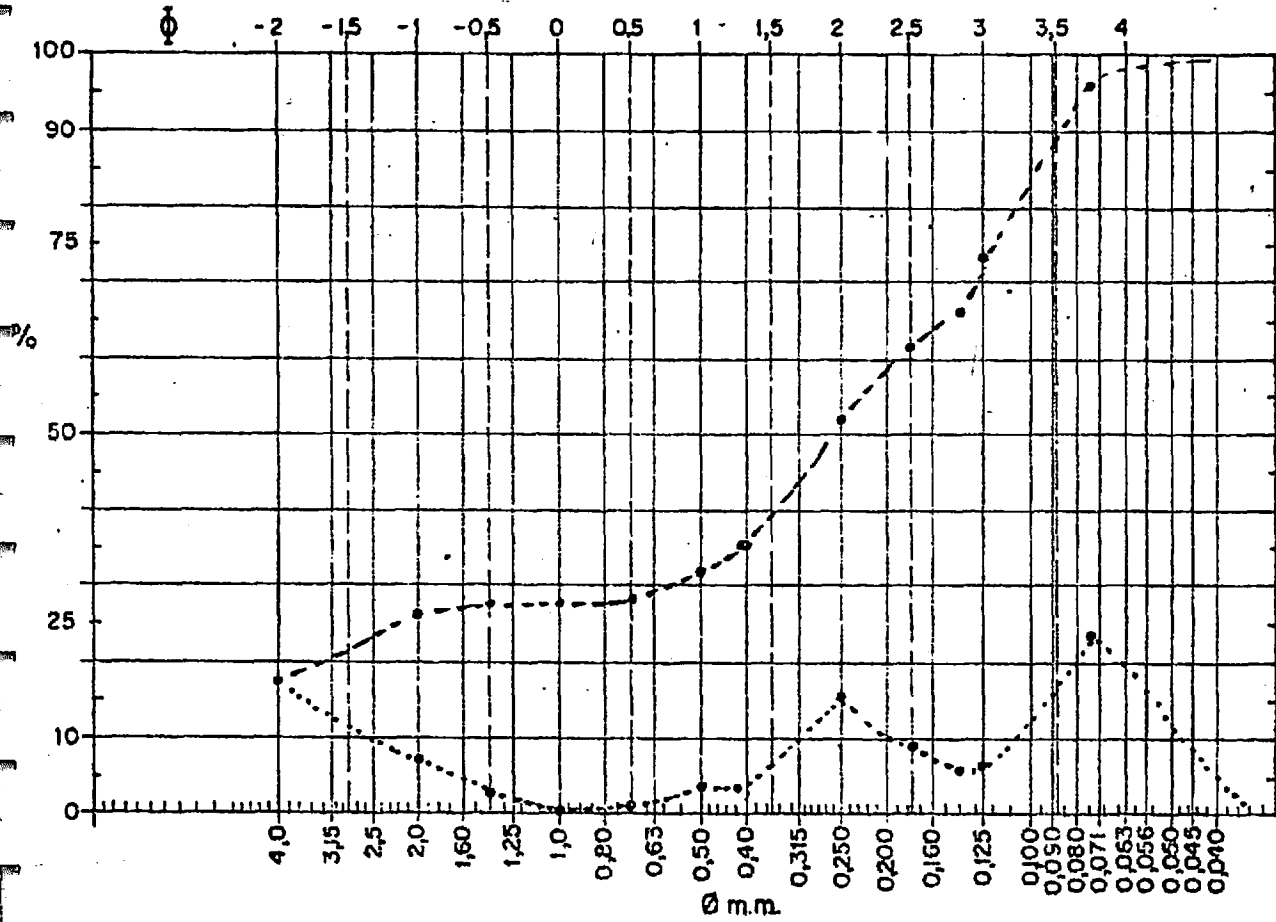
Muestra N°

24-13-GE-SN-241

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S.I.C.

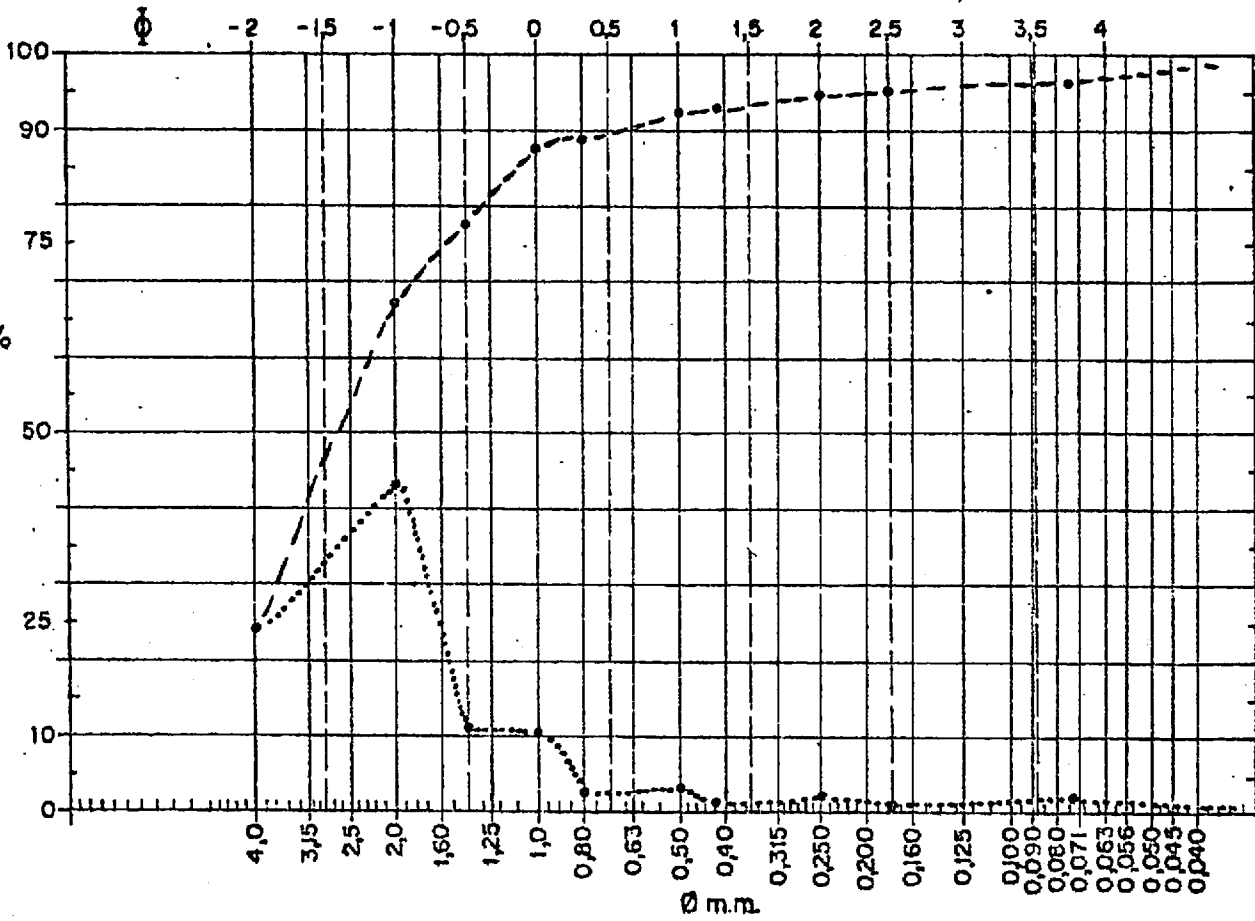
CURVAS GRANULOMETRICAS



Muestra N°

24-13-GE-SN-248

CURVAS GRANULOMETRICAS



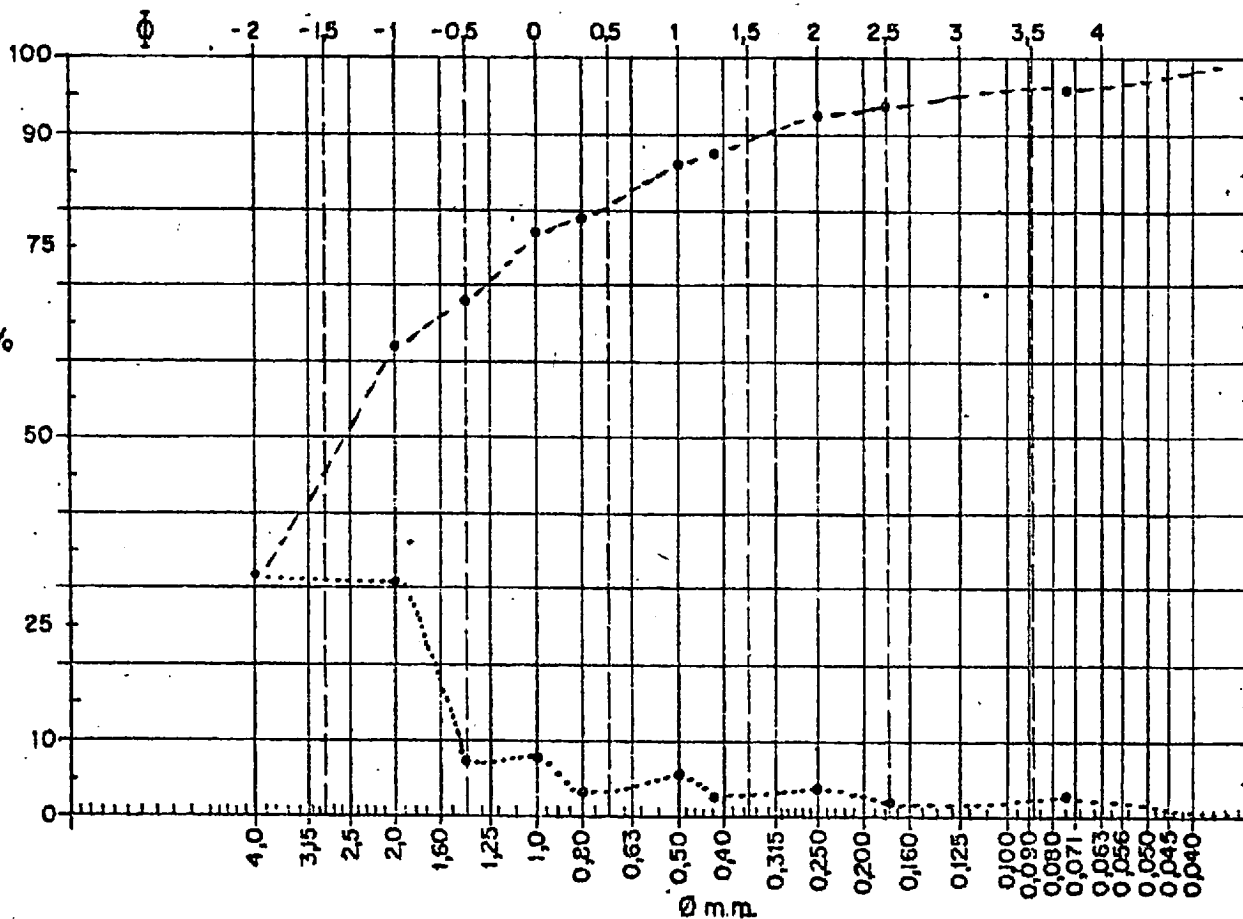
Muestra N°

24-13-GE-SN-246

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S.I.C.

