

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

**INVESTIGACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS  
MATERIALES DE ESCOMBRERAS DE LA MINERIA DEL  
CARBON CON VISTAS A SU POSTERIOR UTILIZACION  
GEOMECANICA**

**ANEJO II: RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO**



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

00677

El presente estudio ha sido realizado por la División de Geología aplicada a la Ingeniería, del INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA en régimen de contratación con ESBOGA GEOTECNICA, S.A.

1 9 8 1

INVESTIGACION DE LAS CARACTERISTICAS  
DE LOS MATERIALES DE ESCOMBRERAS DE  
LA MINERIA DEL CARBON CON VISTAS A  
SU POSTERIOR UTILIZACION GEOMECANICA

Anejo II: Resultados de ensayos  
de laboratorio

- 1.- Resultados de los ensayos granulométricos
- 2.- Determinaciones del contenido de humedad
- 3.- Determinaciones de pesos específicos
- 4.- Representación de los resultados de los -  
ensayos de deformabilidad
- 5.- Representación de los resultados de los -  
ensayos de corte.

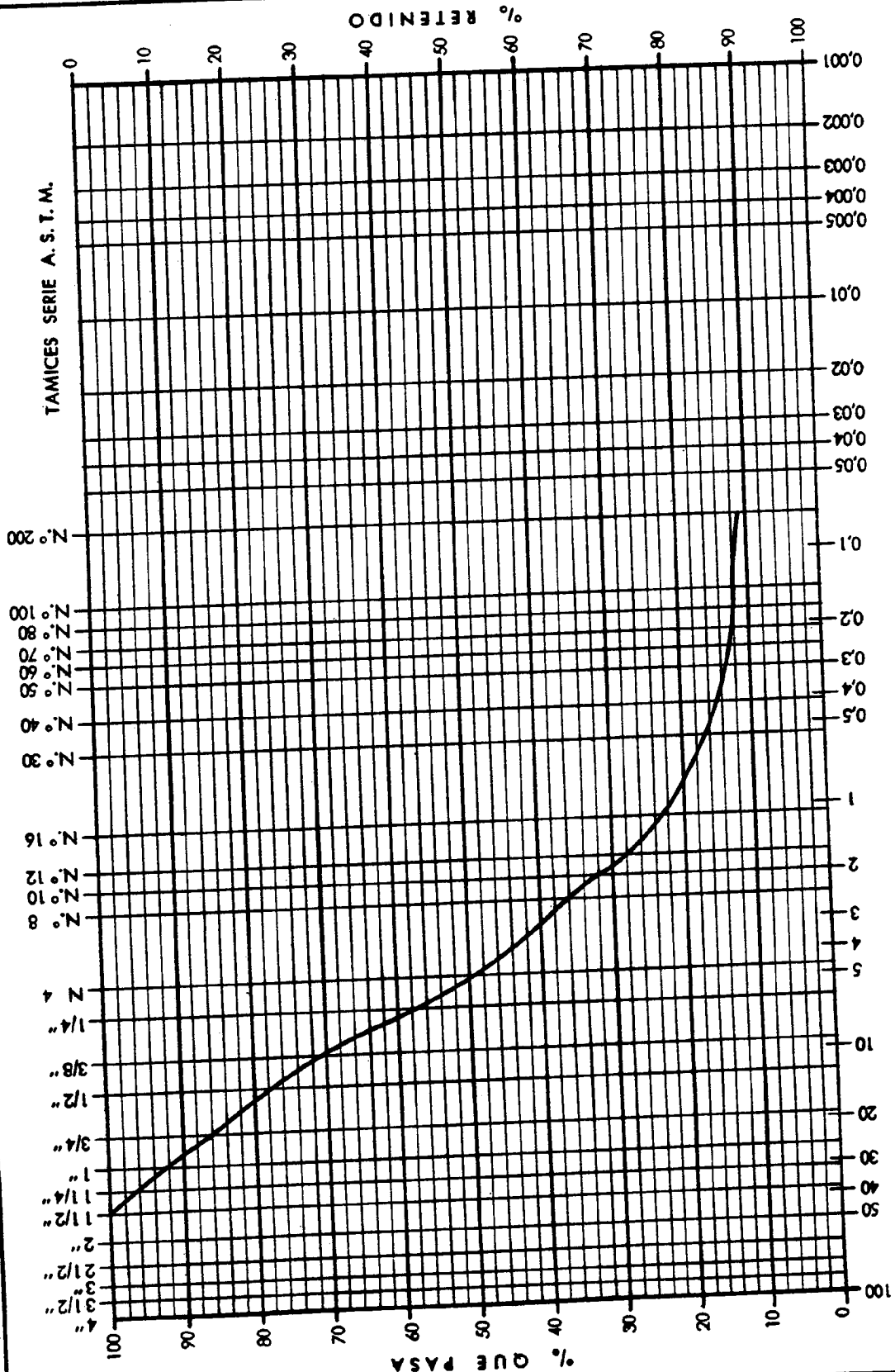
1.- RESULTADO DE LOS ENSAYOS  
GRANULOMETRICOS.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND. M.



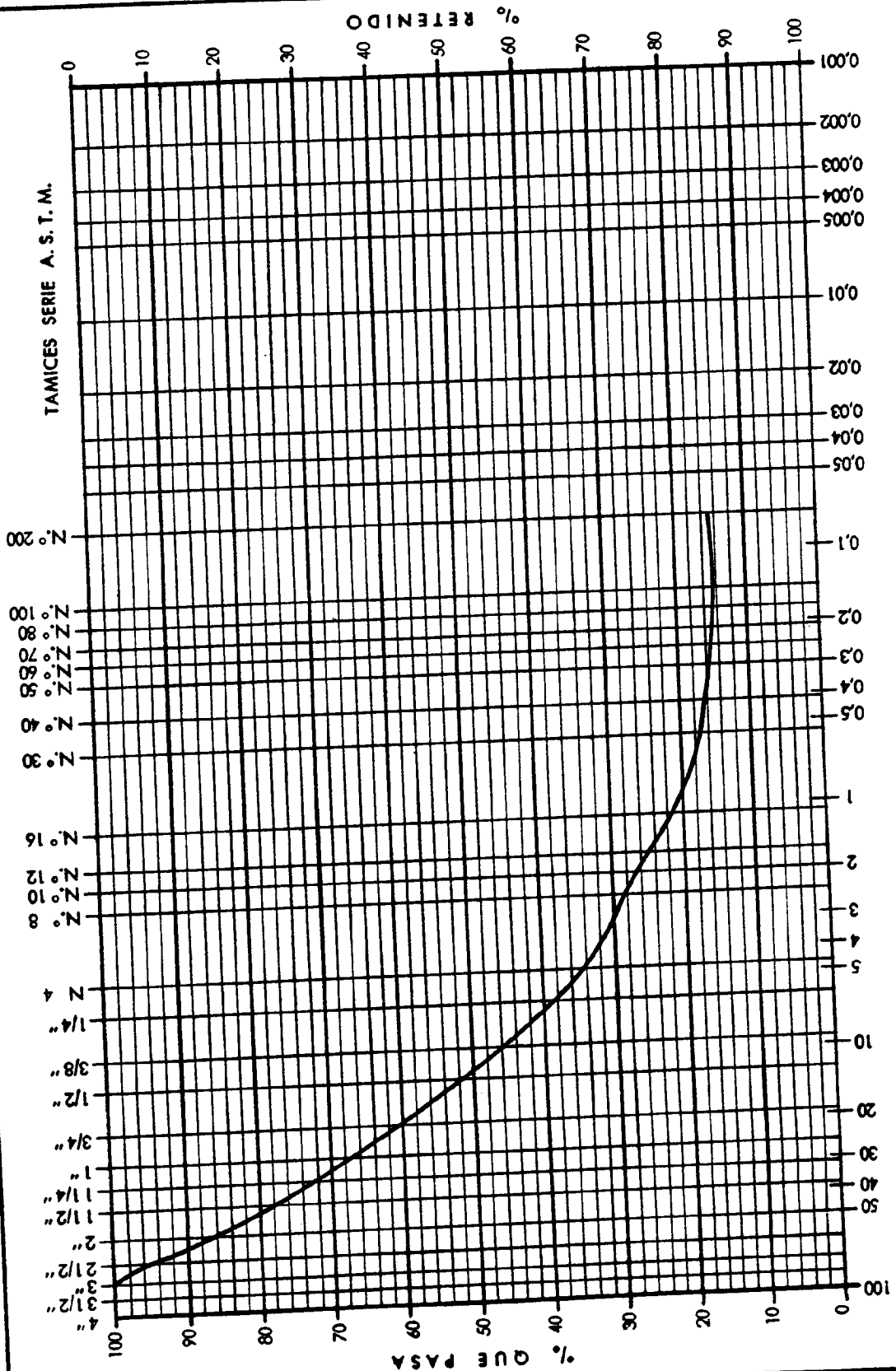
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.



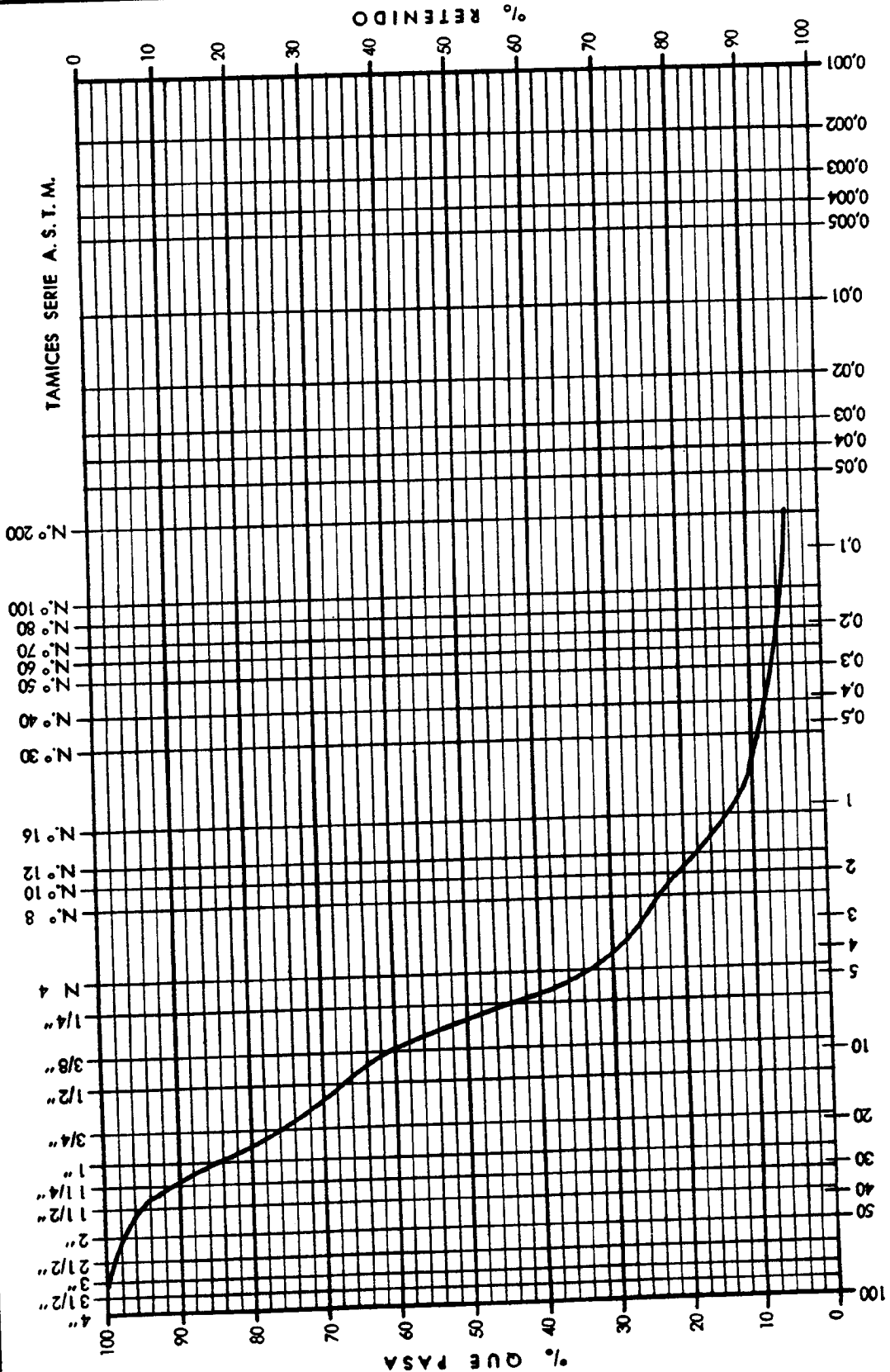
TAMANO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.





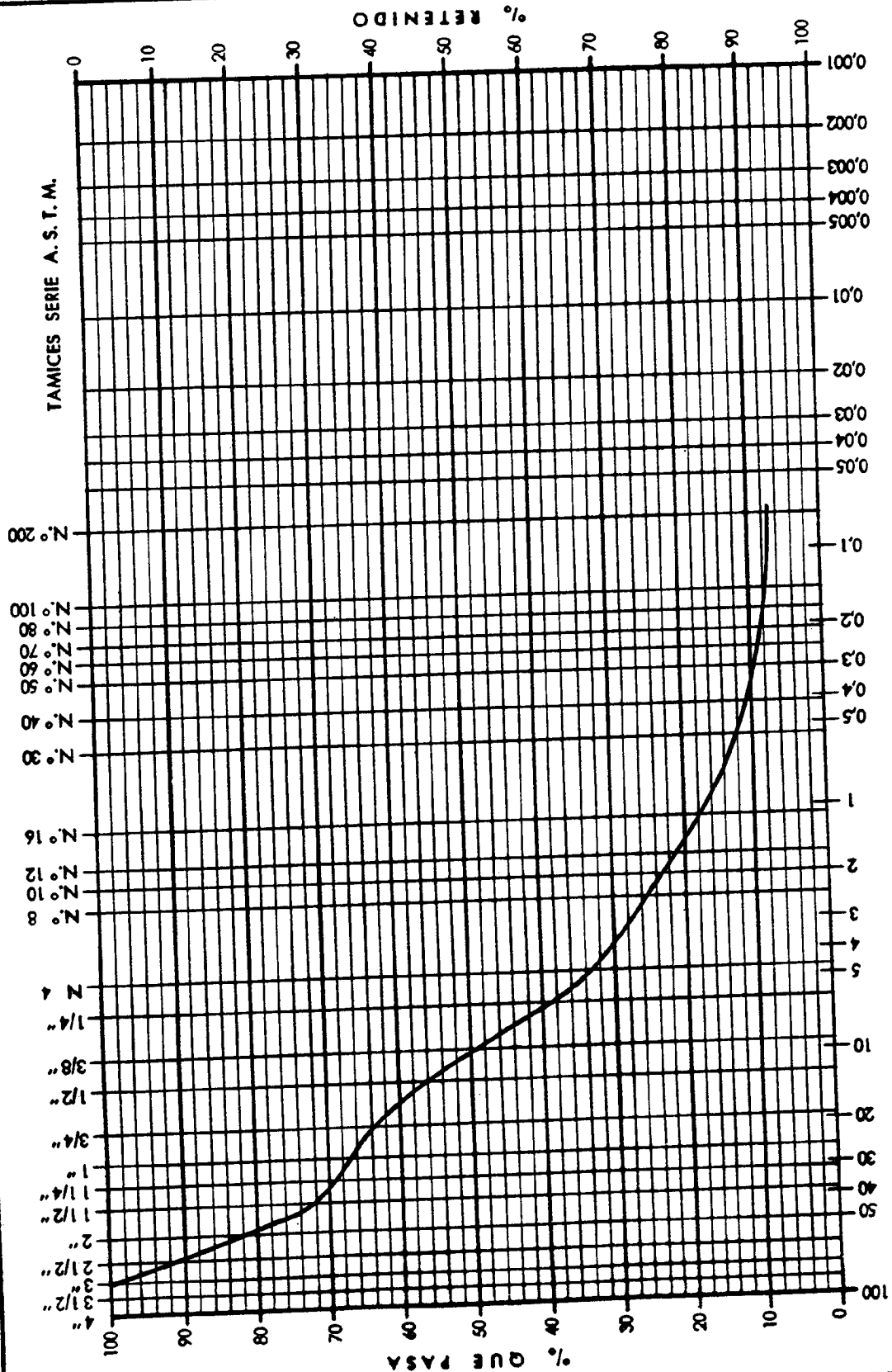


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.

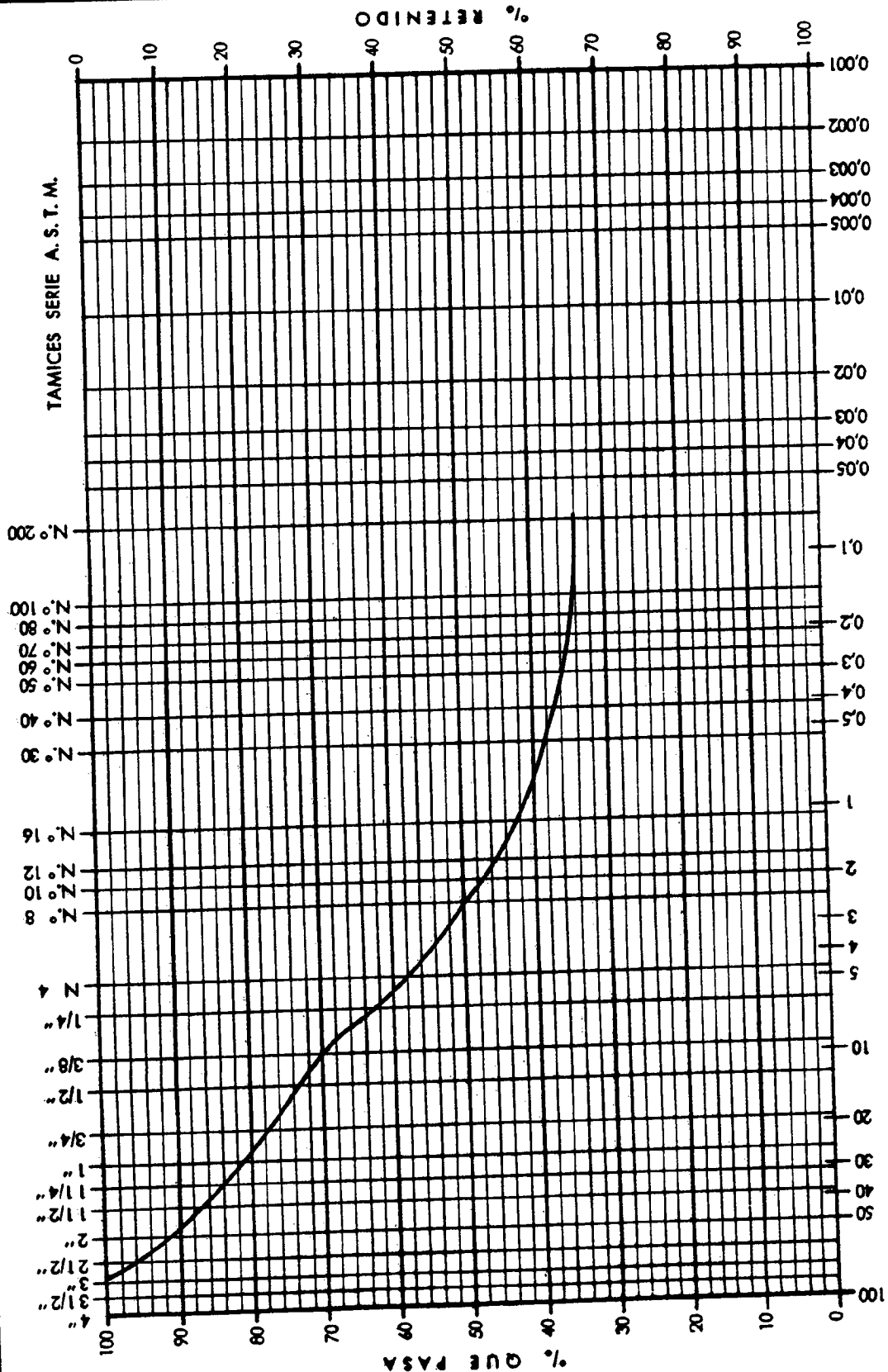


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.



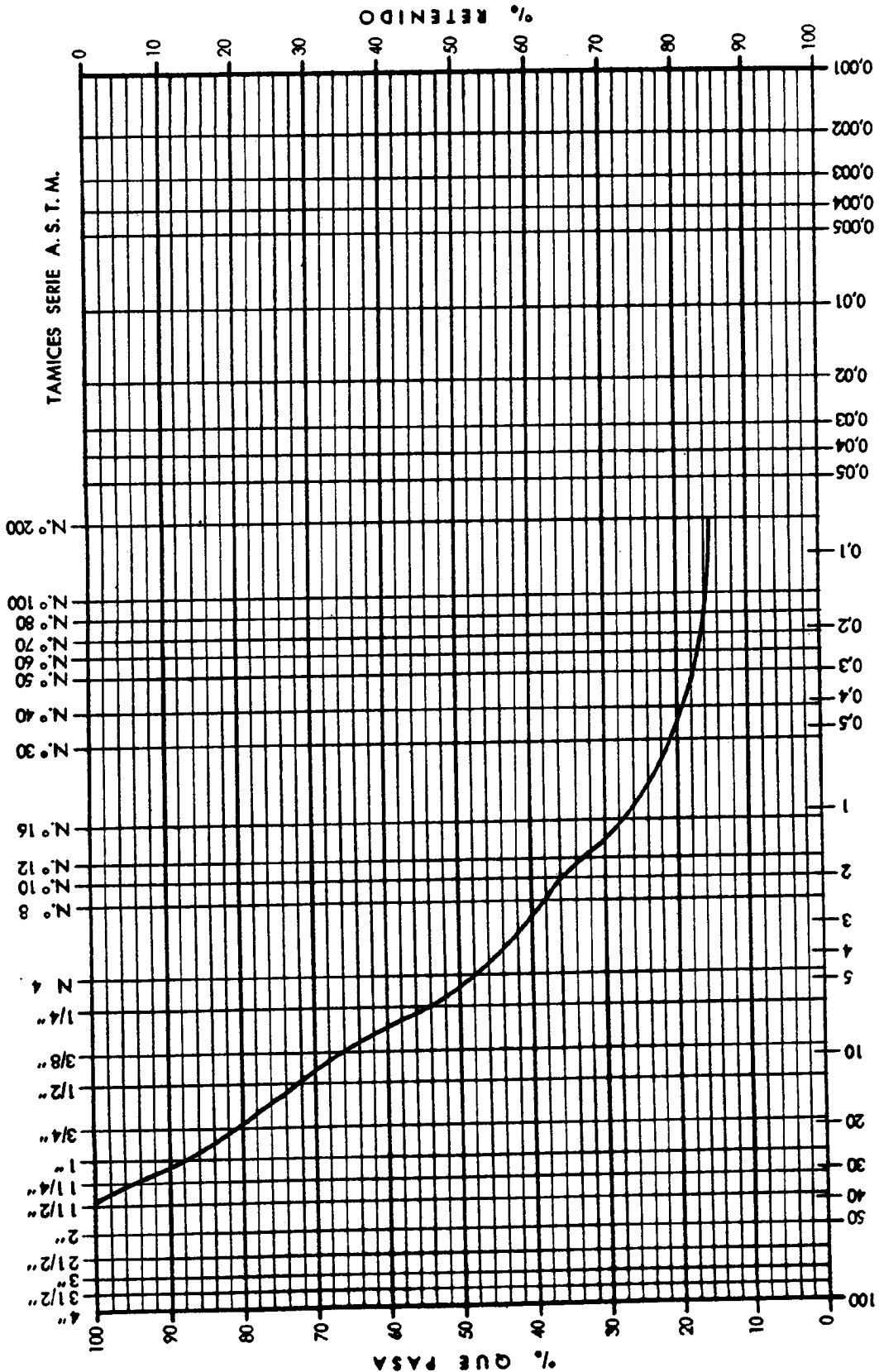
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 7

PROFUND. M.

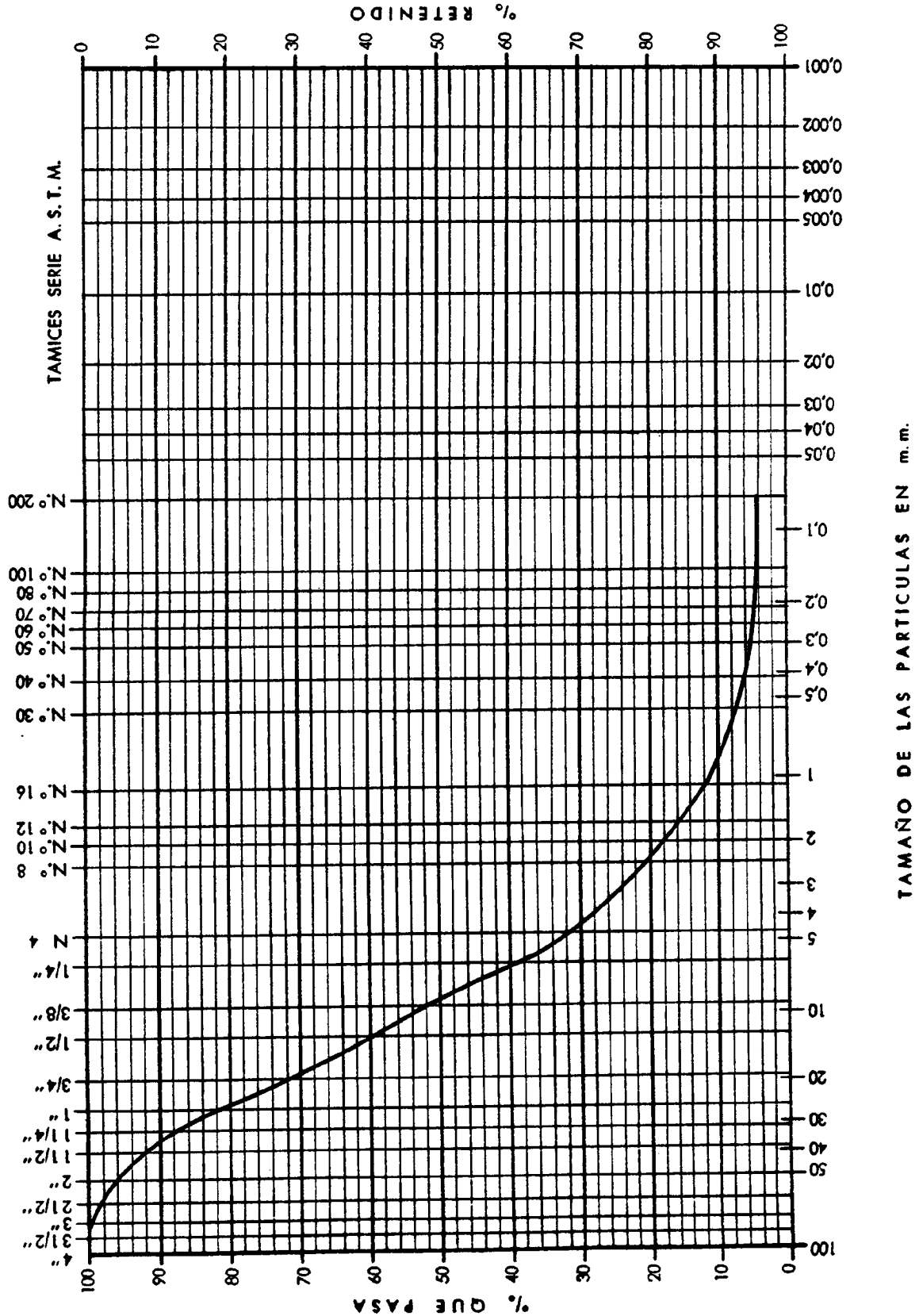


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND. M.

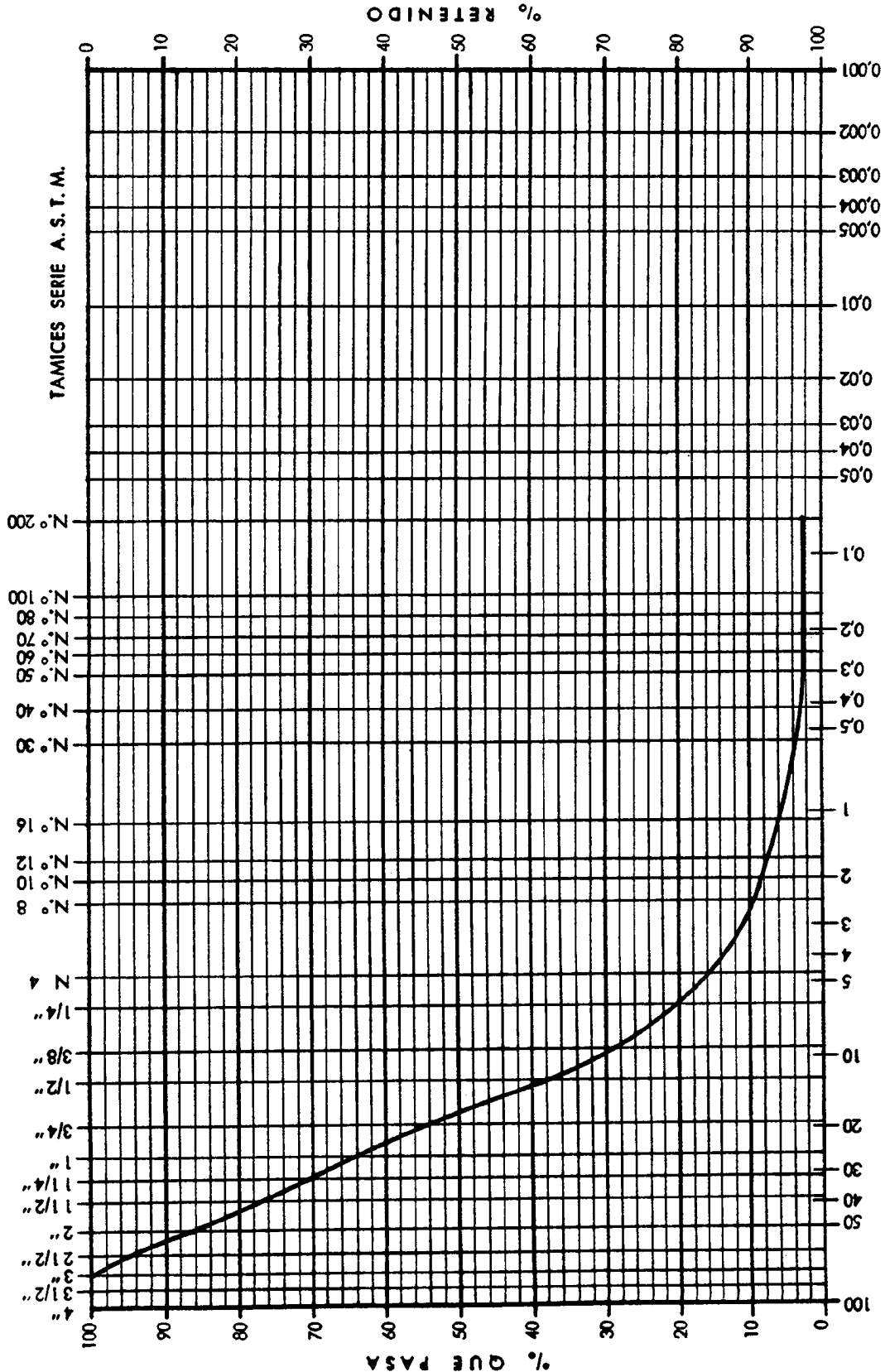


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.

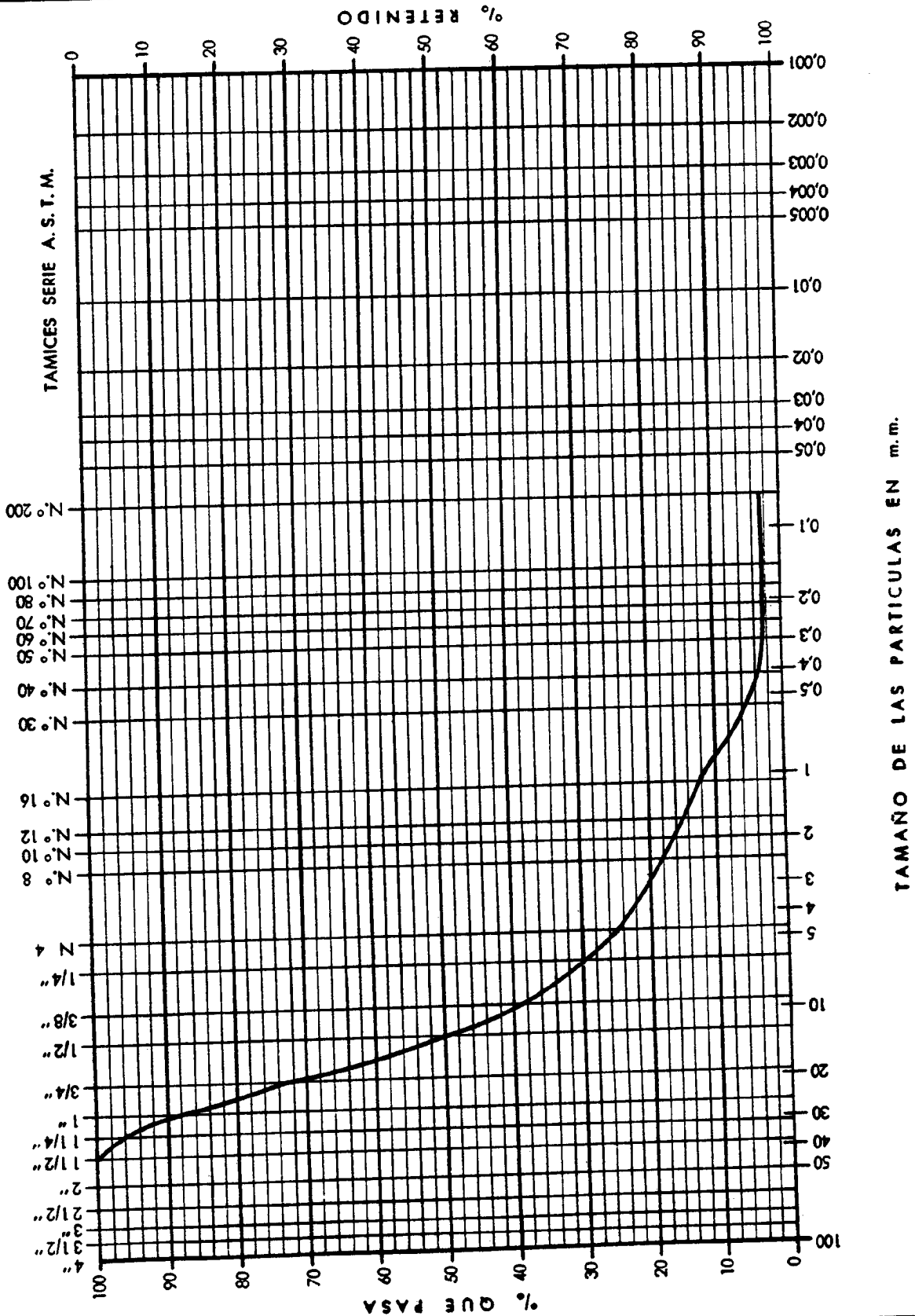


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.