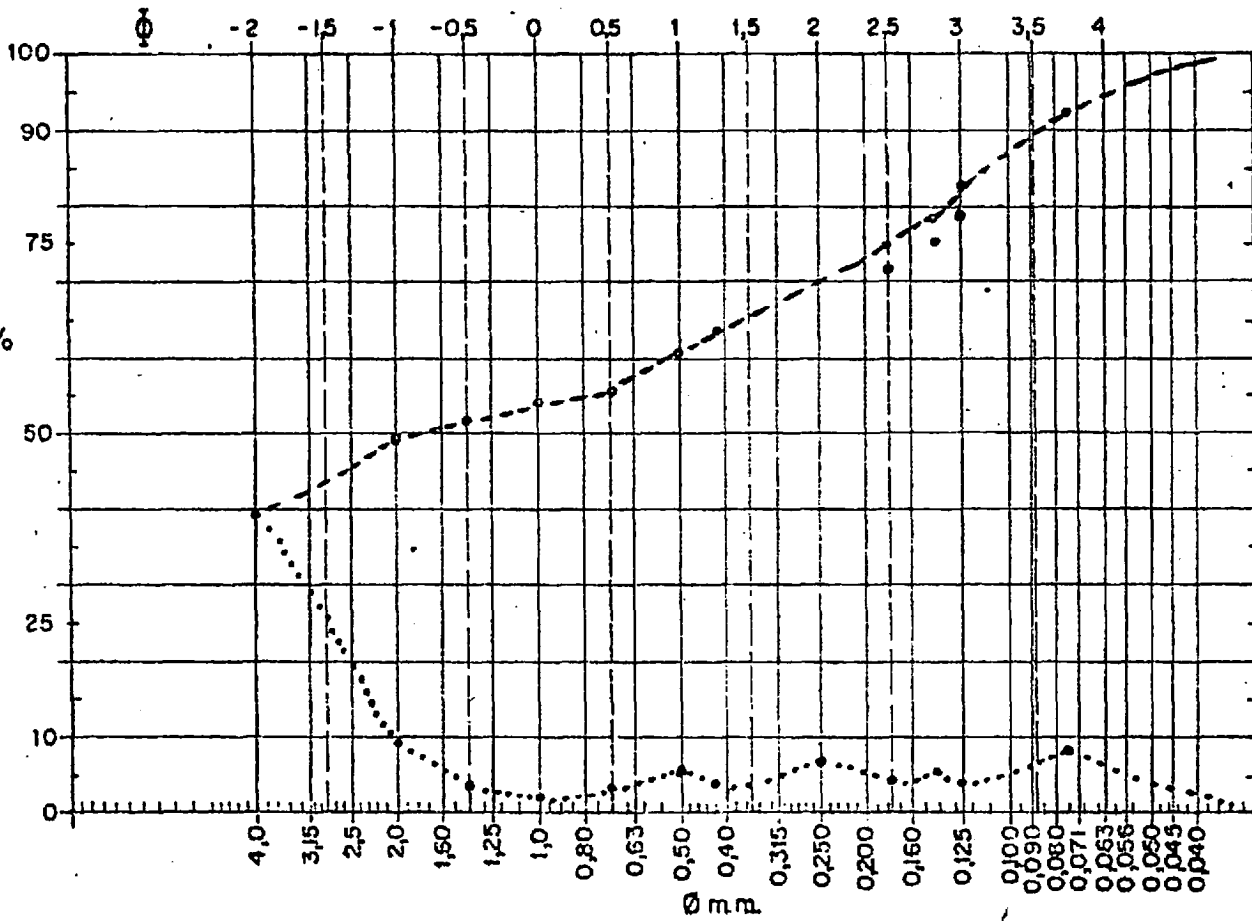
CURVAS GRANULOMETRICAS



Muestra N°

24-13-GE-SN-267

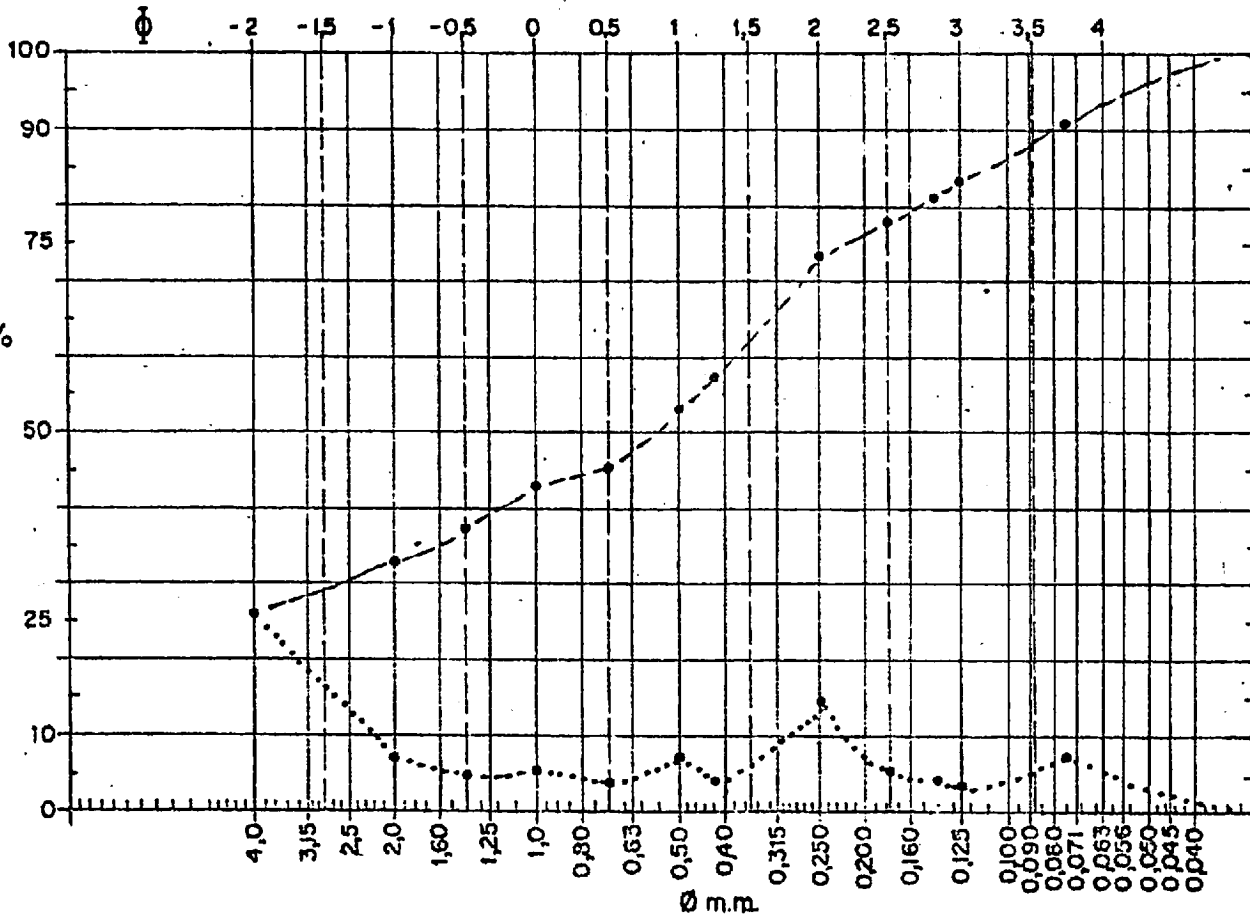
CURVAS GRANULOMETRICAS



Muestra Nº

24-13-GE-SN-268

CURVAS GRANULOMETRICAS



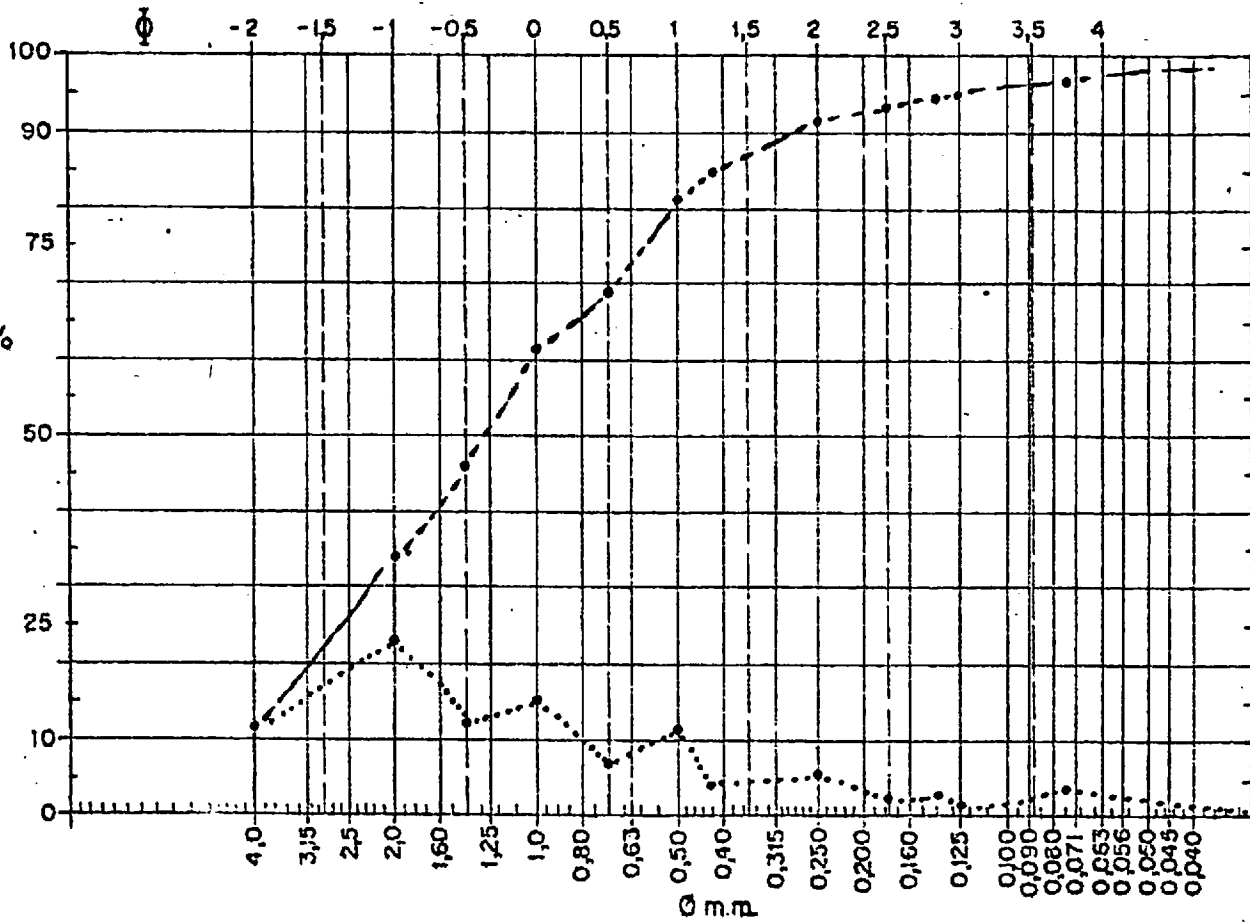
Muestra N°

24-13-GE-SN-269

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



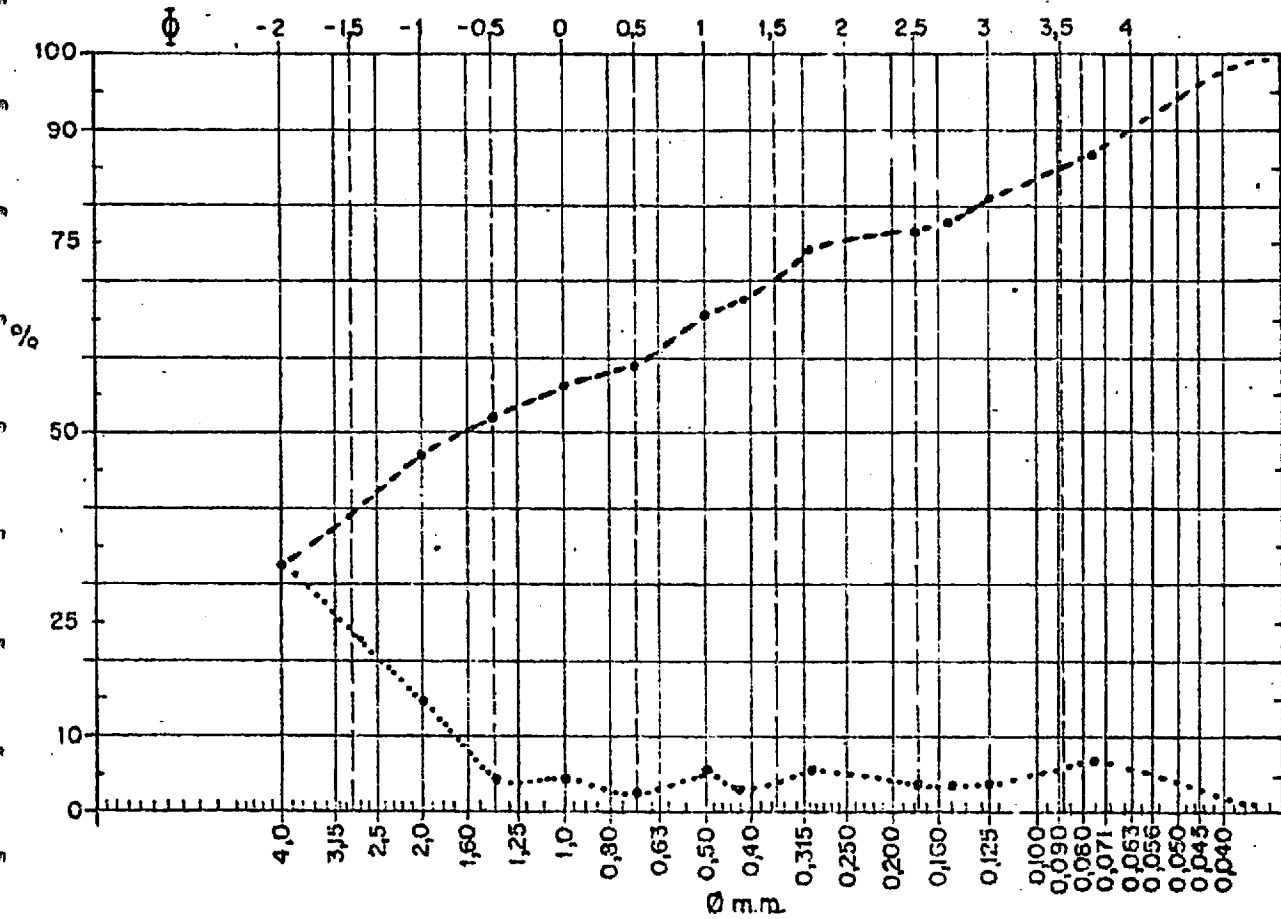
Muestra N°

24-13-GE-SN-270

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S.I.C.

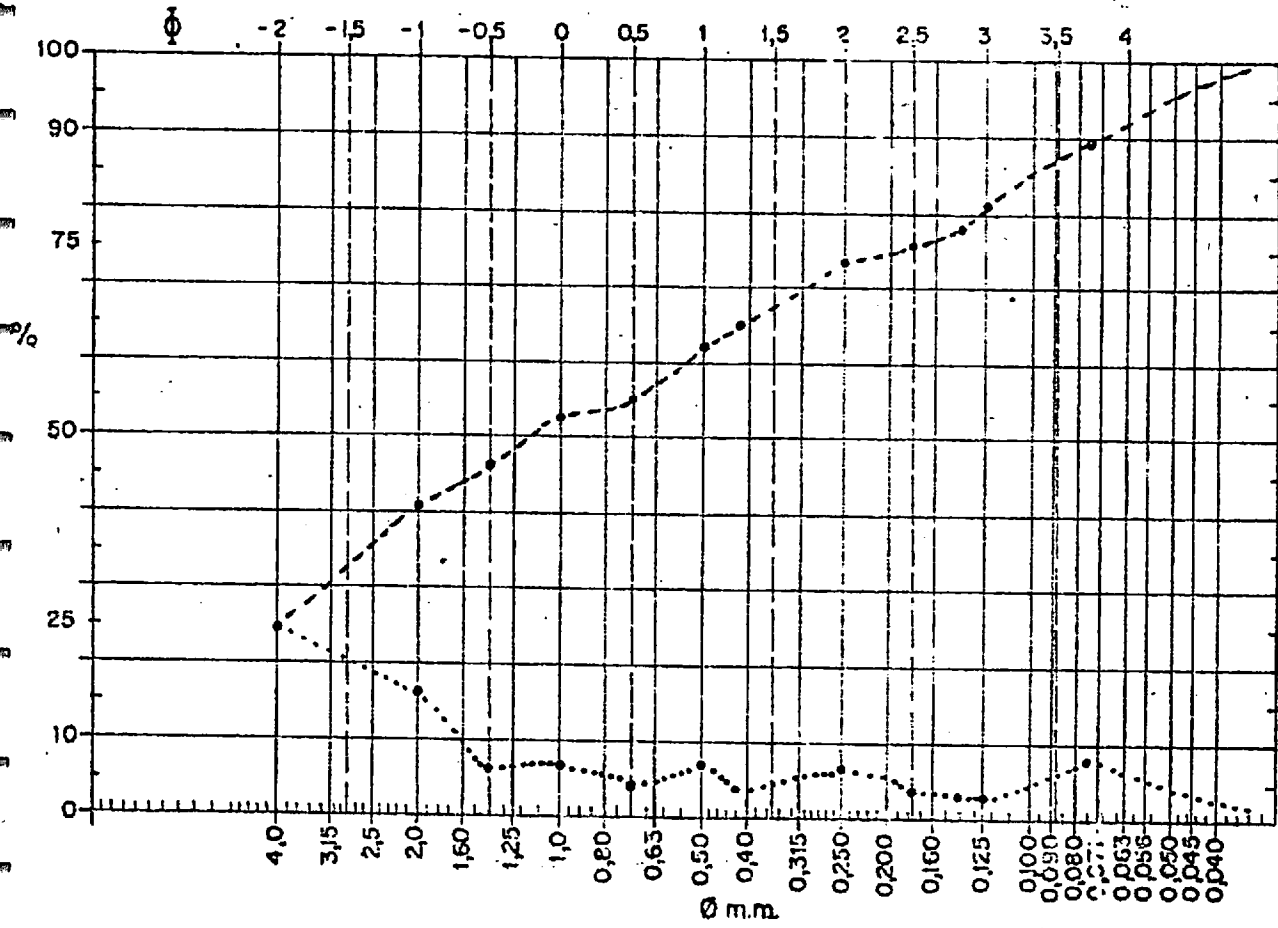
CURVAS GRANULOMETRICAS



Muestra N°

24-13-GE-SN-228

CURVAS GRANULOMETRICAS



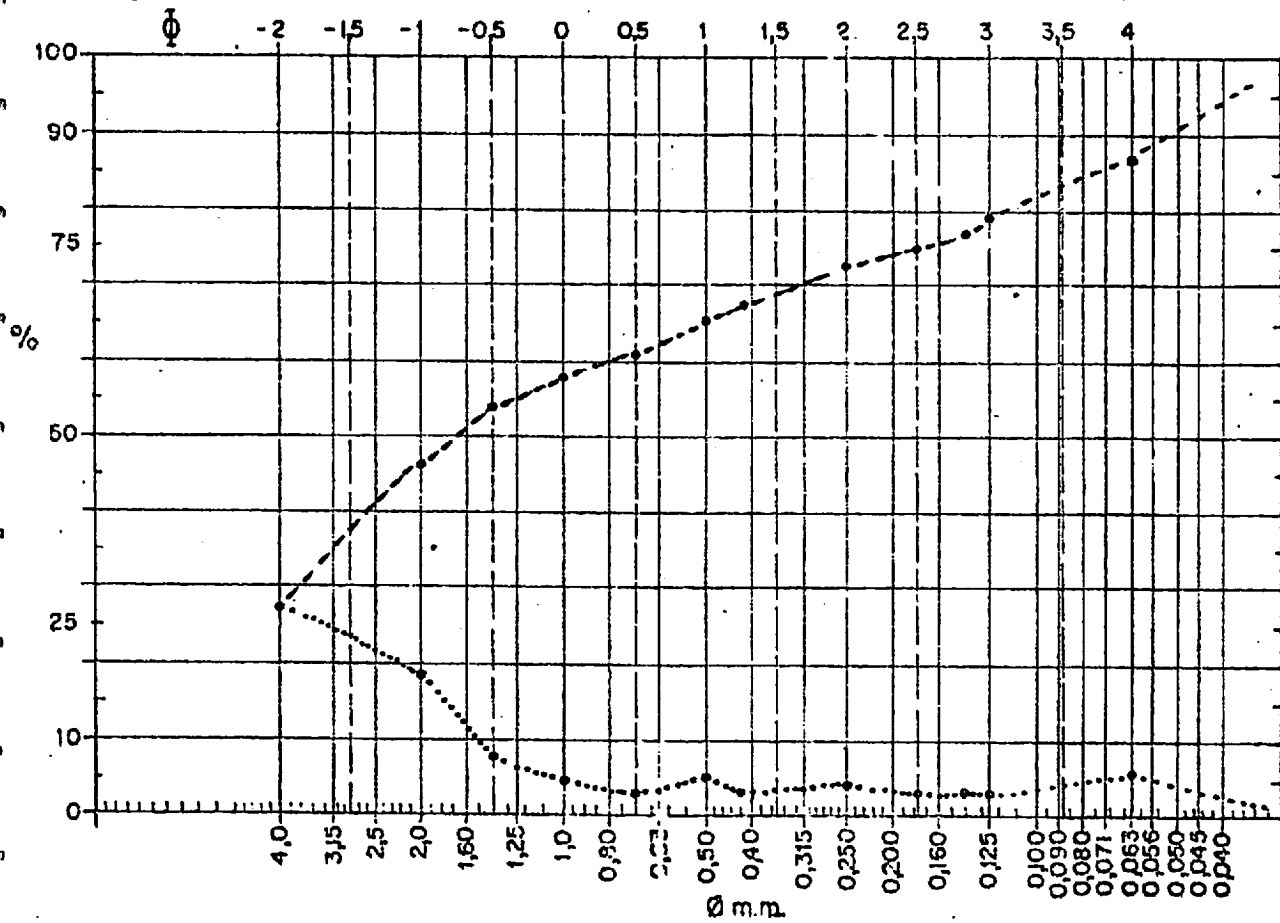
Muestra N°

24-13-GE-SN-229

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



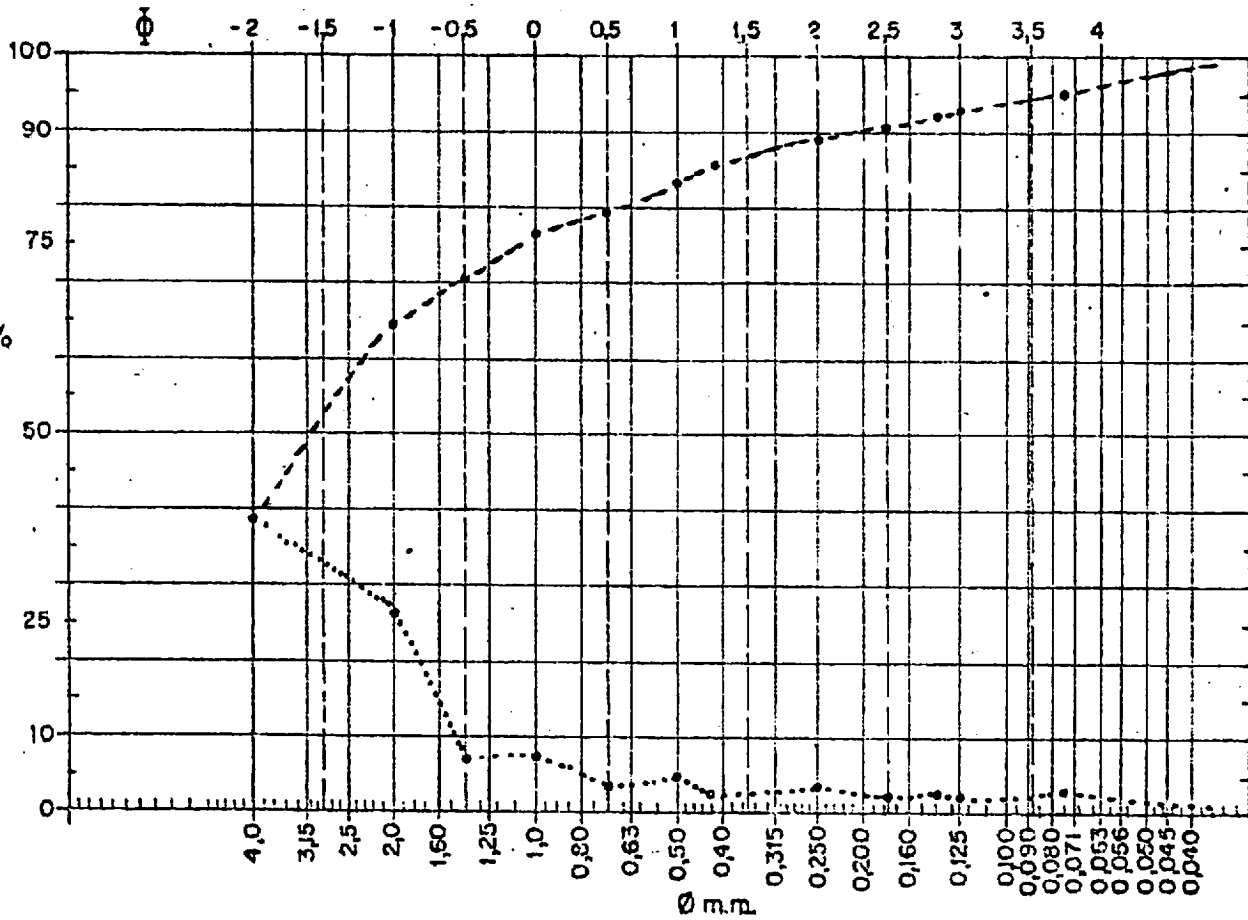
Muestra N°

24-13-GE-SN-230

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

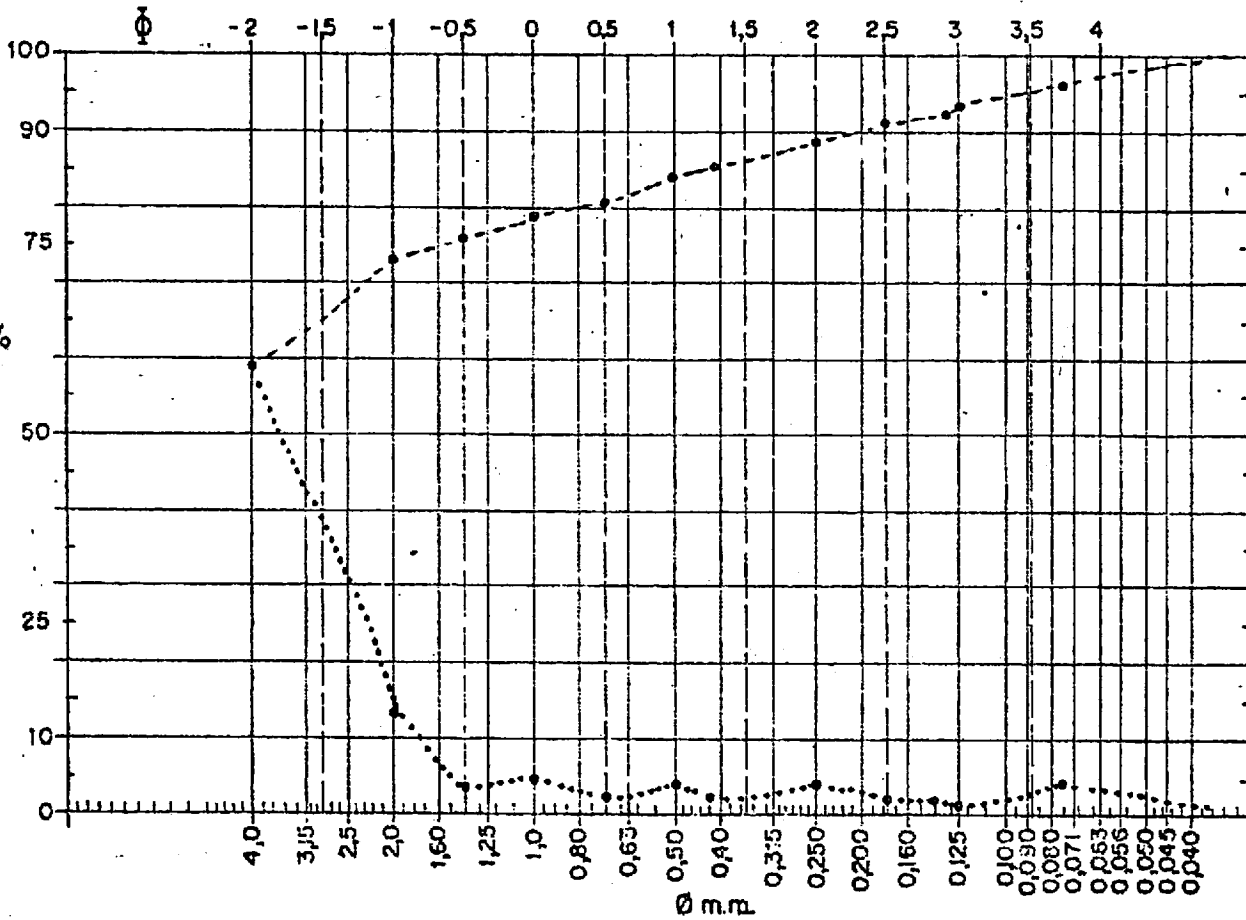
CURVAS GRANULOMETRICAS



Muestra N°

24-13-GE-SN-231

CURVAS GRANULOMETRICAS



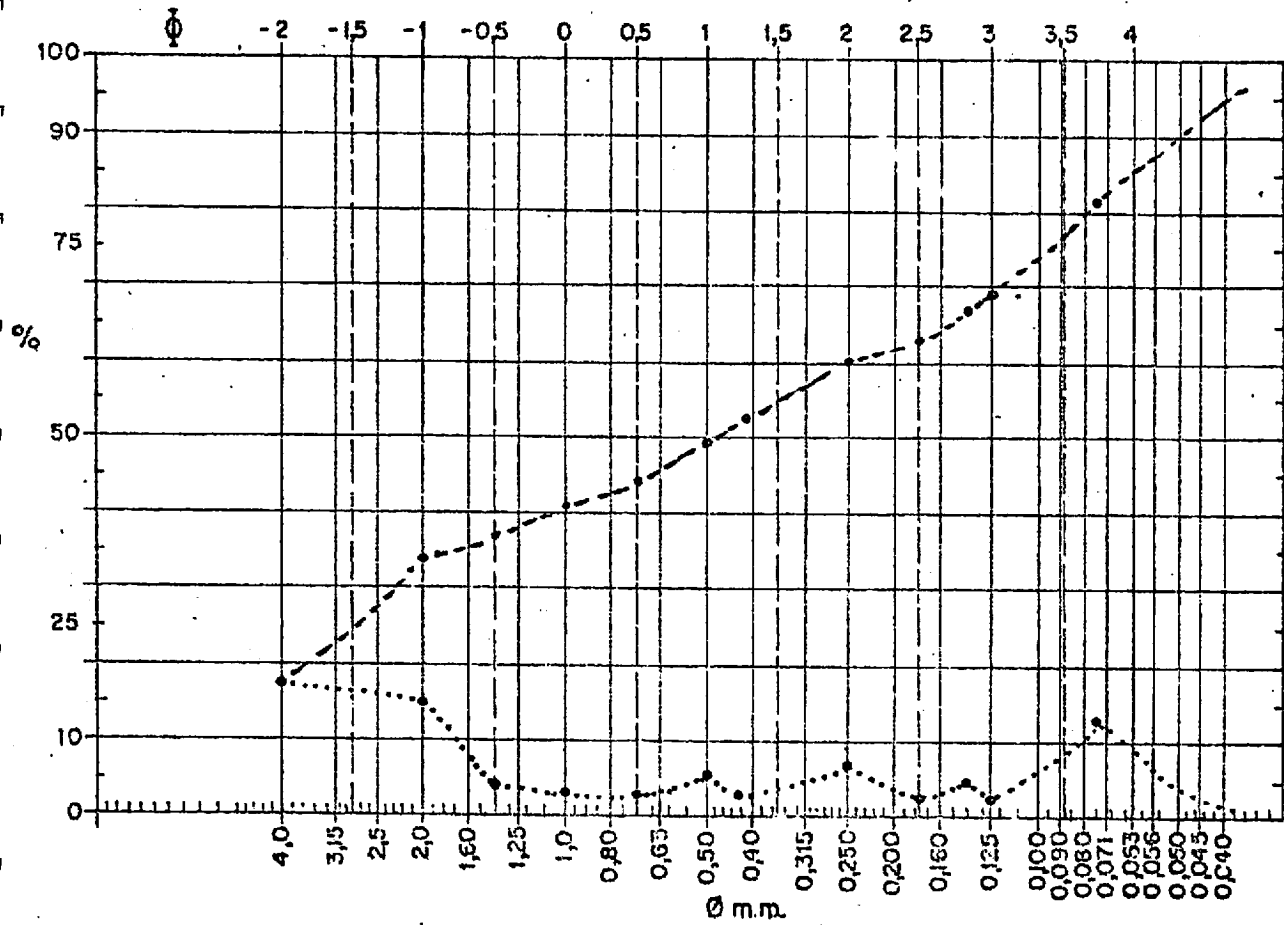
Muestra N°

24-13-GE-SN-232

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



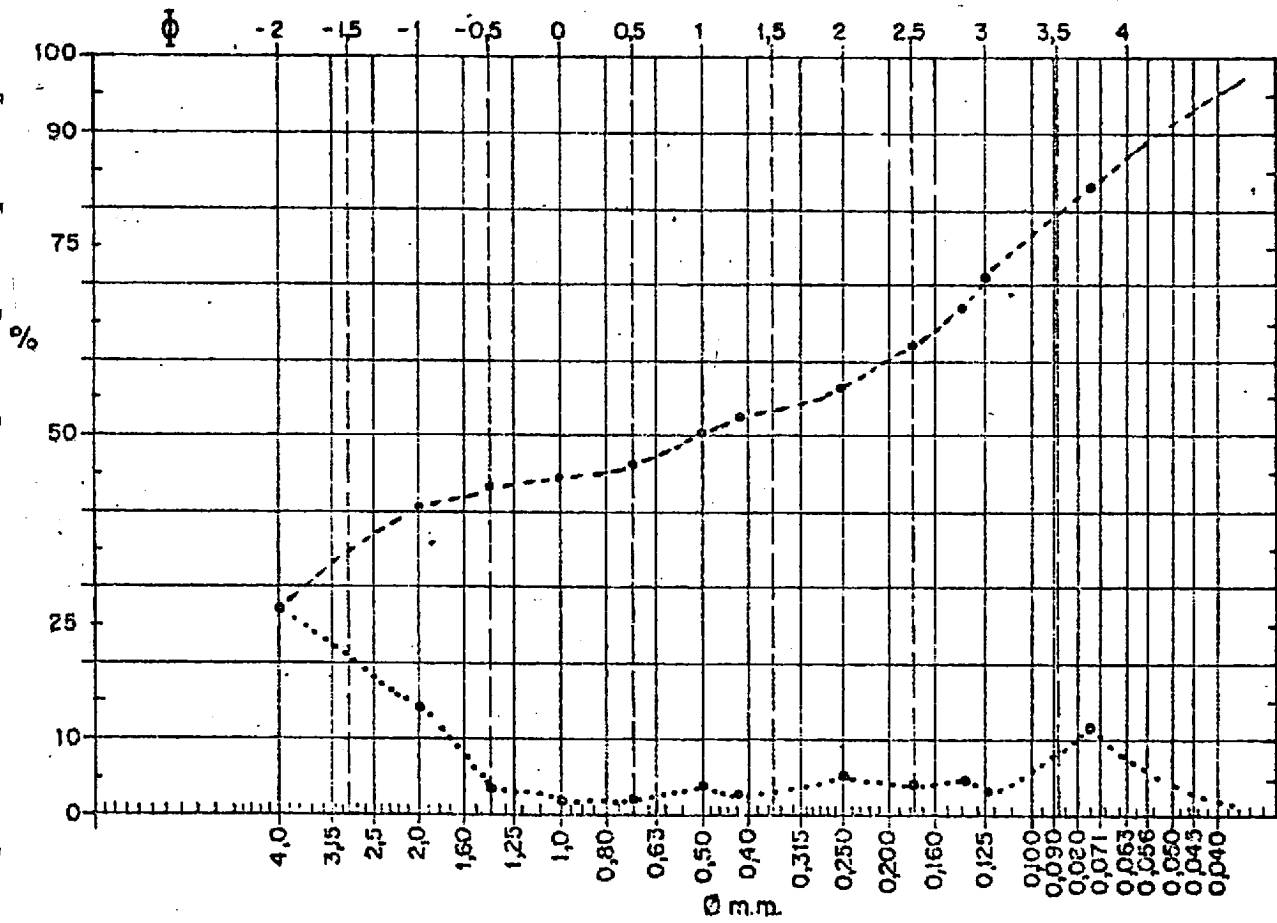
Muestra Nº

24-13-GE-SN-233

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S.I.C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