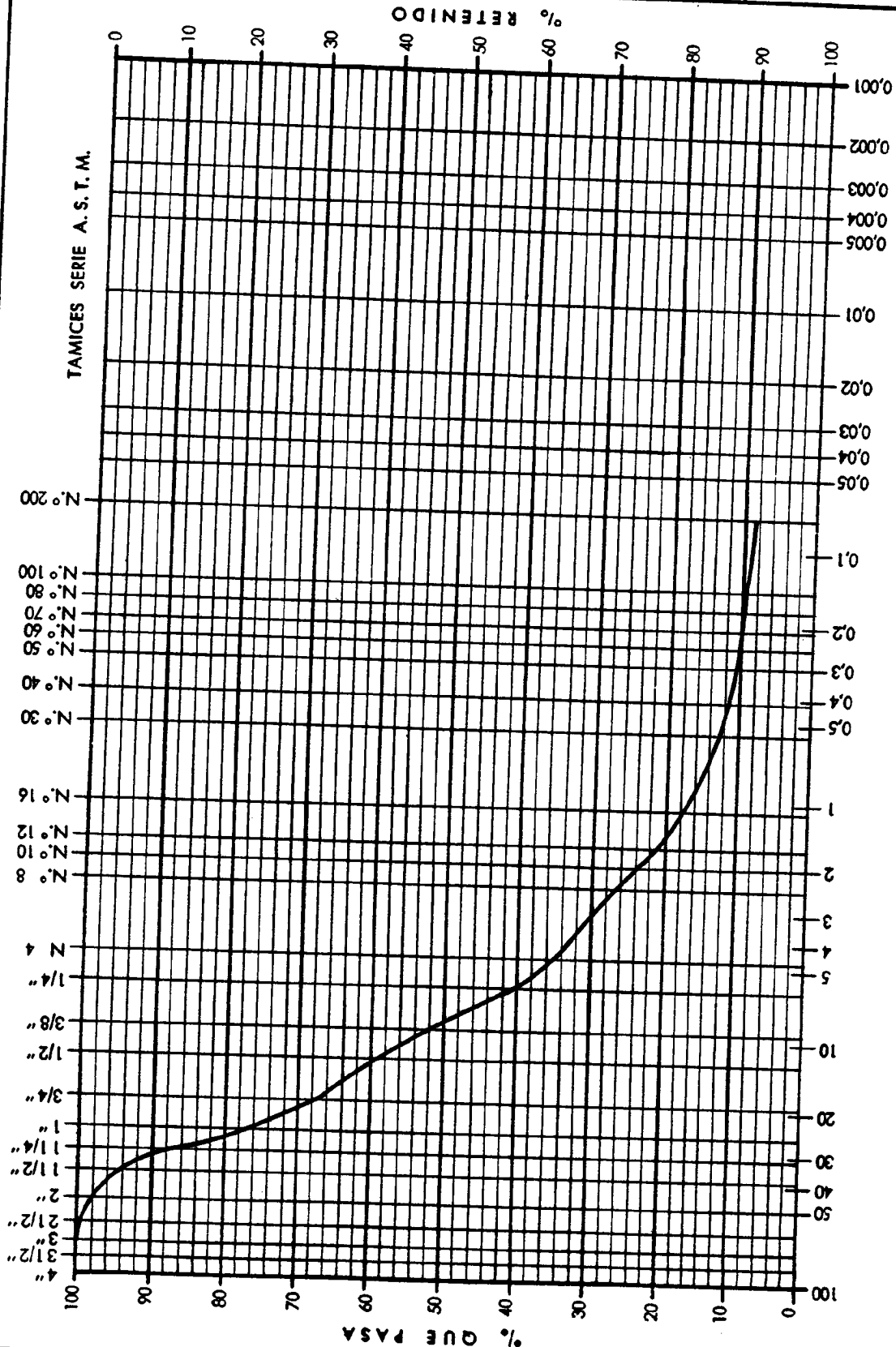


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.

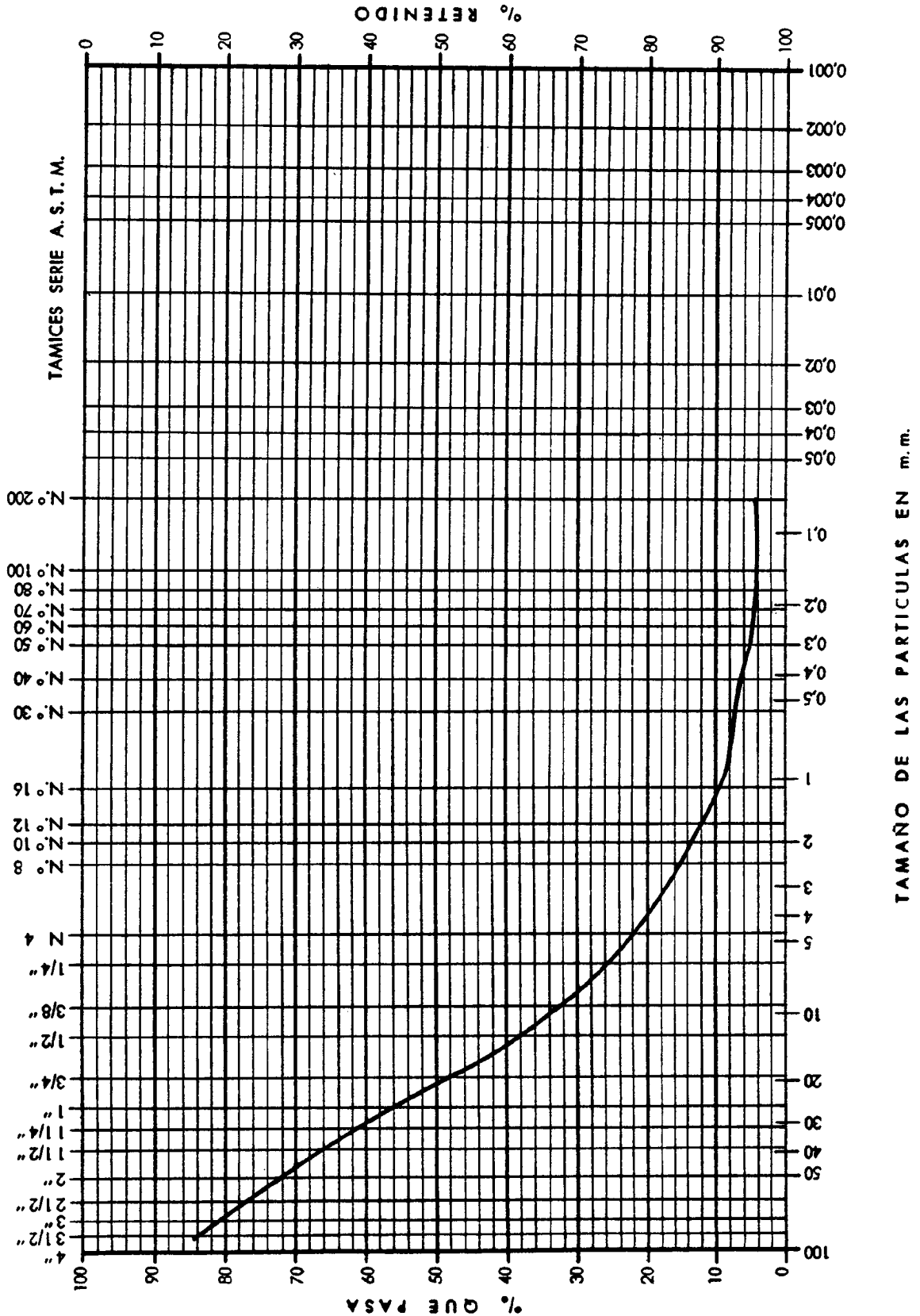


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.





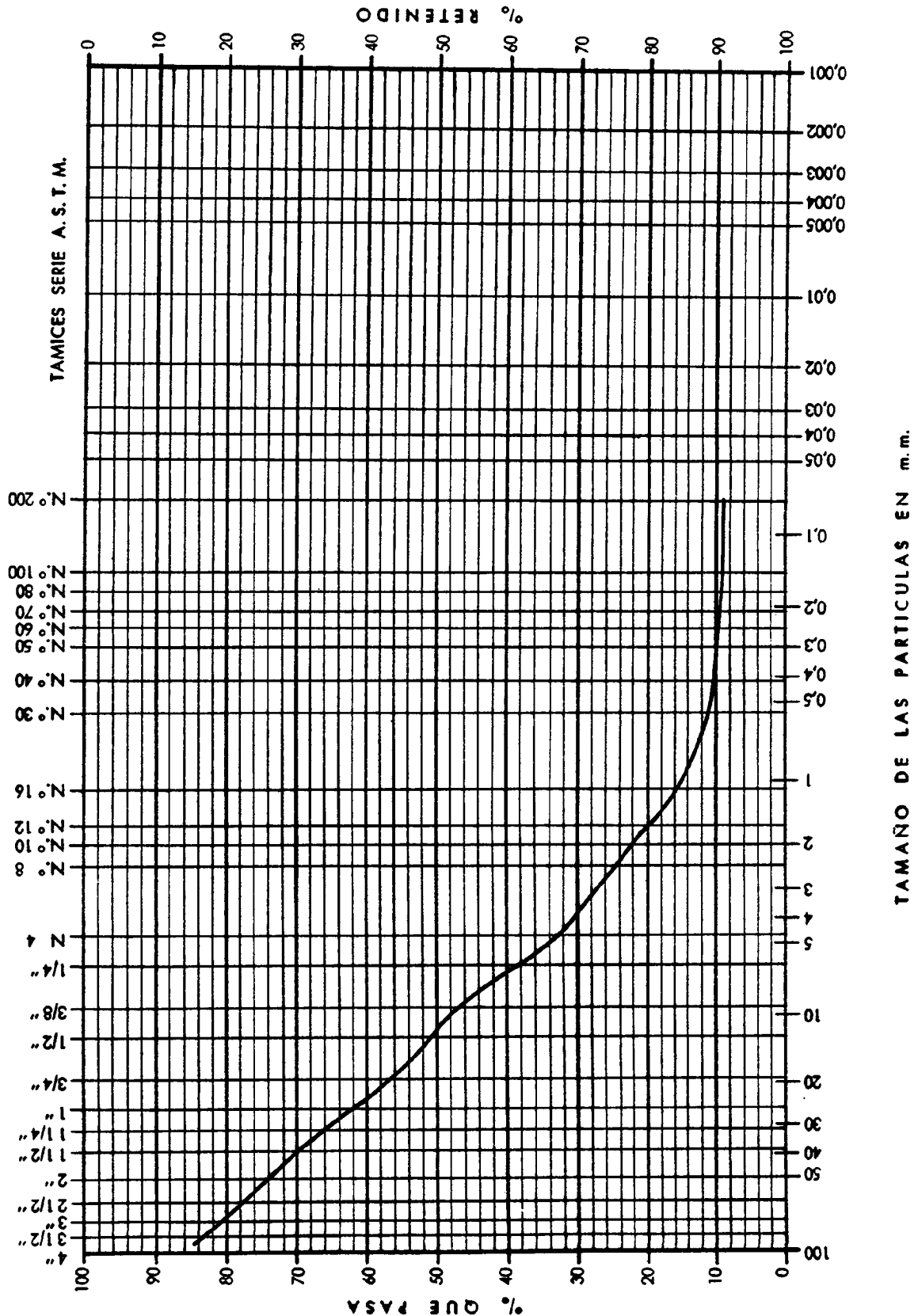
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.

M.

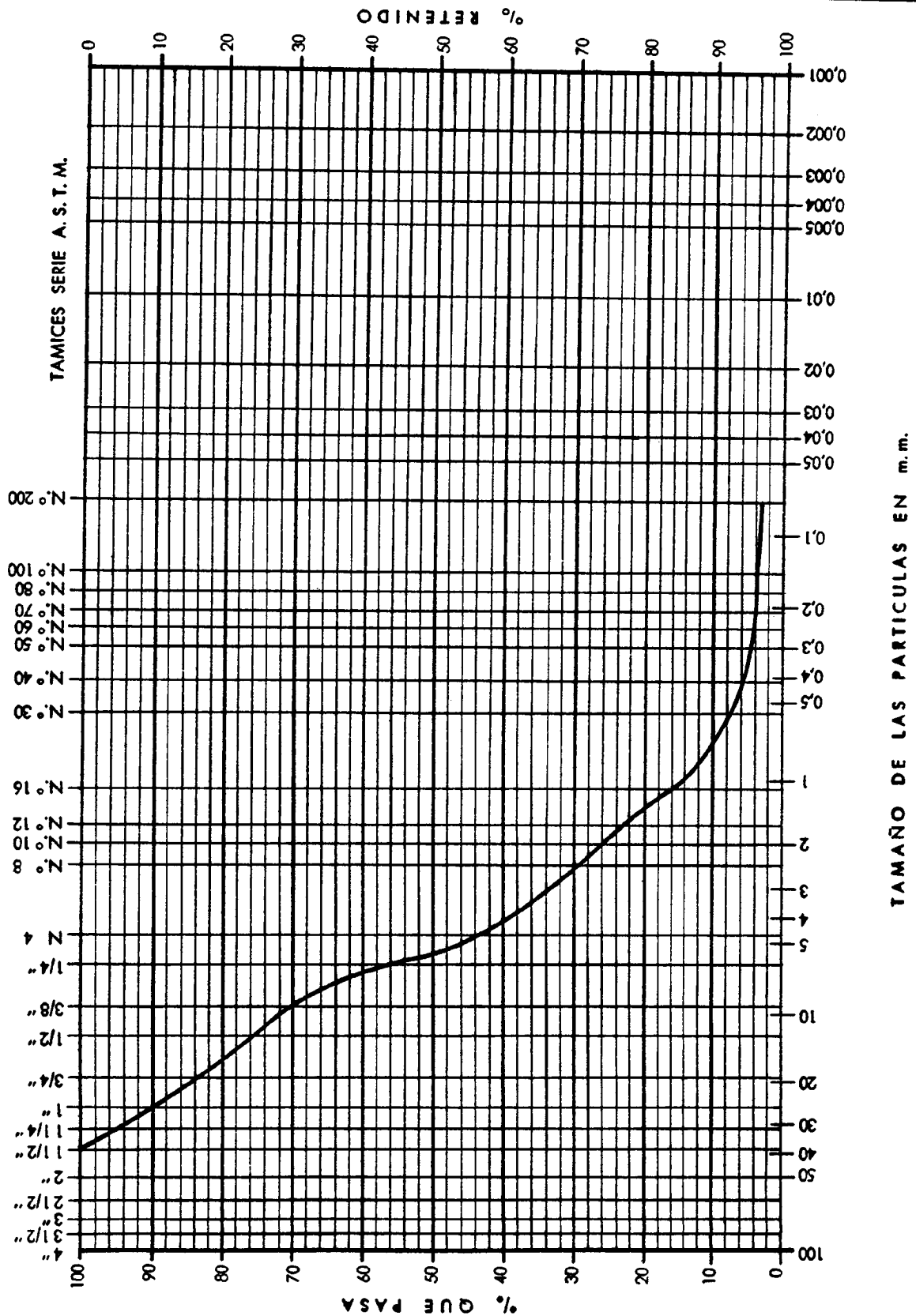


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND. M.



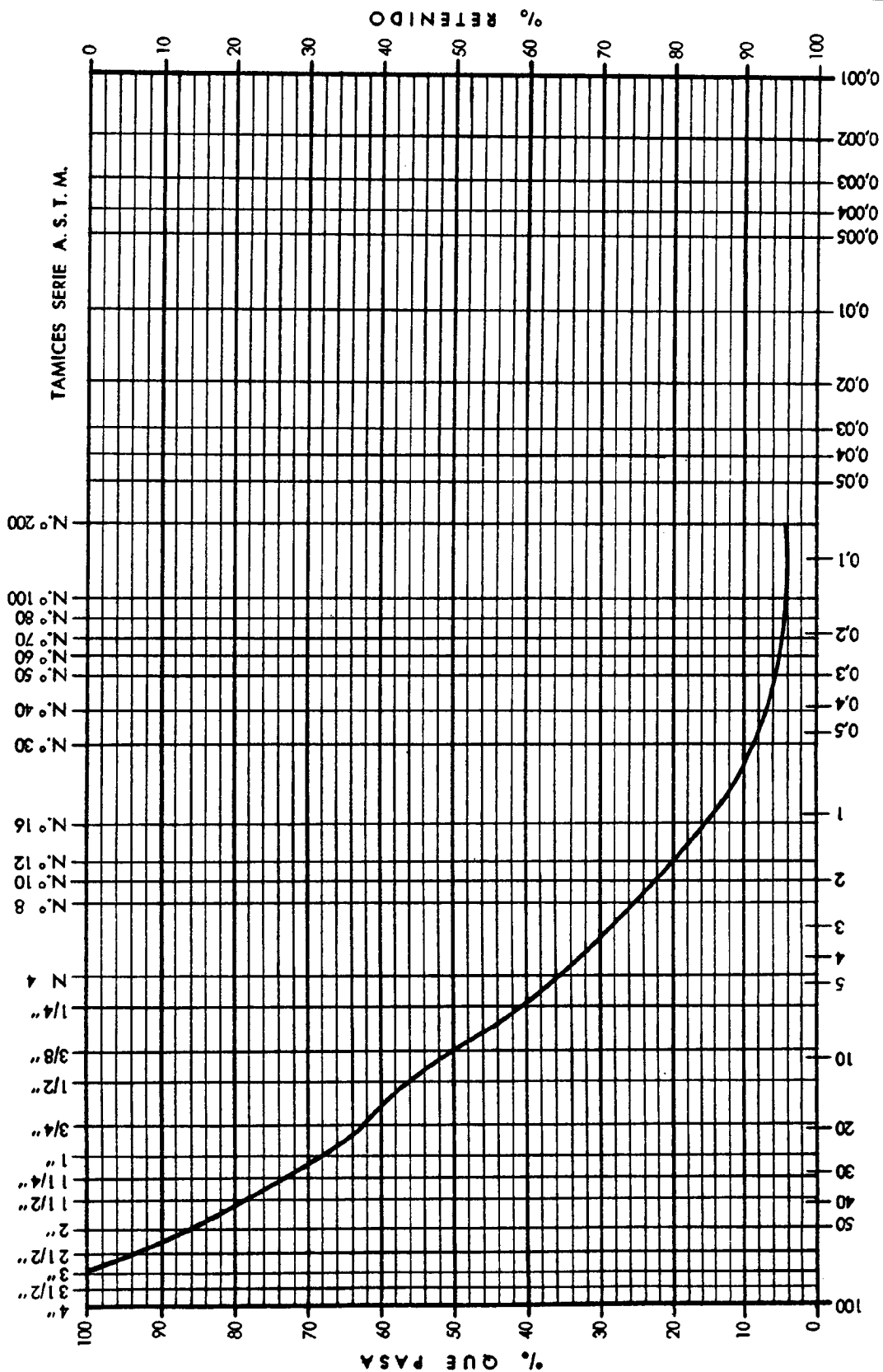
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.

M.



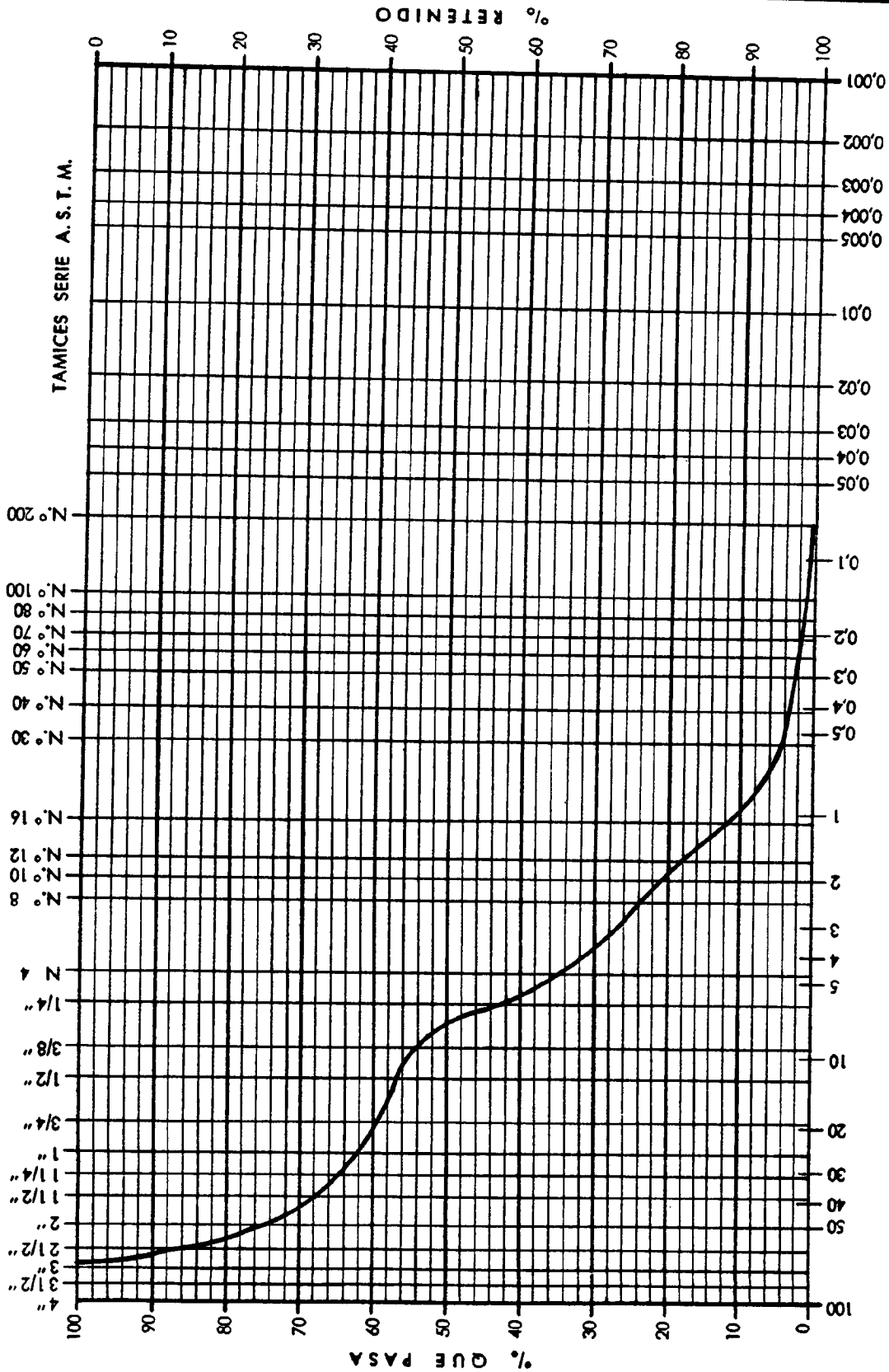
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.



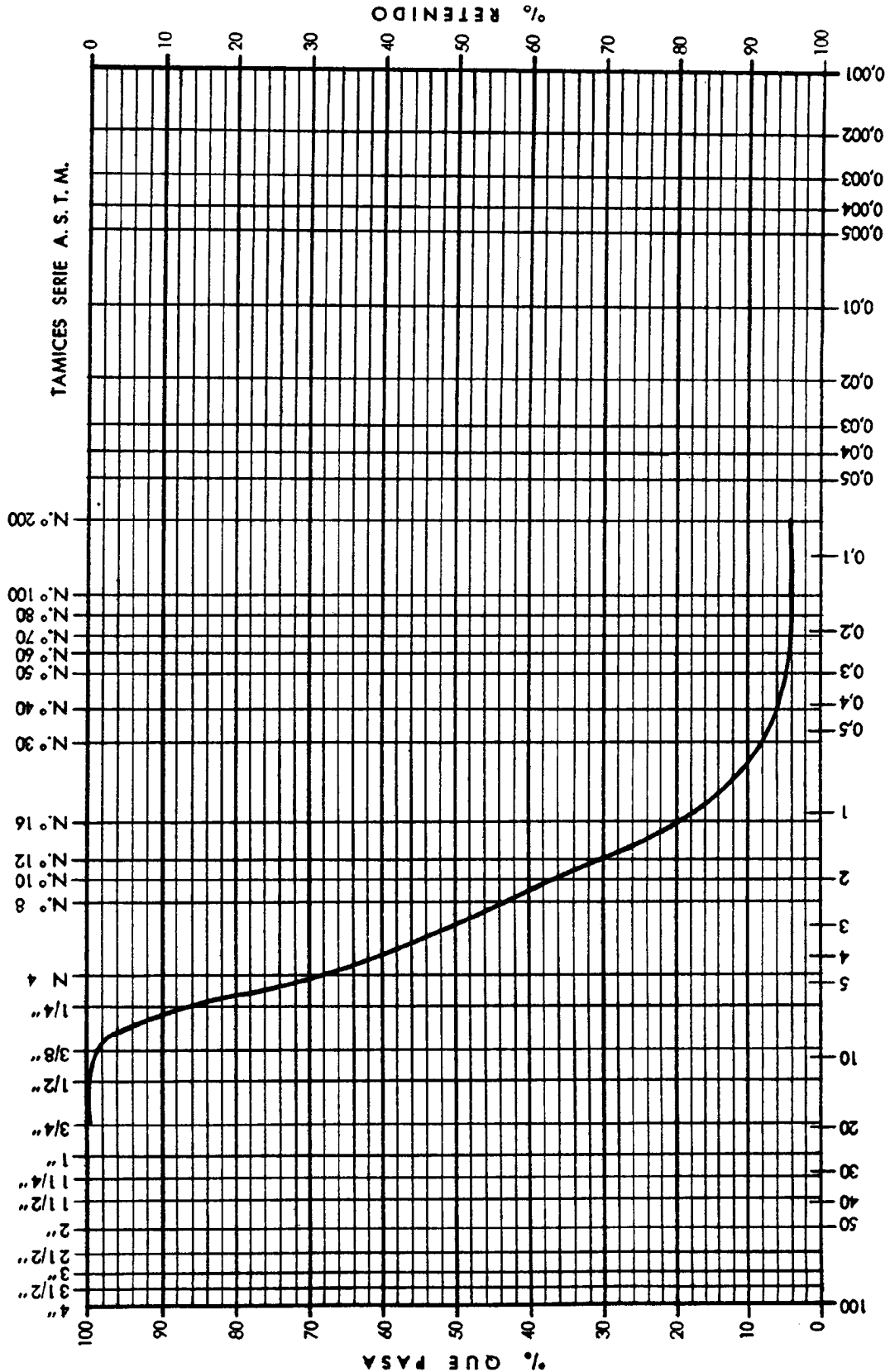
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m. m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.



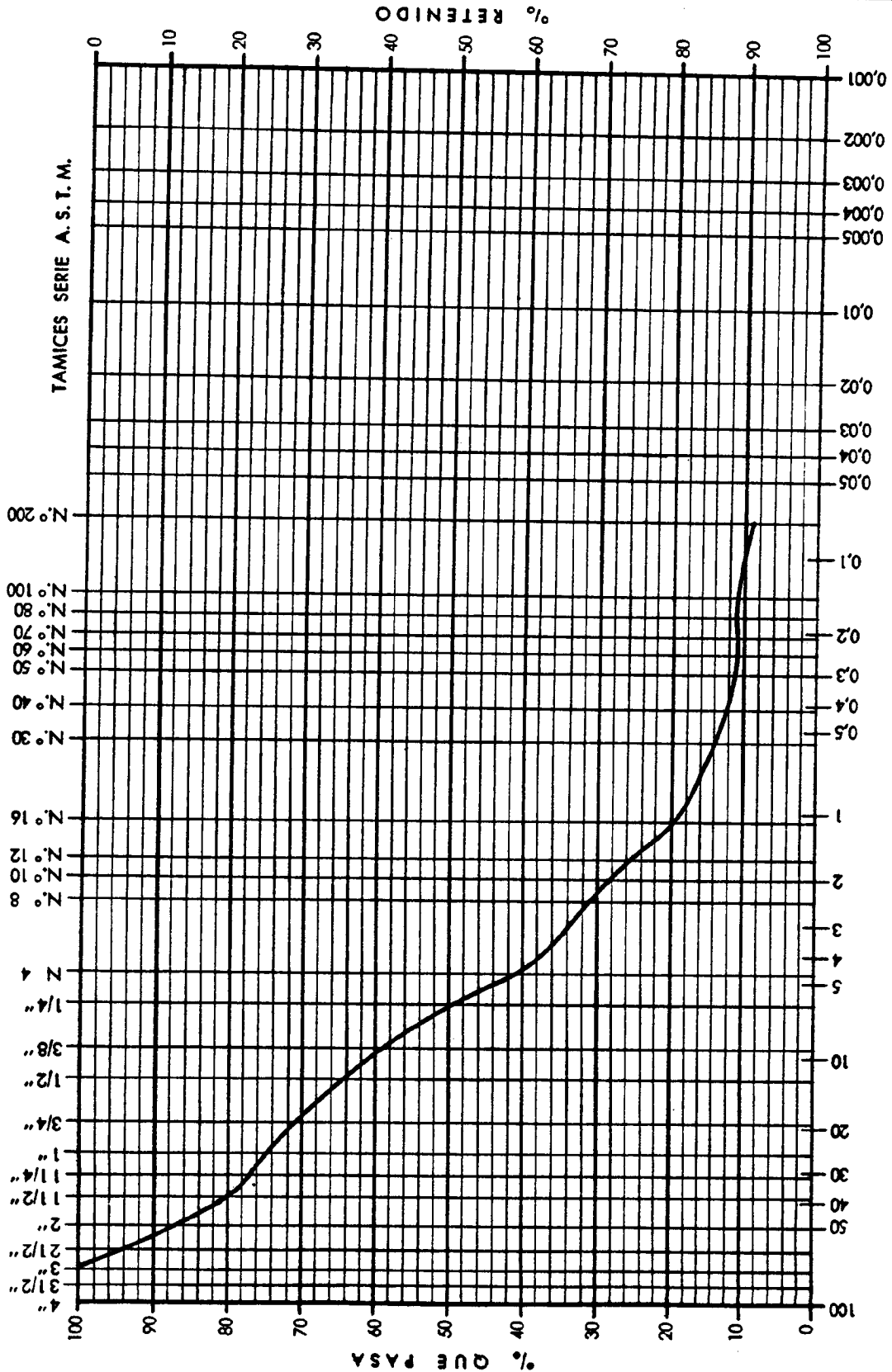
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.

M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

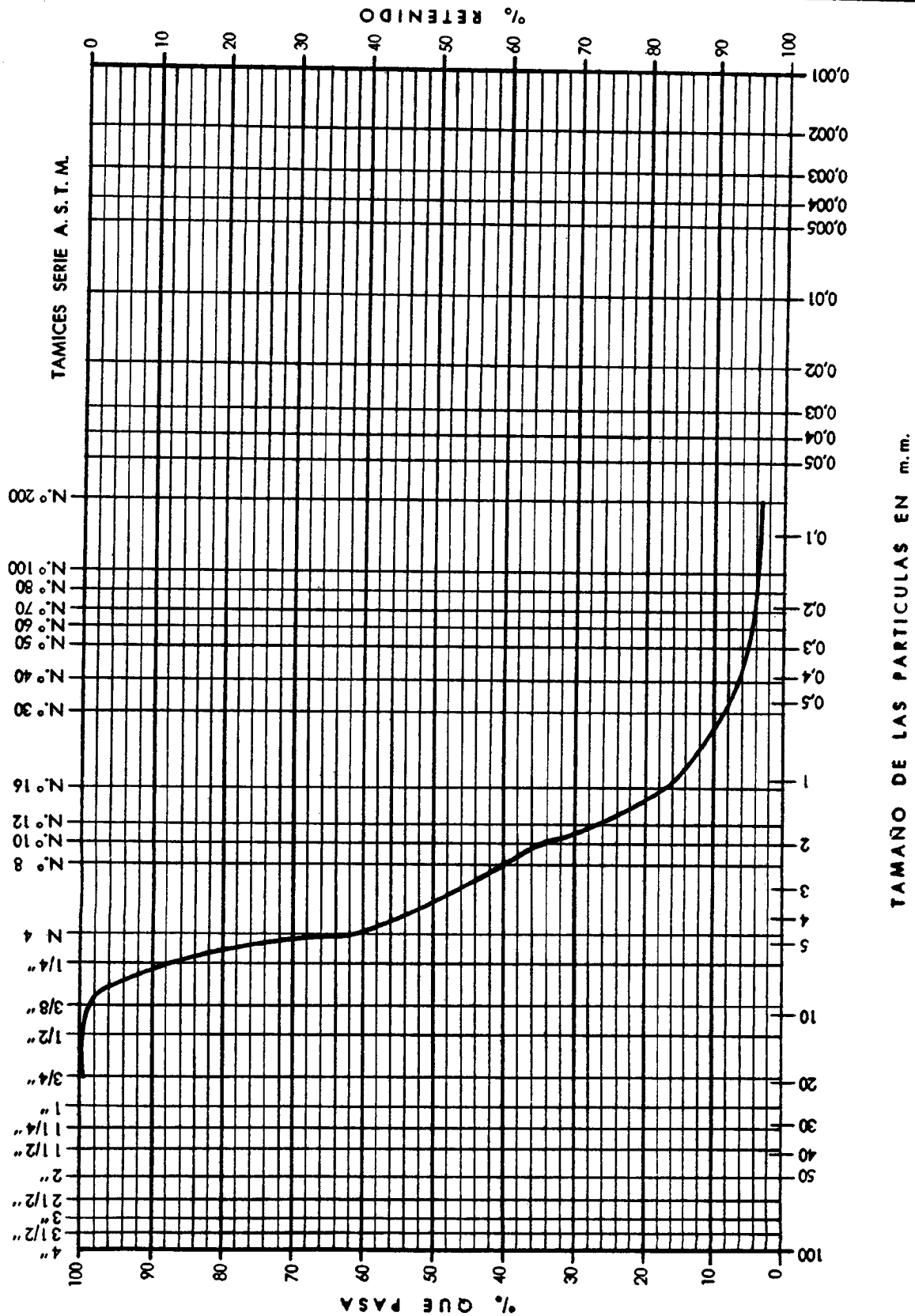
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.

M.

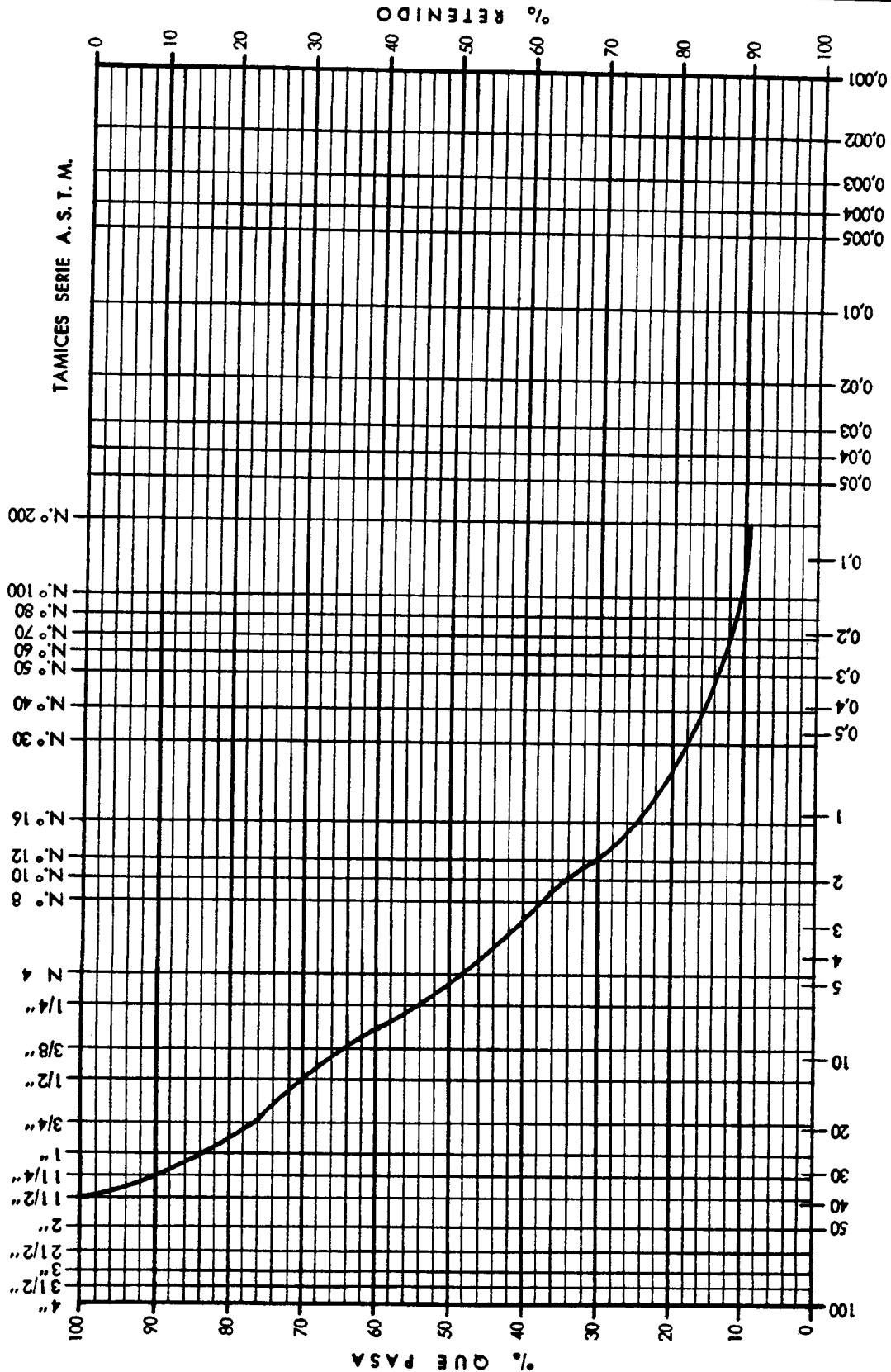


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA n.º 1

PROFUND. M.