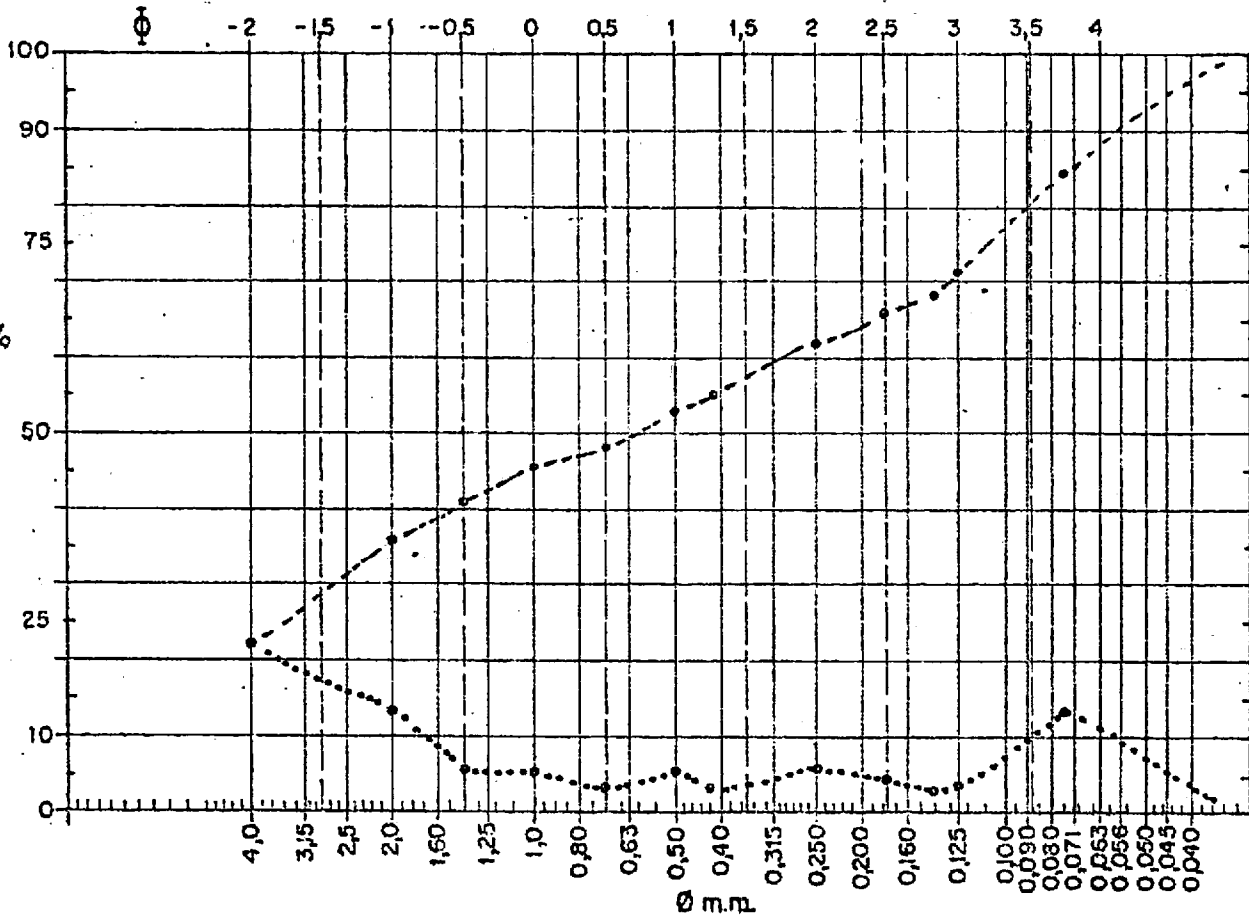
Muestra N°

24-13-GE-SN-234

Dpto. ESTRATIGRAFIA y G. HISTORICA
U. C. M.

Dpto. GEOLOGIA ECONOMICA
C. S. I. C.

CURVAS GRANULOMETRICAS



Muestra N°

24-13-GE-SM-235

DIFRACTOMETRIA DE ARCILLAS

Se han realizado análisis difractométrico de la fracción arcillosa en 16 muestras, partiendo en todos los casos de dos agregados orientados por muestra; uno normal y otro glicolado.

Solo cuando las características del difractograma acusaban picos dudosos atribuibles a Clorita o Kaolinita se procedió a un tratamiento térmico a 450°C del agregado normal, pasando de nuevo la muestra por el difractómetro a fin de diferenciar dichos minerales. En este caso se prescindió del registro gráfico continuo y el análisis de los picos de Clorita - Kaolinita se hizo por giro manual del goniómetro.

Los minerales mas frecuentes son Illita y Montmorillonita. Con menos importancia Clorita y Kaolinita, Cuarzo, Feldespatos s.l. y Calcita. Algunas muestras acusan la presencia de interestratificados I-M.

Desde el punto de vista cualitativo, el contenido de las muestras estudiadas es:

SN90

Illita de alta cristalinidad y Montmorillonita. Presencia de cuarzo, feldespatos y calcita.

SN160

Illita y Montmorillonita. Algo de interestratificado I-M. Pequeñas cantidades de Clorita, Kaolinita cuarzo y feldespatos. Contiene también Calcita.

SN161

Illita, Montmorillonita, Kaolinita y pequeñas cantidades de - de Clorita.

SN163

Illita, muy abundante Montmorillonita. Pequeñas cantidades de Clorita y Caolinita.

SN164

Escasez de minerales arcillosos. Micas tipo illítico en general.

SN166

Escasez de minerales arcillosos. Micas tipo illítico, y Montmorillonita. Presencia de interestratificado I-M y Kaolinita.

SN167

Escasez de minerales arcillosos. Micas tipo illítico exclusivamente y algo de interestratificado J-M.

SN169

Micas tipo illítico escasas.

SN193

Illita y Montmorillonita. Algo de Kaolinita.

SN194

Illita de buena cristalinidad y Montmorillonita. Caolinita y escasas Cloritas.

SN198

Illita y algo de Kaolinita. Escasas Cloritas.

SN242

Exclusivamente illita de alta cristalinidad, abundante.

SN245

Illita de alta cristalinidad abundante y trazas de Kaolinita.

SN249

Abundante illita de alta cristalinidad.

SN250

Illita de alta cristalinidad y Clorita. Escasa Montmorillonita. Tal vez algo de interestratificado Clorita-Illita o Montmorillonita.

SN252

Illita de alta cristalinidad y Clorita, mas escasa. Pequeñas cantidades de Cuarzo y Feldespato.

Resultados y Conclusiones

La sencillez mineralógica de estas muestras (casi total ausencia de interestratificados, etc.-), no permite establecer ninguna segura relación genética y menos aún interpretaciones paleogeográficas.

En función de la composición y características de la diagénesis se pueden distinguir netamente cinco grupos, correspondientes en realidad a distintas series:

1°) Con solo la muestra SN90, presentando un diagrama con -- abundantes Illitas-mica y Montmorillonita como caracter fundamental. Corresponde esta muestra al grupo Oncala, en la serie de Pégado.

2°) Formado por las muestras SN160, 161 y 163, con abundantes Illita y Montmorillonita como componentes principales. Además contienen Kaolinita y Clorita. Forman parte de los primeros términos de la serie de Cervera a Valverde, de edad terciaria.

3°) Con SN164, SN166, SN167 y SN169. Contienen escasos minerales arcillosos y en conjunto los picos poco marcados corresponden a micas tipo illítico.

Se trata de niveles superiores de la serie de Cervera a Valverde.

4°) Formado por SN193, SN194 y SN198. Contienen todas Illita abundante y las dos primeras Montmorillonitas. En todas está presente Kaolinita.

Son muestras recogidas en la serie de Añeavieja.

5°) Muestras SN242, 245, 249, 250 y 252. La característica común es la presencia de Illita de buena cristalinidad. (Illita-mica); SN250 y 252 contienen además Clorita y en la primera (250) algo de Montmorillonita. Corresponden al grupo Tera, en facies rojas SN242, 245 y 249, y en otras facies SN250 y 252.

CALCIMETRÍAS Y MICROFACIES

20319

En todas las muestras cuya composición lo ha requerido, se ha realizado un análisis complementario del contenido en Carbonatos, expresandose los resultados directamente en las correspondientes casillas del gráfico adjunto.

Para el estudio de las microfacies, se han seguido las normas al respecto indicados por el IGME los resultados obtenidos, se indican en los gráficos adjuntos.

20319

CONCLUSIONES GENERALES

20319

JURASICO

20319

Los materiales jurásicos estudiados pueden dividirse en tres grandes conjuntos, de acuerdo con las microfacies y otros aspectos sedimentológicos que presentan.

El conjunto basal, representado por las muestras 24-13-GE-JR-24/25, está constituido por calizas negras pizarrosas, en estratos de 0,02 a 0,4 m., formando bancos de 1 a 2 metros. Son biomicritas arcillosas, parcialmente recristalizadas y dolomitizadas. La presencia de un porcentaje importante de arcillas, evidencia un régimen de aguas tranquilas en el cual se depositan terrígenos finos, hecho que corrobora la presencia de fragmentos de pelecípodos de concha delgada (los filamentos). Además puede deducirse que éste relativamente importante aporte de terrígenos (del 22 al 12 %) se realiza sin la existencia de corrientes fuertes, que hubieran generado estructuras sedimentarias, fenómenos de lavado, y algún aporte mas grueso. Por otro lado, los filamentos indican un medio marino, ciertamente pelágico. En conjunto, cabe interpretar un medio marino, de aguas tranquilas, relativamente profundo, con aportes importantes de terrígenos finos. Lo mas probable es que estos materiales sean los depósitos de plataforma externa.

El conjunto medio, representado por las muestras 24-13-GE-JR-26 a 44, esta formado por una grosera alternancia irregular de calizas y areniscas.

Las calizas son de colores grises y presentan una estratificación muy variable, de masivas a con estratos bien definidos, pasando por tableados y lajosas, variando el espesor de estos de 0,05 a 0,4 metros. Son oomicritas, intrasparitas, biomicritas, pelmicritas, micritas y esparitas con fósiles, por lo general arcillosas (0 % al 17 %) y arenosas (0% al 32 %), presentándose parcialmente recristalizadas y dolomitizadas localmente aparecen estratificaciones oblicuas difusas; estromatolitos de algas y huellas de bioturbación. Son por lo general bastante fosilíferas, con Ammonites, Esponjas, Gasterópodos, Pelecípodos, Filamentos, y -- fragmentos de Equinodermos, Pelecípodos, Foraminíferos, Algas y de Bryozoos. Aparecen microfacies desde media a alta energía, y es indudable el caracter marino. Por todo ello, cabe interpretar que representan los sedimentos de la plataforma interna, si bien las biomicritas y micritas fosilíferas con filamentos representan el paso hacia la plataforma externa, y las oosparitas y oomicritas representan el paso a condiciones mas litorales.

Las areniscas son por lo general de colores grises, en ocasiones con tonos ocres, y se presentan desde mal estratificados a tableados y lajosos. La ausencia de estructuras sedimentarias de alta energía, el relativamente alto porcentaje de carbonatos, y la presencia de fósiles netamente marinos como Equinodermos y Ammonites, parece indicar que se trata de sedimentos de plataforma interna con gran cantidad de aportes terrígenos, mas que de tratarse de sedimentos litorales. No obstante, no puede descartarse esta última posibilidad en algunos tramos, aunque la escala del estudio realizado no permite precisar estos datos.

Tanto respecto a las calizas como a las areniscas, cabe destacar una diferenciación a nivel de las muestras 24-13-GE-JR 35/36, referente a los terrígenos. En la parte inferior, al cuarzo le acompañan feldespatos potásicos, mientras que en la par

te superior hay además plagioclasas y fragmentos de roca, a la -- par que hay un incremento en porcentaje total de terrígenos. Esto puede interpretarse como una evolución del área madre por erosión, un cambio total/parcial del área madre de los terrígenos, o una -- menor madurez de los aportes, debido a muy diversas causas.

El conjunto superior, estudiado en los cortes de Cerro San Blas y de la Carretera de Añeavieja, se presenta bastante re-cristalizado y dolomitizado, por lo que son mayoritarios los da-- tos de campo sobre los de laboratorio. Se trata de calizas grises y beige en gruesos bancos, oolíticas, detríticas y con terrígenos de grano medio, lo que evidencia un medio de alta energía. La presencia de una abundantísima y variada fauna marina, generalmente fragmentada y rodada, nos habla de un medio marino somero de aguas agitadas y bien oxigenadas. Por otra parte, algunas muestras pre-sentan pequeñas cantidades de arcilla y/o matriz micrítica, lo -- que indicaría una cierta tranquilidad de las aguas. Respecto a -- los restos fósiles cabe destacar la presencia de Corales colonia-les, Corales Solitarios, Equínidos, Crinoídes, Algas Coralinas, Algal balls, Bryozoos, Gasterópodos, del tipo Nerinea, etc. Todos -- estos caracteres permiten identificar un complejo recifal, en el que si bien no es posible identificar en la horizontal todos sus elementos, éstos si aparecen irregularmente distribuidos a lo largo de la sucesión vertical.

En resumen, el Jurásico presenta en la vertical una cla-- ra polaridad negativa, pues de base a techo se pasa de plataforma externa a plataforma interna, para posteriormente aparecer un com-plejo recifal, que hacia el techo se identa con las facies conti-- nentales del Weald. A lo largo de toda la historia son abundantes las etapas con aportes terrígenos, pero estos son mas importantes y gruesos hacia el final.

FACIES PURBECK

Grupo Tera

Los tramos basales de las denominadas facies Purbeck, correspondiendo a lo que se ha definido como grupo Tera en trabajos previos (ref. bibliog.), presentan problemas de datación y los niveles inferiores pueden tener aun edad jurásica.

Pertencientes al grupo Tera se han estudiado dos series, la Serie de Pégado y la Serie del antiguo Ferrocarril de Agreda.

Los tramos mas bajos del grupo Tera aparecen en la Serie de Pégado (muestras 2413 GE 51 a 58). Corresponden a un conjunto de predominio carbonatado marino, en el que son frecuentes niveles detríticos de granulometría gruesa, casi siempre con -- clastos de cuarzo, que pueden aparecer dispersos en la masa caliza.

Por encima aumenta el contenido en terrígenos y aparecen areniscas y conglomerados con intercalaciones limolíticas -- (2413 GE 59 a 71). Las limolitas tienden a ser mas abundantes ha

cia el techo salvo en los últimos metros. Las muestras se han seleccionado de todas formas buscando los tramos mas arenosos ya que proporcionan una mayor cantidad de datos.

A partir de 2413 GE 72 aparecen de nuevo calizas alternando con areniscas y limolitas calcáreas. Las granulometrías mas finas predominan hacia el techo.

La comparación de estas unidades del grupo Tera descritas para la Serie de Pégado con la Serie del antiguo Ferrocarril - de Agreda permite establecer que ésta se correspondería con el conjunto superior de calizas con limolitas y areniscas, es decir, los niveles de paro al Grupo Oncala.

Estudio de las microfacies.- Las areniscas.

En la Serie de Pégado puede hacerse una neta división en dos conjuntos. Las areniscas mas bajas, muestras entre 51 y 62 presentan como componentes casi exclusivos cuarzo y feldespato potásico, este a veces solo como trazas, aunque puede alcanzar porcentajes apreciables, y solo en una muestra se ha encontrado plagioclasa.

El grano es grueso y las fracciones grava son a veces muy altas, correspondiendo a depósitos bajo corrientes vivas.

Las areniscas de las muestras superiores (65 en adelante) presentan cuarzo, feldespatos Ca Na, frecuentes micas y cloritas, tanto en tamaño arena como en matriz y respecto a la granulometría tienen en conjunto tamaños de grano dentro de la fracción arena. Además aparecen cementos carbonatados.

En este conjunto, caracterizado fundamentalmente por la presencia de feldespatos Ca Na y ausencia de felpato K, encaja por sus características la serie del antiguo Ferrocarril de Agreda.

En nuestra opinión este cambio de composición (sustitución de los feldespatos K por CaNa) ligado a la aparición de Moscovitas y cloritas debe interpretarse como un cambio de área fuente, bien producido por una erosión o un recubrimiento extensivo de las zonas aportando feldespatos potásicos y apareciendo nuevos materiales (descubiertos en la erosión) capaces de aportar

feldspatos CaNa, o por un importante cambio geográfico de las áreas madre.

Las micas se relacionan con este cambio de área aunque la Clorita debe entenderse mas como un producto de diagénesis, proveniente de otras variedades micáceas.

Estudio de las microfacies.- Las calizas.

Las calizas del Grupo Tera aparecen en general recristalizadas y dolomitizadas.

Las muestras mas bajas suelen tener terrígenos de tamaño arena predominantemente e incluso grava, dato concordante con lo observado en las areniscas y correspondiente a medio agitado con corrientes fuertes. Los tramos superiores presentan calizas en las que el contenido en terrígenos corresponde a granulometrías muy finas en general, incluso solo limos y llegan en algunos casos a tener 100 % de carbonatos, en los términos de transición a Oncala.

Los fósiles reconocidos en este tramo superior corresponden a Ostrácodos y ocasionalmente Caraceas, marcando un medio de tipo continental, posiblemente limnico.

En cambio las calizas mas bajas corresponden a un medio recifal, un fragmento de pólipos y sometido como ya se ha indicado a agitación y corrientes de cierta intensidad. Este tramo basal representaría el tránsito de las facies marinas jurásicas a las facies paracontinentales y continentales tipo Purbeck.

Grupo Oncala

Es un potente y monótono conjunto de calizas de colores claros, por lo general bien y finamente estratificados, en el que las únicas estructuras que aparecen son huellas de carga y laminación paralela y ocasionalmente ripples, laminación oblicua, y marcas de burbujas.

Desde el punto de vista de las microfacies, son biomicritas o micritas con fósiles, generalmente arenosos (0 % - 29 %) y/o arcillosas (0 % - 28 %), que presentan avanzados estadios de recristalización y dolomitización, así como incipientes procesos de silicificación. Entre los componentes accesorios cabe destacar feldespato potasio, plagioclasas, micas, y sobre todo óxidos y sulfuros de hierro.

En cuanto a su contenido paleontológico, queda reducido a Ostrácodos, y en algunas contadas muestras Caraceas.

Por todo ello, cabe interpretar un medio sedimentario - de aguas tranquilas, continental, y con escasos aportes terrígenos. Es un medio limnítico, en el que lo más destacable es la monotonía de facies y el espesor de sedimentos.

Calizas de Cabreton

Las calizas de Cabretón se pueden diferenciar como una subunidad litoestratigráfica del Grupo Oncala, que ocasionalmente aparece a techo de este y justo por debajo del Grupo Urbión.

Constituyen un conjunto de calizas oscuras, a veces fé₂tiditas, generalmente bioclásticas y arenosas normalmente que presentan intercalaciones arenosas y limosas con ripple-marks. En general existe la tendencia de que presente una mayor abundancia de detrítico-terrágenos hacia techo.

Desde el punto de vista de microfacies, son predominantemente biomicritas normalmente arenosas, e incluso a veces areniscas limo-arcillosas bioclásticas. Como accesorios suelen presentar micas, y a veces óxidos de hierro y glauconita escasa. Suelen aparecer bastante recristalizadas, afectando fundamentalmente a la matriz micrítica, que suele quedar en retazos, aunque en algunos casos llega a afectar la recristalización a los componentes aloquímicos apareciendo éstos como sombras.

El contenido paleontológico es bastante importante, con Pelecípodos abundantes y Gasterópodos mas escasos, predominantes

hacia la base, Ostrácodos y Oogonios de Charophytas predominantes hacia techo, aunque en todo el conjunto aparecen unos y otros.

Esta subunidad se puede interpretar como correspondiente a un episodio de comunicación marina dentro de un medio de lagoon, que presentaba frecuentes aportes detríticos. Representando una continuidad en cuanto a medios sedimentarios con las calizas y calcilimolitas límnicas del Grupo Oncala, que cabría interpretar como un momento en el que las aguas marinas invadieron las zonas límnicas.

Grupo Urbión

Se ha estudiado este Grupo en la Serie denominada "Ladera de la Sierra" correspondiendo sus muestras a 2413 GE 115 a 97. La muestra 115 quedaría situada en el paso de los Grupos Oncala a Urbión y su estudio se recoge en el apartado de Minerales Pesados.

Desde el punto de vista litológico el Grupo Urbión se caracteriza por la presencia de areniscas y cuarcitas, con escasas intercalaciones limolíticas, ocasionalmente carbonatadas.

Las variadas estructuras sedimentarias (mega ripples dunas, etc. cantos blandos y esporádico flasher) responden a medios de alta energía, posiblemente fluviales y con ocasionales pasos a litoral.

Microfacies - Las areniscas.

Prácticamente todas las muestras recogidas corresponden a areniscas con un alto contenido en general de limos, a veces verdaderas limolitas.

Los términos mas superiores muestran una marcada disminución de la fracción limo.

El cemento es de tipo ferruginoso salvo en la base, donde aparecen en relación con los términos finales del Grupo Oncala, cementos ferrodolomíticos.

La fracción terrígena en su totalidad son cuarzos, acompañados por mica, fundamentalmente blanca y a veces en cantidades apreciables en las muestras mas bajas.

Como ya se ha indicado, estos depósitos presentan un carácter fluvial. Localmente litoral. Las corrientes debieron ser acusadas como demuestran las estructuras sedimentarias presentes, aunque nos encontraremos ante granulometrías en general respondiendo a arenas medias finas y limos, salvo en las muestras superiores, que tienden a ser arenas gruesas.

Ambientes sedimentarios

El conjunto de materiales de la "facies Purbeck" aquí estudiados, no parecen representar una historia sedimentológica/geológica simple.

Por un lado, los materiales que sustituyen el Grupo Tera, bien pueden representar un medio deltaico, en el que las intercalaciones de areniscas con laminación oblicua representan los depósitos de canal, las intercalaciones de calizas lo son de los depósitos limmicos asociados, y los potentes espesores de limolitas corresponden a los depósitos de decantación y a los momentos de aportes de baja energía. Es de destacar la ausencia de intercalaciones marinas o litorales, por lo que puede interpretarse como una situación bastante interna dentro del delta, a la zona aquí estudiada.

Como ya se ha dicho anteriormente, las calizas del Grupo Oncala representan los depósitos de un medio limmico. Pero su gran potencia y las diferencias de meso y microfacies respecto a las intercalaciones calcáreas del Grupo Tera, no parecen apuntar

a una interpretación paleogeográfica similar. Mas bien parece ser una etapa de sedimentación límmica, netamente individualizada de los de los grupos infra y suprayacente. Las limitaciones inherentes a este estudio, no permiten solucionar el problema, que requiriría un estudio mas detallado y de una superficie mucho mayor.

Las areniscas y cuarcitas del Grupo Urbión, representan una tercera etapa bastante bien individualizada. Tanto las litologías y estructuras sedimentarias, apuntan hacia un medio fluvial, en el que los detríticos medios representan los depósitos de canal, y los detríticos mas finos a las llanuras de inundación. En la vertical, el predominio de depósitos de grano medio sobre los de grano fino, y la abundancia de estructuras "trough", pudiera interpretarse como un río de canales entrecruzados. La local aparición de estructuras interpretadas como "Flasher", indicaría un inicio de condiciones litorales.

TERCIARIO

En el Terciario de esta hoja, se pueden diferenciar dos conjuntos de materiales ó unidades litológicas, sin relación de continuidad entre ellas: 1) Por un lado un conjunto fundamentalmente conglomerático (Conglomerados de Cervera) bien representado en la columna levantada en la carretera que va de Cervera de río Alhama a Valverde, a la que corresponden las muestras 24-13-GE-SN-160 a 172. 2) Por otro, un conjunto de calizas lacustres con arcillas y areniscas a la base (Calizas Tobaceas de Añeavieja), al que corresponden las muestras 24-13-GE-SN-193 a 200.

1) Esta unidad, a la que para la zona estudiada se podría denominar informalmente "Conglomerados de Cervera", está constituida por una serie de conglomerados generalmente polimícticos con preponderancia de cantos de caliza y limolita, con intercalaciones frecuentes de arcillas y limos marrones y rojizos, así como de areniscas cuarzosas mucho menos frecuentes.

Aparecen como una sucesión de ciclos, separados por fuertes cicatrices erosivas, que cuando están bien desarrollados están constituidos de base a techo por conglomerados de cantos a veces -

de gran tamaño (hasta 40 cm.) con matriz arenoso-arcillosa, generalmente masivos aunque en algunos tramos presentan marcada estratificación cruzada; sobre estos aparecen areniscas que van de litarenitas a suslitarenitas, a veces con cantos blandos y a techo arcillas y/o limos marrones-rojizos, sobre éstas otra cicatriz y comienza un nuevo ciclo.

Normalmente es muy raro que estos ciclos aparezcan desarrollados en su totalidad, no existiendo la mayoría de las veces las areniscas intermedias, apoyándose los niveles arcillolimosos sobre los conglomerados, e incluso las cicatrices erosivas pueden separar tramos constituidos exclusivamente por conglomerados.

Cabe destacar que en conjunto toda esta unidad presenta una polaridad positiva con granulometría decreciente hacia techo, apareciendo intercalados en los tramos superiores, fundamentalmente arcillosos, niveles de areniscas y de caliches calcáreas, con una importante disminución de las intercalaciones conglomeráticas.

Este tipo de depósitos nos hacen pensar en un medio fluvial de muy alta energía condicionado por un funcionamiento esporádico e irregular de episodios muy cortos, lo que contribuiría a que sobre los tramos conglomeráticos se depositasen directamente después de un episodio de fuerte corriente, pudiendo en la sucesiva avenida arbitrar la totalidad (o gran parte de las arcillas depositadas; únicamente en los episodios de mas larga duración aparecerían bien desarrollados los ciclos con areniscas intercaladas entre los conglomerados y las arcillas.

2) La otra unidad terciaria, a la que se puede denominar "Calizas tobáceas de Añeavieja", está constituida fundamentalmente por calizas tobáceas que a veces presentan intercalaciones de calizas de algas, tanto "algal-balls" como bandeadas.

Allí donde esta unidad presenta mayor desarrollo, a la base aparecen arcillas a veces arenosas, con intercalaciones de delgados niveles de areniscas, estando dividido el conjunto calcáreo en dos grandes tramos separados por una intercalación arcillosa con desarrollo de caliches.

Desde el punto de vista de microfacies las calizas de esta unidad constituyen Biolititas que a veces presentan pellets.

Estos materiales corresponden indudablemente a un medio de sedimentación limnítico y muy probablemente, dado el gran desarrollo de tobas, a facies de borde.

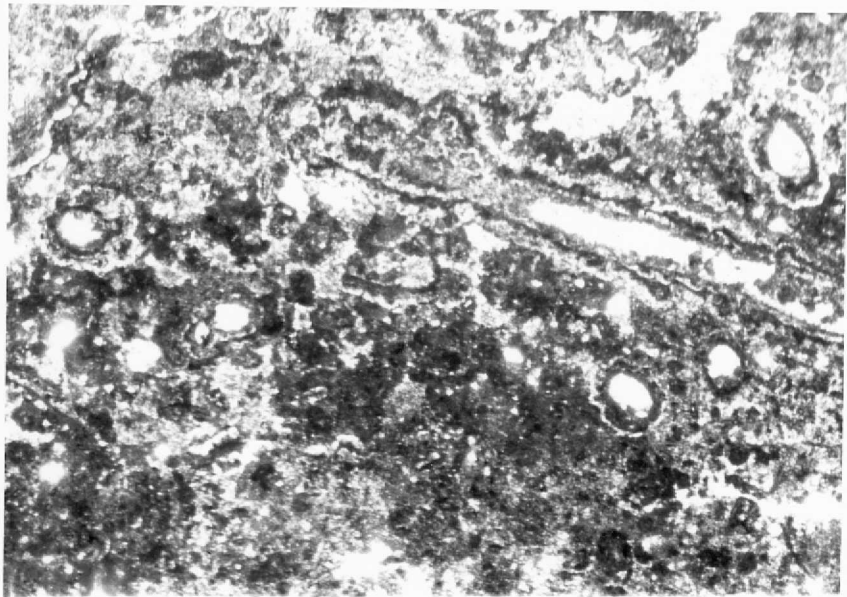
20319

20319

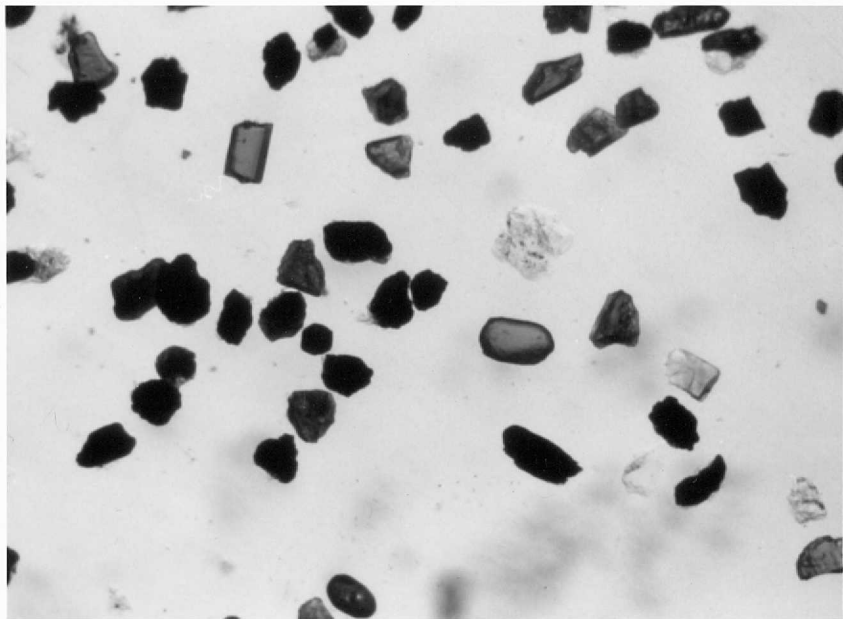
FOTOGRAFIAS

MICROFACIES Y MINERALES

PESADOS.