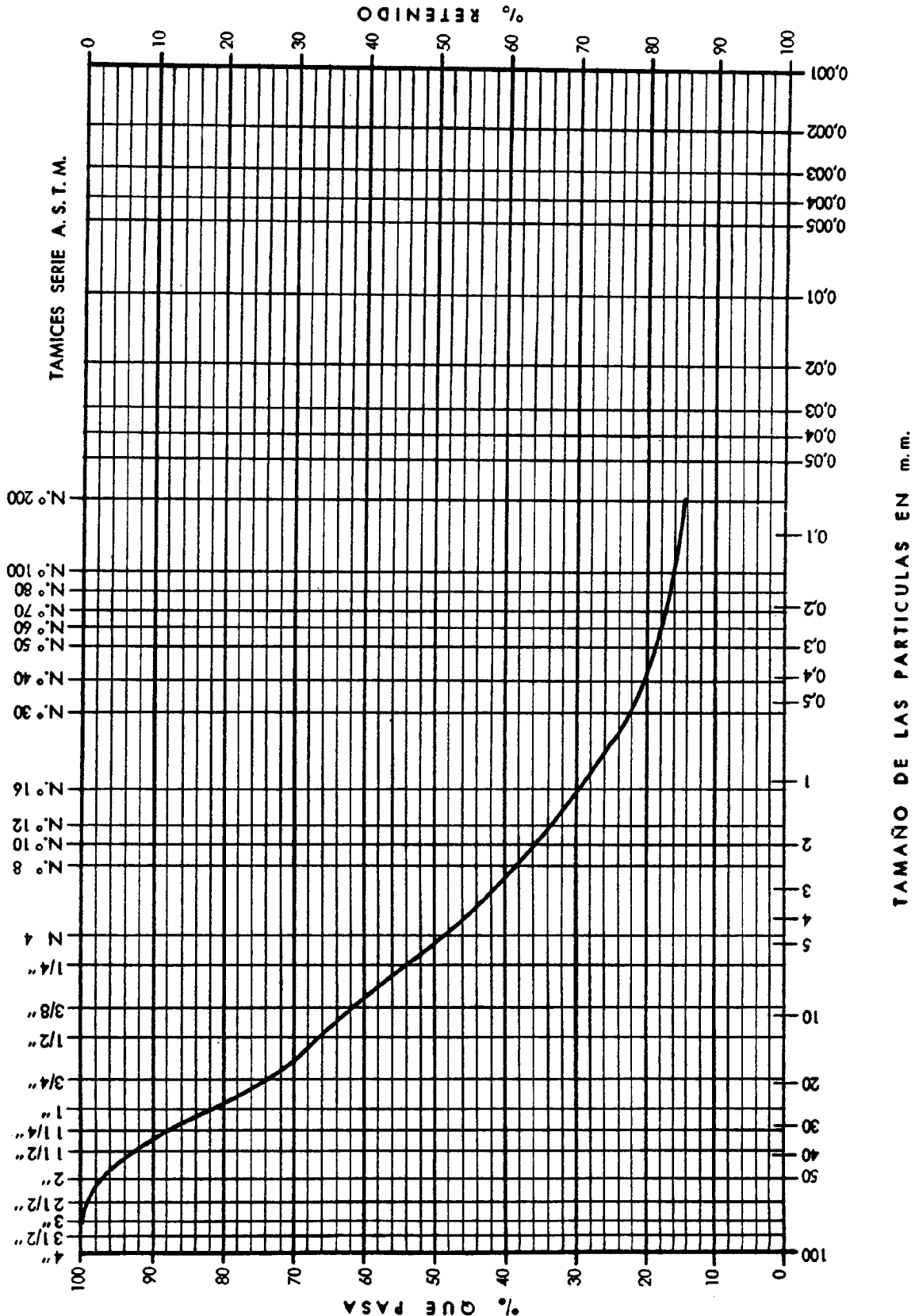
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.

M.



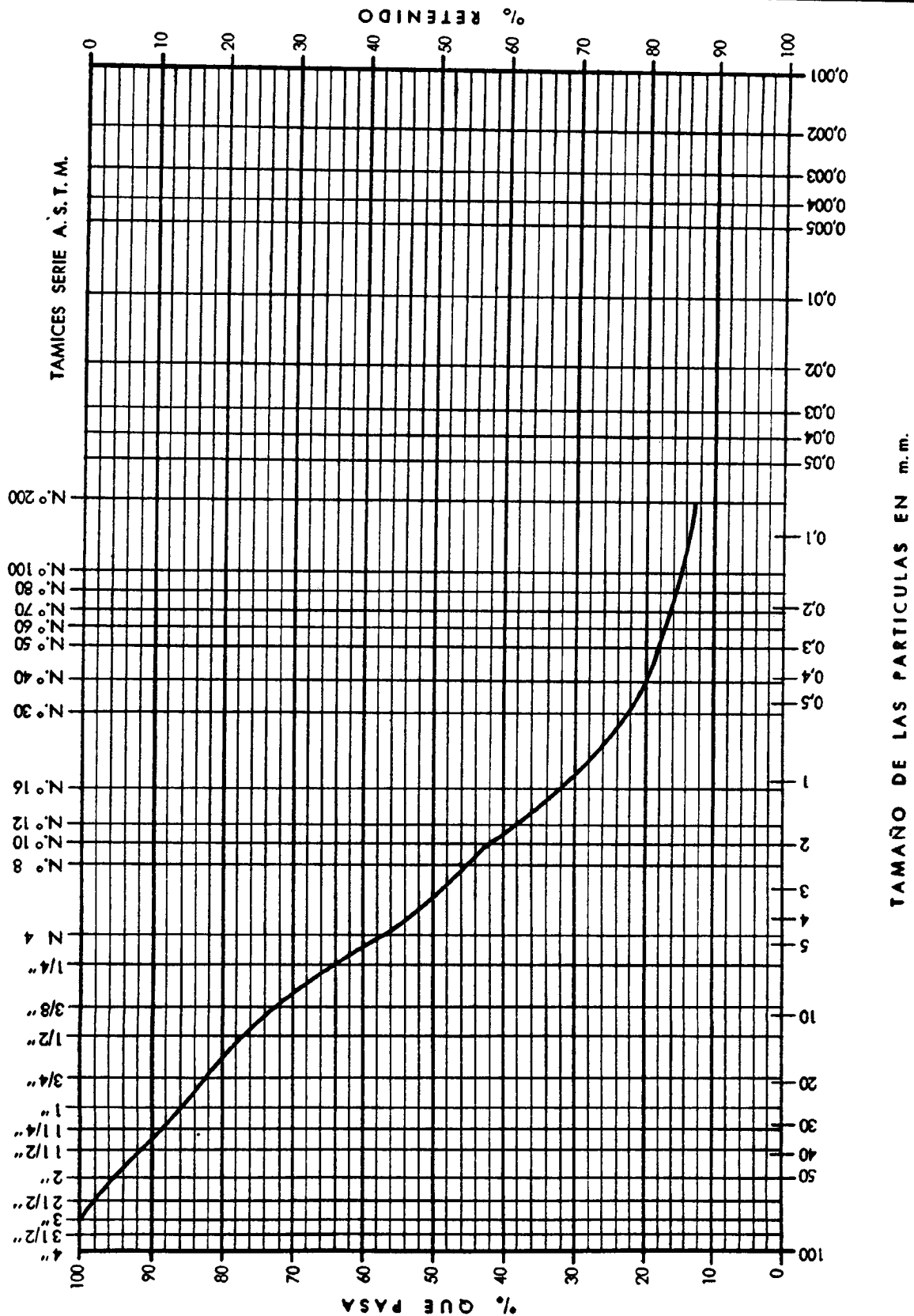
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.

M.



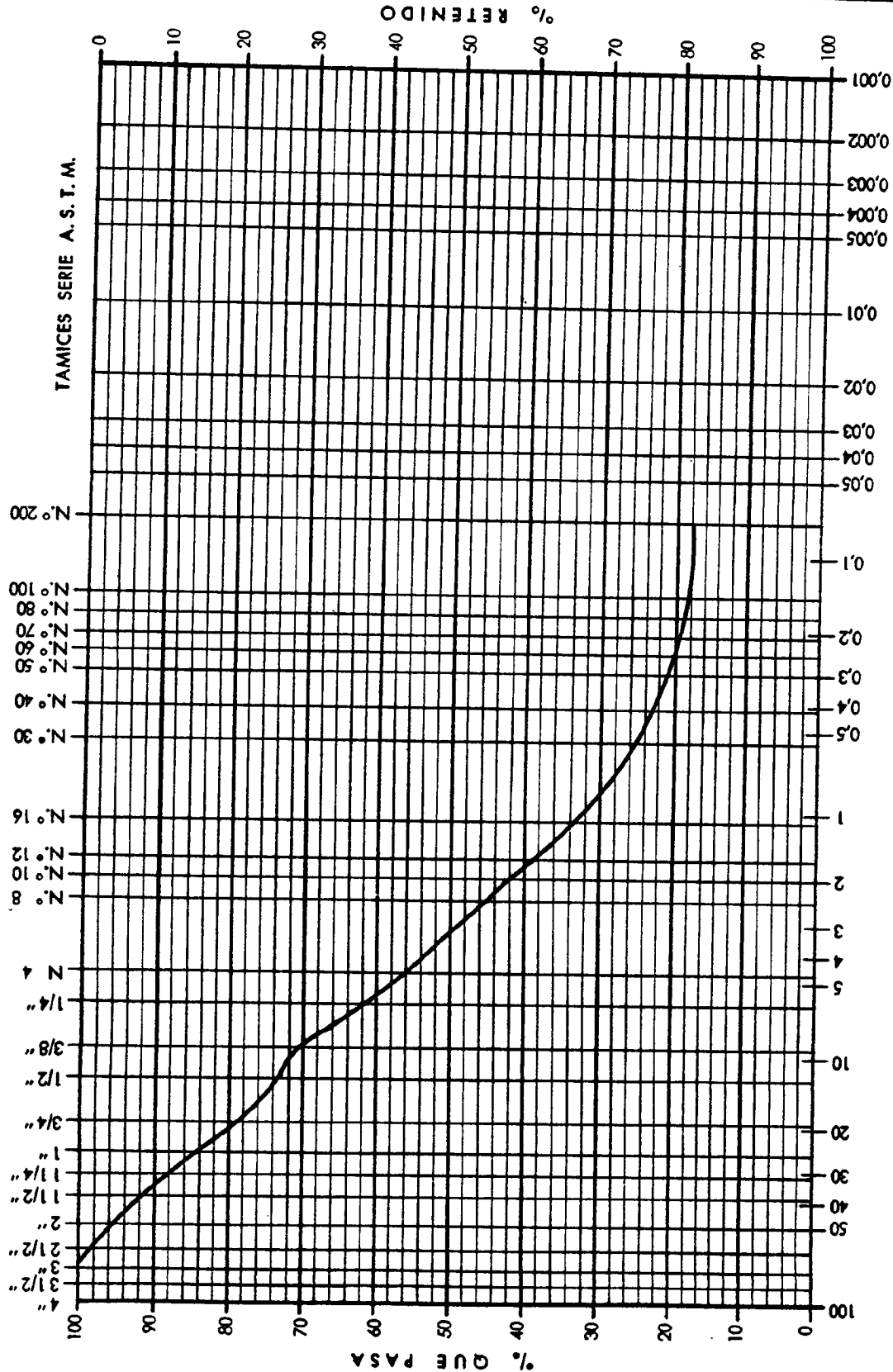
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.

M.



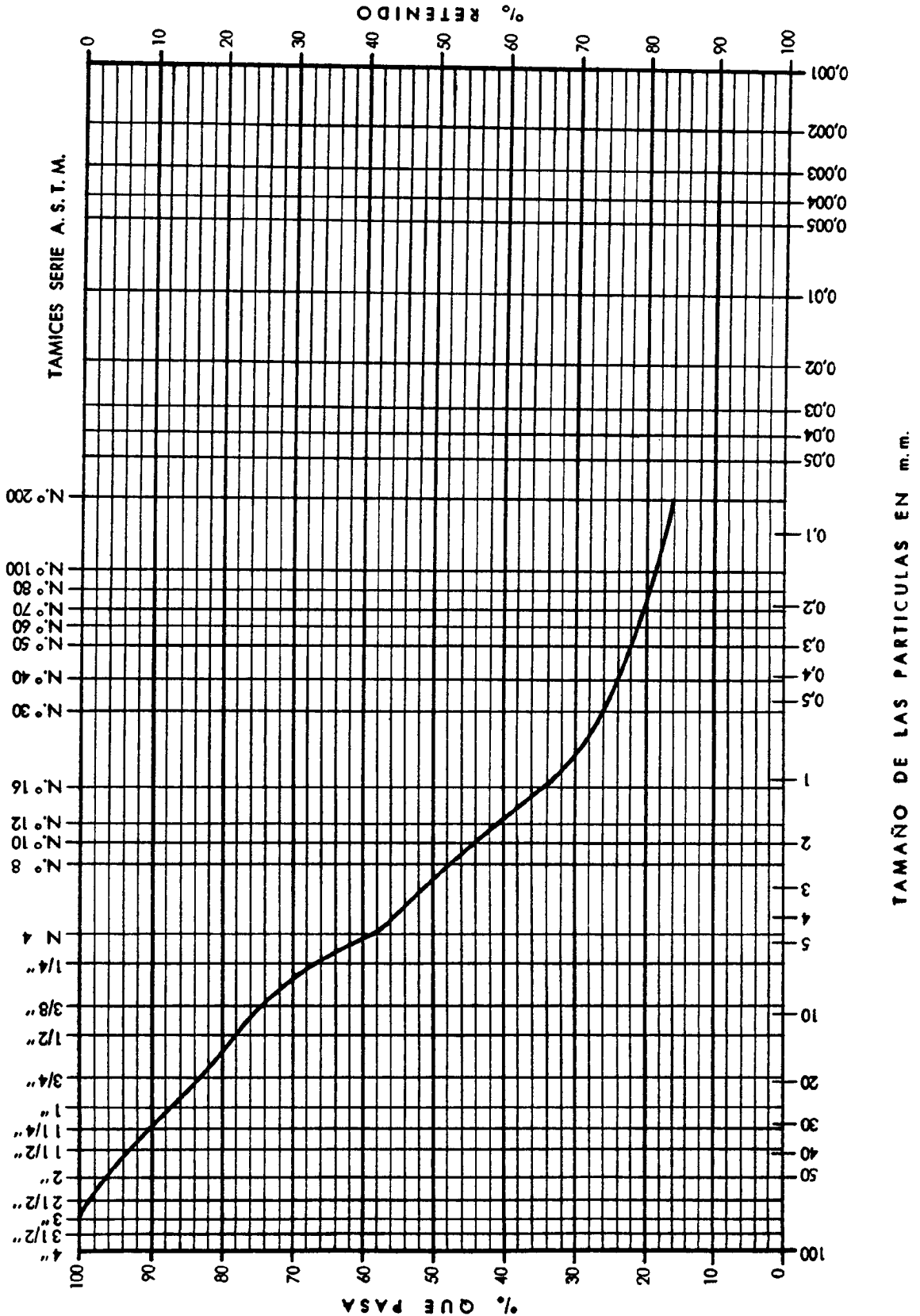
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.

M.

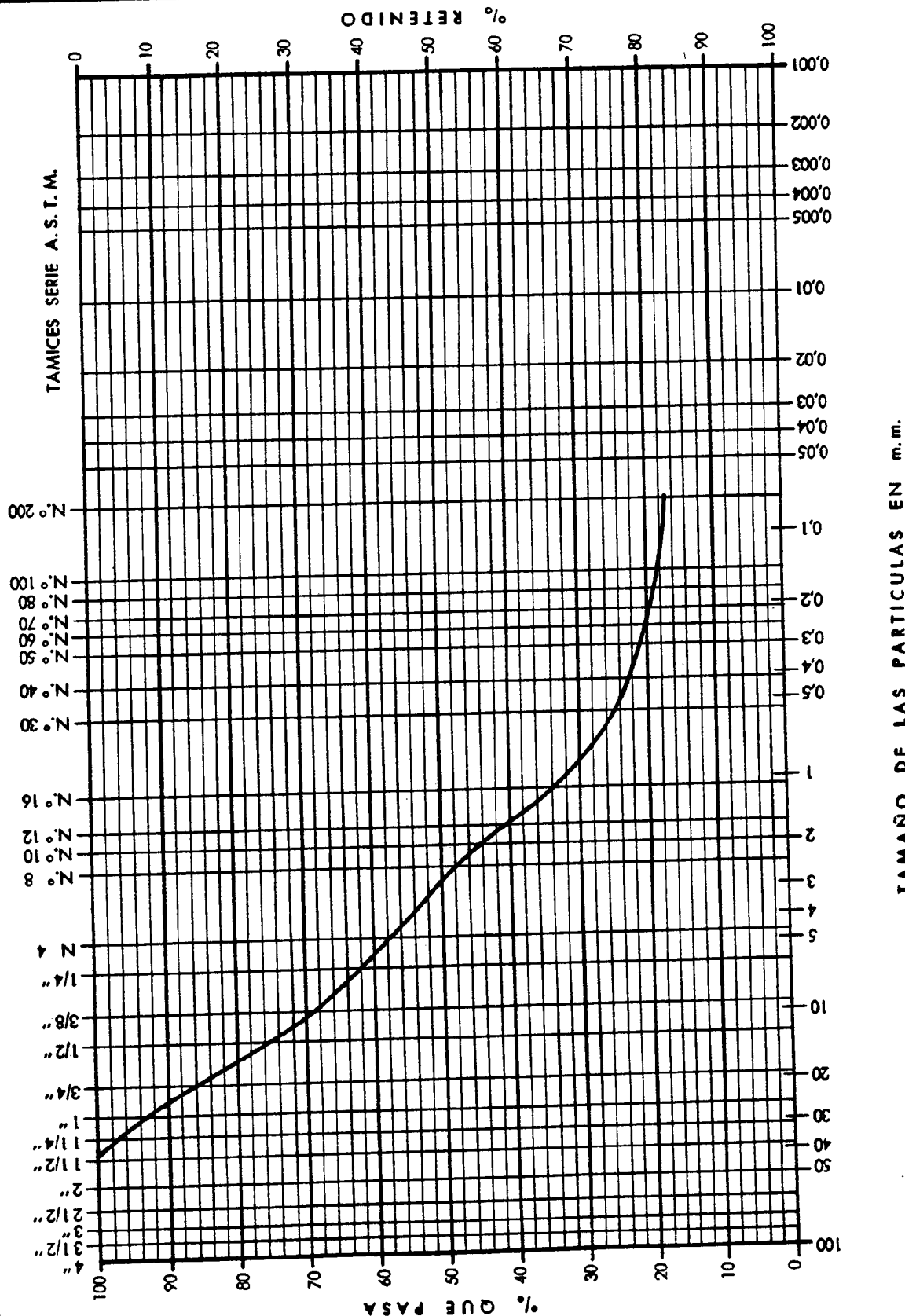


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.

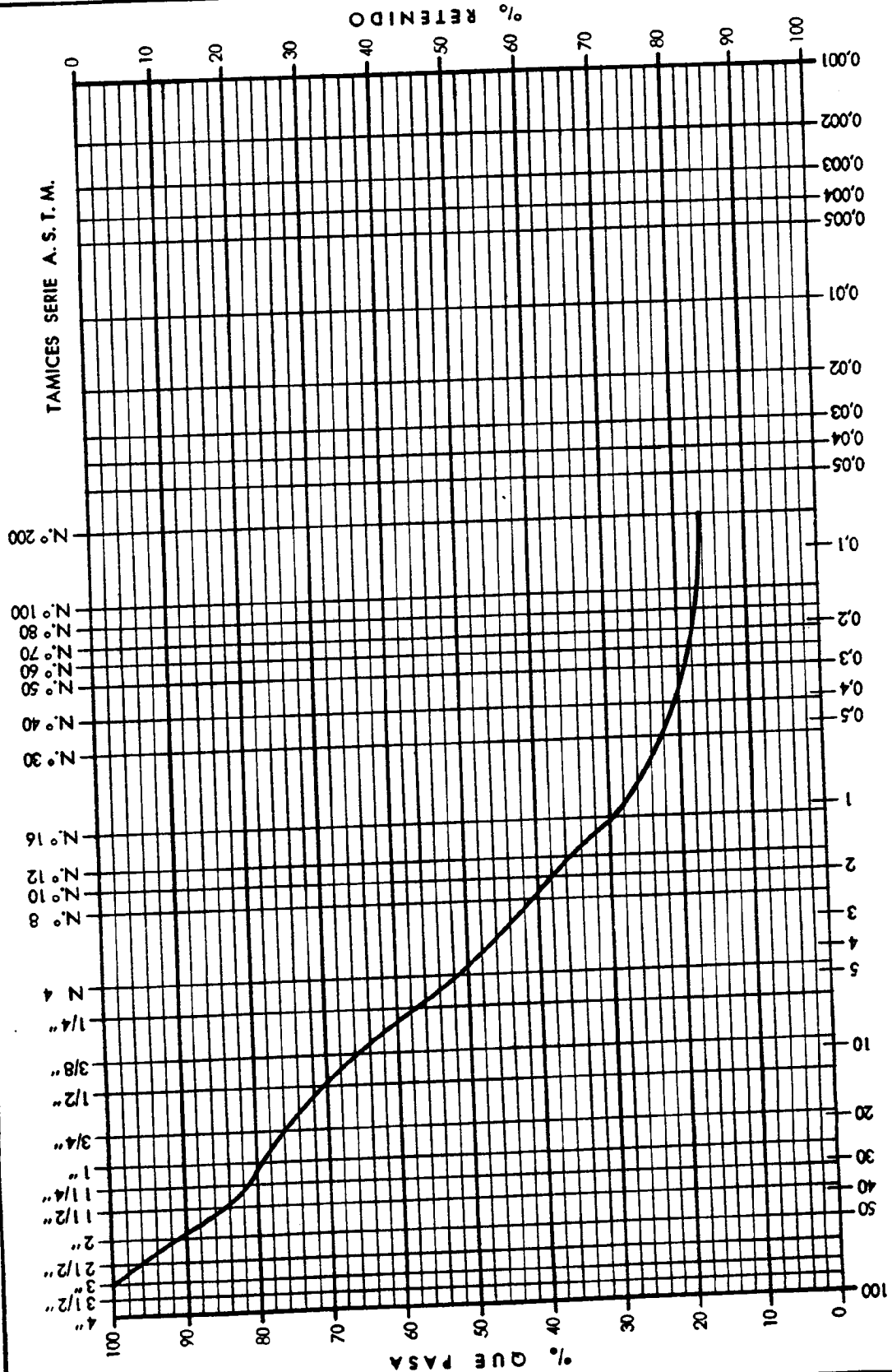


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 7

PROFUND. M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m. m.

TAMICES SERIE A. S. T. M.

N.º 200  
N.º 100  
N.º 80  
N.º 70  
N.º 60  
N.º 50  
N.º 40  
N.º 30  
N.º 16  
N.º 12  
N.º 10  
N.º 8  
N.º 4  
1/4"  
3/8"  
1/2"  
3/4"  
1"  
1 1/4"  
1 1/2"  
2"  
2 1/2"  
3 1/2"  
4"

% QUE PASA

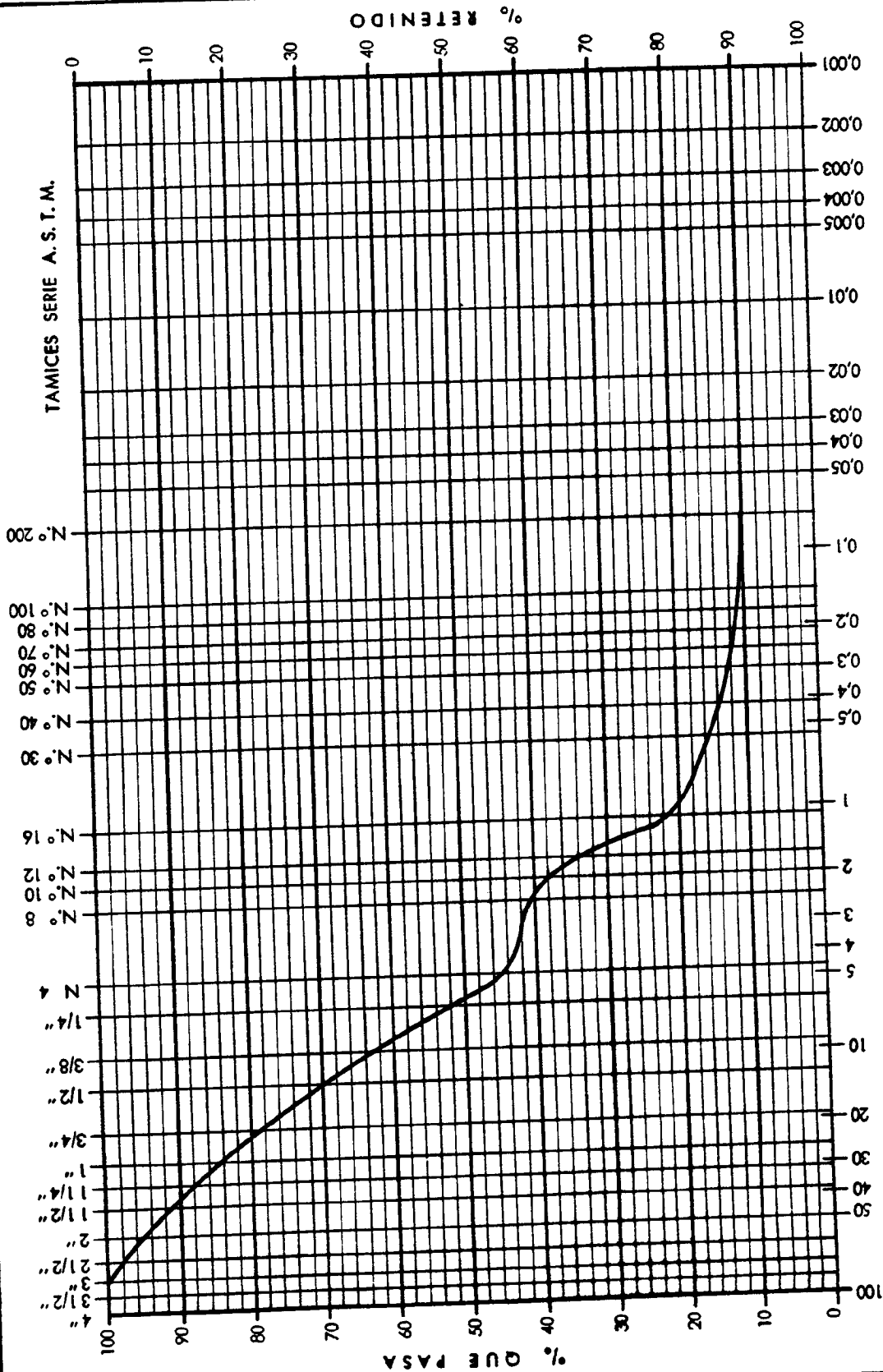
% RETENIDO

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND. M.

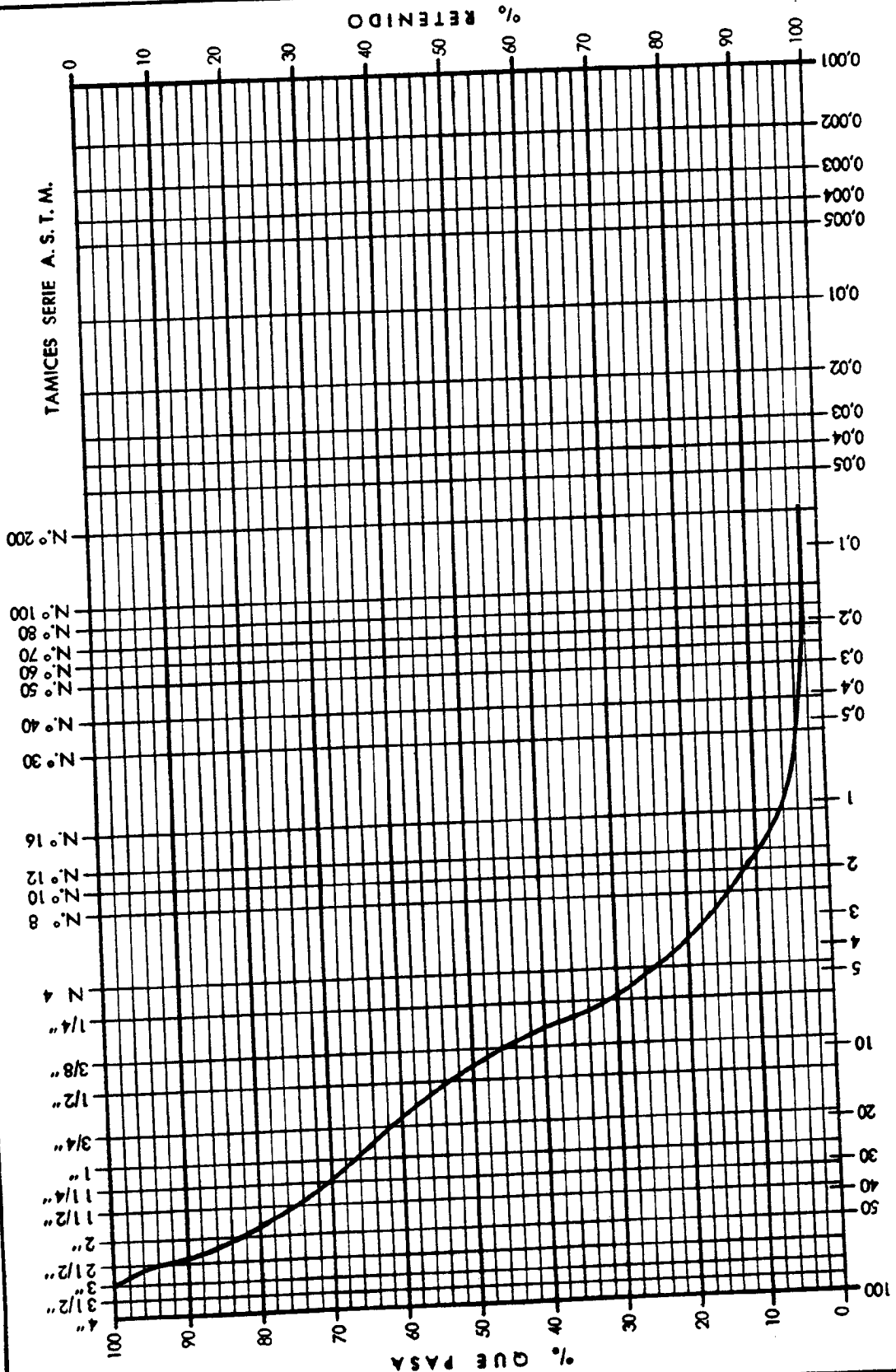


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

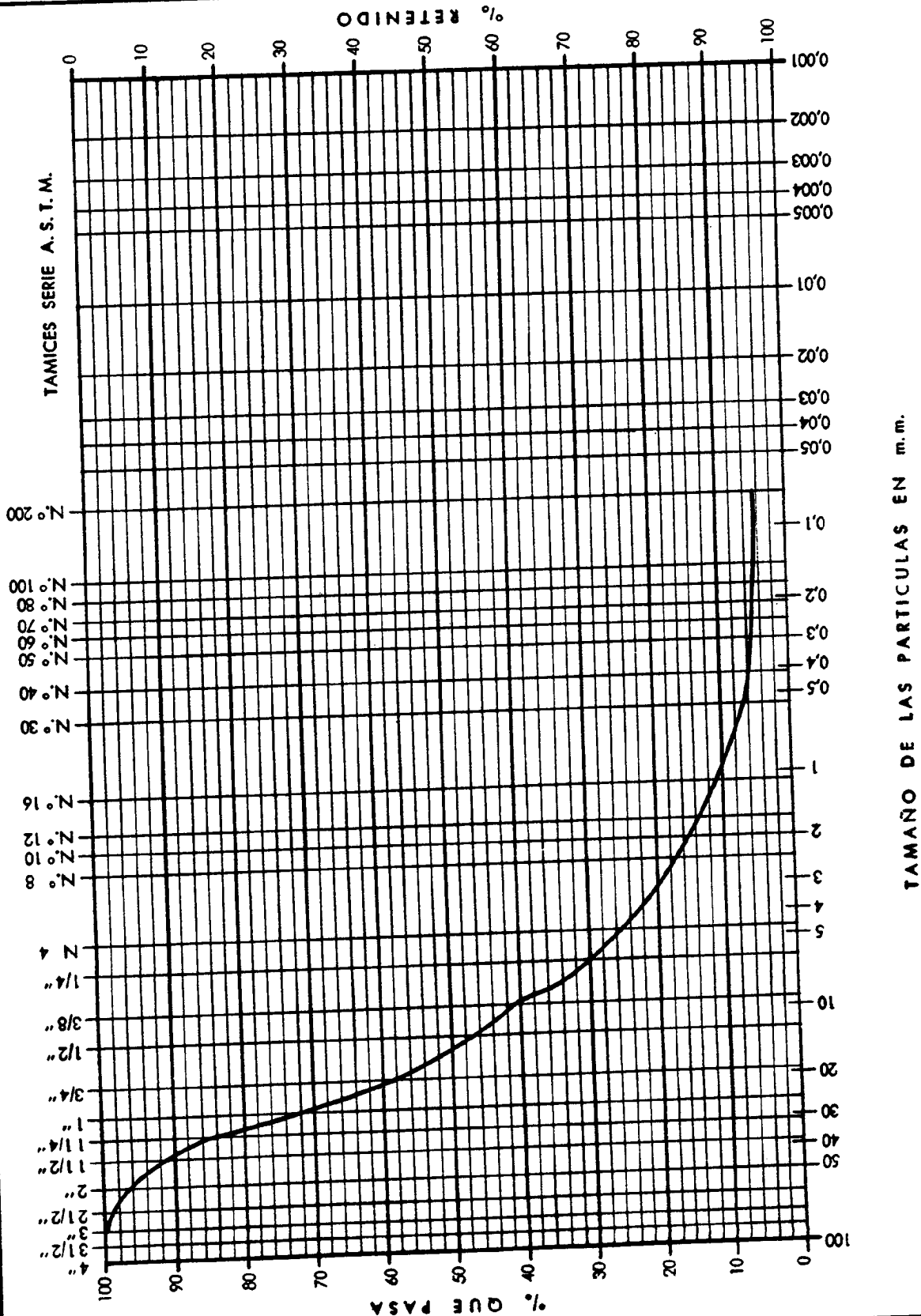


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.



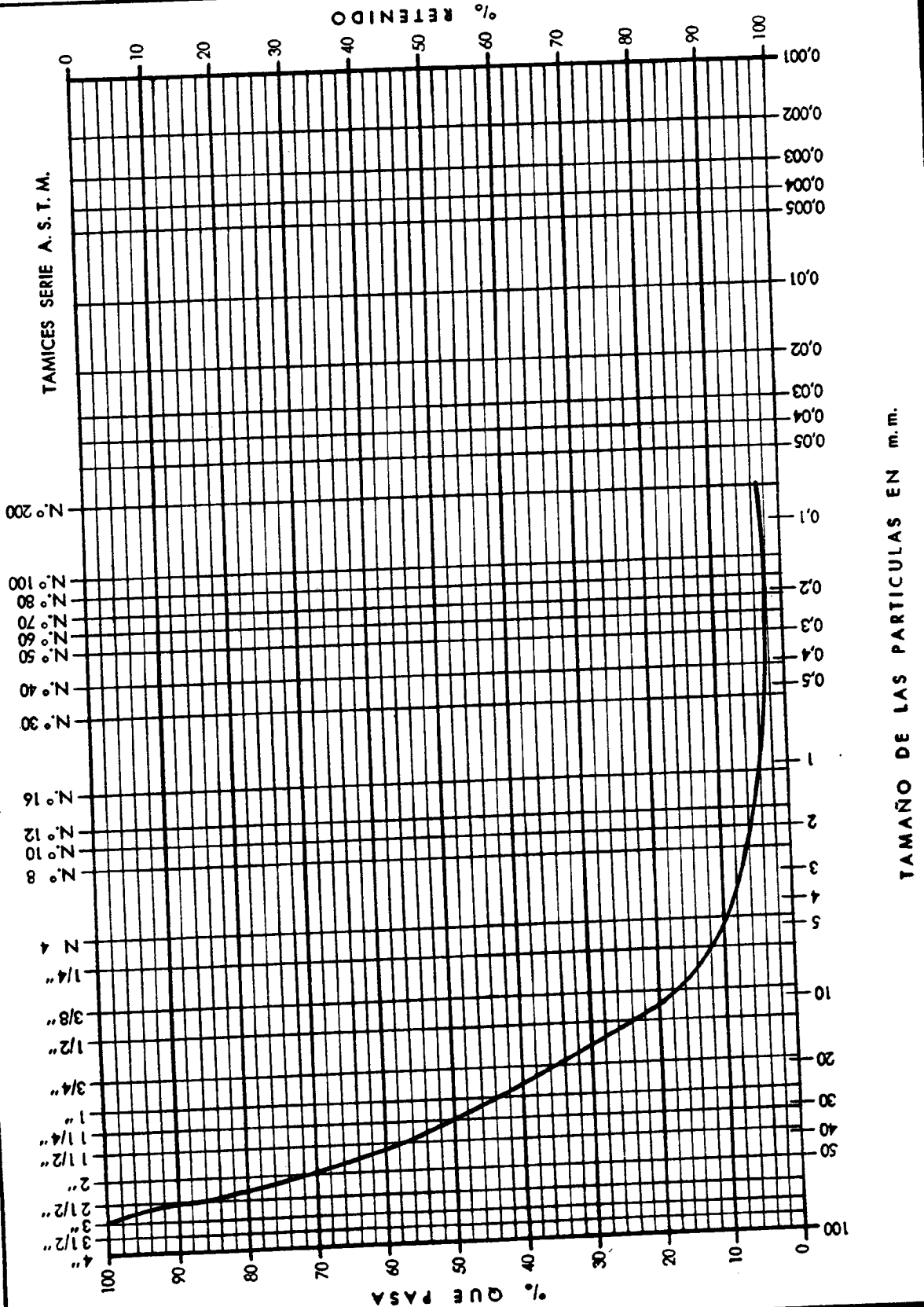
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.