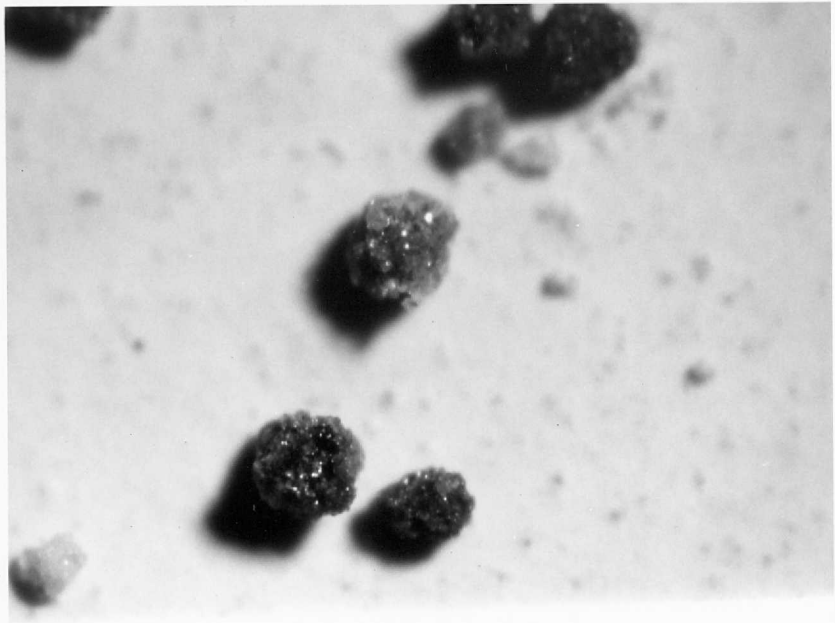


Muestra 2413 - SN.107



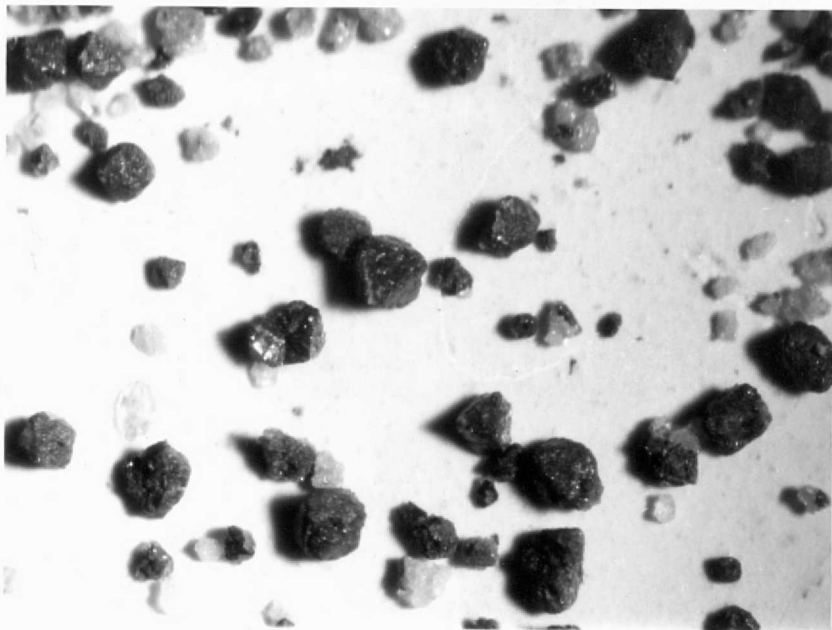
Muestra 2413 - GE SN 101

Turmalinas, Zircón, Micas y Opacos.



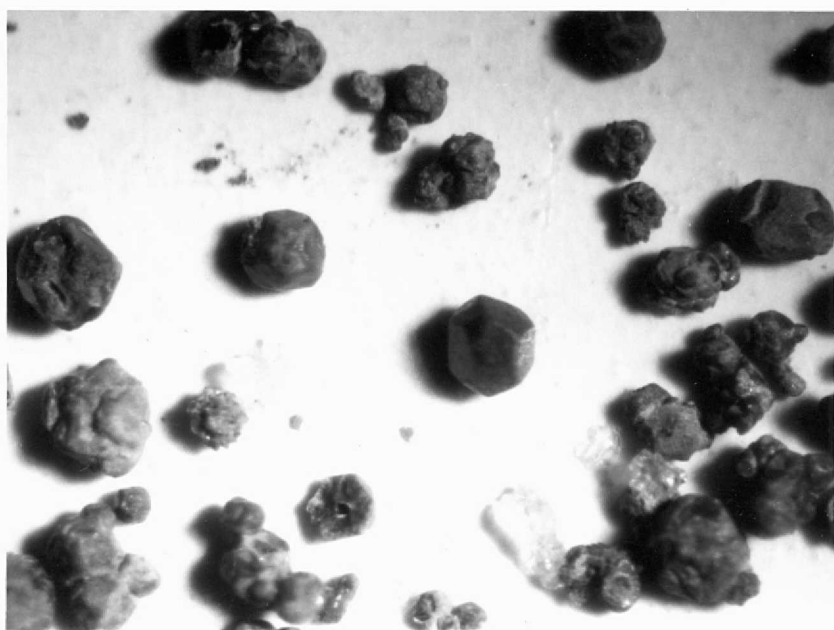
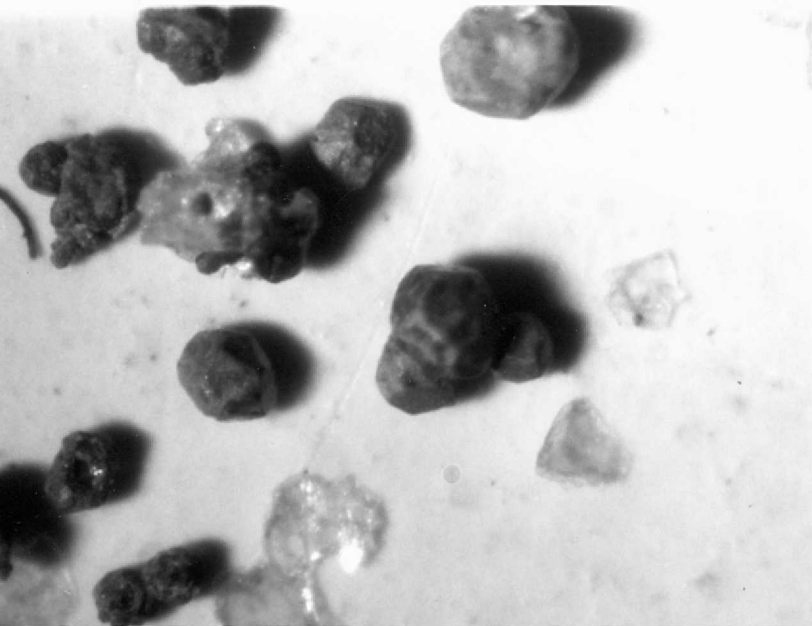
Muestra 2413 - GE SN 73

Octaedros de magnetita recubiertos de azufre.



Muestra 2413 - GE SN 64

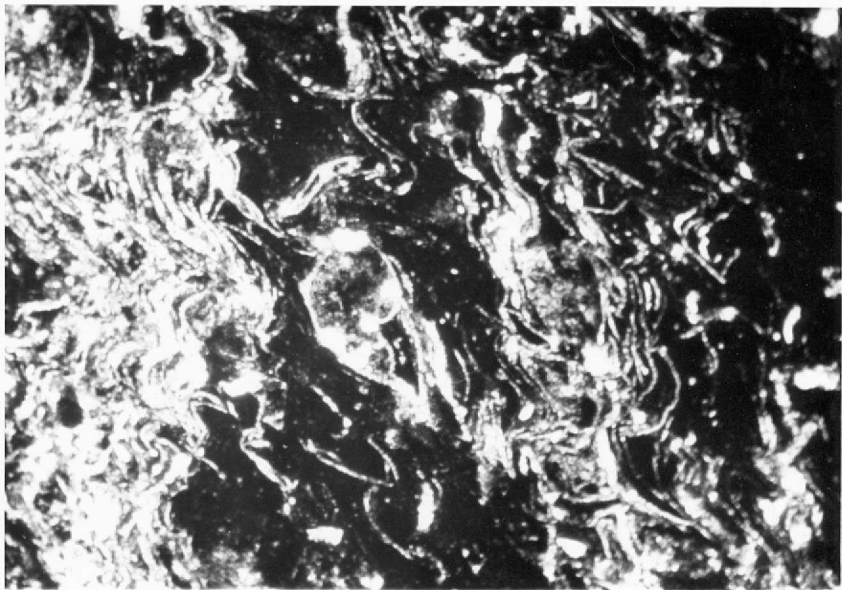
Granos de magnetita octaédrica.



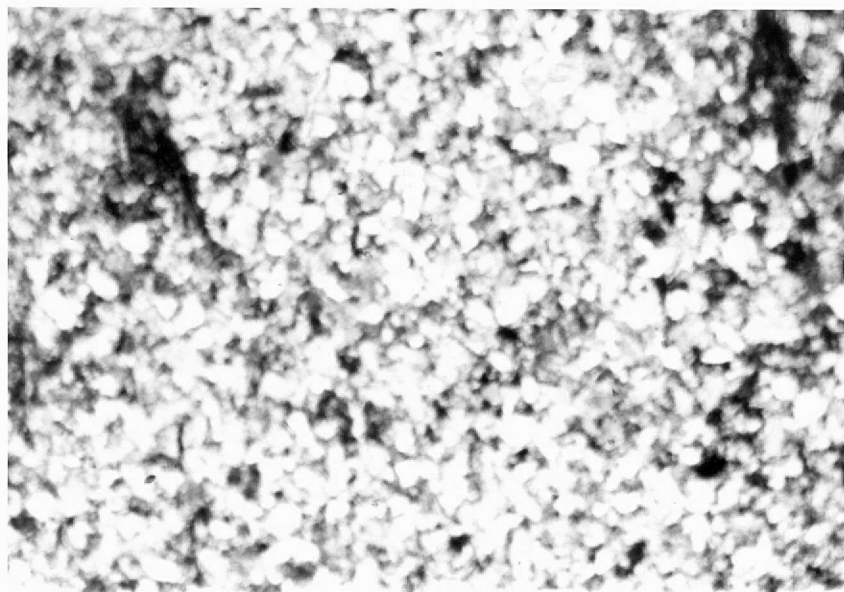
Muestra 2413 - GE. SN 53

20319

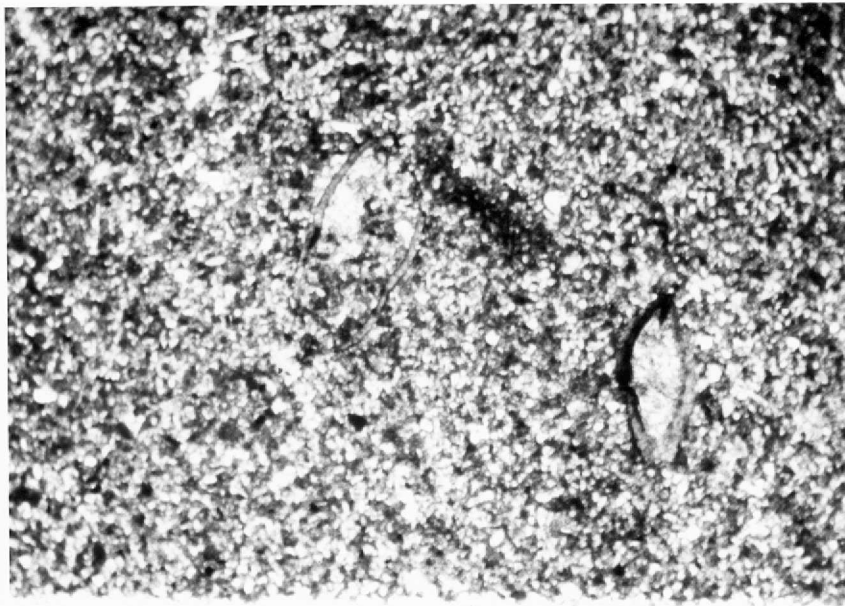
Piritoedros y micas.