M.



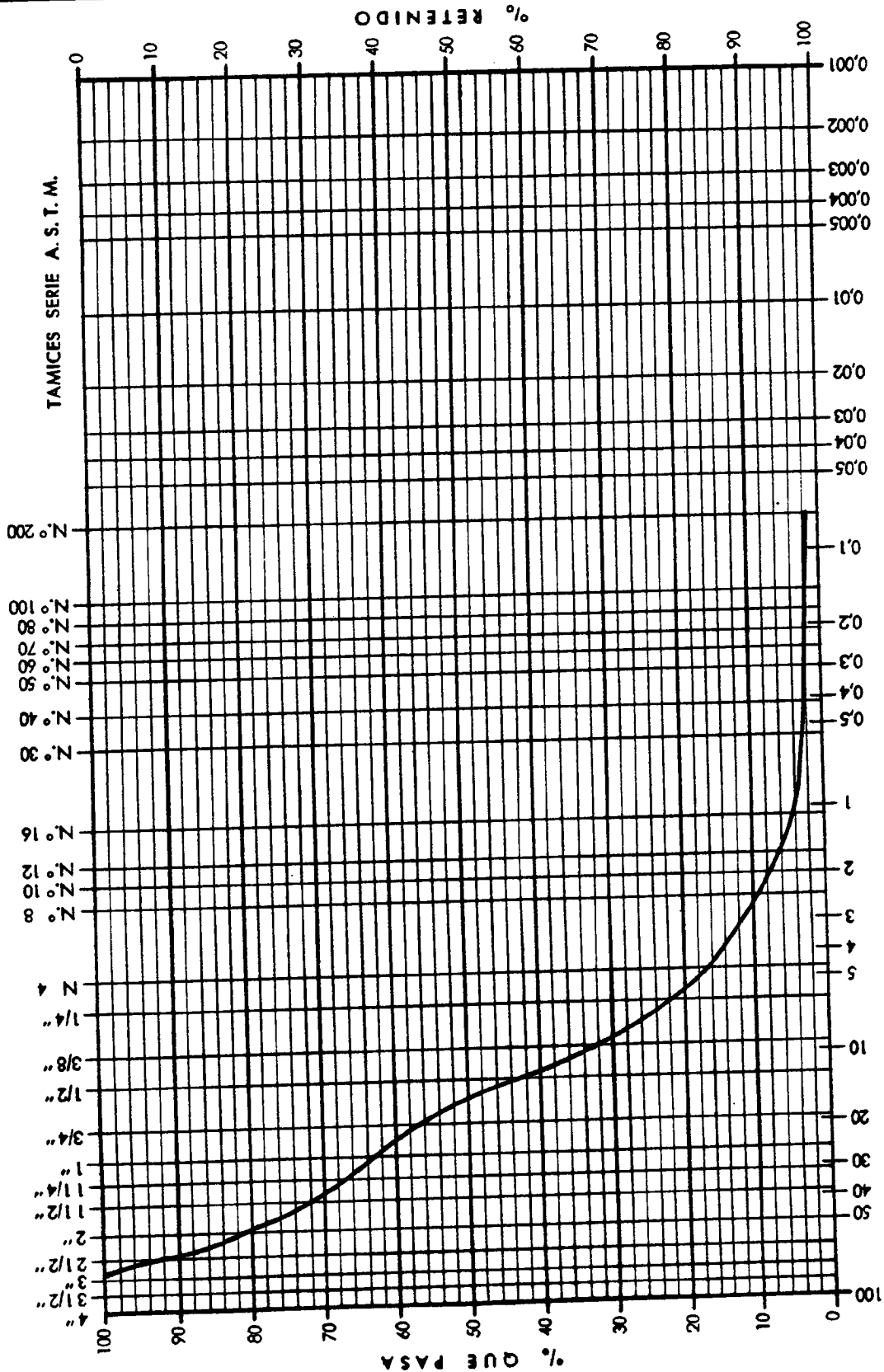
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND.

M.



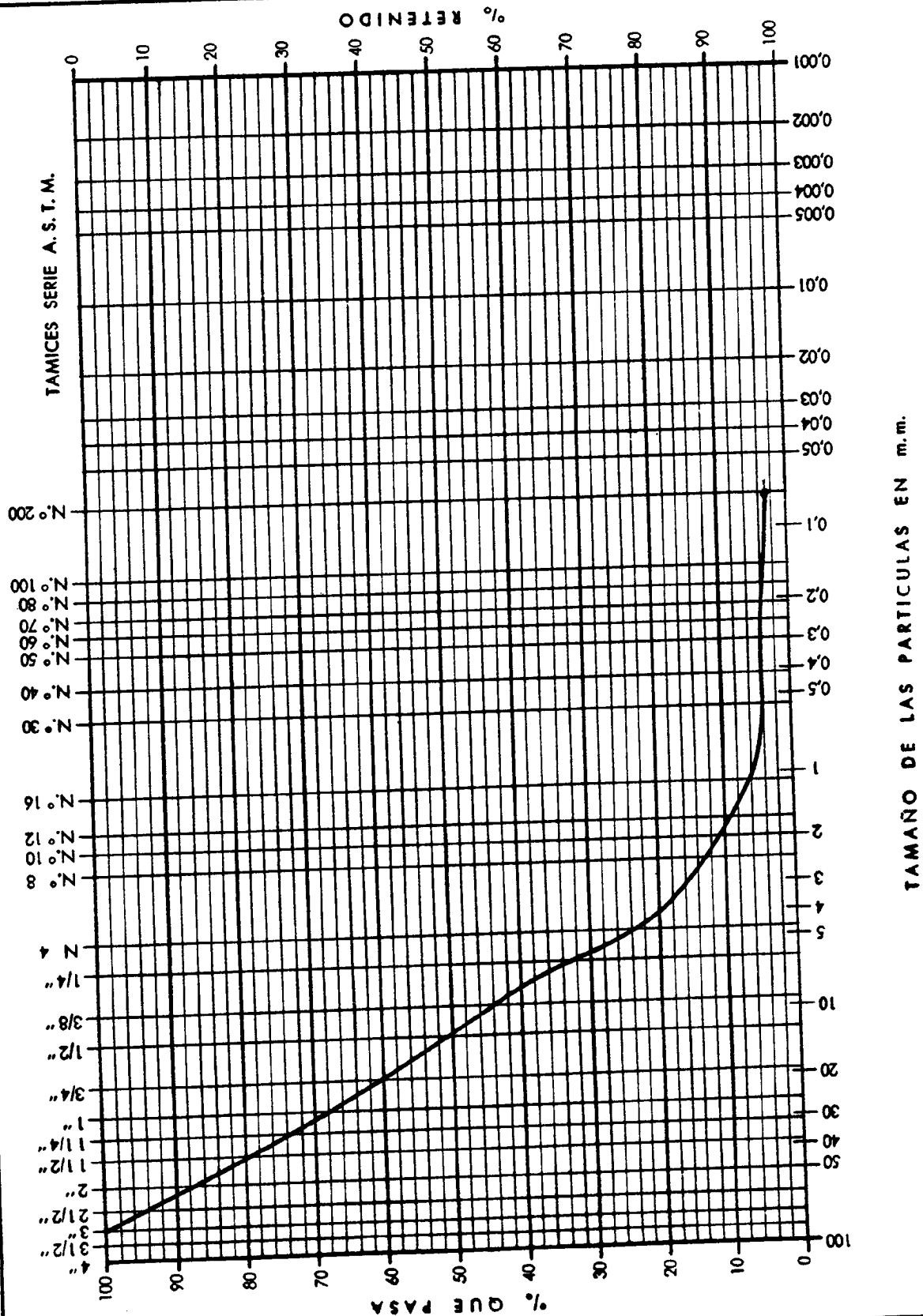
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.

M.

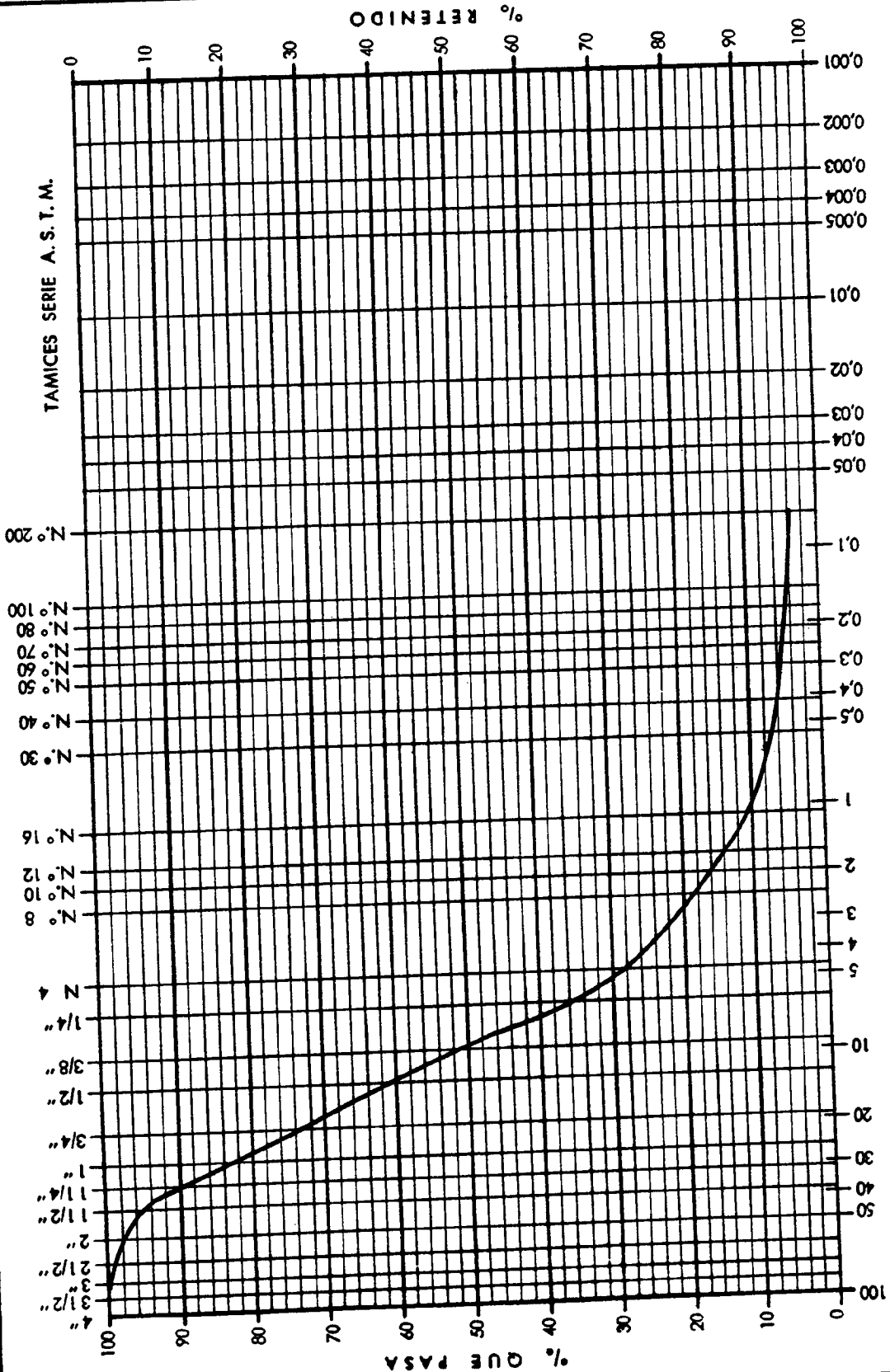


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 7

PROFUND. M.



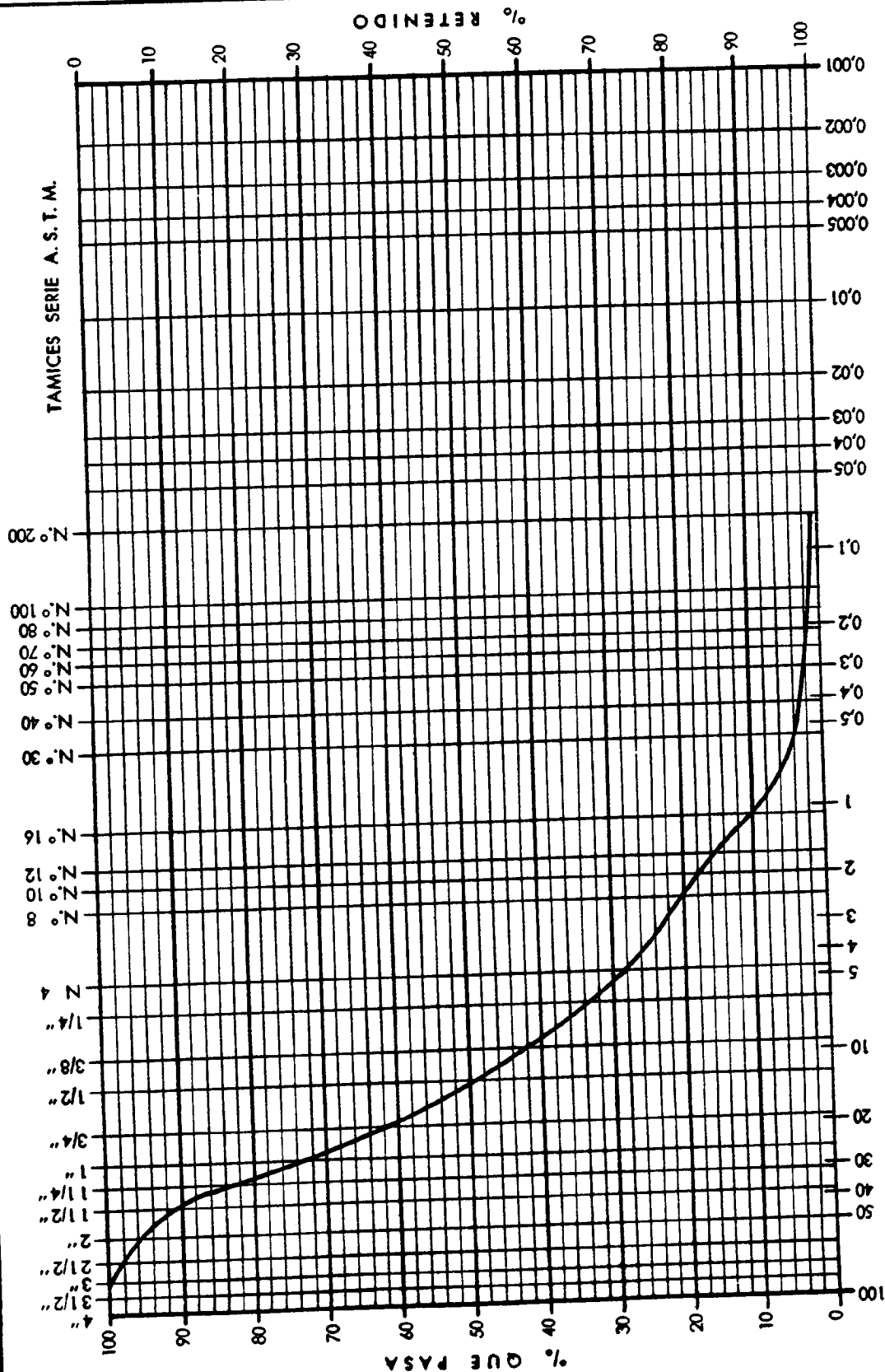
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN M.M.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 8

PROFUND. M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m. m.

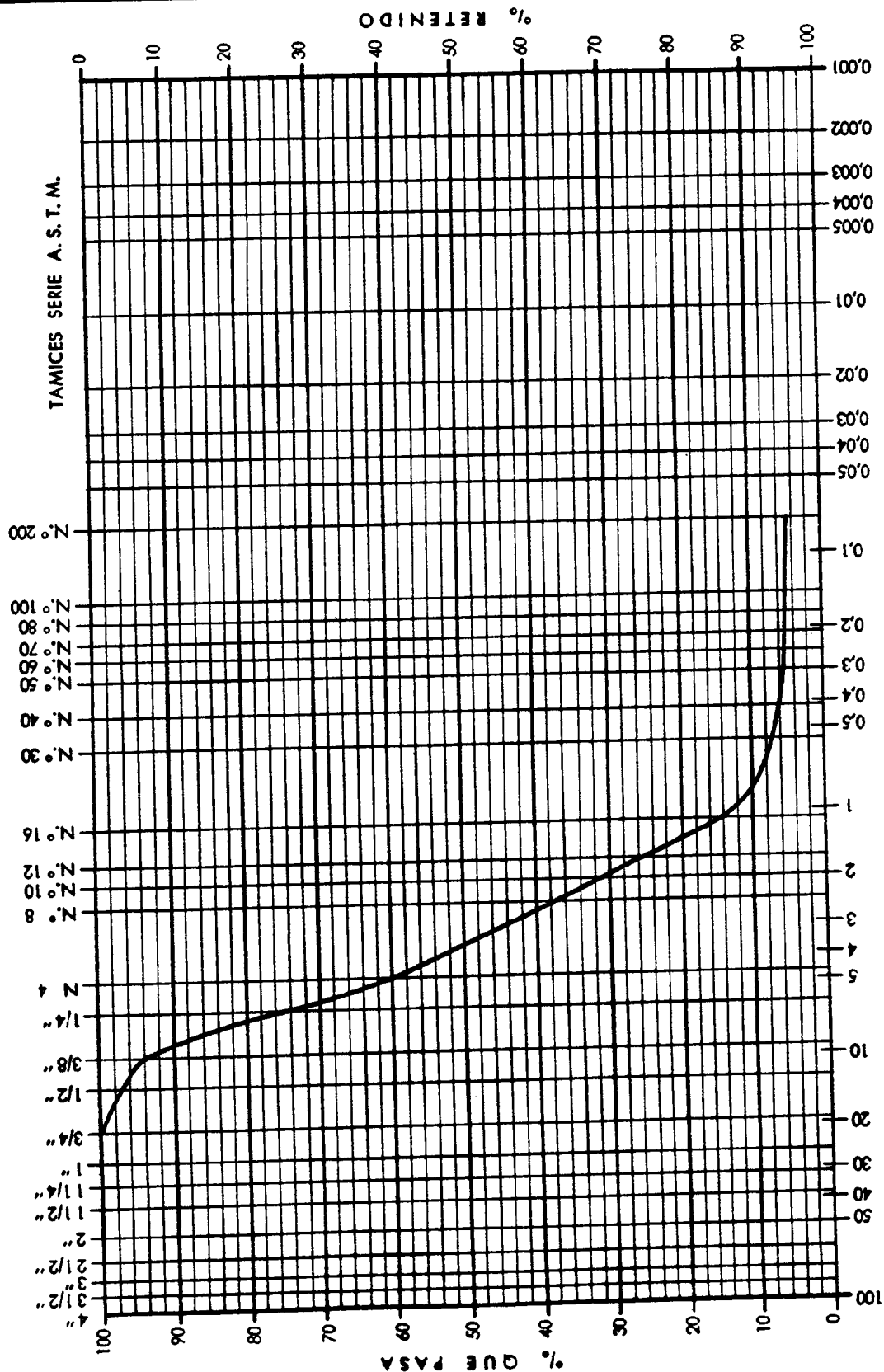
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND.

M.

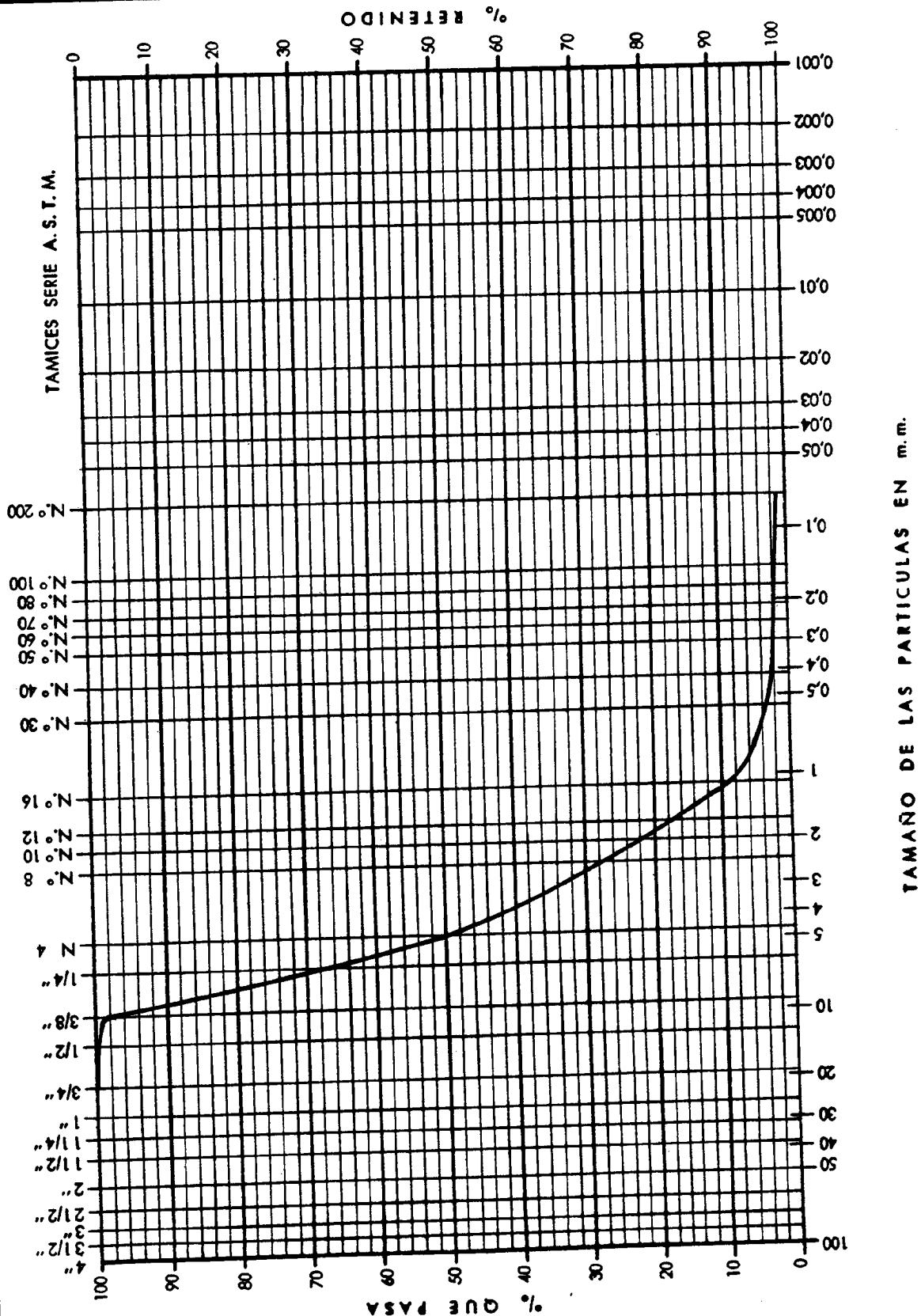


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.



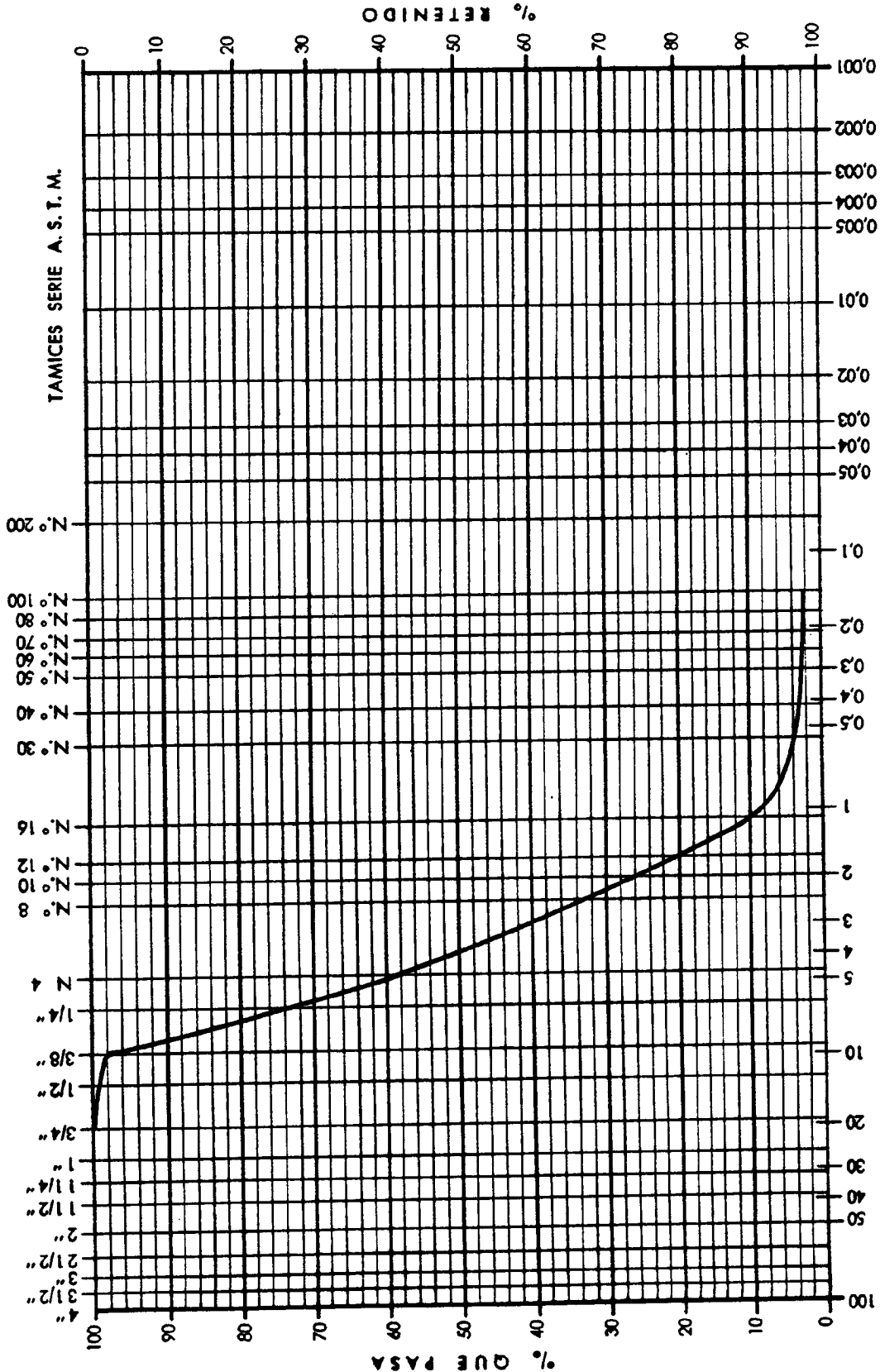


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.

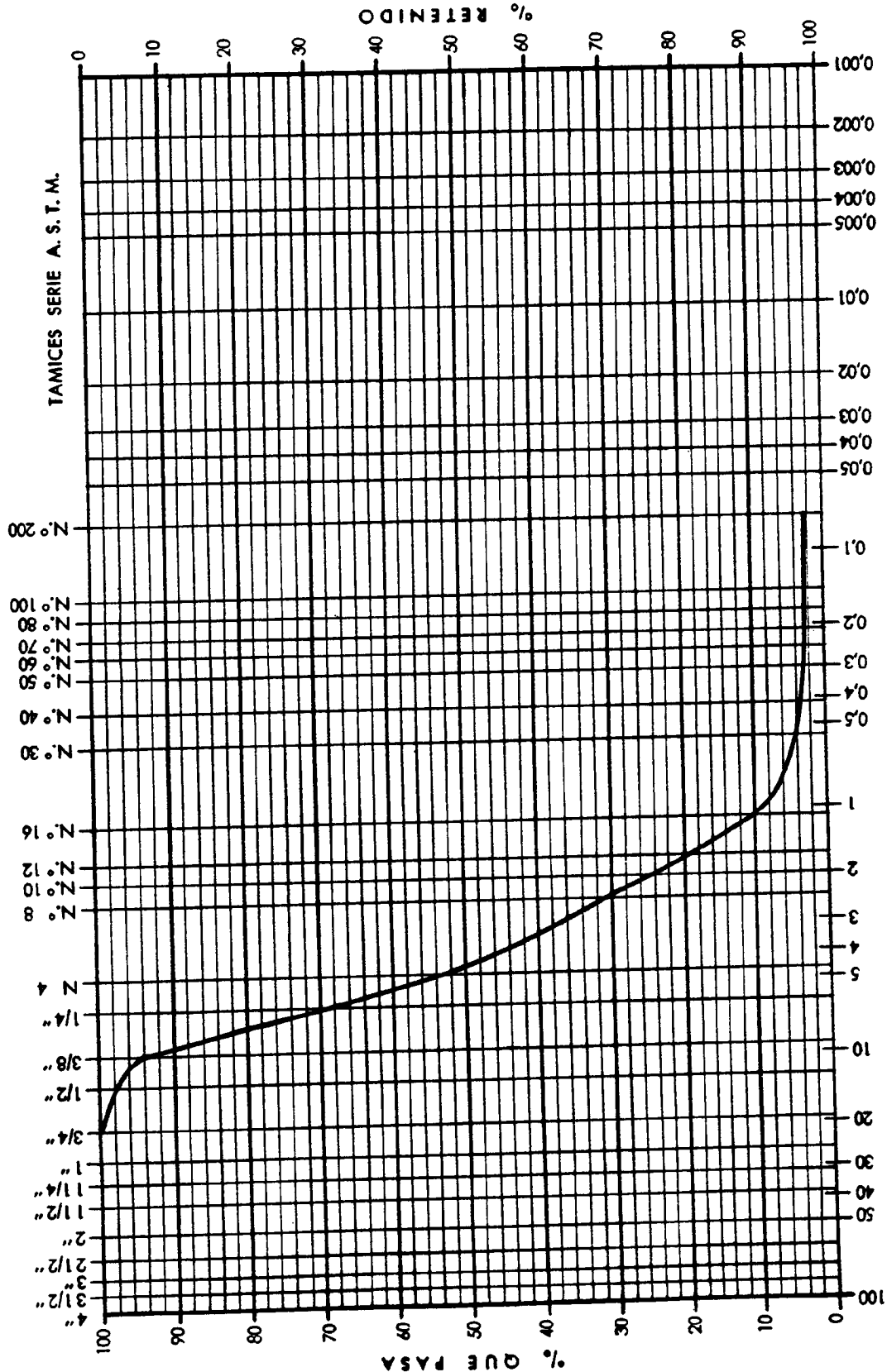


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.

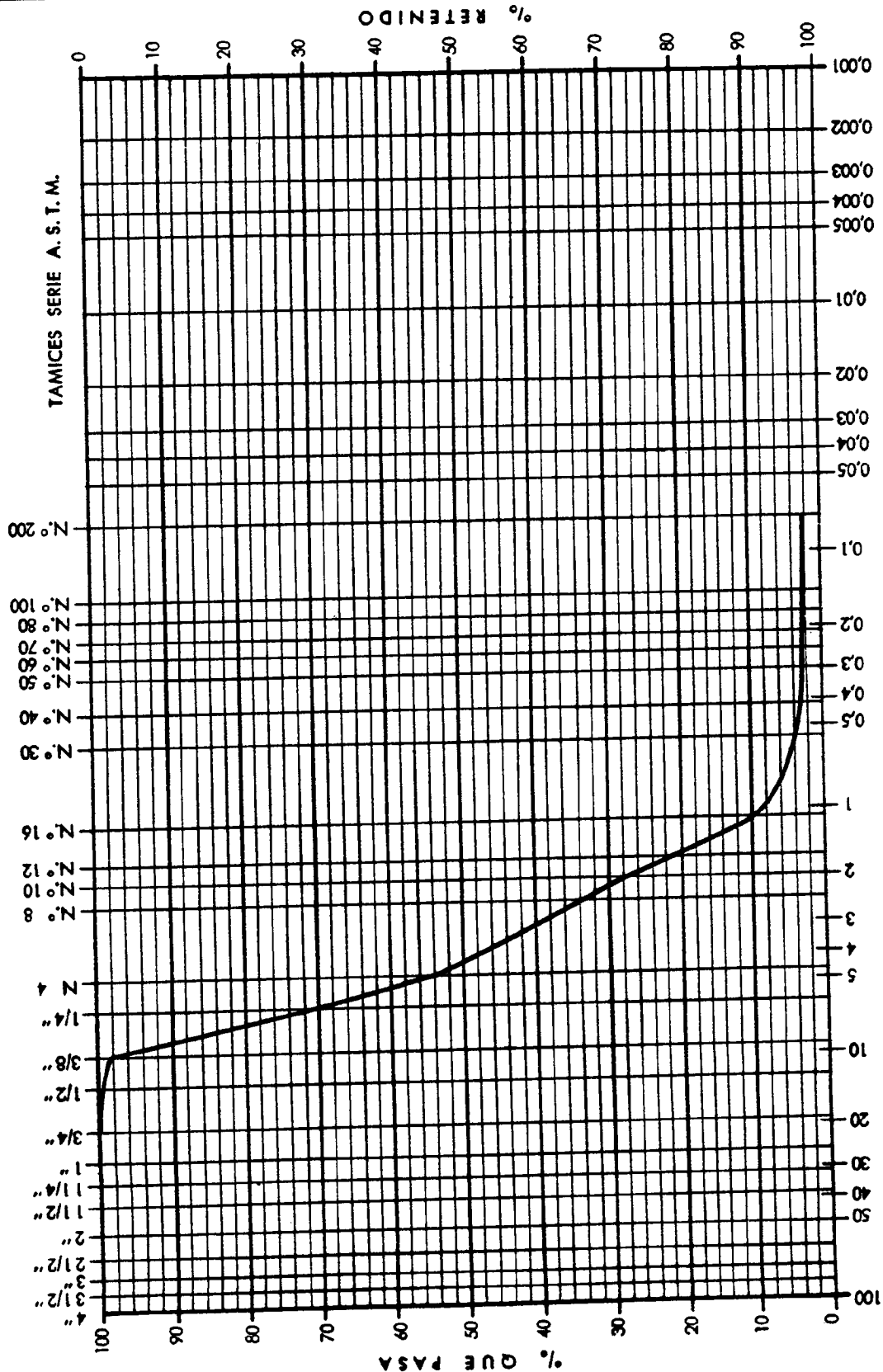


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.



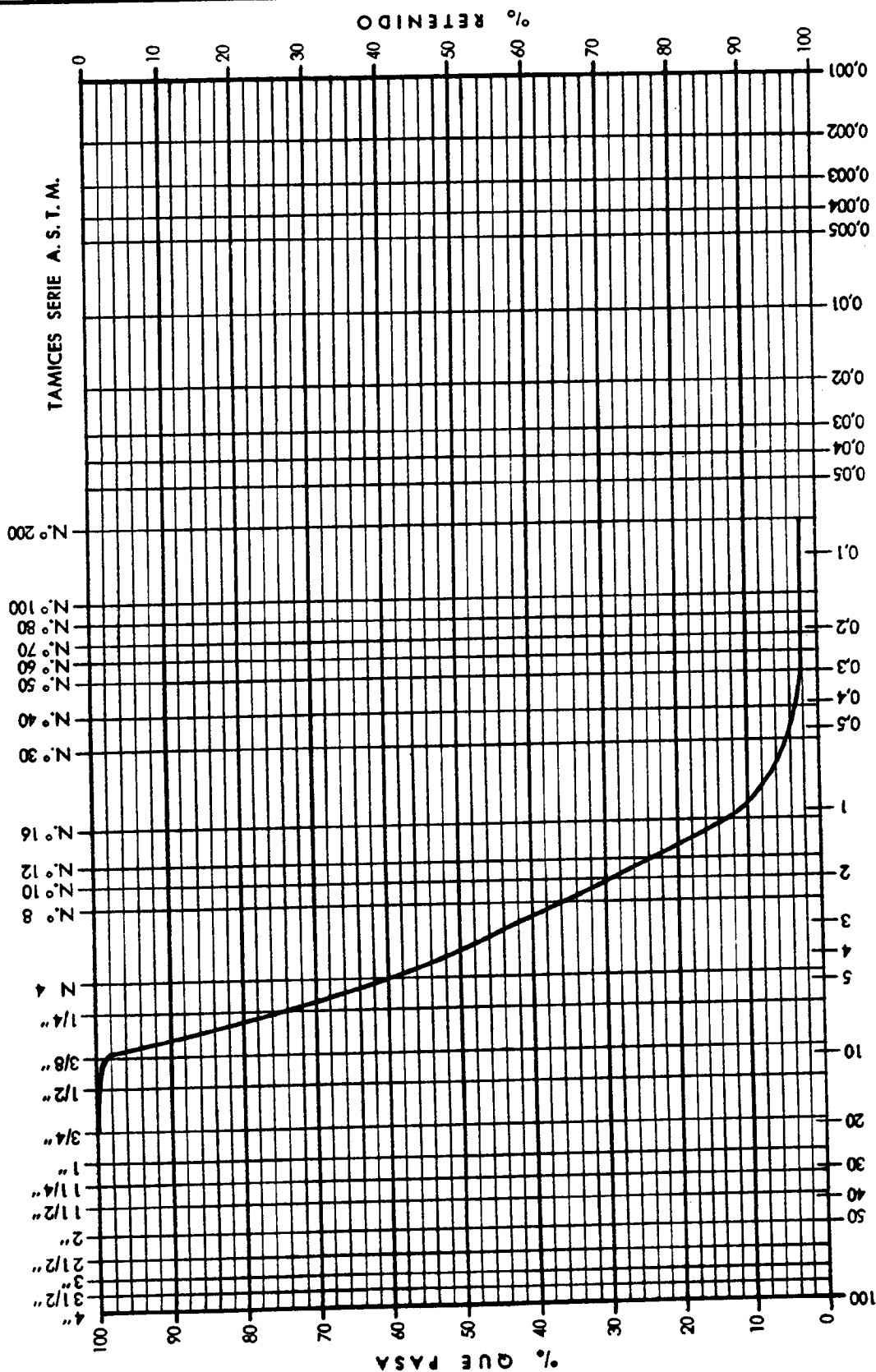
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.

M.

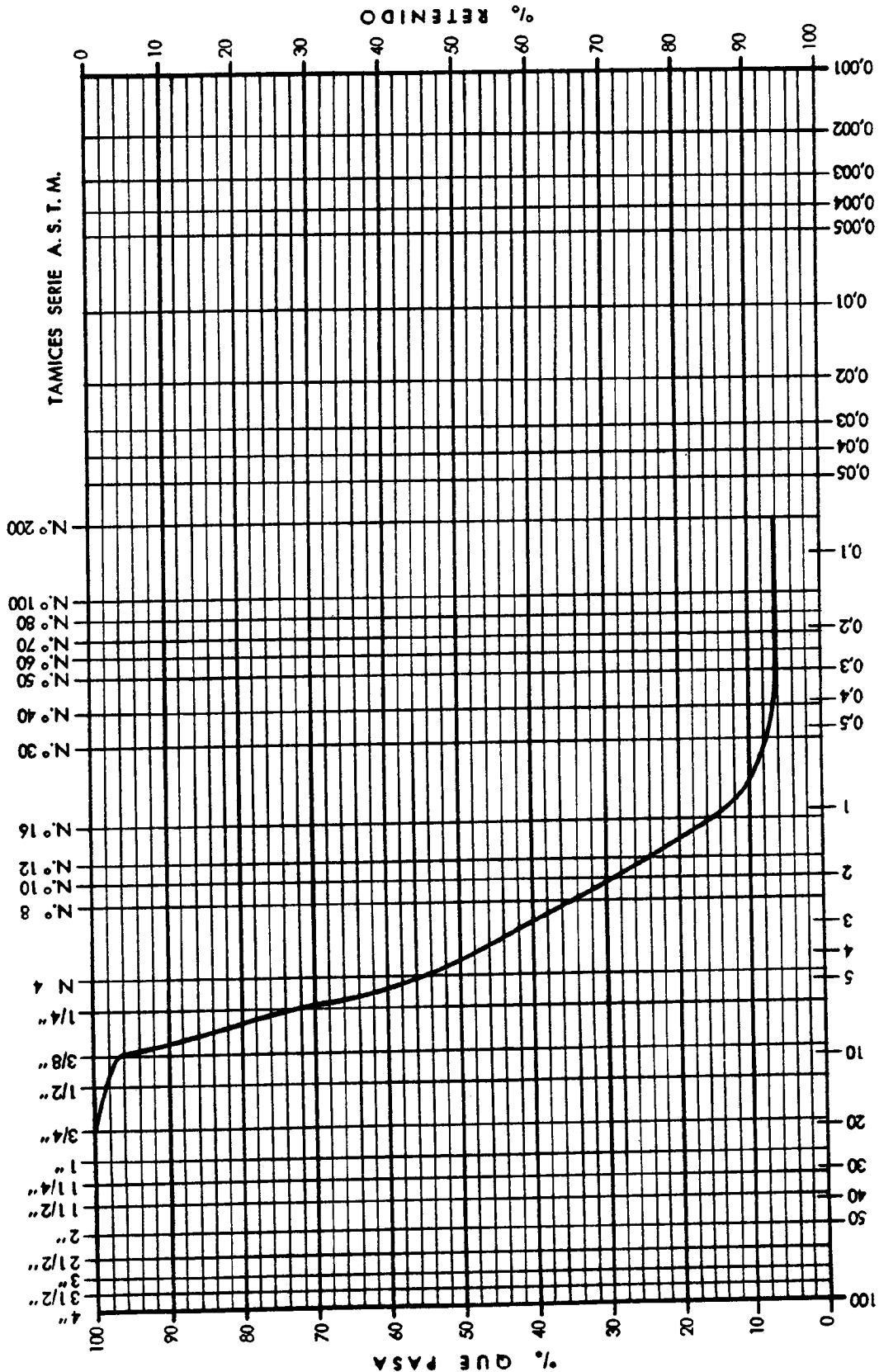


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 7

PROFUND. M.

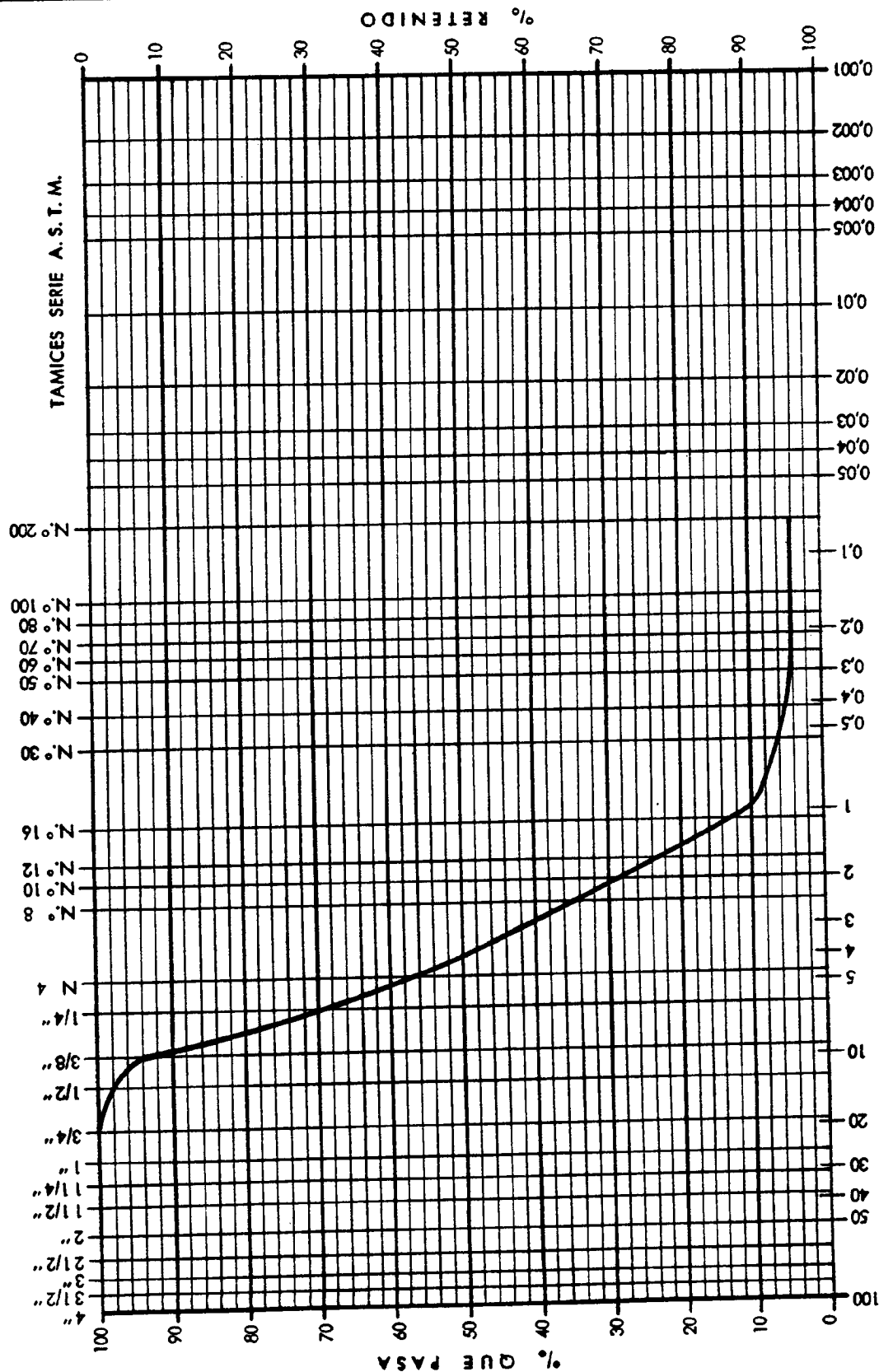


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 8

PROFUND. M.

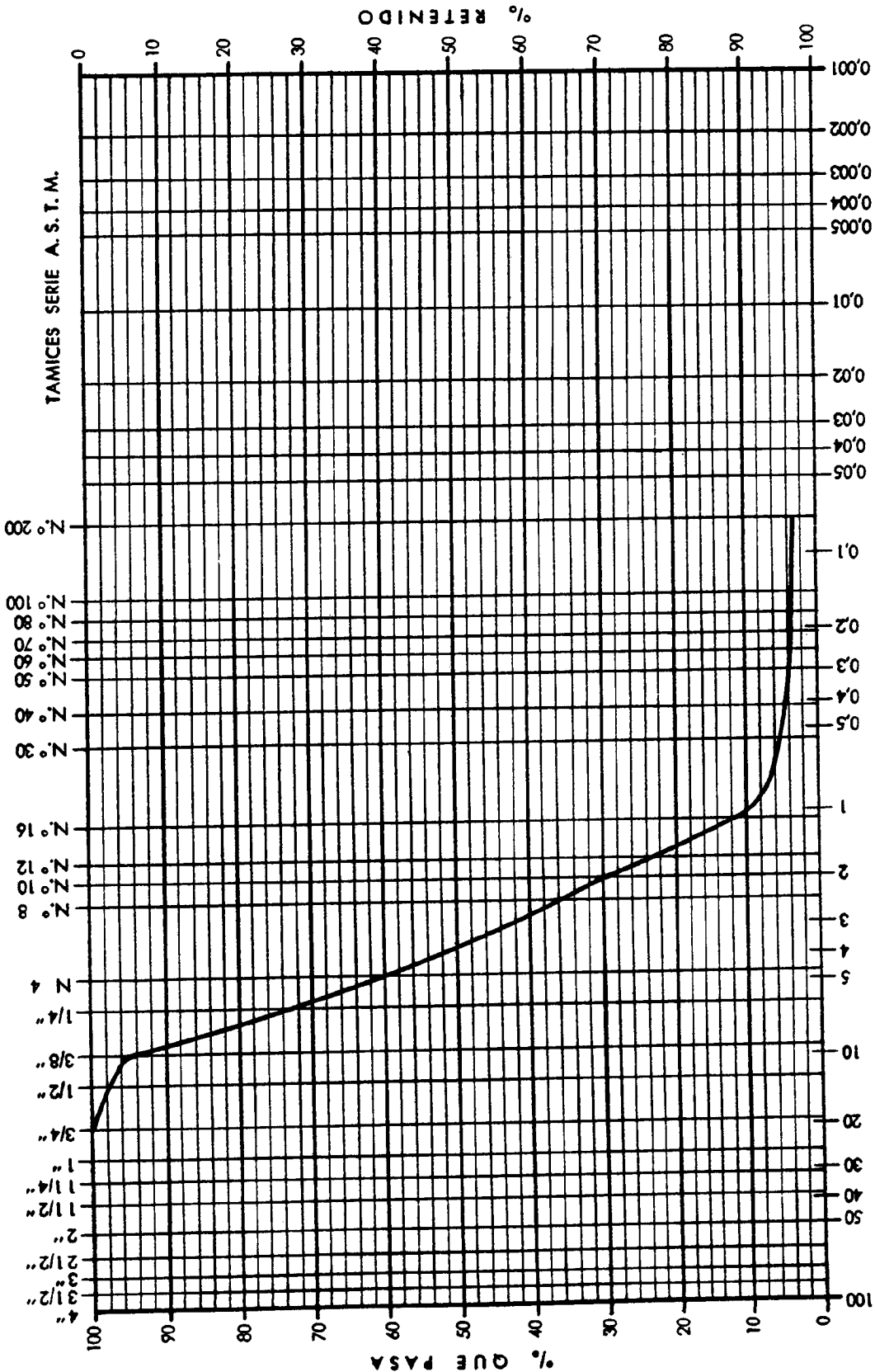


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 9

PROFUND. M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

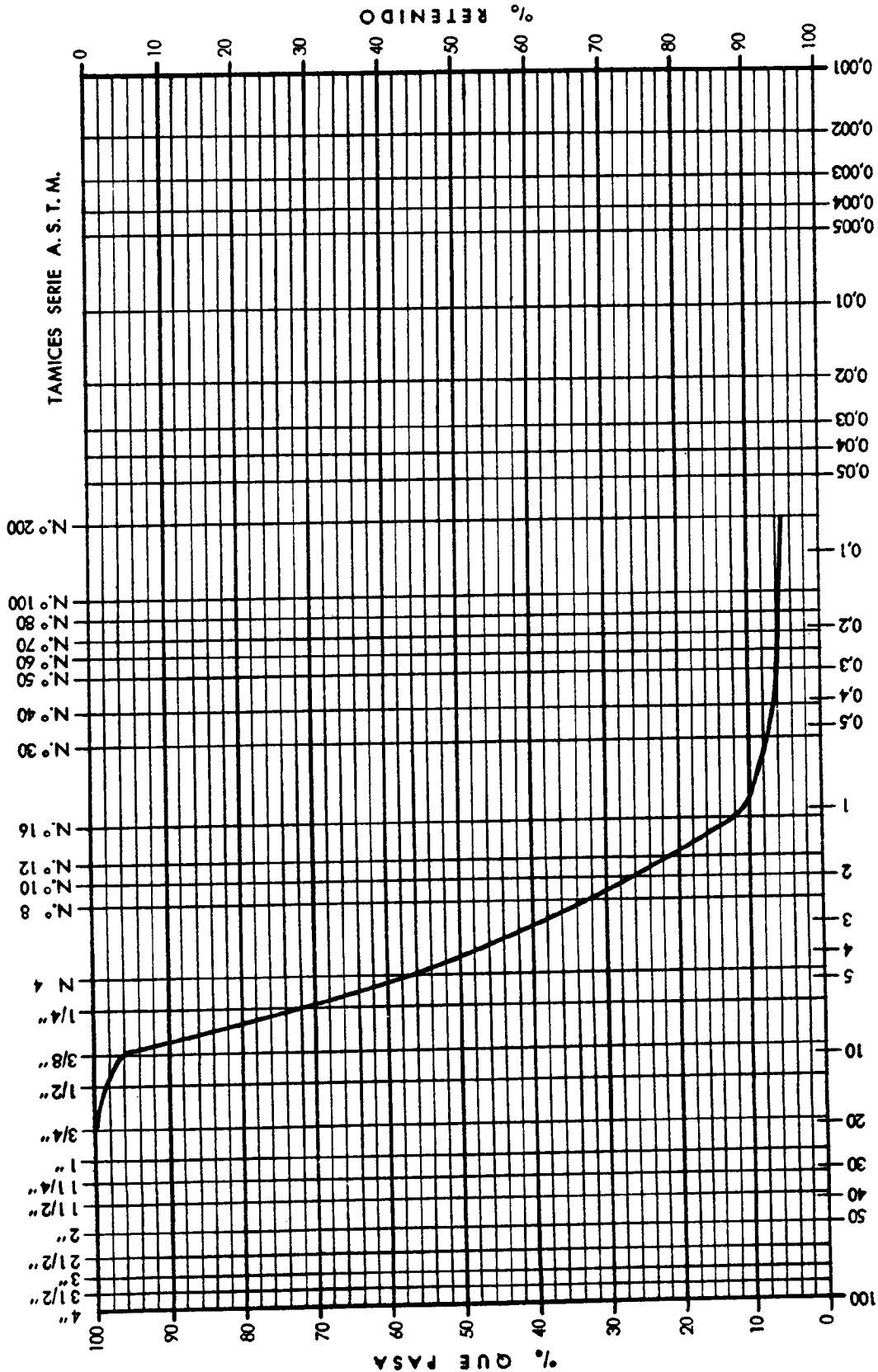
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 10

PROFUND. M.

M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

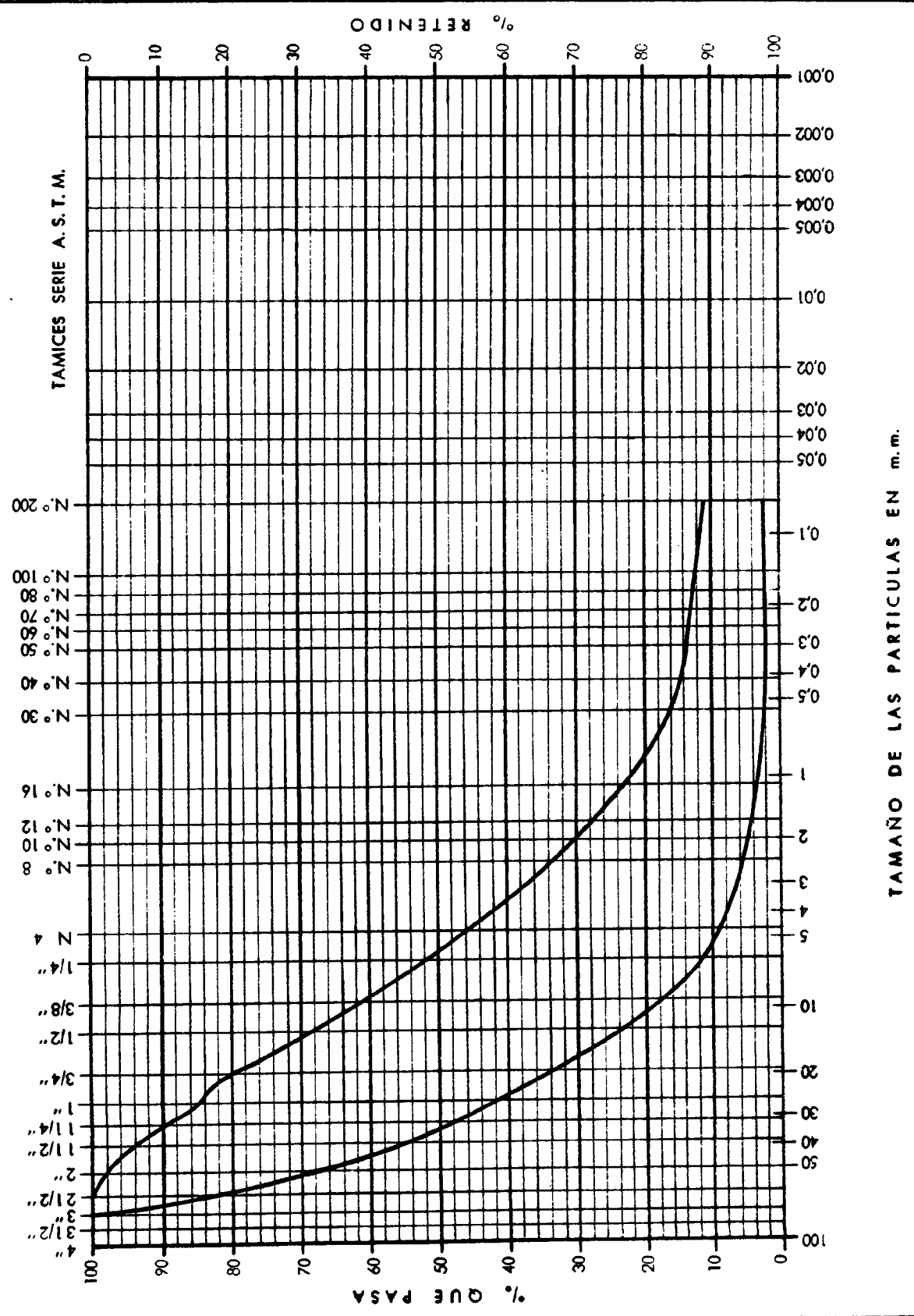


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.



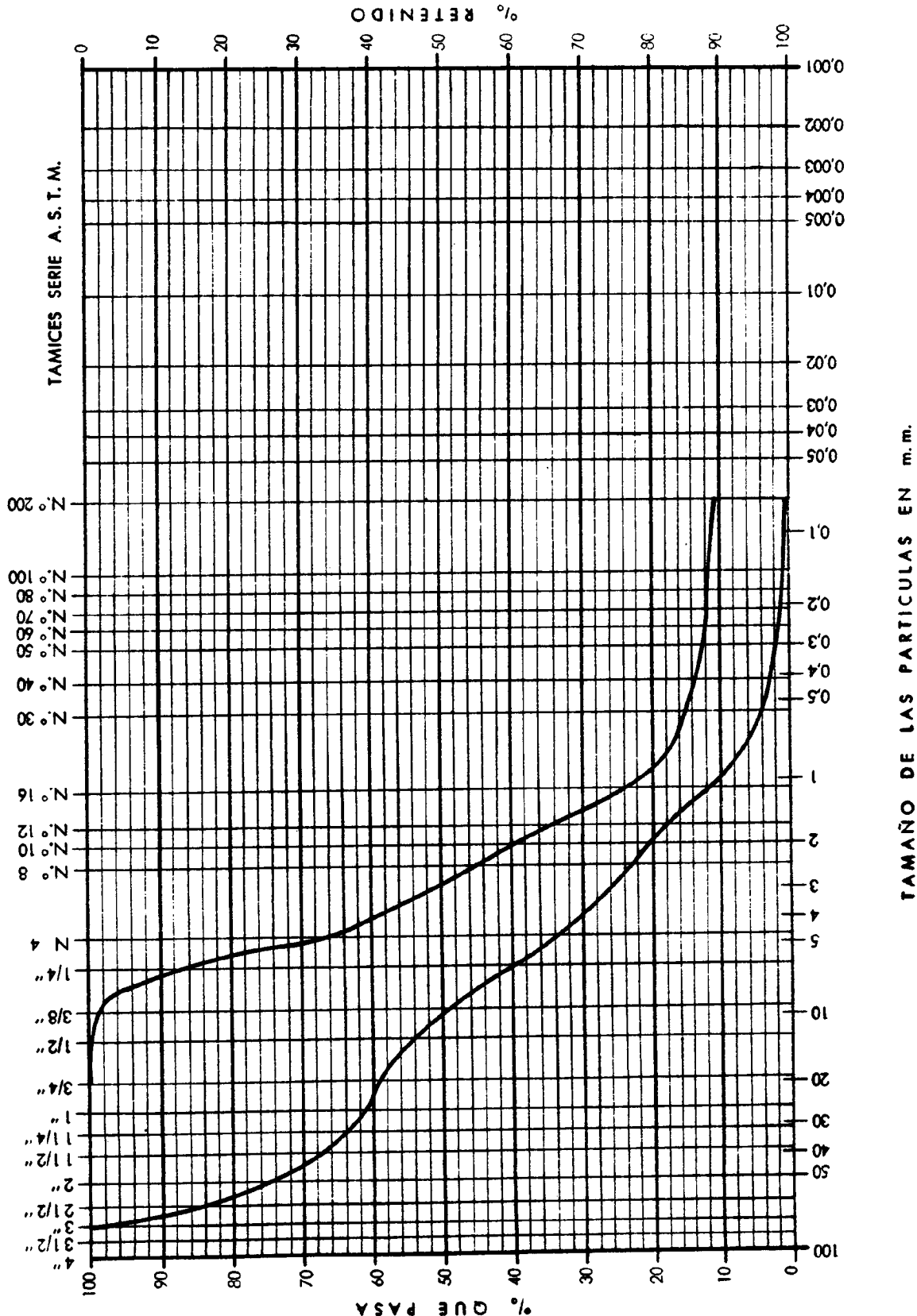
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND.

M.

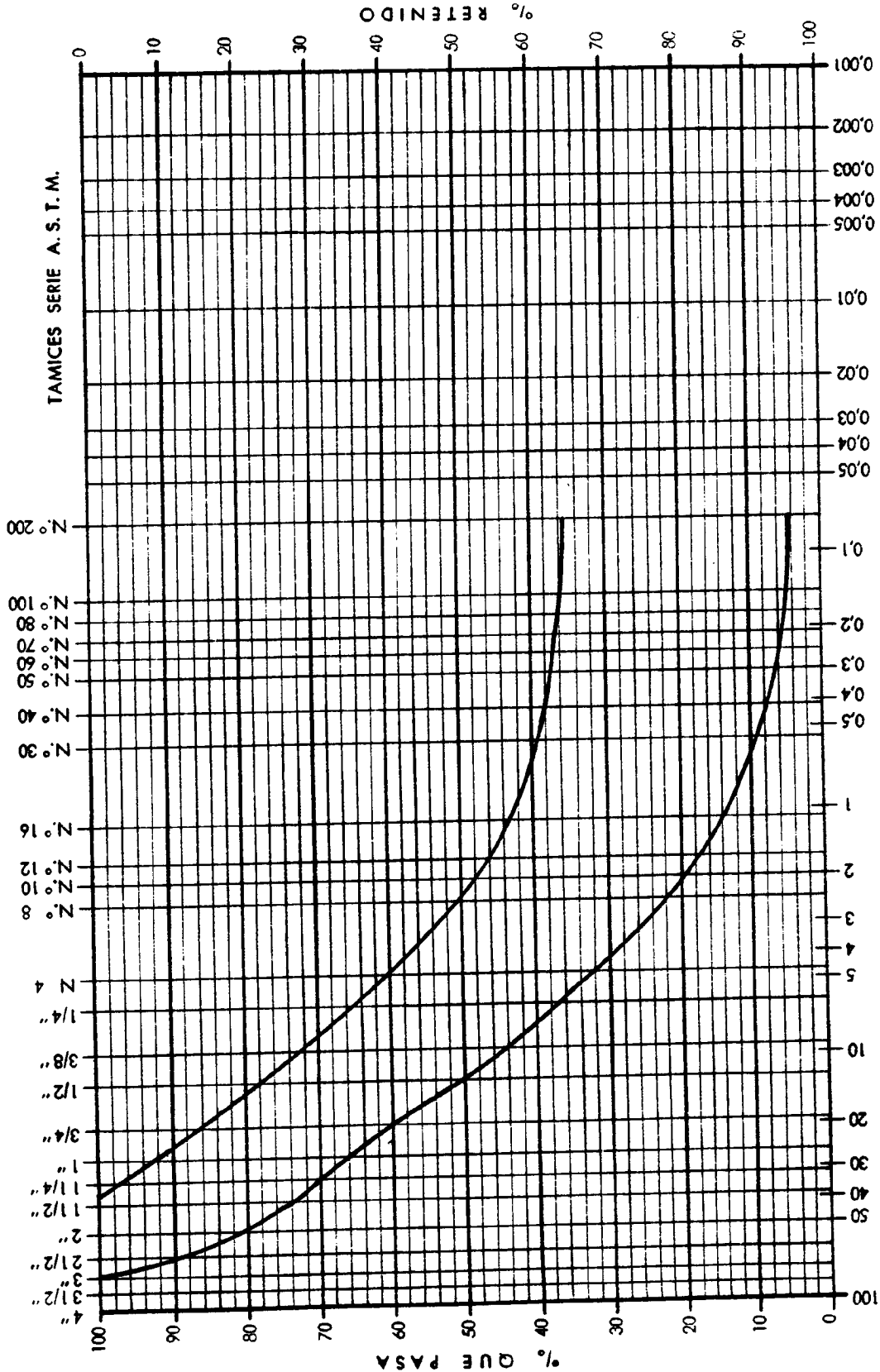


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.



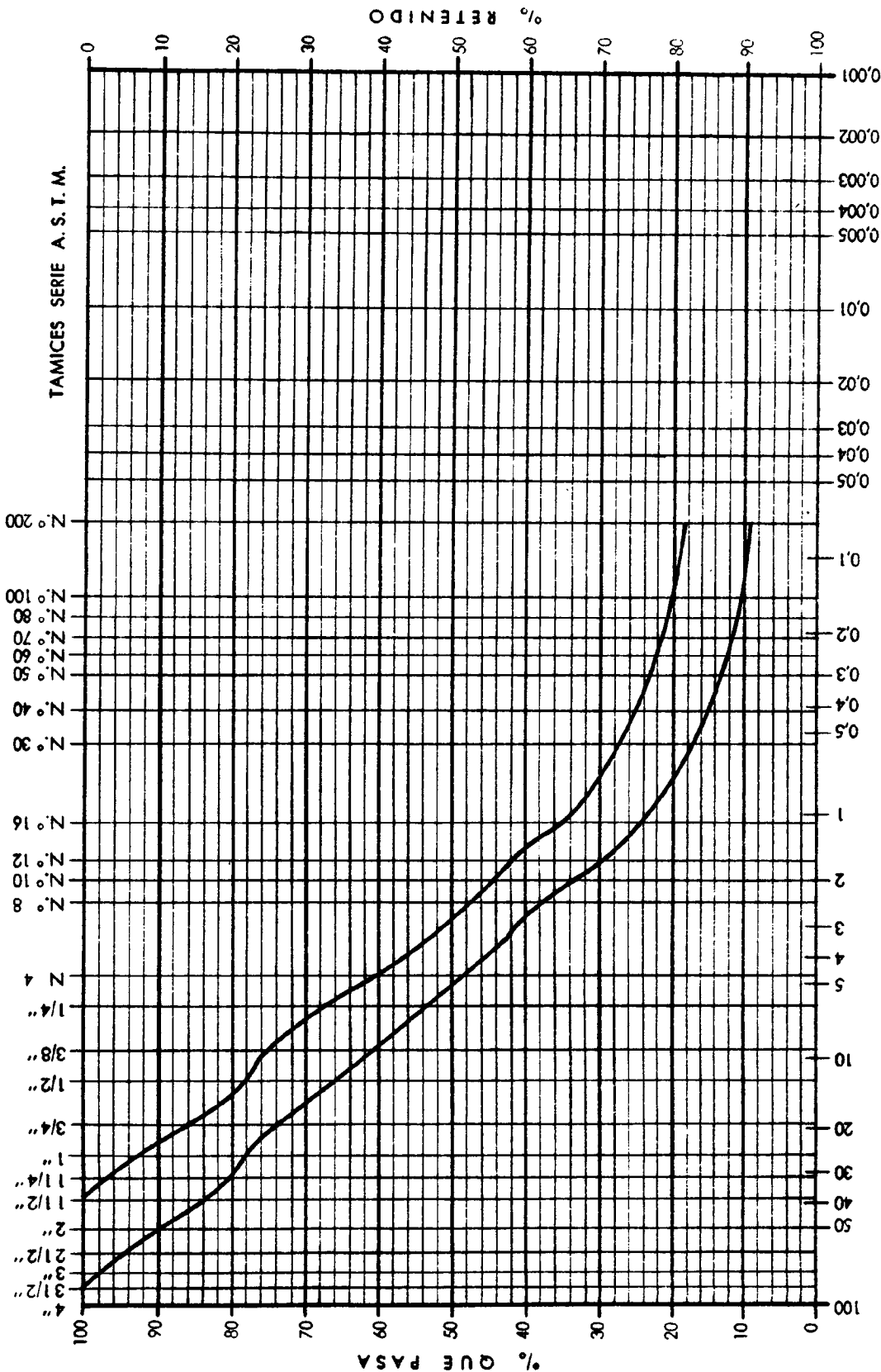
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA Rango de variación del tamaño de  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS las partículas correspondientes al  
 muestreo realizado en Esc. de Eskar.

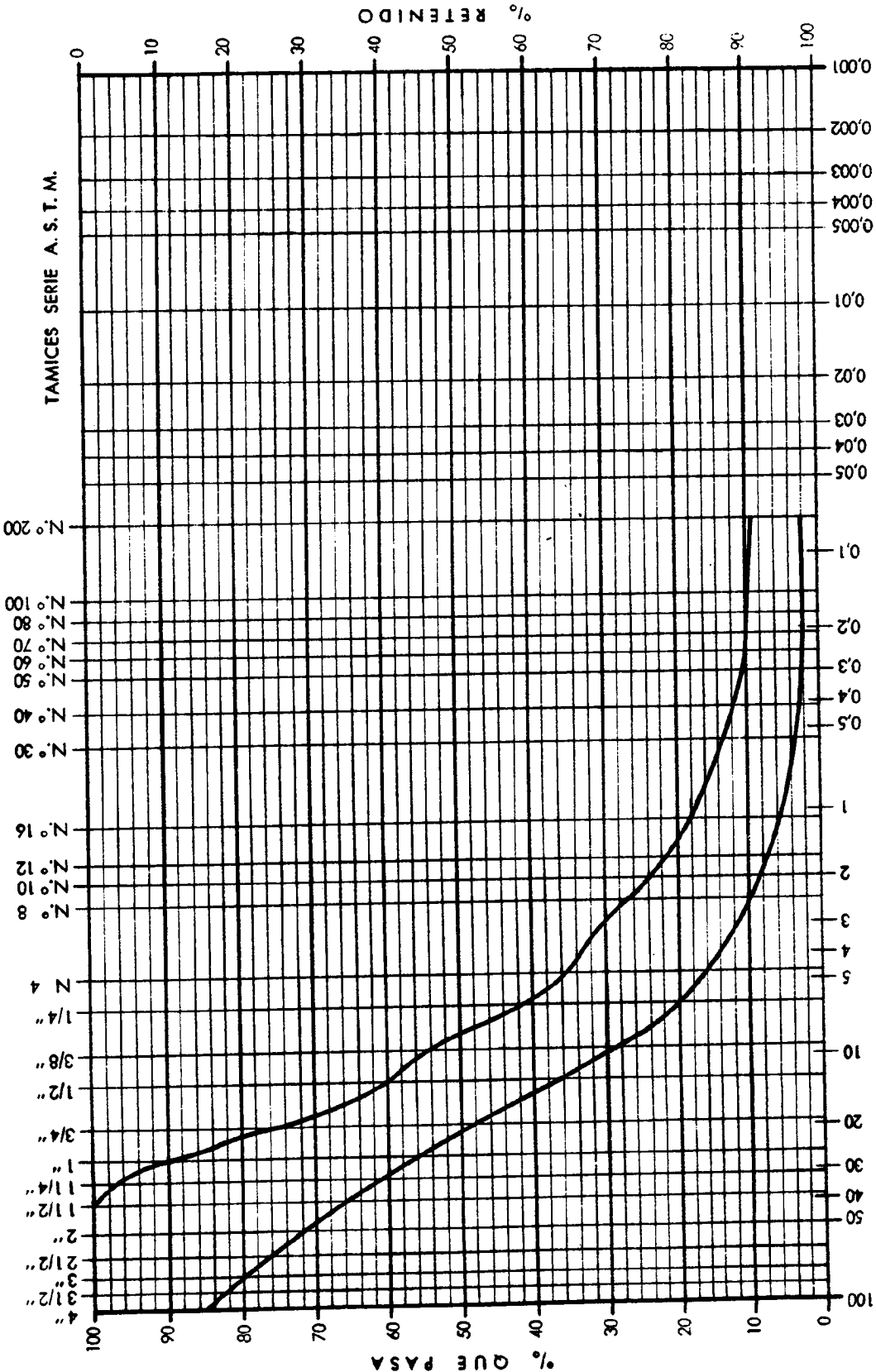
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND.