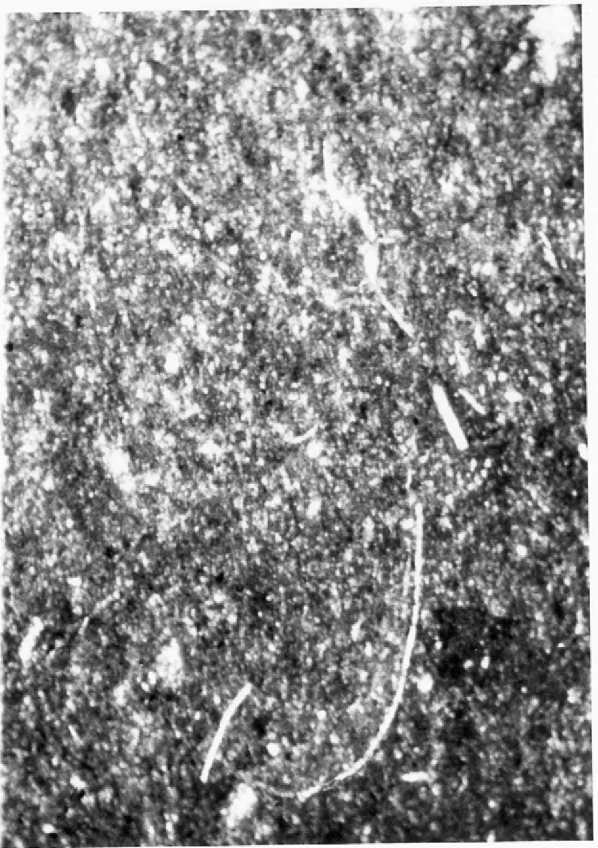
Muestra 2413 - GE JR 21



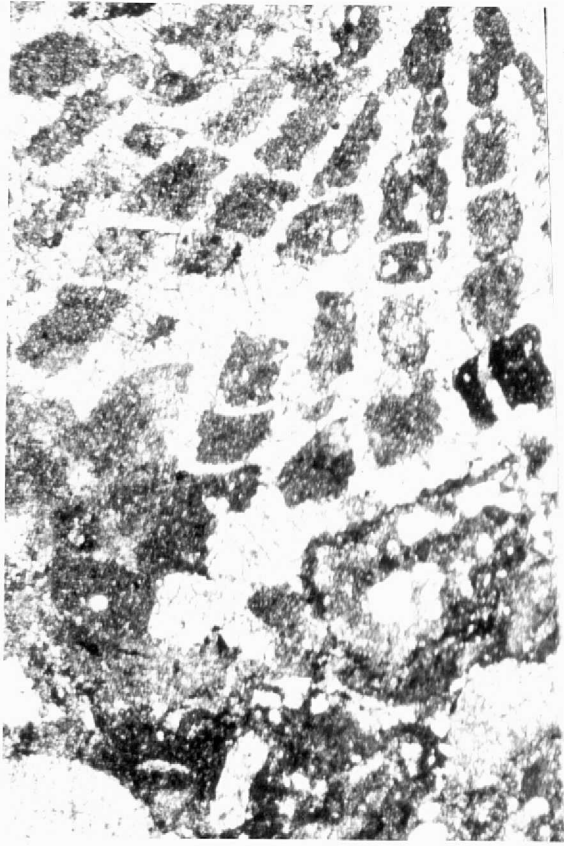
Muestra 2413 - GE JR 20



Muestra 2413 -- GE JR 18



Muestra 2413 - GE JR 17



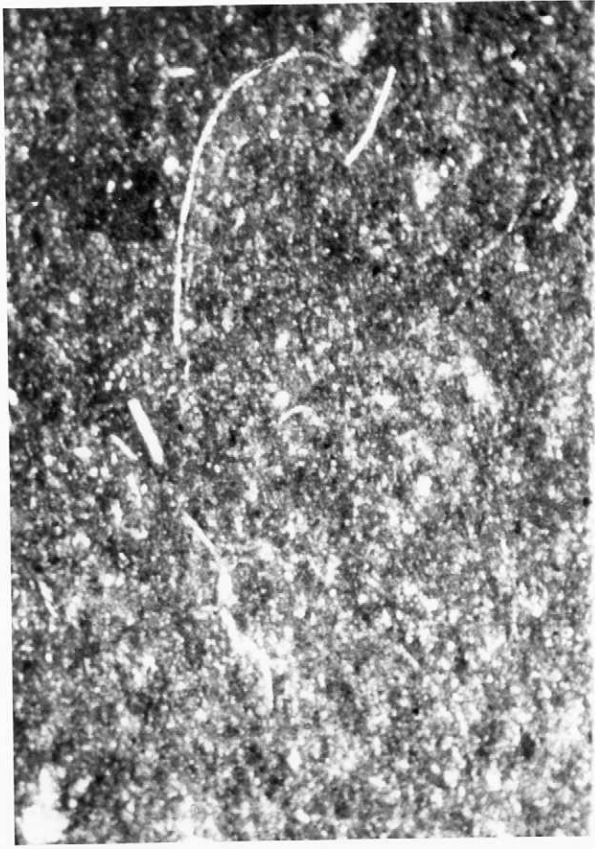
Muestra 2413 - SN 172

MUESTRA		DATOS																																										
		24	13	6E	51	52	54	55	56	57	58	59	60	61	62	65	66	67	68	69	70	71	72	74	75	77	79	80	81	82	83	85	87	88	89	91	92	93	94	95	96			
CALCI-METRIA	CALIZA																											60	60			55	31	55	56	50	88	90	94					
	DOLOMIA																											15		36	60	20	37	19	25	43	16	9	6					
	RESIDUO																											25	40	64	23	25	32	26	19	7		1						
TERRIGENOS	CUARZO	23	76	14	10	1	4	1	78	99	100	84	88	94	89	88	94	92	96	23	74	62	4	73	89	T	2	27	17	2	32	T	42	1	T	T	2							
	FELDESP. K			T	1				21	1	A	16												T																				
	FELDESP. Ca Na								1				2	2	1	A	2	2	1				2	1		2	1			T									1					
	Fr. ROCAS					T																																						
	Fr. R. VOLCANI.																																											
	Fr. R. METAMOR.																																											
	Fr. R. CALIZAS																																											
	Fr. R. ARENISCAS																																											
	Fr. PIZARRAS																																											
	Fr. CHERT																																											
	ARCILLA	2		2																		6		14				15	20			5			3	6								
ALOQU.	INTRACLASTOS																														5			T										
	ODLITOS																																											
	FOSILES	T		T	14	T	T	T													9		T				20	T	T			T	20	25	28	95			25					
	PELLETS																															T												
ACCESORIOS	MICA NEGRA																																											
	MICA BLANCA	A						A		A	A	3	1	4	4	2	A	1			10	A		1	3																			
	CLORITA											A		A	A	3						12		T	T																			
	GLAUCONITA																																											
	PIRITA												A	A									A																					
	MAT. ORGANI.																																											
	OXIDOS Fe																																											
	YESO																																											
MATRIZ	SULFUROS					T																																						
		T																																										
	MICRITA		24																																									
	DOLOMICRITA																																											
	CAOLINITA																																											
	SERICITA	A							A			A	2	3	3	5	1	2	1			2	8		2	3																		
	CLORITA																																											
	ESPARITA																																											
	CALCAREO																																											
	DOLOMITICO																																											
YESO																																												
FERRUGINOSO																																												
SILICEO																																												
RUDITA																																												
BIOLITITA																																												
LACUSTRE																																												
DIAGENESIS	DISMICRITA																																											
	RECRISTALI.	3		3	3	3	3	4															2		3			2	4			4	2	3	3	2	3	2	2	3				
	ALOQUIMI.	3		4	4	4	4	4																2		4			4	4			3						3	3				
	Tex	2		3	4	4	3	3																2		3			2	2			2	3	2	2	2	3	4	4	2			
	Tex	3		5	5	6	4	4																3		4			3				2	3				3	3	4				
	DOLOMITIZ.	2		1	2	2	1	1																1		1			2				3	2	2	2	2	3	2	1	1	2		
	ALOQUIMI.	2		1	1	1	1	1																																				
	Tex	2			5	5		3																																				
	Tex	3			6	6		4																																				
	SILICIFICACION	1																																										
FRACCIONES	GRAVA		1	2																																								
	ARENA	14	73	11	11	1	3	1	99	8	29	83	90	89	92	86	96	96	96	18	85	68					90		23			7		4										
	LIMO	9	2	1					1	1	1	1	1	3	8	2	6	2	2	2	5	1	7	4				3		2	25		2	25		11	1					2		
	ARCILLA																																											
	CALIZA	64	24	74	78	87	97	91																																				
DOLOMIA	41		10	11	12	9	8																																					
TAMANO Y REDONDEAMIENTO	Tam. med.	4	1	1	2	2	2	1	1	M	0	0	2	3	3	2	2	0	1	3	2	3	4				2	4	4	4	23	4	3	3	4					4	4	4		
	Tam. max.	4	2	2	3	3	3	2	2	0	1	1	3	4	4	3	3	1	2	4	3	4	5				1	5	5	4	4	5	4	4							5	5	5	
	Moda	4	0	0	0	0	1	0																																				

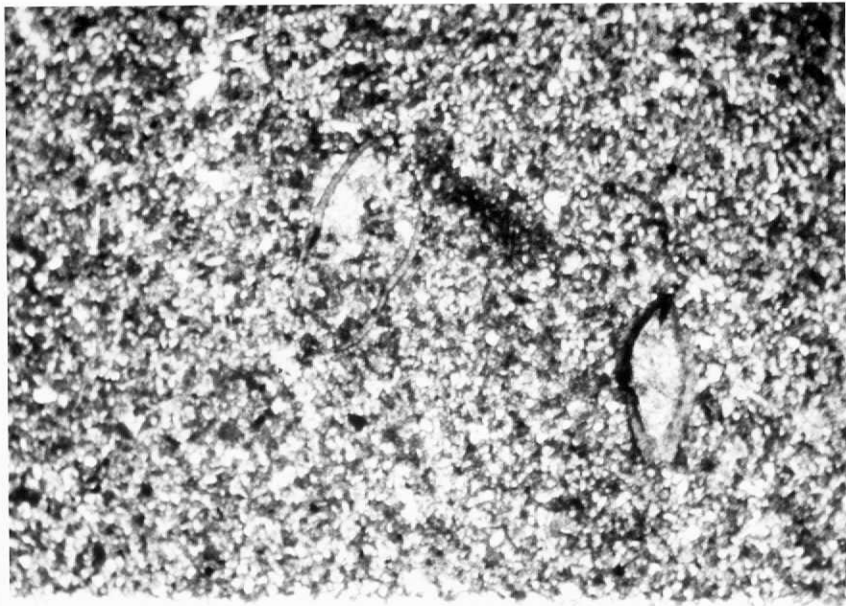
MUESTRA		DATOS																																							
		24	13	6E	SN	173	174	175	176	178	179	180	181	182	183	184	24	13	6E	SN	120	119	118	117	116	113	112	111	110	109	108	107	106	104	103	102	100	99	98		
CALCI-METRIA	CALIZA	21	61	45						76				66	52					78	62	87	72	65																	
	DOLOMIA				43					19				15								5	2	20	22																
	RESIDUO	79	39	55	57					5				19	48						22	38	7	26	15																
TERRIGENOS	CUARZO	52	25	49	3	76				T		38	13	45						2	2	T	2	2	76	45	93	76	94	83	93	76	88	98	97	98	100	98			
	FELDESP. K	23								23																															
	FELDESP. Ca Na	T	T	T	T																																				
	Fr. ROCAS																																								
	Fr. R. VOLCANI.																																								
	Fr. R. METAMOR.																																								
	Fr. R. CALIZAS		56	T																																					
	Fr. R. ARENISCAS																																								
	Fr. PIZARRAS																																								
	Fr. CHERT	T																																							
ARCILLA									2	5			6							12	6		13																		
ALOPU.	INTRACLASTOS		T	T	11																																				
	DOLITOS																																								
	FOSILES			T						2	33	53	17	2							18	T	25	12																	
	PELLETS																																								
ACCESORIOS	MICA NEGRA																																							2	
	MICA BLANCA	1	1	1										T	T											1	20	4	18		1	3	2	2					T		
	CLORITA													T													T	T	T	T	3	T			T	1	2	1	T		
	GLAUCONITA																																								
	PIRITA	T	T	T																																					
	MAT. ORGANI.																																								
	OXIDOS Fe										T			T								8	8	7	4																
	YESO																																								
SULFUROS																																									
MATRIZ	MICRITA									74		9	49								78	44	87	69	63																
	DOLOMICRITA									96	19																														
	CAOLINITA																																								
	SERICITA	T	T	3																																					
	CLORITA																																								
CEMENTO	ESPARITA																																								
	CALCAREO	21	16	45										50																											
	DOLOMITICO																																								
	YESO																																								
	FERRUGINOSO	3	1	2																																					
SILICEO																																									
DIAGENESIS	RUDITA																																								
	BIOLITITA																																								
	LACUSTRE																																								
	DISMICRITA																																								
	RECRISTALI.																																								
	ALOQUIMI.																																								
	Tex																																								
	Tex																																								
	DOLOMITIZ.																																								
	ALOQUIMI.																																								
Tex																																									
Tex																																									
SILICIFICACION																																									
FRACCIONES	GRAVA																																								
	ARENA	72	28	3	3	96								38	9	1																									
	LIMO	4	6	47	3																																				
	ARCILLA																																								
	CALIZA	21	61	45																																					
TAMAÑO Y REDONDEAMIENTO	DOLOMIA																																								
	Tam. med.	1	0	3	M	2																																			
	Tam. max.	0	M	2	M	1																																			
	Moda	9	8	9	9	9																																			

MUESTRA		DATOS																												
		193	194	195	196	197	198	199	200										160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171
CALCI-METRIA	CALIZA			80				85	93											55		64		67		67	65	58		
	DOLOMIA			17				14	5																					
	RESIDUO			3				1	2												45		36		33		33	35	42	
TERRIGENOS	CUARZO			T				1												41		19		26		28	31	32		
	FELDESP. K																							2		T	T			
	FELDESP. Ca Na																													
	Fr. ROCAS																													
	Fr. R. VOLCANI.																													
	Fr. R. METAMOR.																													
	Fr. R. CALIZAS																				32		37		16		13	11	32	
	Fr. R. ARENISCAS																				1		2		4		3	3	4	
	Fr. PIZARRAS																													
	Fr. CHERT																								T					
	ARCILLA			3	5				2																					
	ALOPU.	INTRACLASTOS																								T		T	T	T
DOLITOS																														
FOSILES				97	85	85		98																						
PELLETS							6																						T	T
ACCESORIOS	MICA NEGRA																													
	MICA BLANCA																				T		T		T		T	T	I	
	CLORITA																													
	GLAUCONITA																								T					
	PIRITA																				1		T		T		T	T	T	
	MAT. ORGANI.																													
	OXIDOS Fe			T	T																									
	YESO																													
SULFUROS																														
MATRIZ	MICRITA				15																									
	DOLOMICRITA																													
	CAOLINITA																													
	SERICITA																					T		1		T		T	T	T
	CLORITA																													
CEMENTO	ESPARITA						9																							
	CALCAREO																				23		27		51		54	54	26	
	DOLOMITICO																													
	YESO																													
	FERRUGINOSO																								1		2	1	T	
SILICEO																				2		14								
DIAGENESIS	RUDITA																													
	BIOLITITA						+	+																						
	LACUSTRE																													
	DISMICRITA																													
	RECRISTALI.			2	2	2		4	2																					
	ALOQUIMI.			2	2	1		4	2																					
	Tex			4	2	2		2	2																					
	Tex			3	3			4	4																					
	DOLOMITIZ.			2	2			2	1																					
	ALOQUIMI.																													
Tex			4	3			2	4																						
Tex								4																						
FRACCIONES	SILICIFICACION																													
	GRAVA																				1		36							
	ARENA																				70		21		47		40	42	67	
	LIMO							1												4		2		1		4	3	7		
	ARCILLA																													
TAMANO Y REDONDEAMIENT.	CALIZA			80	75	95		85	93											55		64		67		67	65	58		
	DOLOMIA			17	20	5		14	5																					
TAMANO Y REDONDEAMIENT.	Tam. med.							4												1		M		2		2	1	2		
								5												2		O		3		3	2	3		
	Tam. max.			4				3												M		M		O		O	O	O		
				5				4												O		M		1		1	O	1		
TAMANO Y REDONDEAMIENT.	Moda			9				9												5		2		7		8	8	9		
																				4		7		2		1	1			

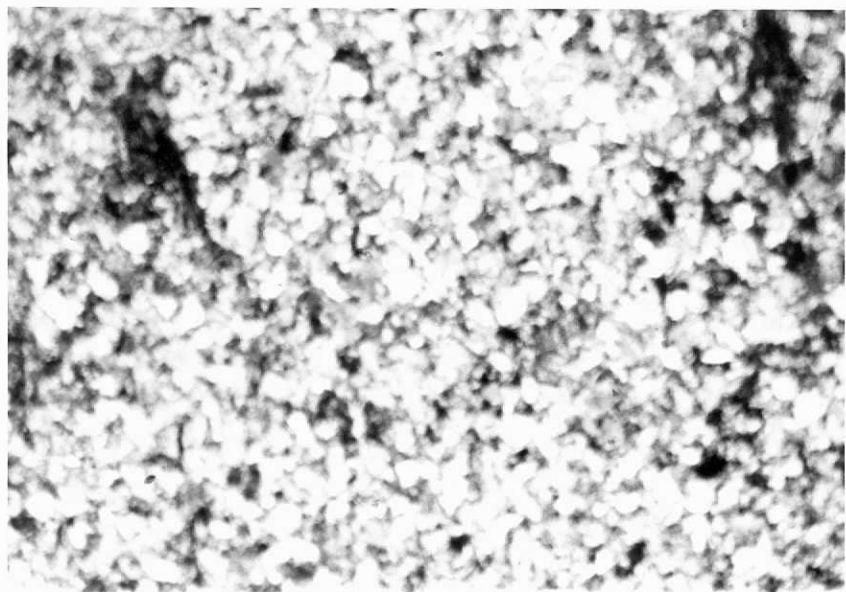
MUESTRA		DATOS																														
		2413-6E-SN-210	211	212	213	214	215	216	238	243	244	247	251	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	271				
CALCI-METRIA	CALIZA																															
	DOLOMIA																															
	RESIDUO																															
TERRIGENOS	CUARZO	16	100	2	2	6	9	1	T	100	57	4	55	69	2	T	1	3	T	1	19	18	5	4	1	8	9	T	4	7	9	
	FELDESP. K							1						4								29	2									
	FELDESP. Ca Na									A	1			1								5			A							
	Fr. ROCAS																															
	Fr. R. VOLCANI.																															
	Fr. R. METAMOR.																															
	Fr. R. CALIZAS																		A													
	Fr. R. ARENISCAS																		4													
	Fr. PIZARRAS																															
	Fr. CHERT																				A											
	ARCILLA																															
	ALOQU.	INTRACLASTOS					5		4			5	7				2															
OLITOS																																
FOSILES					25	27	79			T		4	3		7	59	2		6		1											
PELLETS																																
ACCESORIOS	MICA NEGRA																															
	MICA BLANCA	1	A							1	T		T									T	3	5	7					T		
	CLORITA		T							T		T																				
	GLAUCONITA																															
	PIRITA													2									T		T							
	MAT. ORGANI.															2		7		11				T						4		
	OXIDOS Fe							T																				T	2	4		
	YESO																															
SULFUROS	1																															
MATRIZ	MICRITA					7					5	8	3		8	8					15					6	6	3	2	4	1	4
	DOLOMICRITA																															
	CAOLINITA																															
	SERICITA		A								A		2		1										9	4	2	2				
	CLORITA																								A							
CEMENTO	ESPARITA																															
	CALCAREO																															
	DOLOMITICO										8		3		20											4						
	YESO																															
	FERRUGINOSO		A									A	2		3										A	1	6					
SILICEO																																
DIAGENESIS	RUDITA																															
	BIOLITITA																															
	LACOSTRE																															
	DISMICRITA													2																		
	RECRISTALI.	2		4	4	1		3		1				1	1							1						1	2	2	3	
	ALOQUIMI.				4			4		1				1	1							1								3		
	Tex	2		3	5	3		2		3				3	3							2						3	2	2	2	
	Tex	3			6	4		3		4				4	4																3	
	DOLOMITIZ.	1			1	1		1		1				1	1	1	1	1	1	1	1	2							1	2	1	2
	ALOQUIMI.																															
Tex	2		3	3	3		2		3				3	3	2	3	2	5	2									3	2	2	2	
Tex	3			4	4		3		4				4	4							1										3	
SILICIFICACION													1		1																	
FRACCIONES	GRAVA							1							4																	
	ARENA																															
	LIMO	16	1	2		4	2		3	9	4	5	6	2		1	3		1	18	12	5	7	4	5	13		4	7	9		
	ARCILLA	14		1	3	3		4			17			13	2		16	27	19	12				1				21	20	23	17	
	CALIZA	49			88	66	87		88			60			82	91													70	48	57	58
DOLOMIA	19		8	9	4	8		8			37	7	4	1	20	6	5	75	74	83	69	48	48				6	28	9	12		
TAMANO Y REDONDEAMIENT.	Tam. med.			1	2	3	3	1		2	2	4	2	1	4										3	3	4	3				
				0	3	4	4	0		3	3	5	3	2	5										4	4	4	4				
	Tam. max.	3	0	0	2	1	0		1	1	3	1	M	2				4	4		4	3	2	3	3	1		4	4	3		
		4	M	1	3	2	M		2	2		2	M	3										4	3	3	4	2			4	
Moda	9	9	8	9	8	8		8		9	9	9	8	9										9	9	8	9	8		9	9	