M.

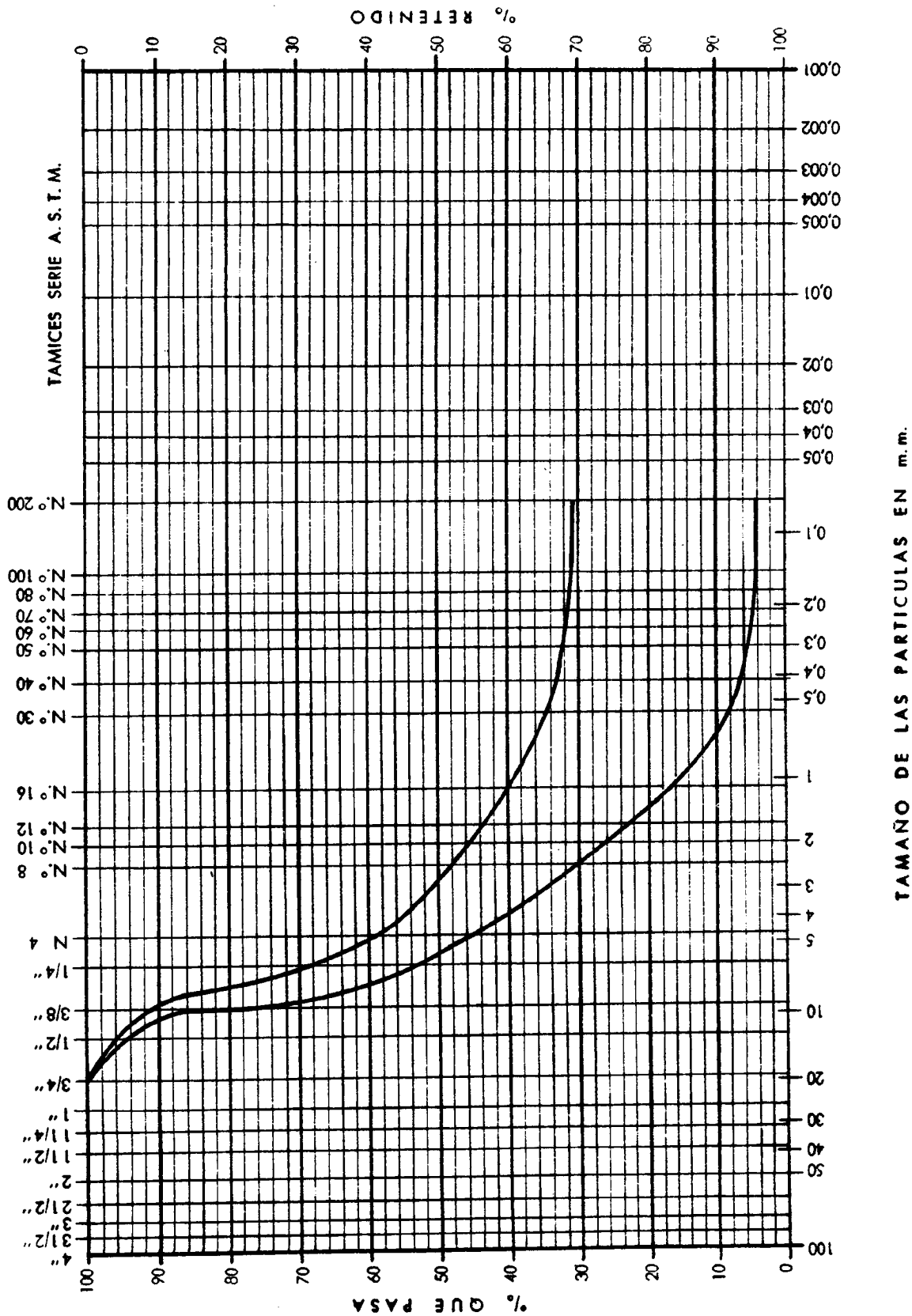


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.



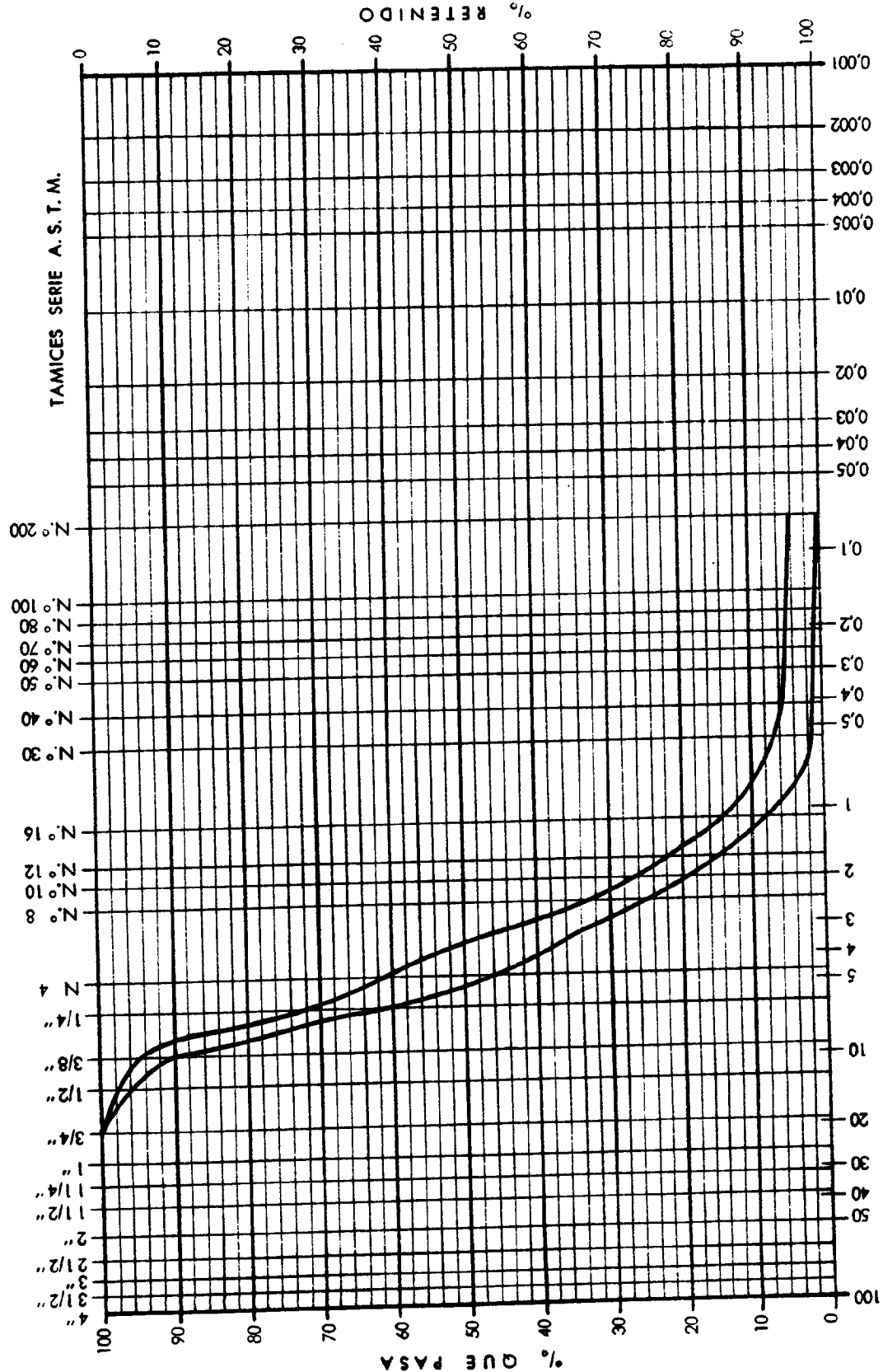


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.



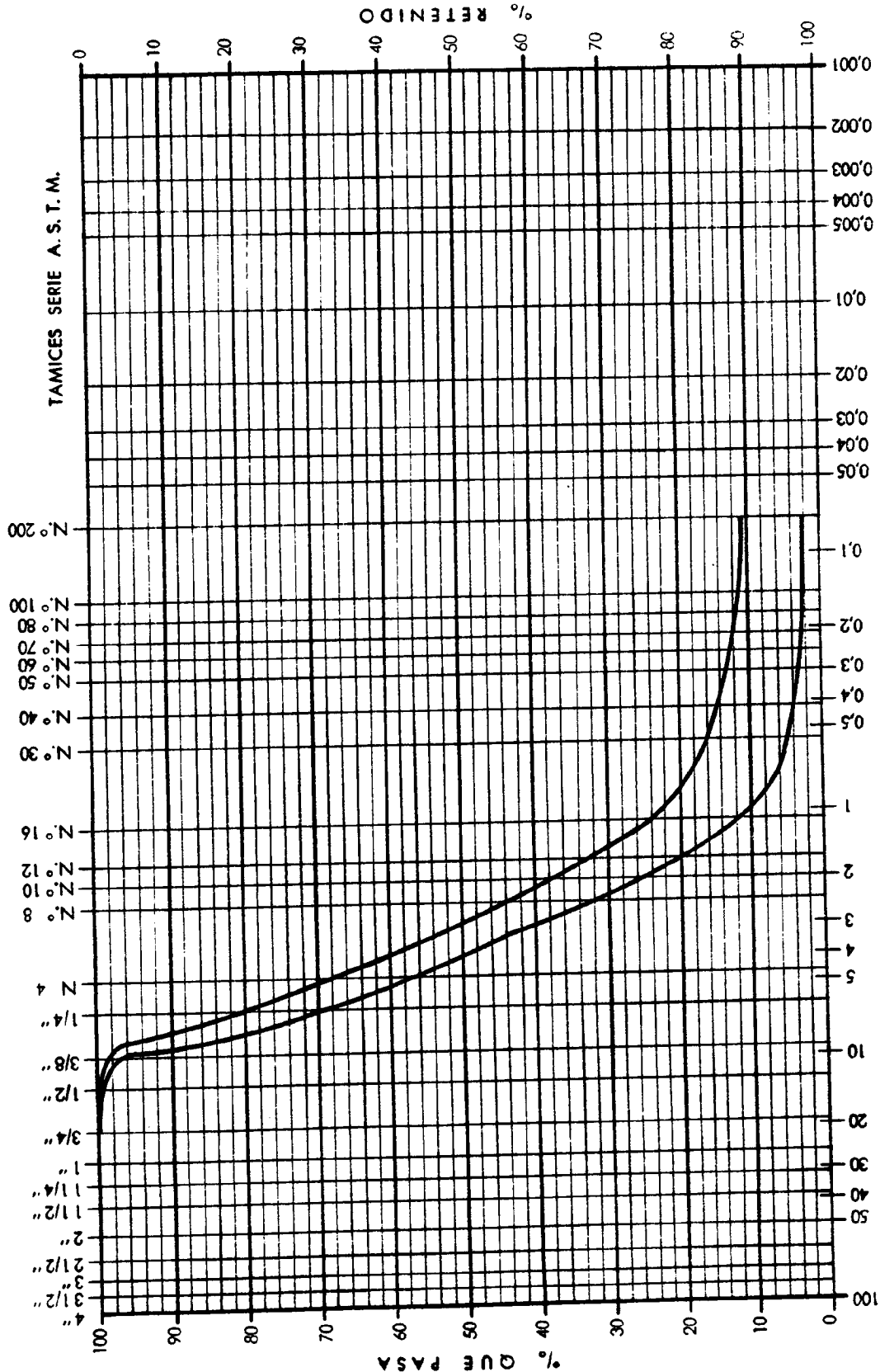
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND.

M.



TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

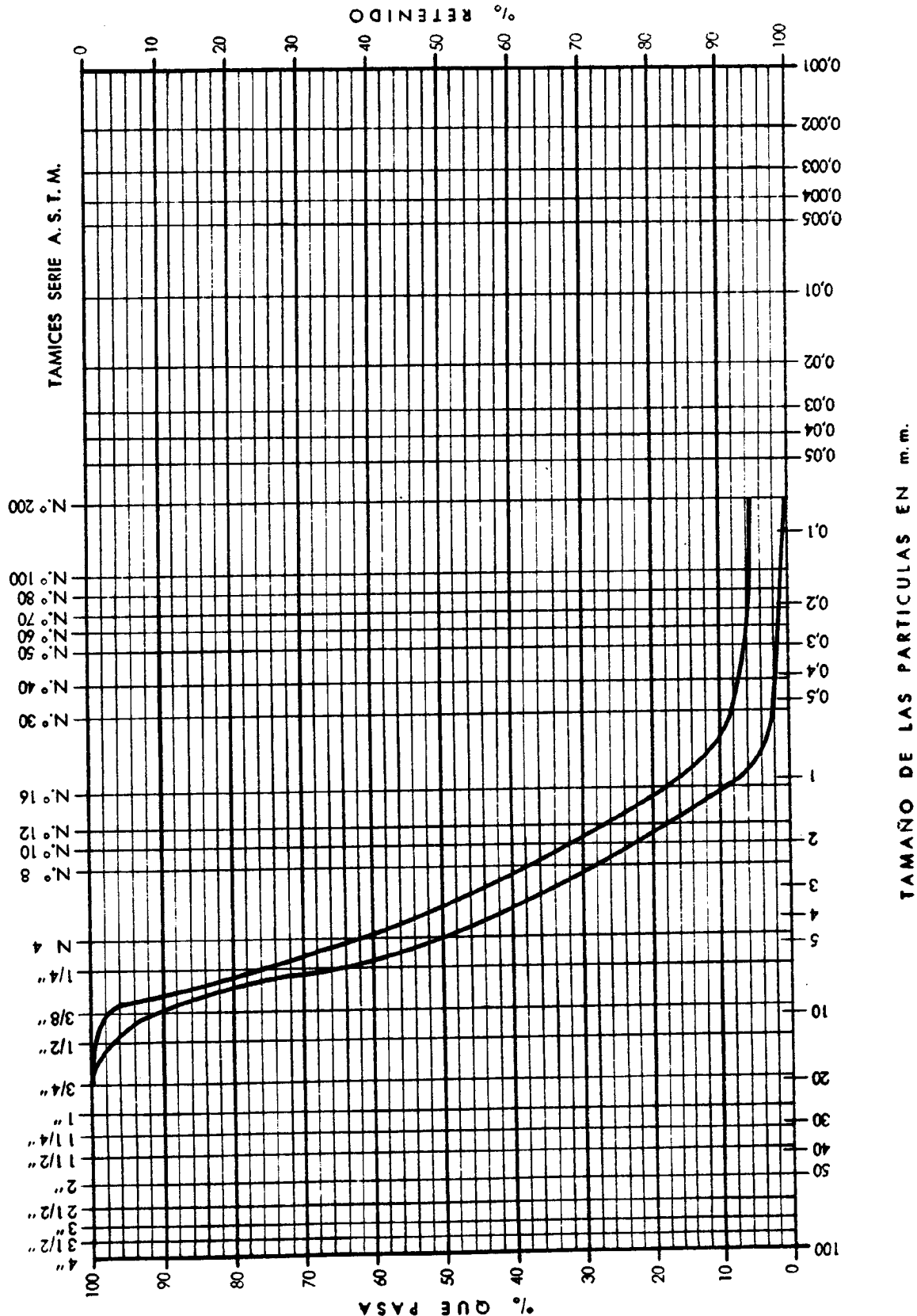
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND.

M.

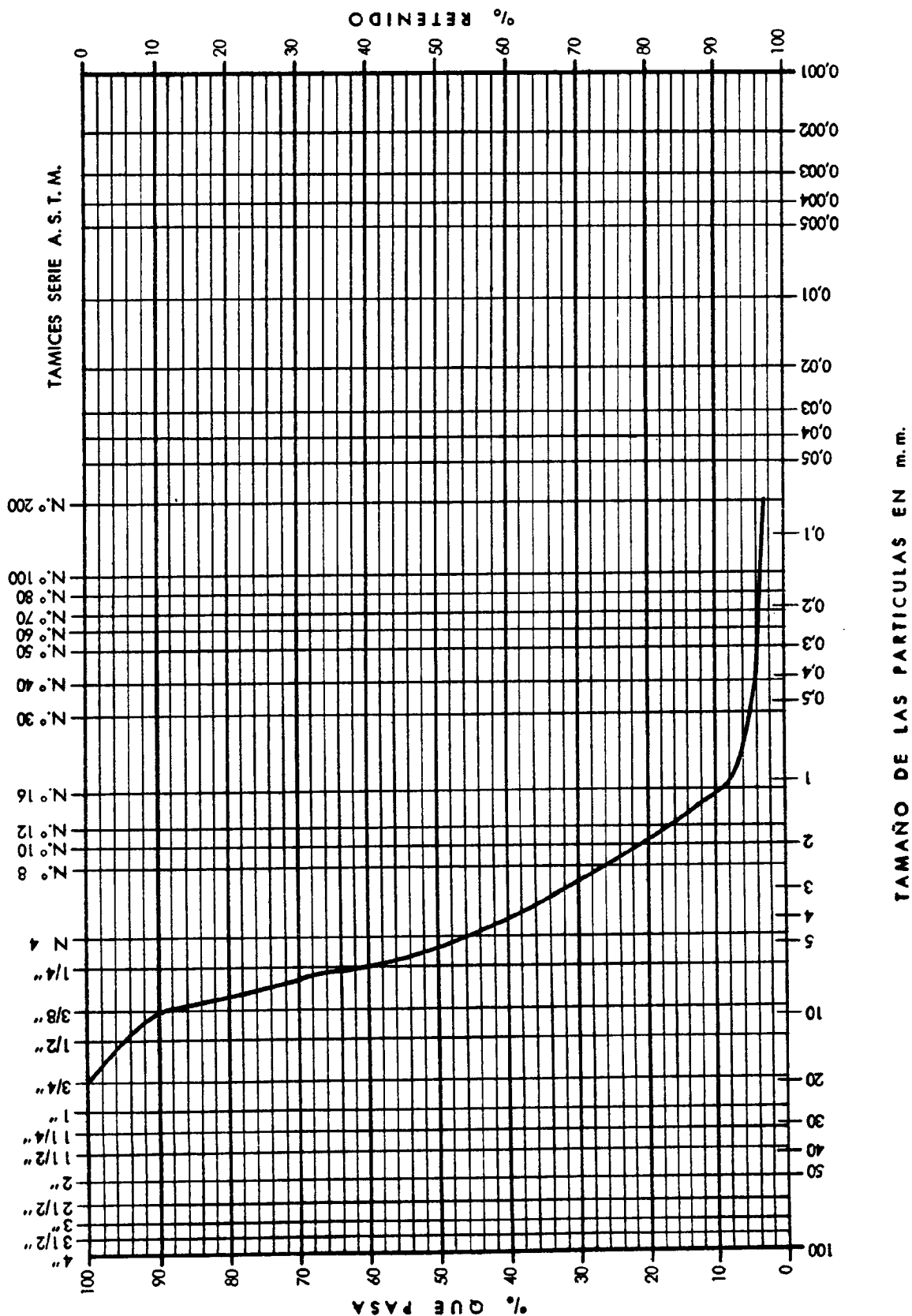


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND. M.



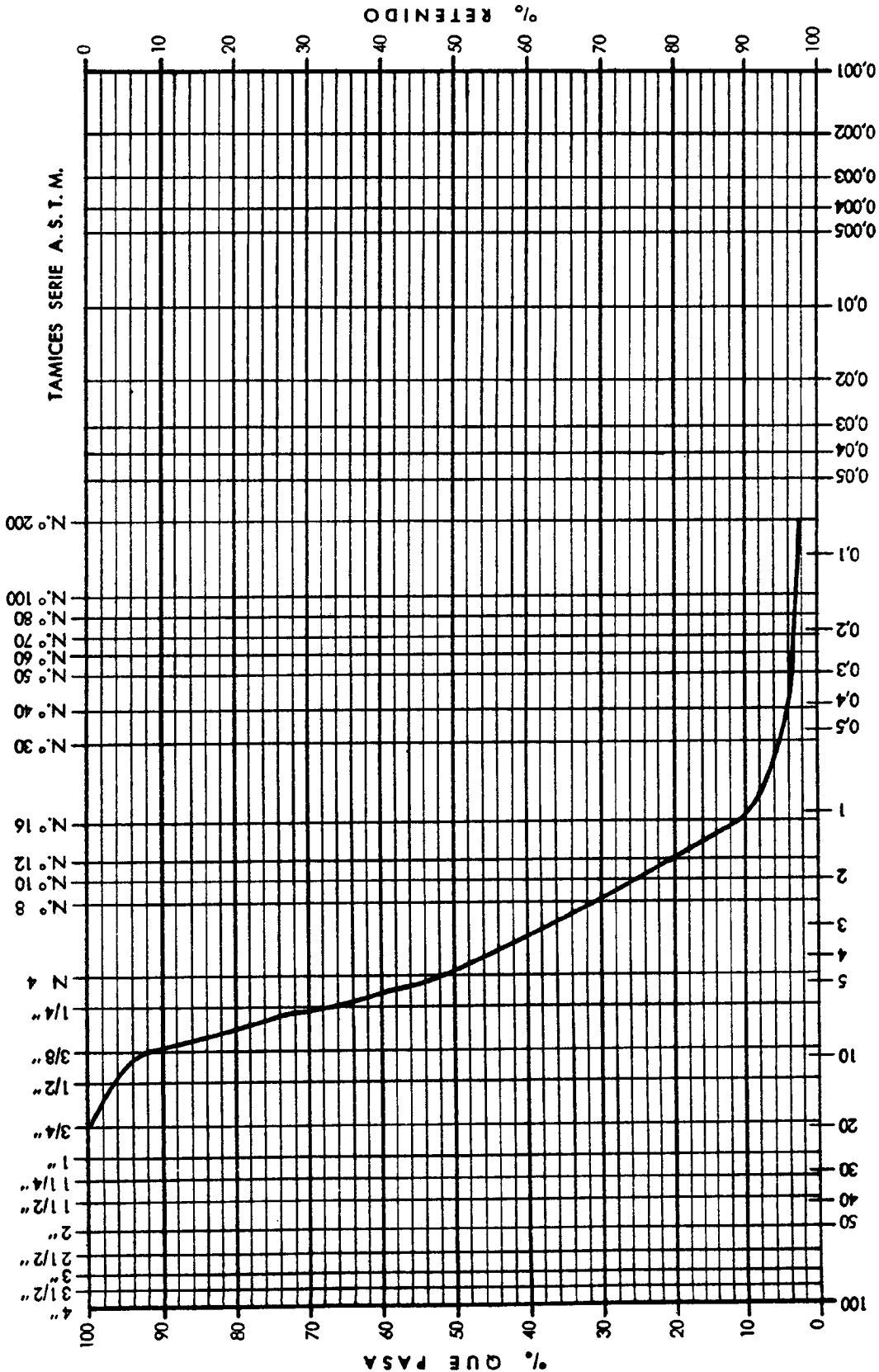
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND.

M.



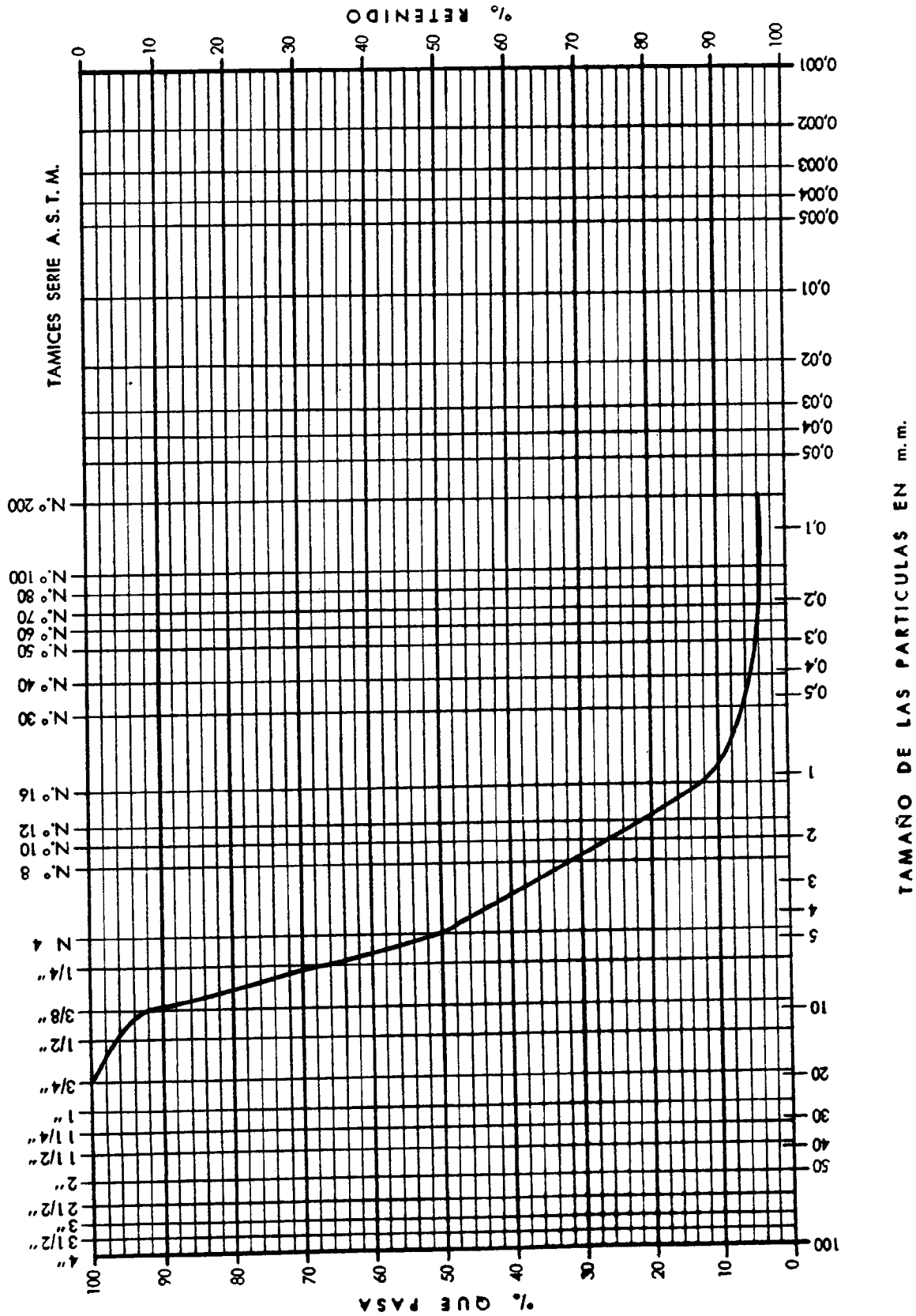
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.

M.



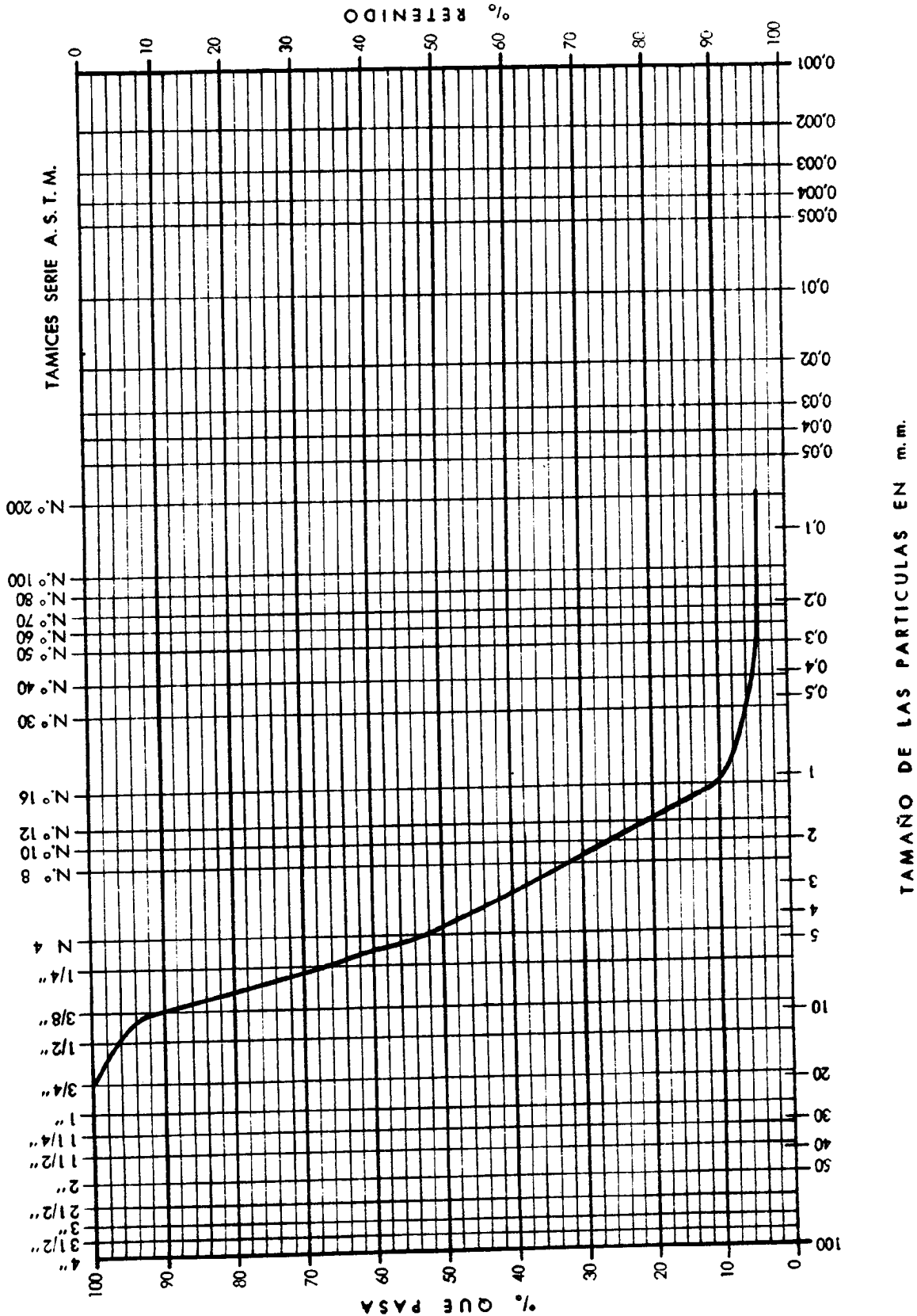
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.

M.

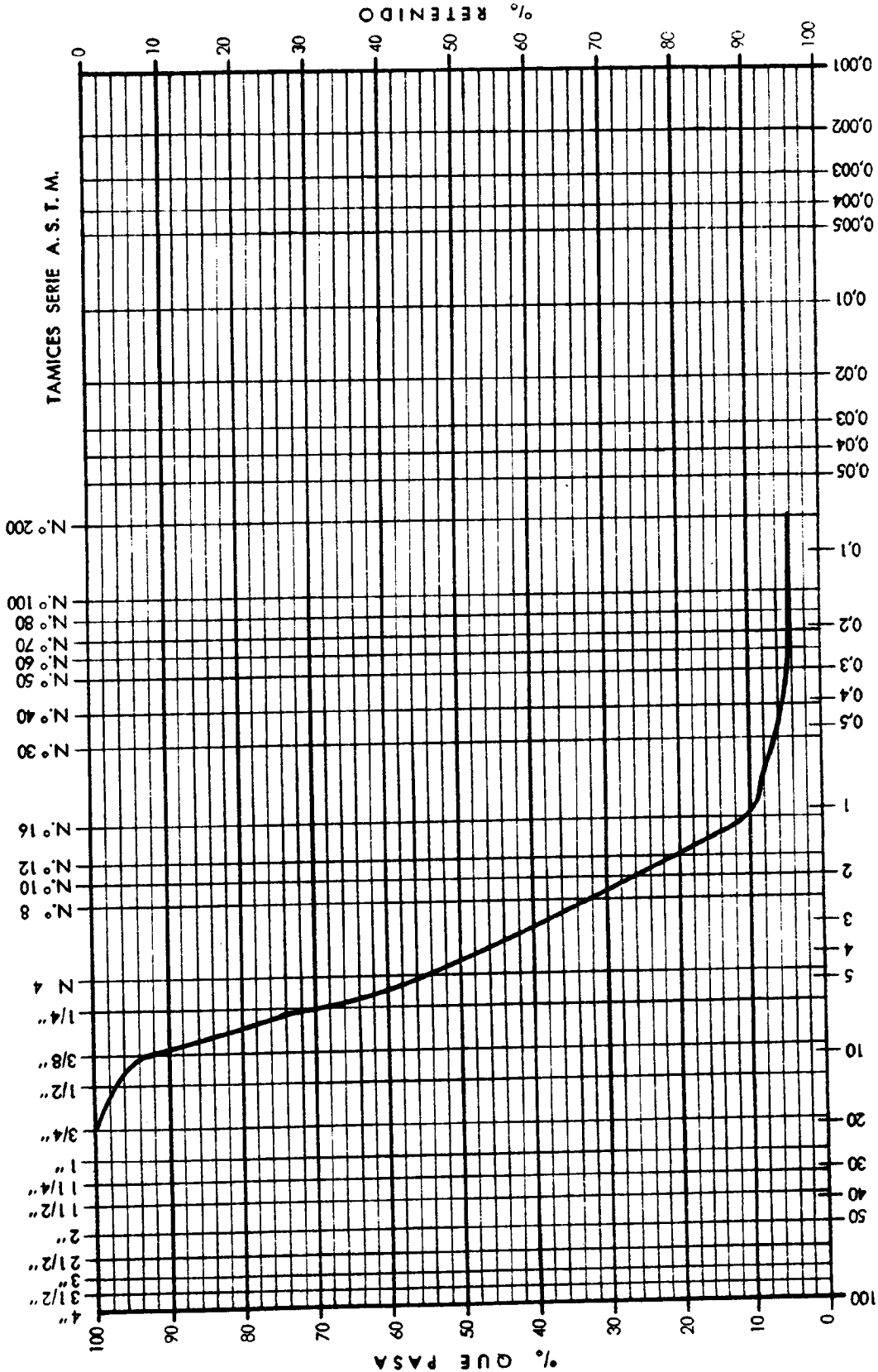


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.



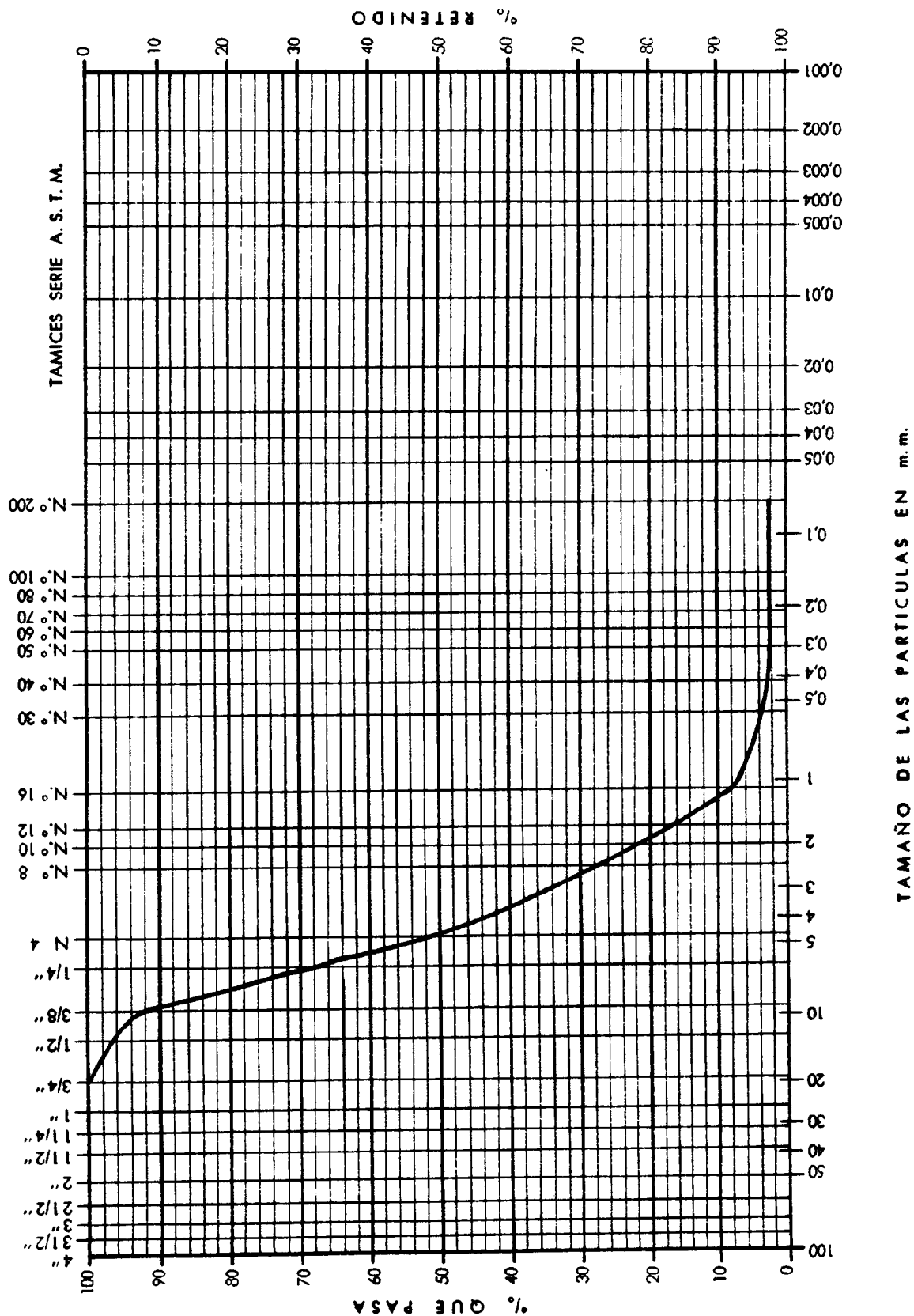
TAMANO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.