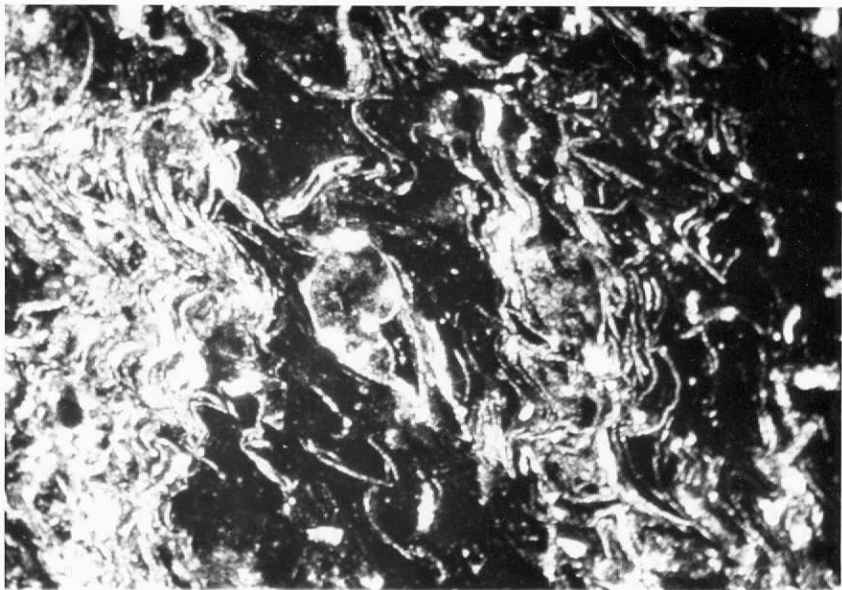
Muestra 2413 - GE JR 17



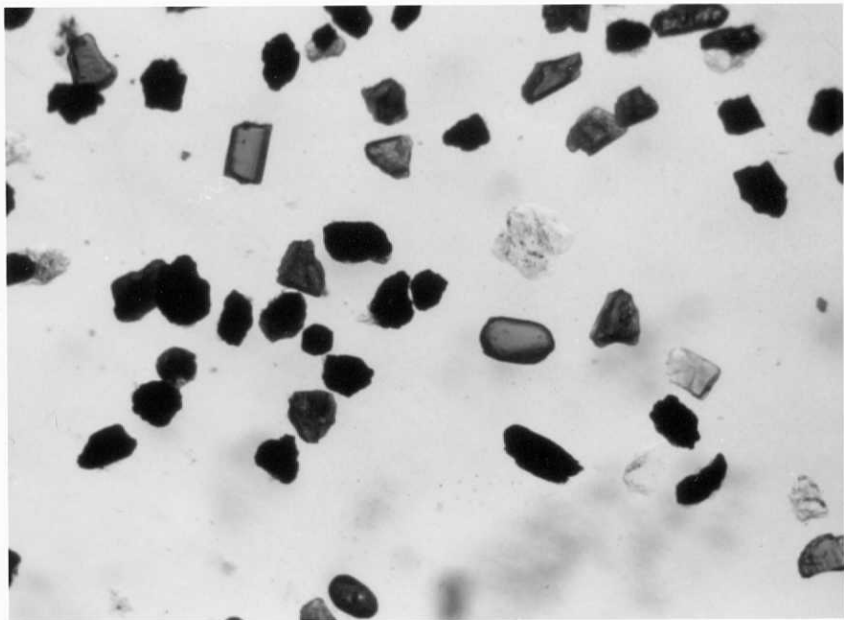
Muestra 2413 -- GE JR 18



Muestra 2413 - GE JR 20

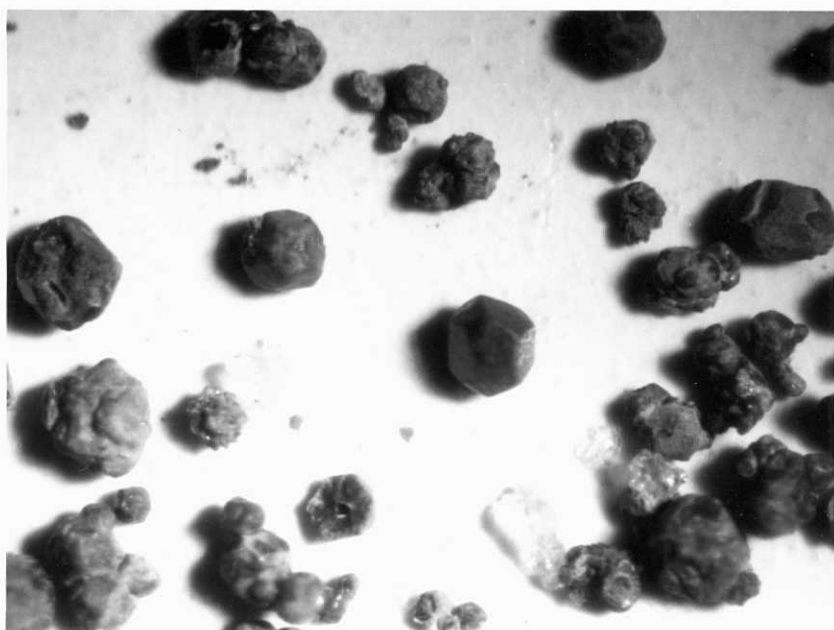
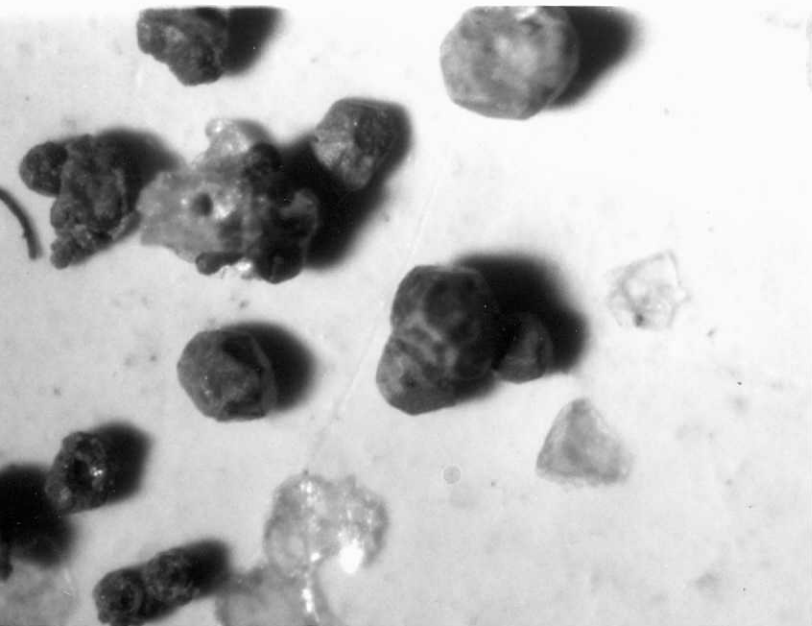


Muestra 2413 - GE JR 21



Muestra 2413 - GE SN 101

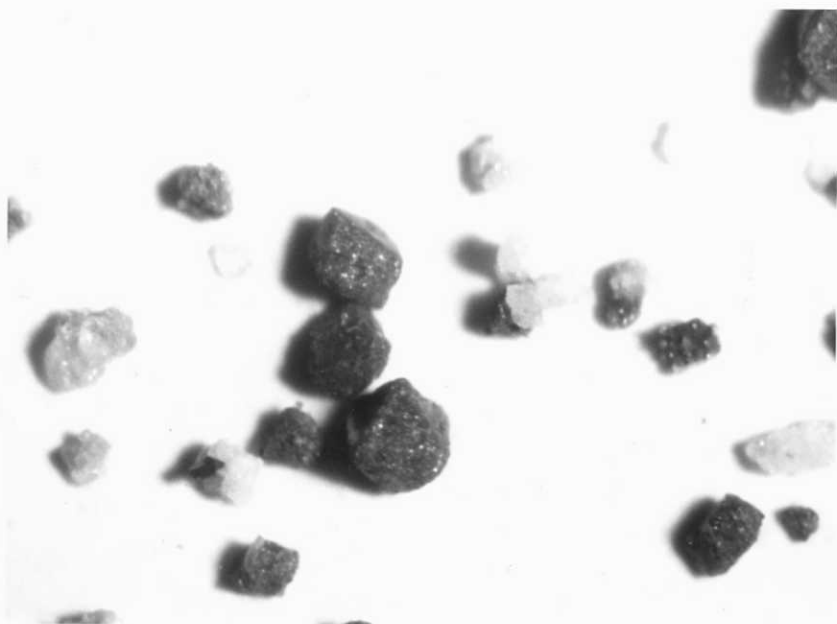
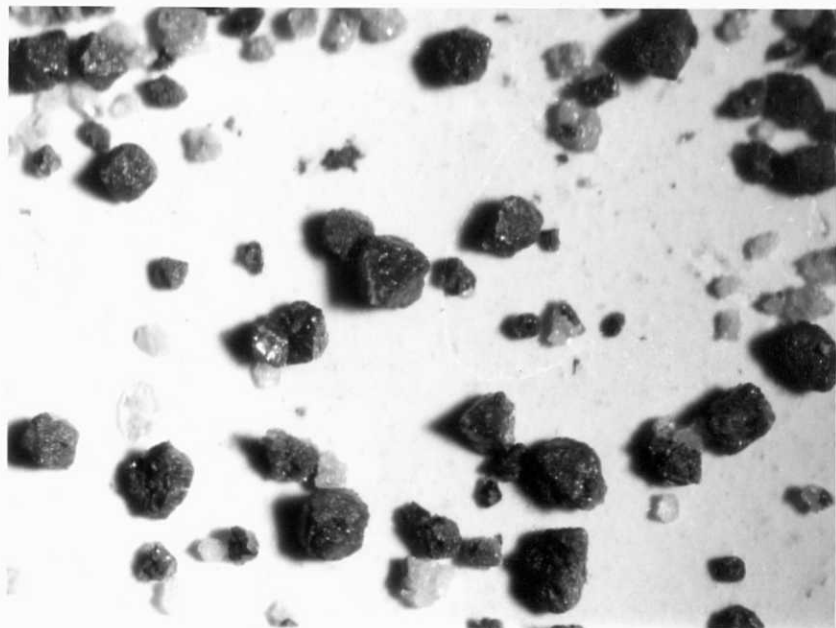
Turmalinas, Zircón, Micas y Opacos.



Muestra 2413 - GE. SN 53

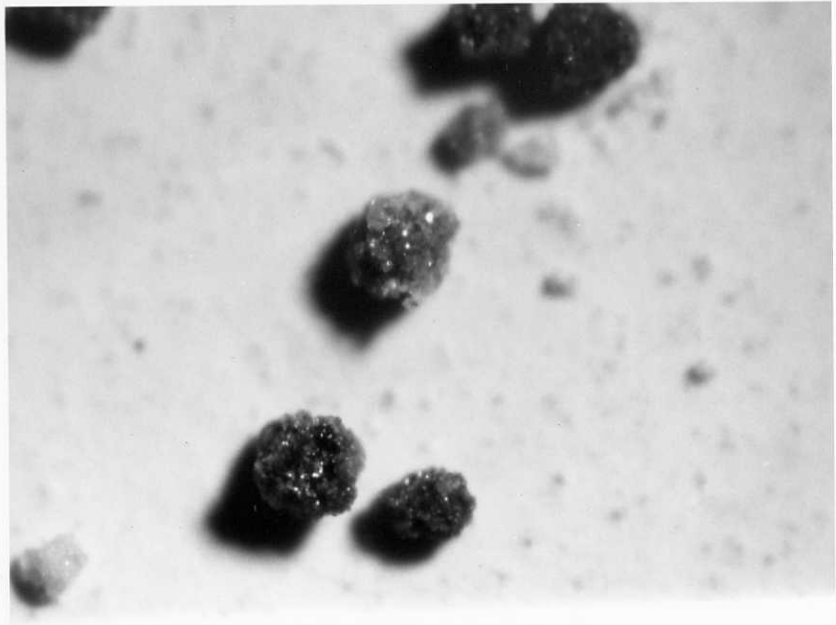
Piritoedros y micas.

20319



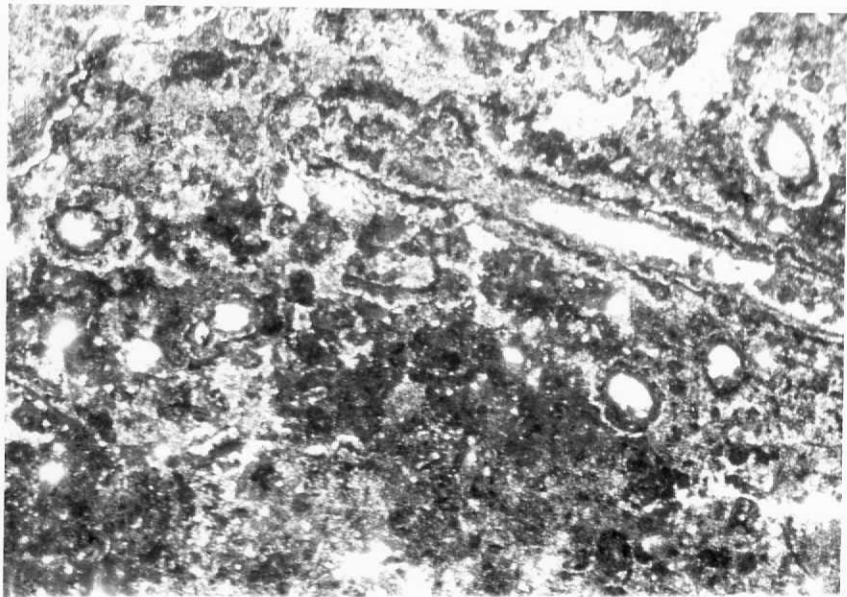
Muestra 2413 - GE SN 64

Granos de magnetita octaédrica.

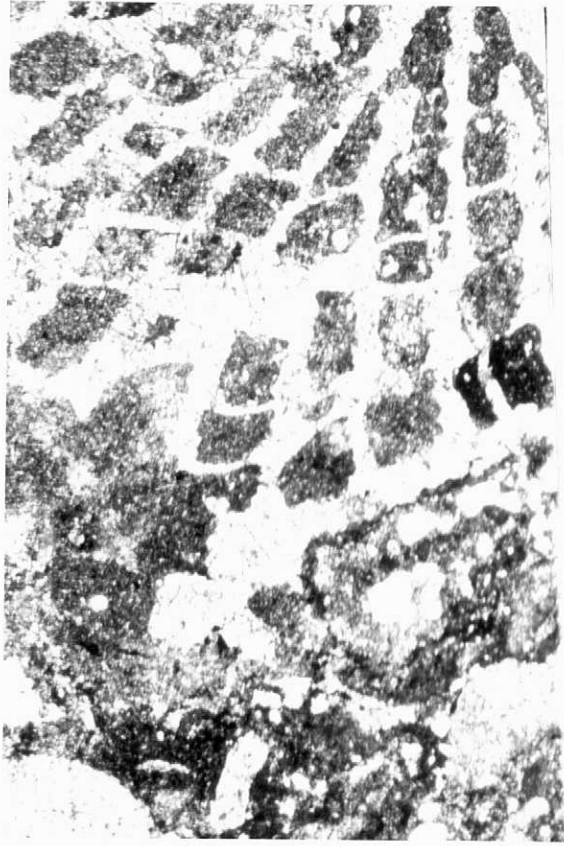


Muestra 2413 - GE SN 73

Octaedros de magnetita recubiertos de azufre.



Muestra 2413 - SN 107



Muestra 2413 - SN 172