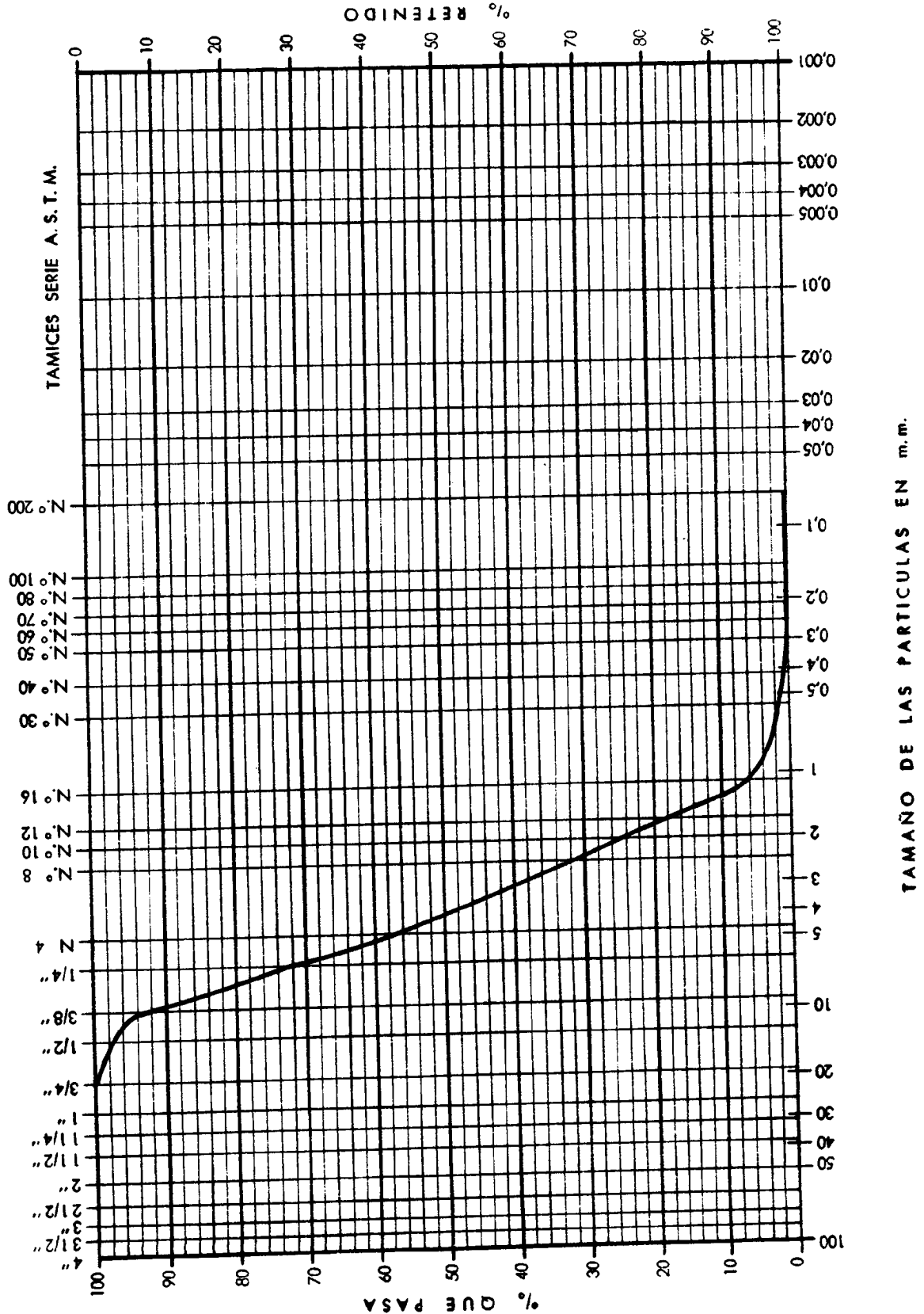


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 7

PROFUND. M.

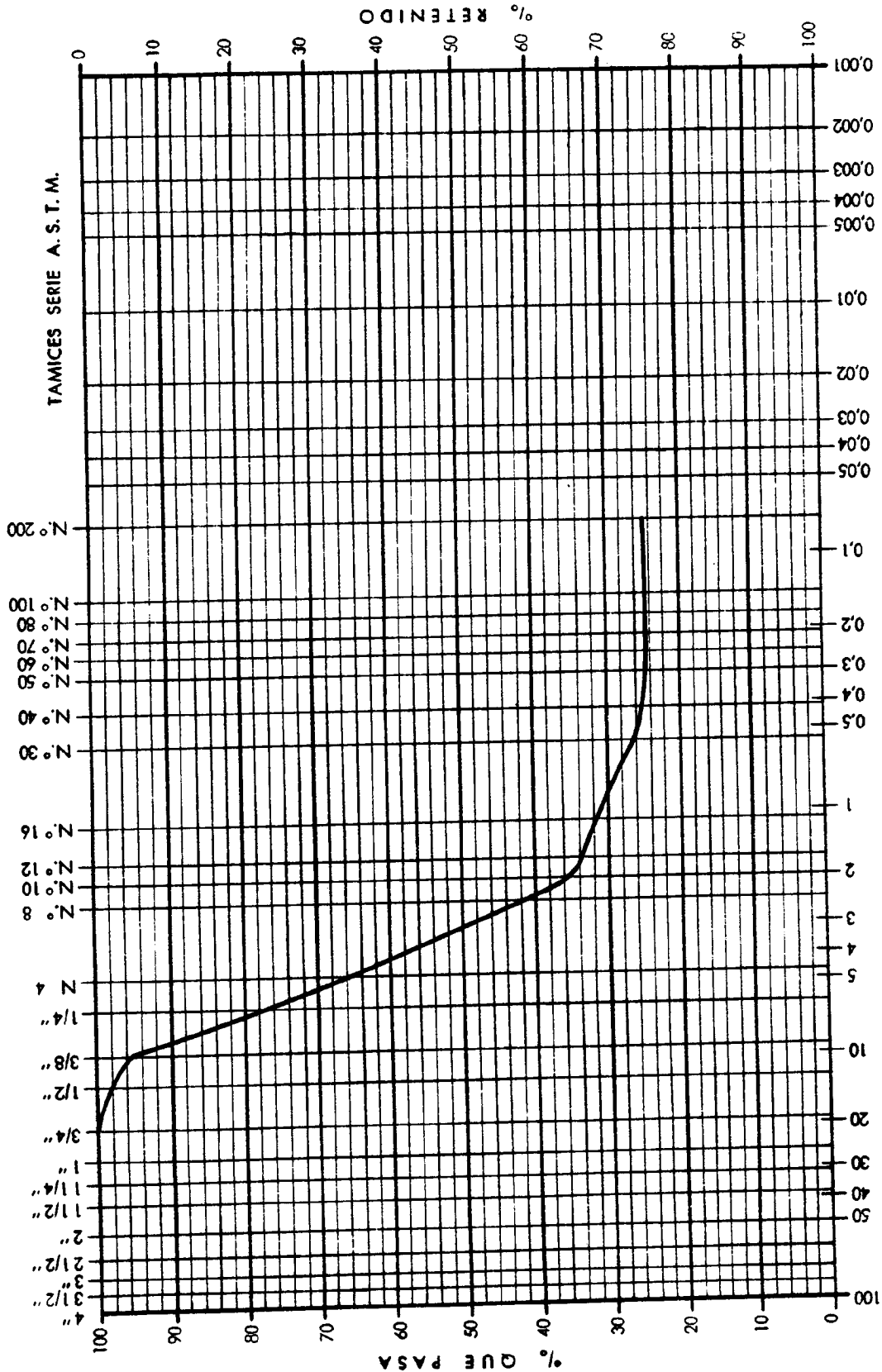


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA n.º 1

PROFUND. M.

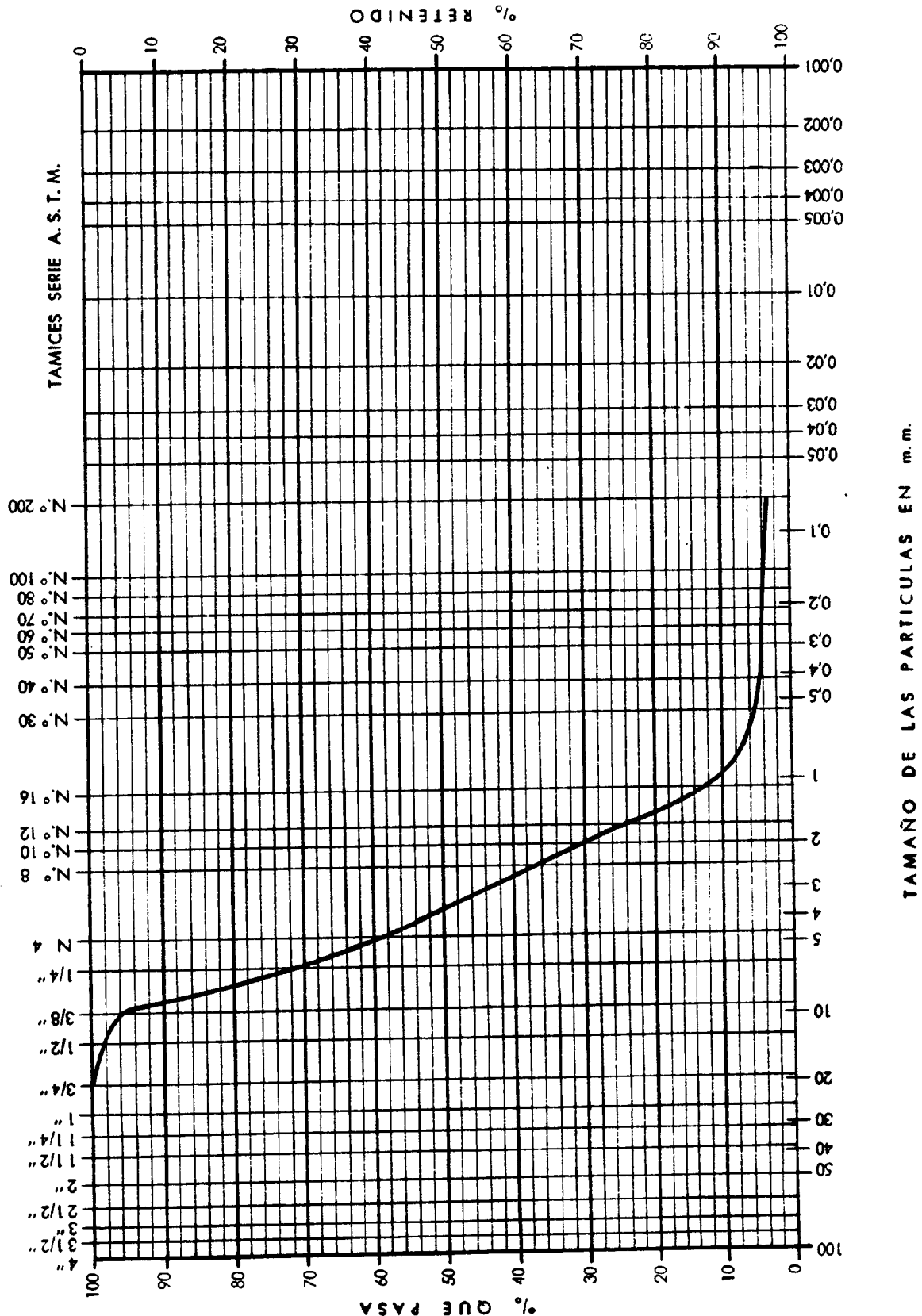


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.



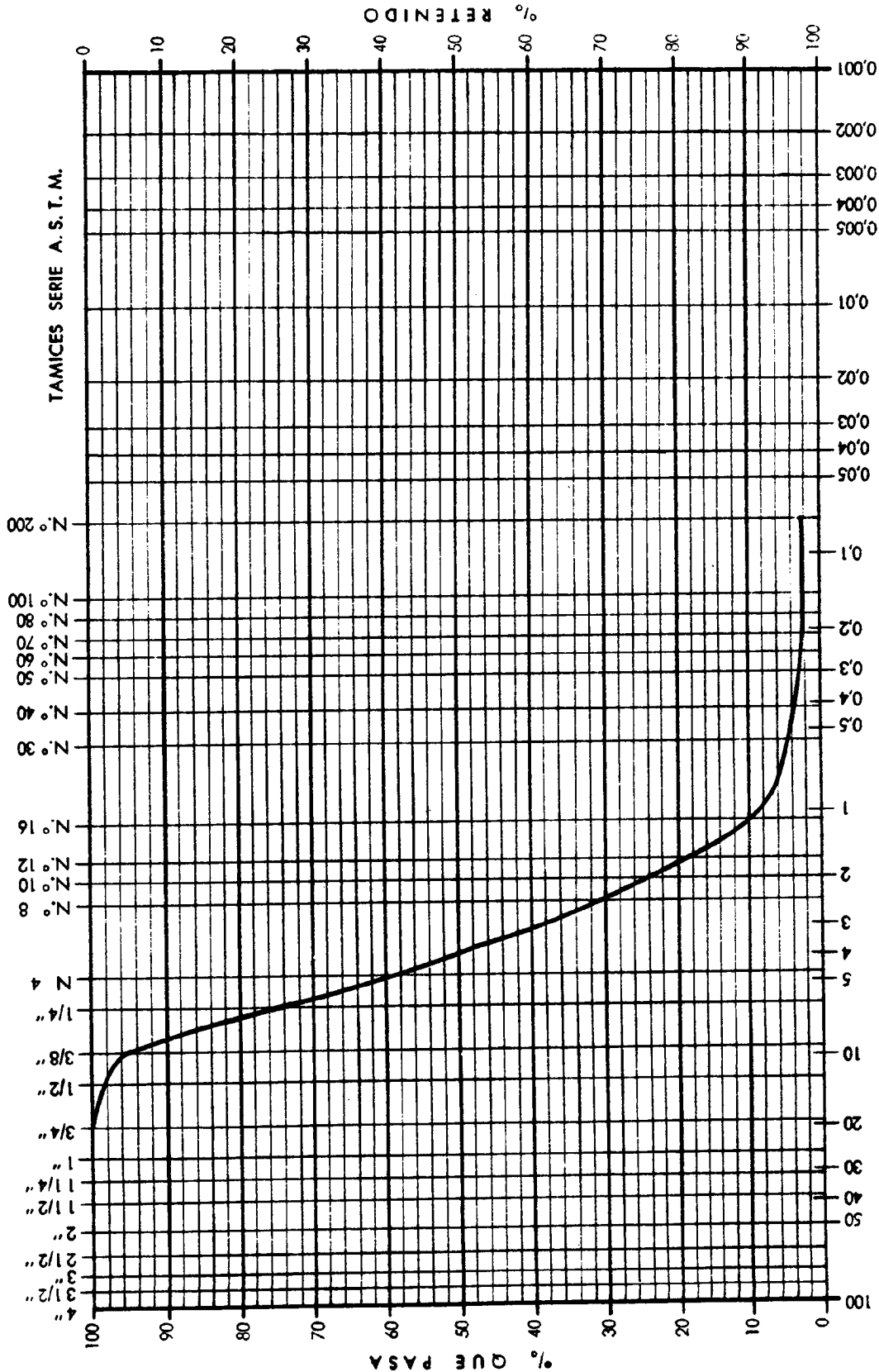
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.

TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m. m.



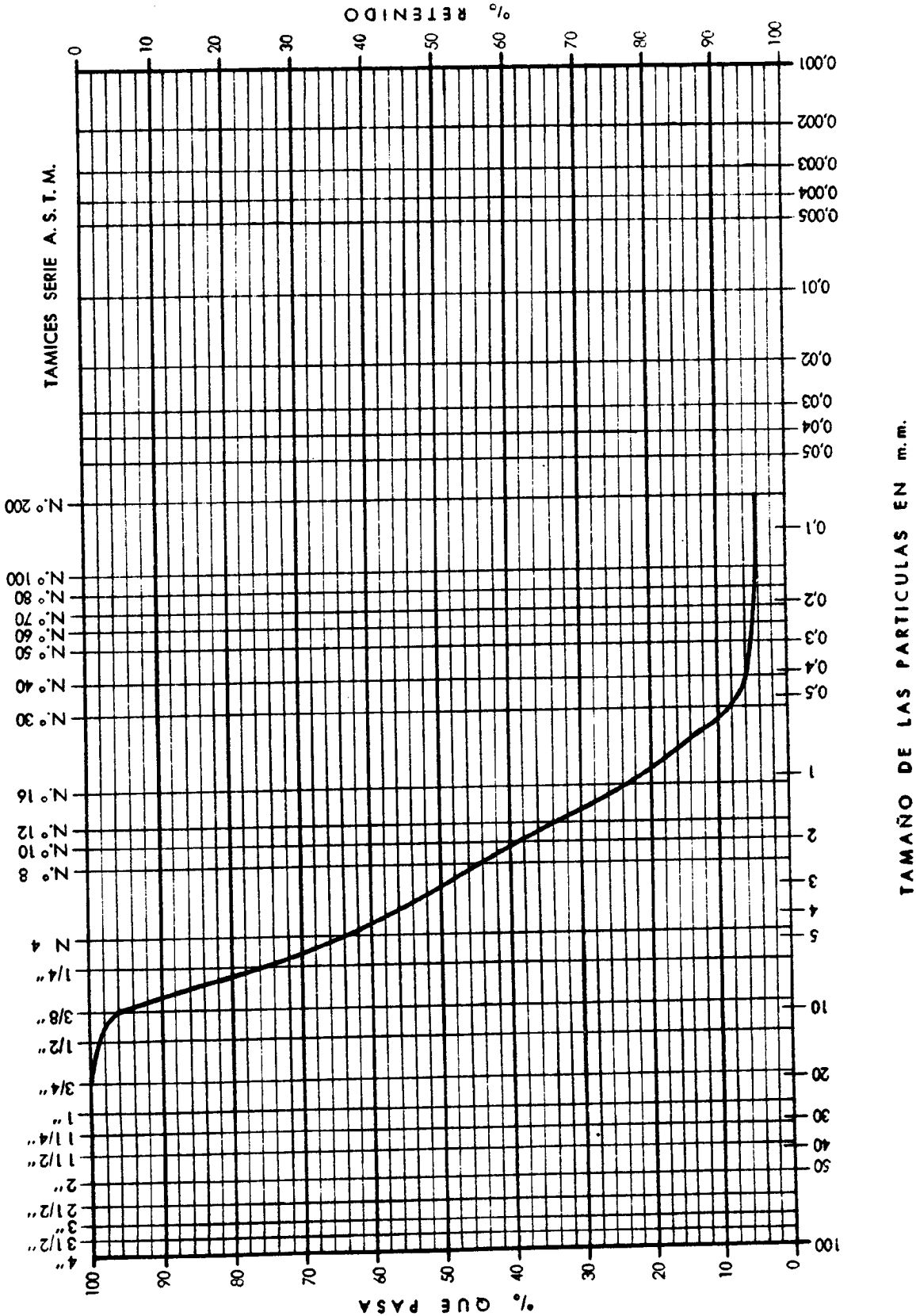


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.

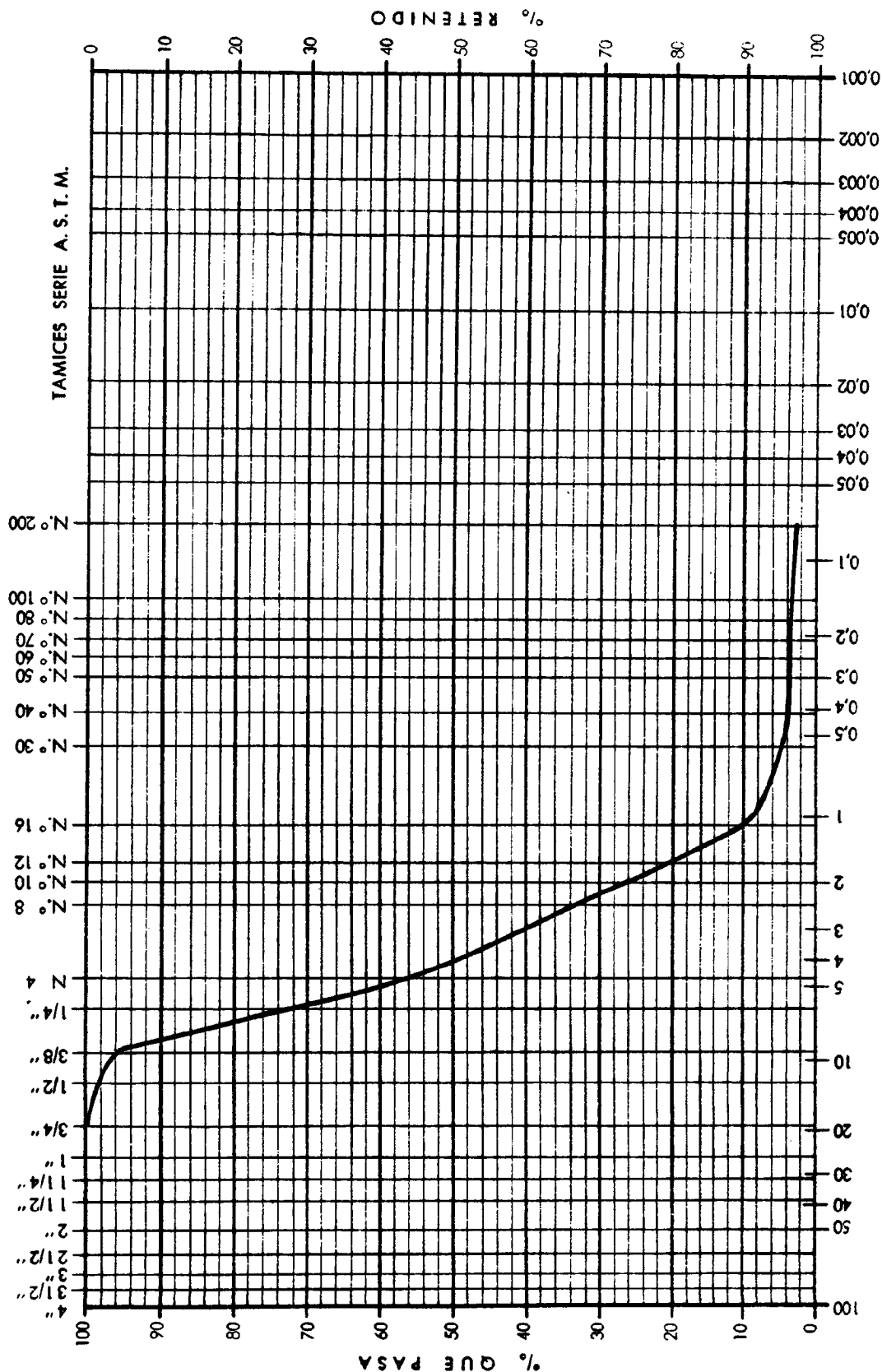


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.



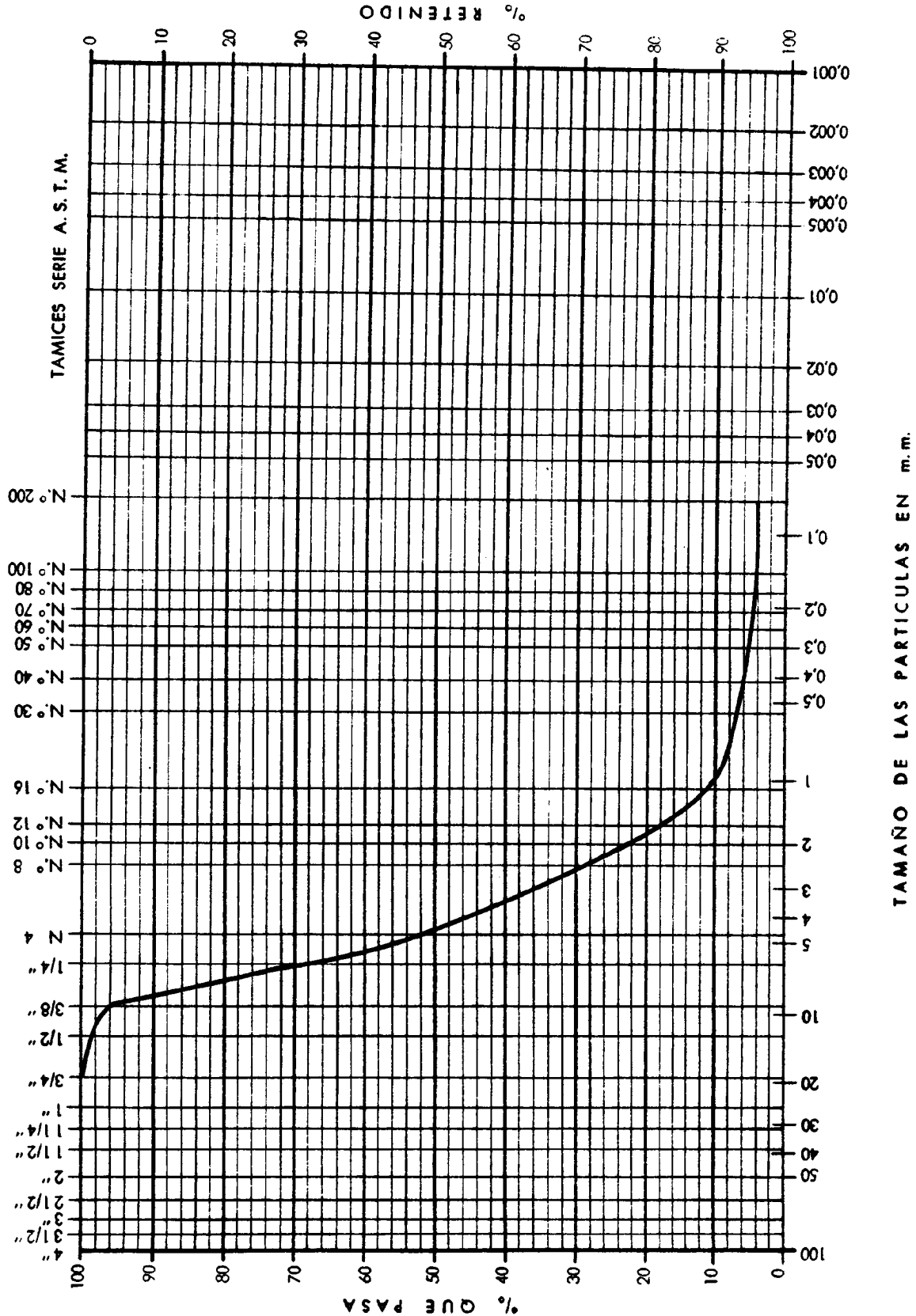
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 7

PROFUND. M.

M.



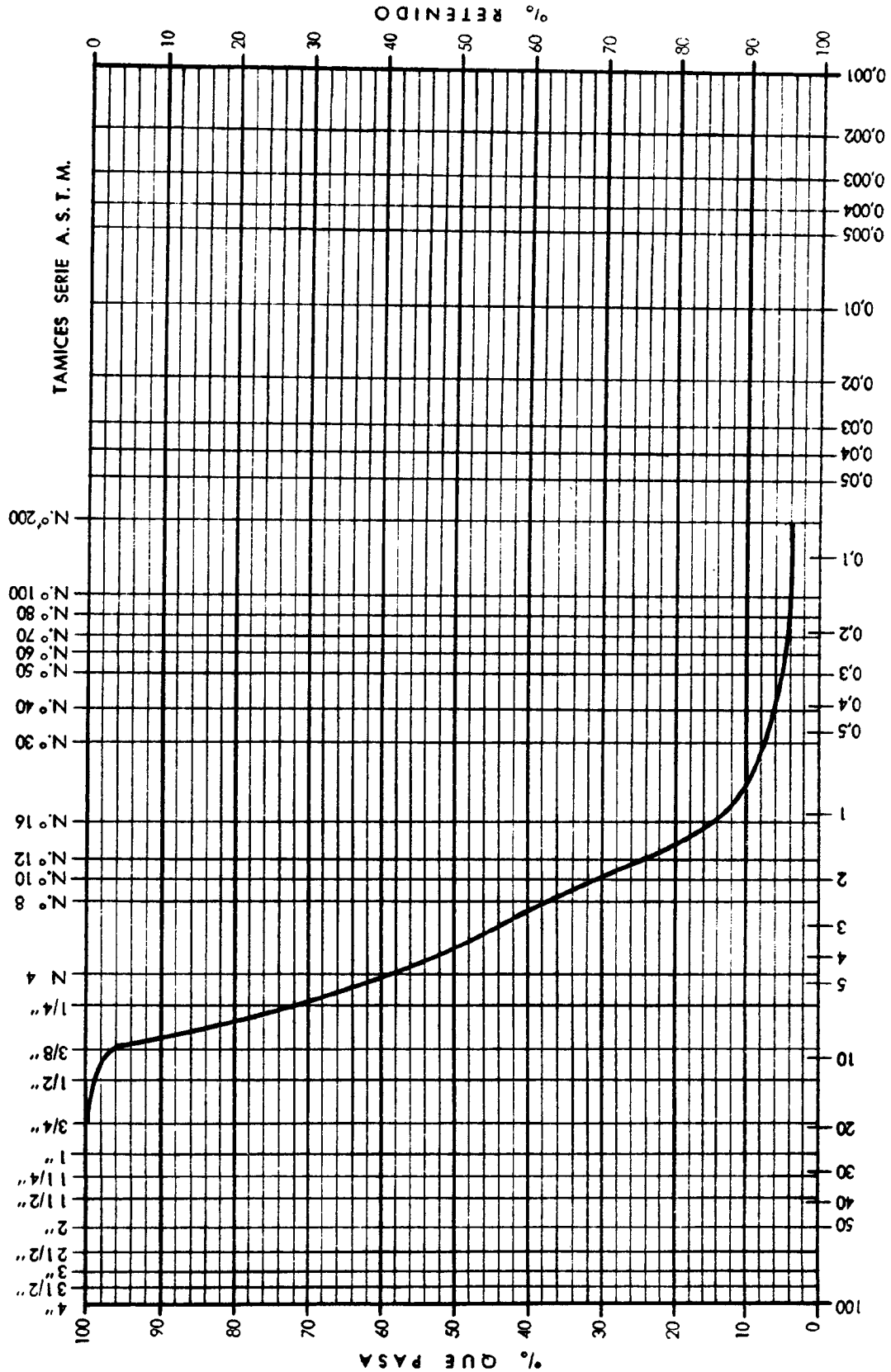


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 8

PROFUND. M.



TAMANO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

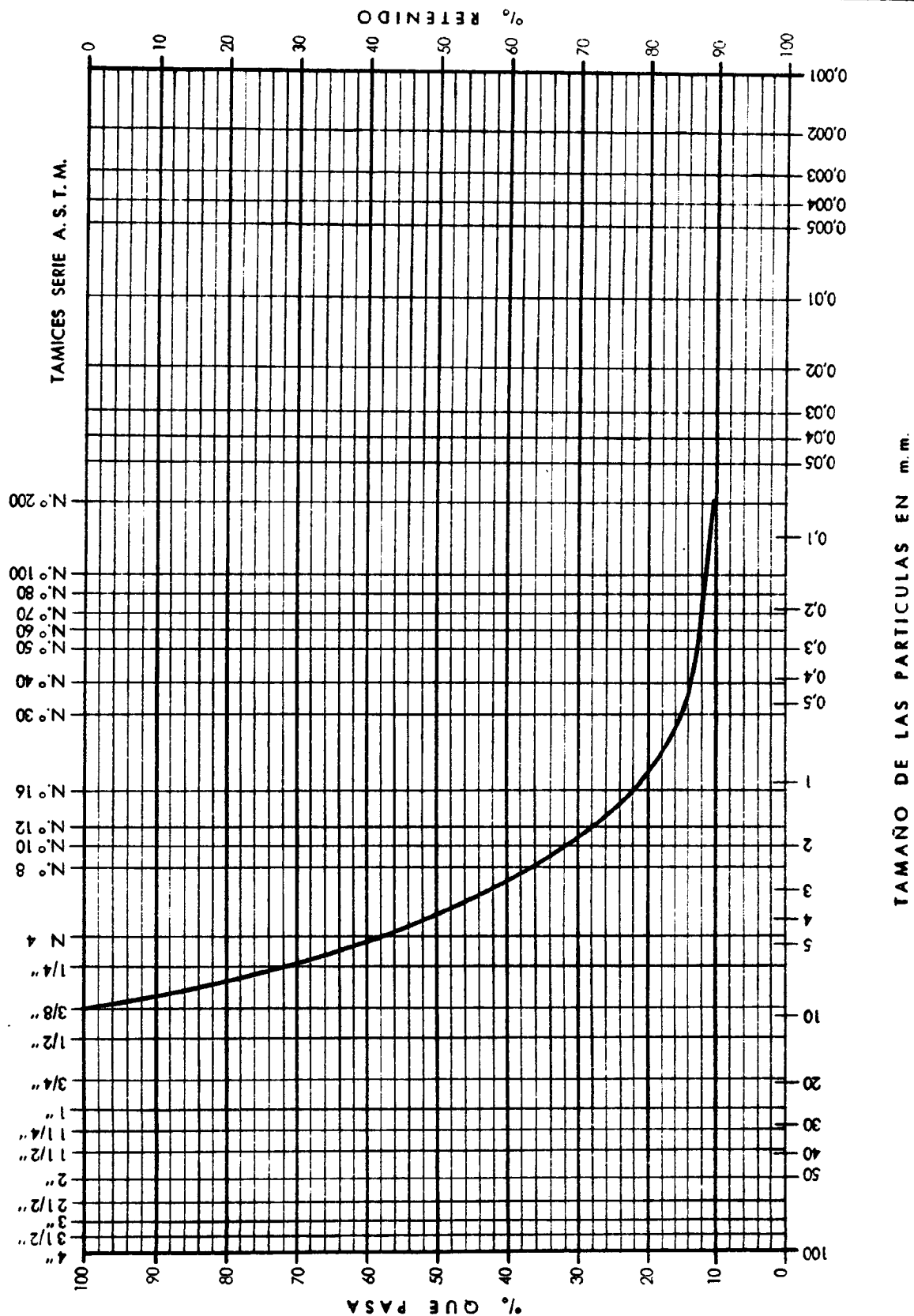
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND. M.

M.



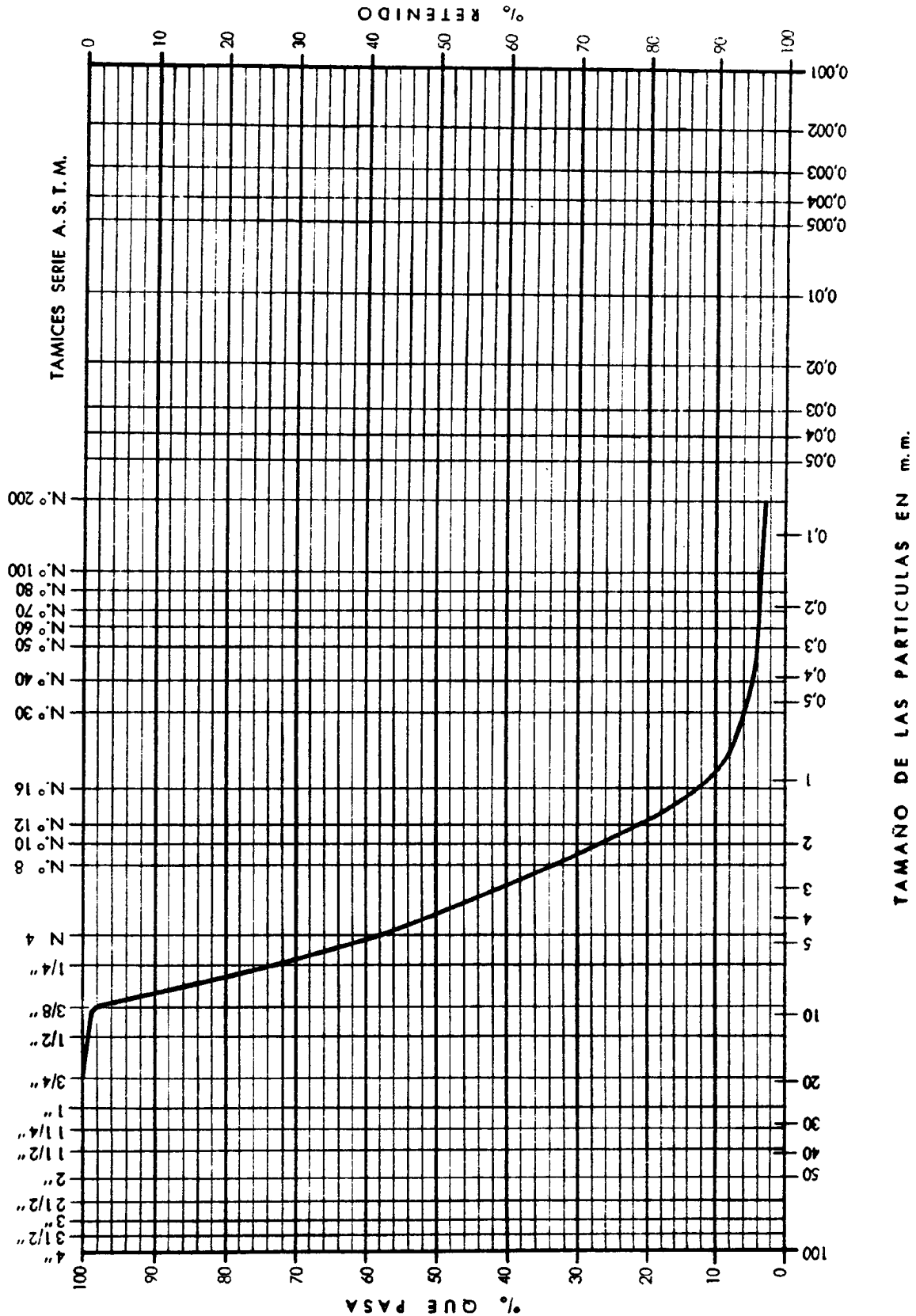
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.

M.

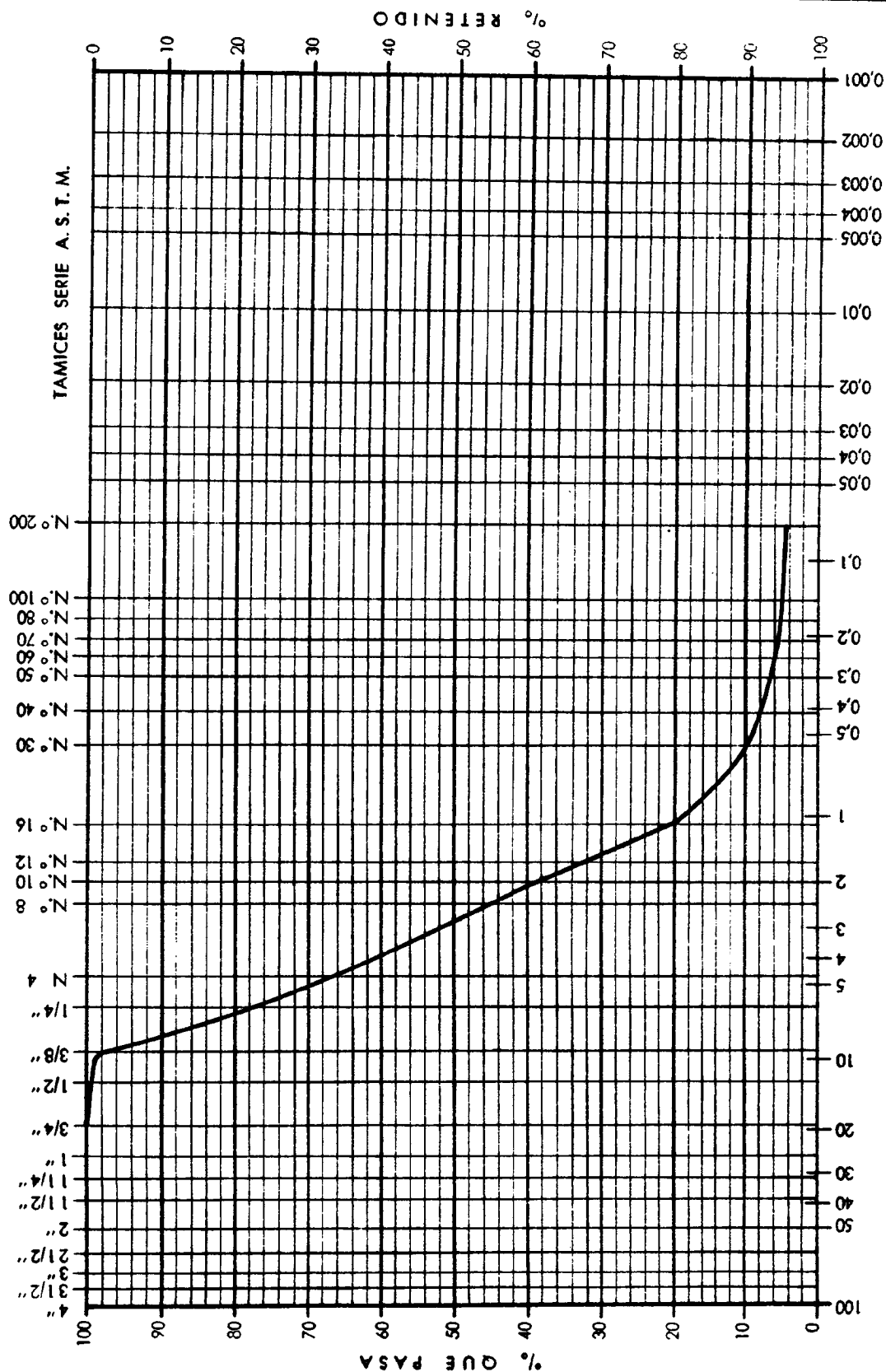


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.



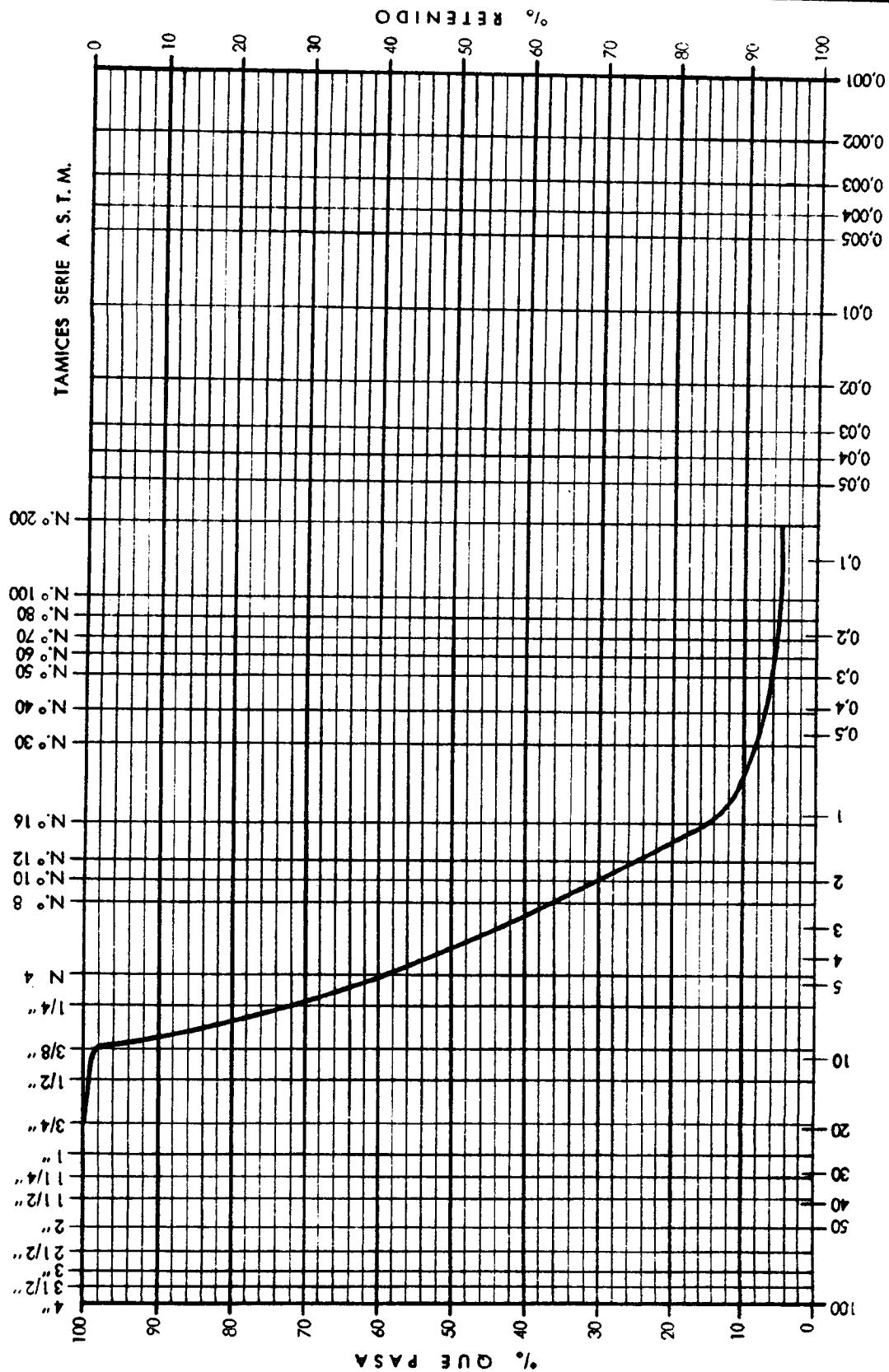
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.

M.



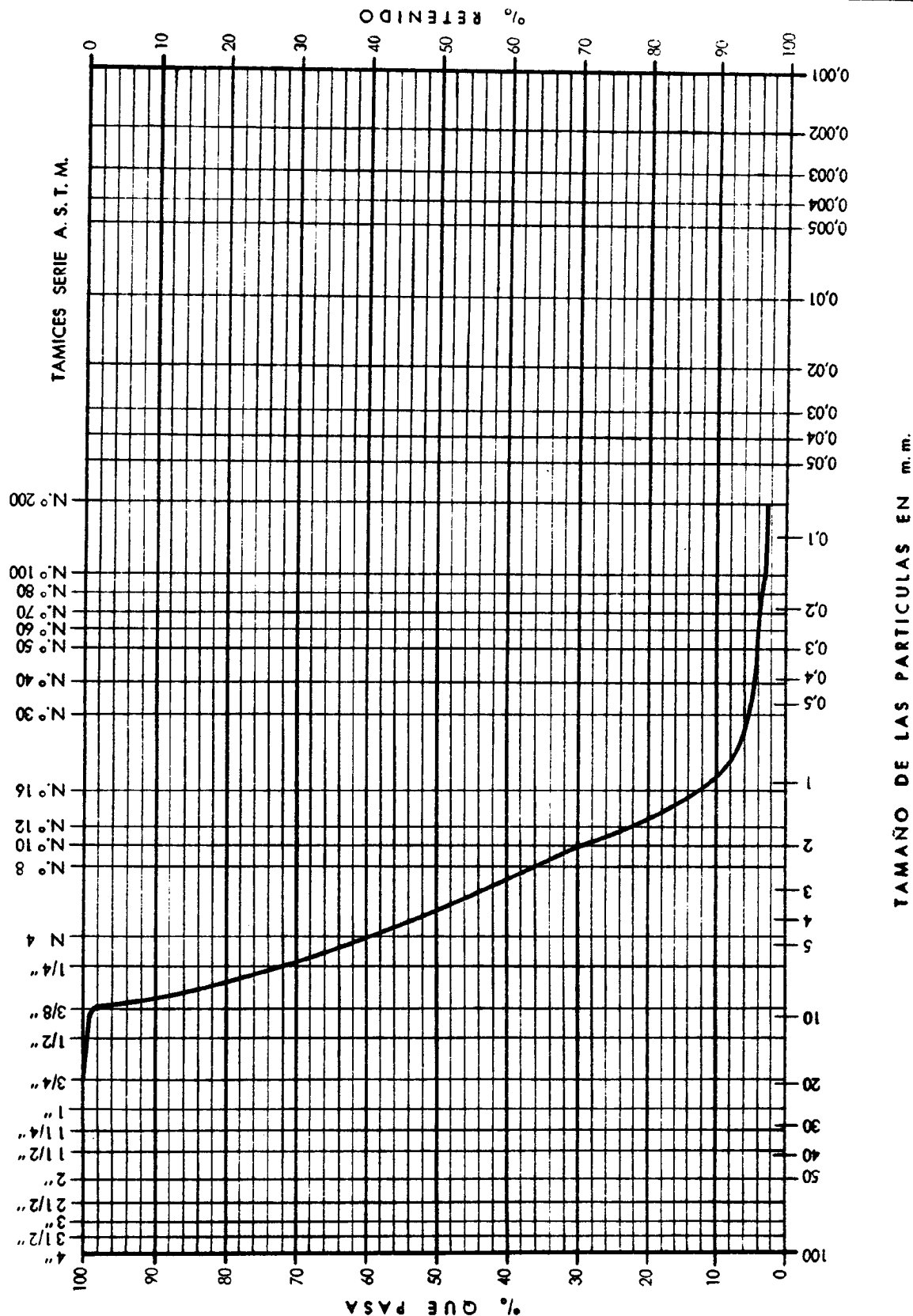
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS EN m. m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 5

PROFUND. M.



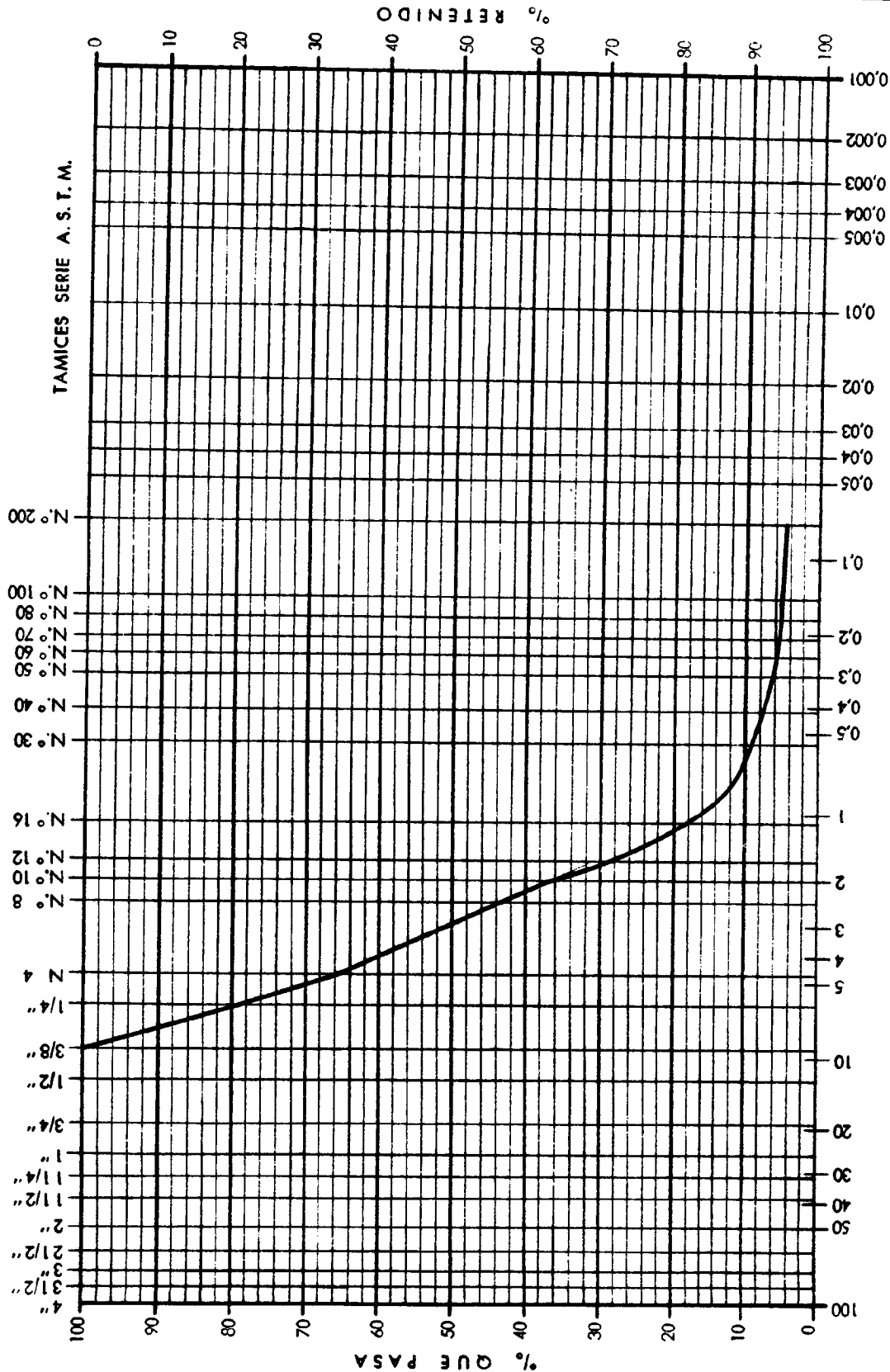
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 6

PROFUND. M.

M.



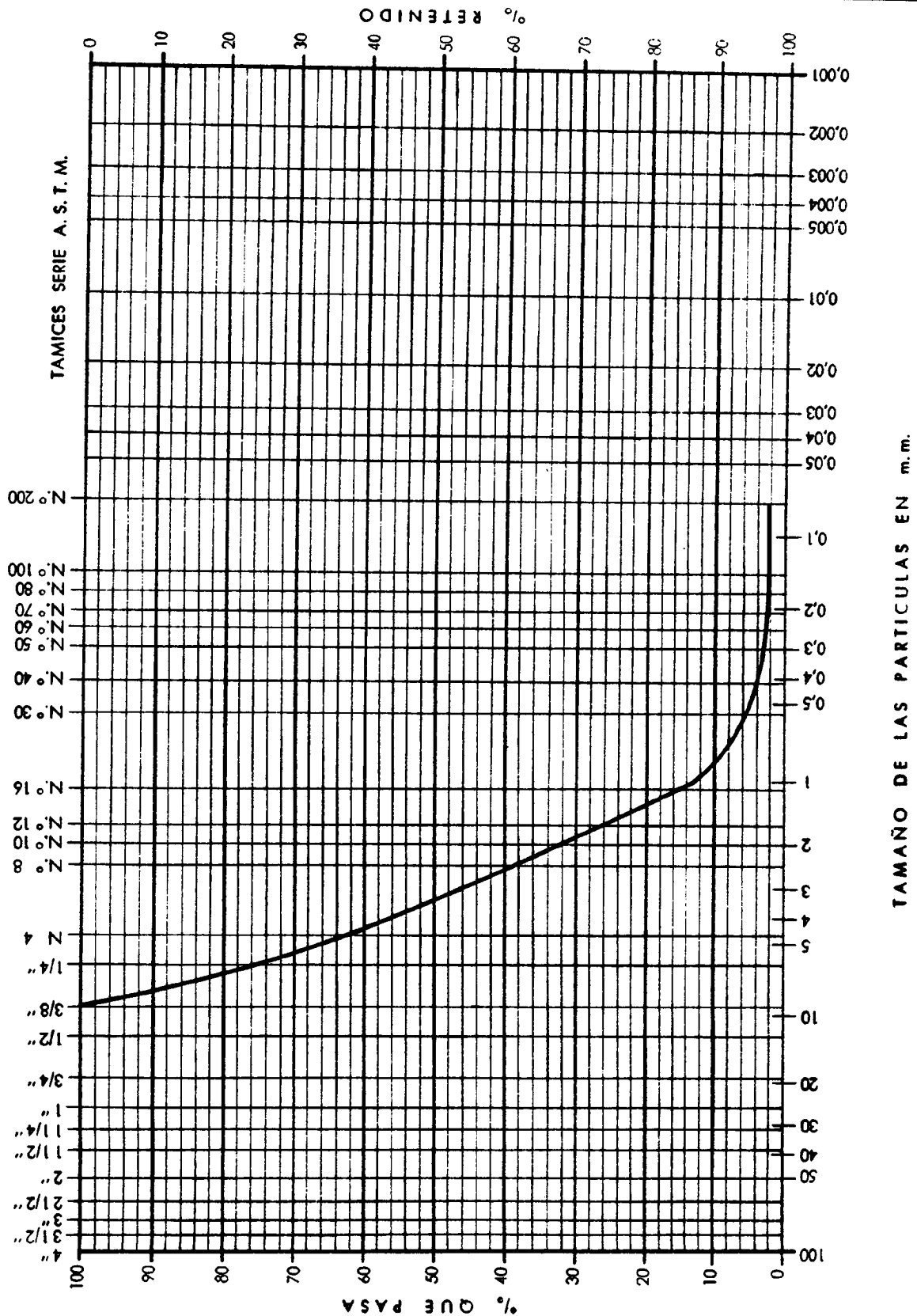
TAMANO DE LAS PARTICULAS EN m.m.

CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 7

PROFUND. M.





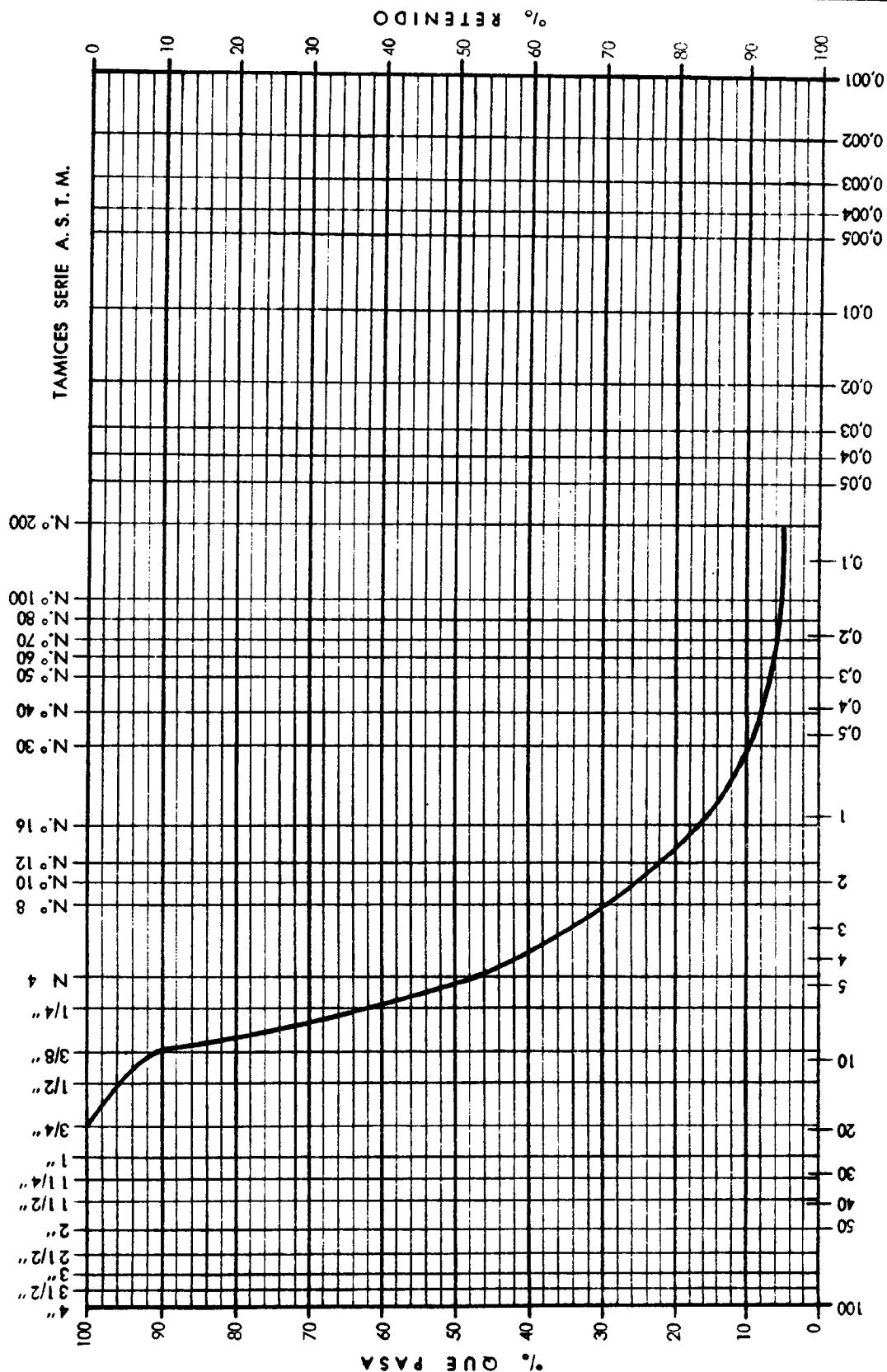
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 1

PROFUND. M.

M.



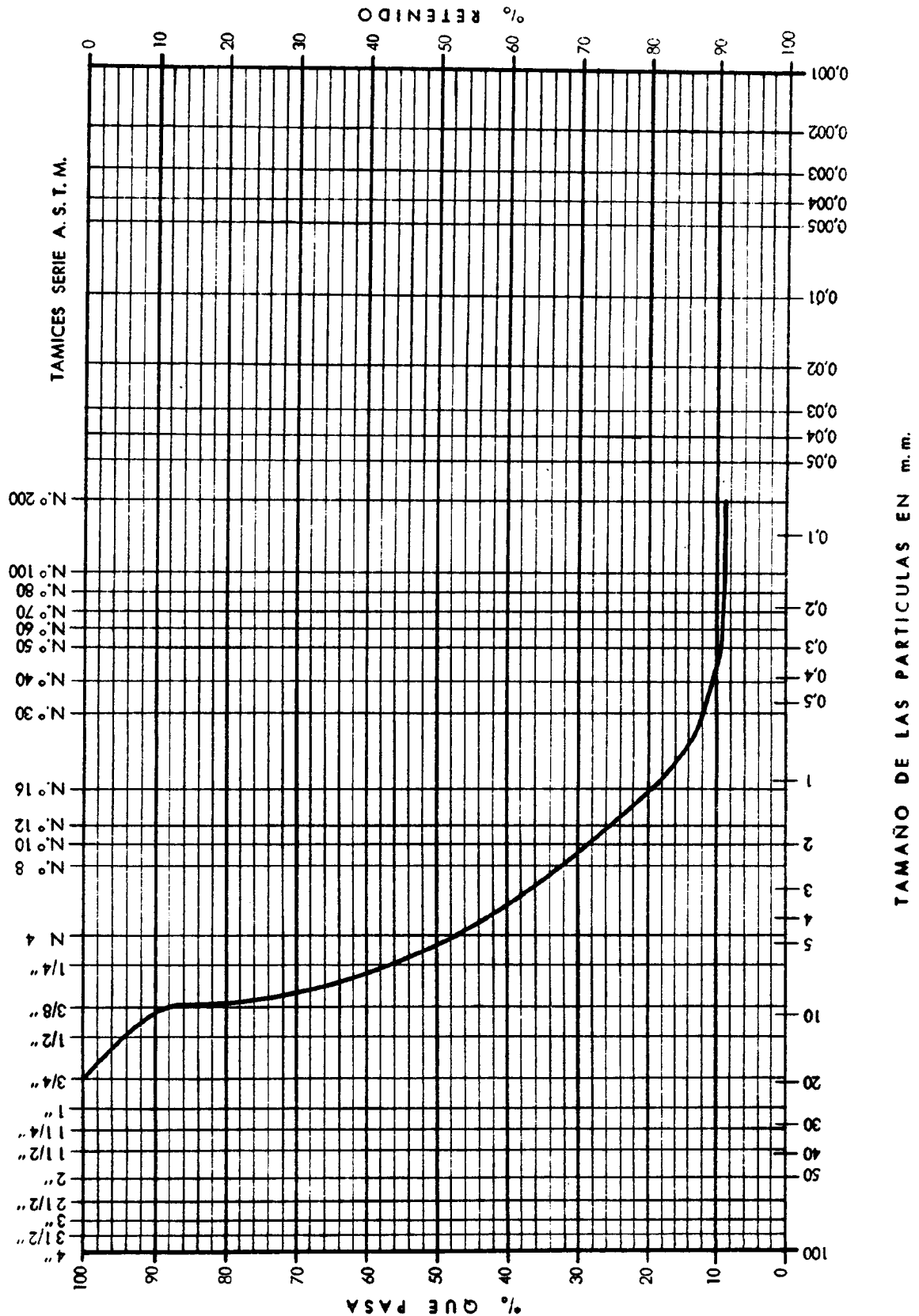
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 2

PROFUND. M.

M.

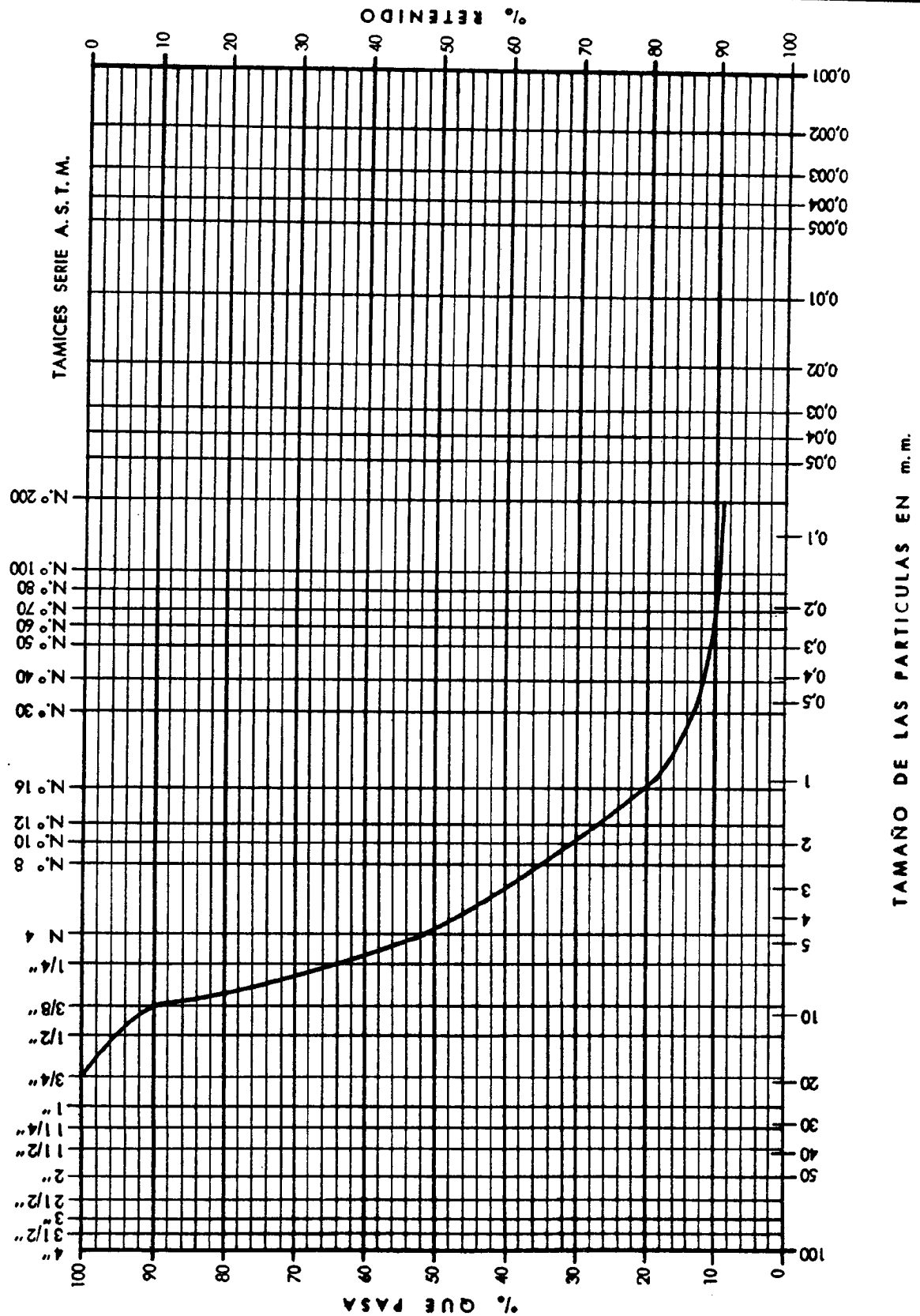


CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 3

PROFUND. M.



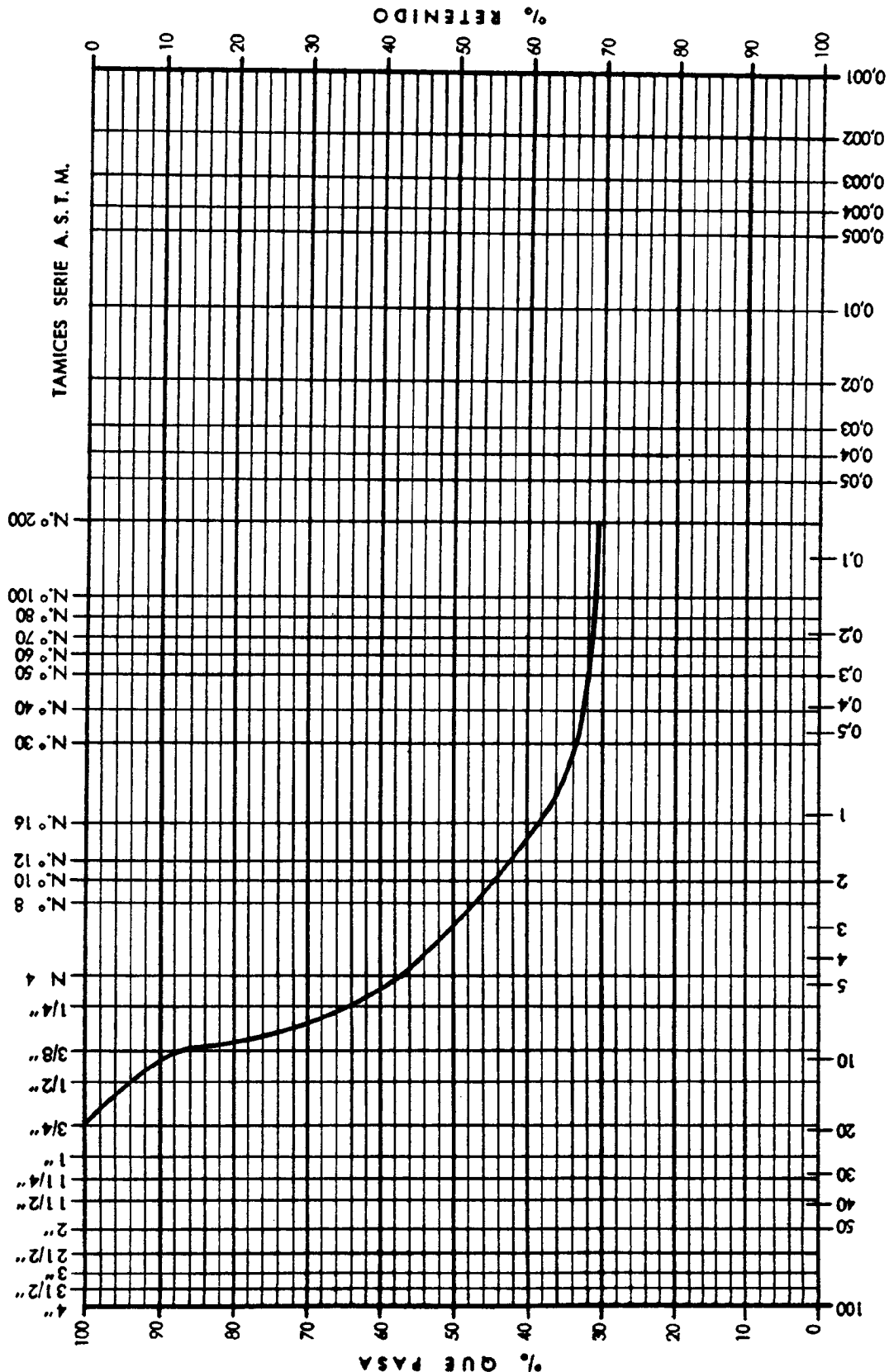
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º 4

PROFUND. M.

M.



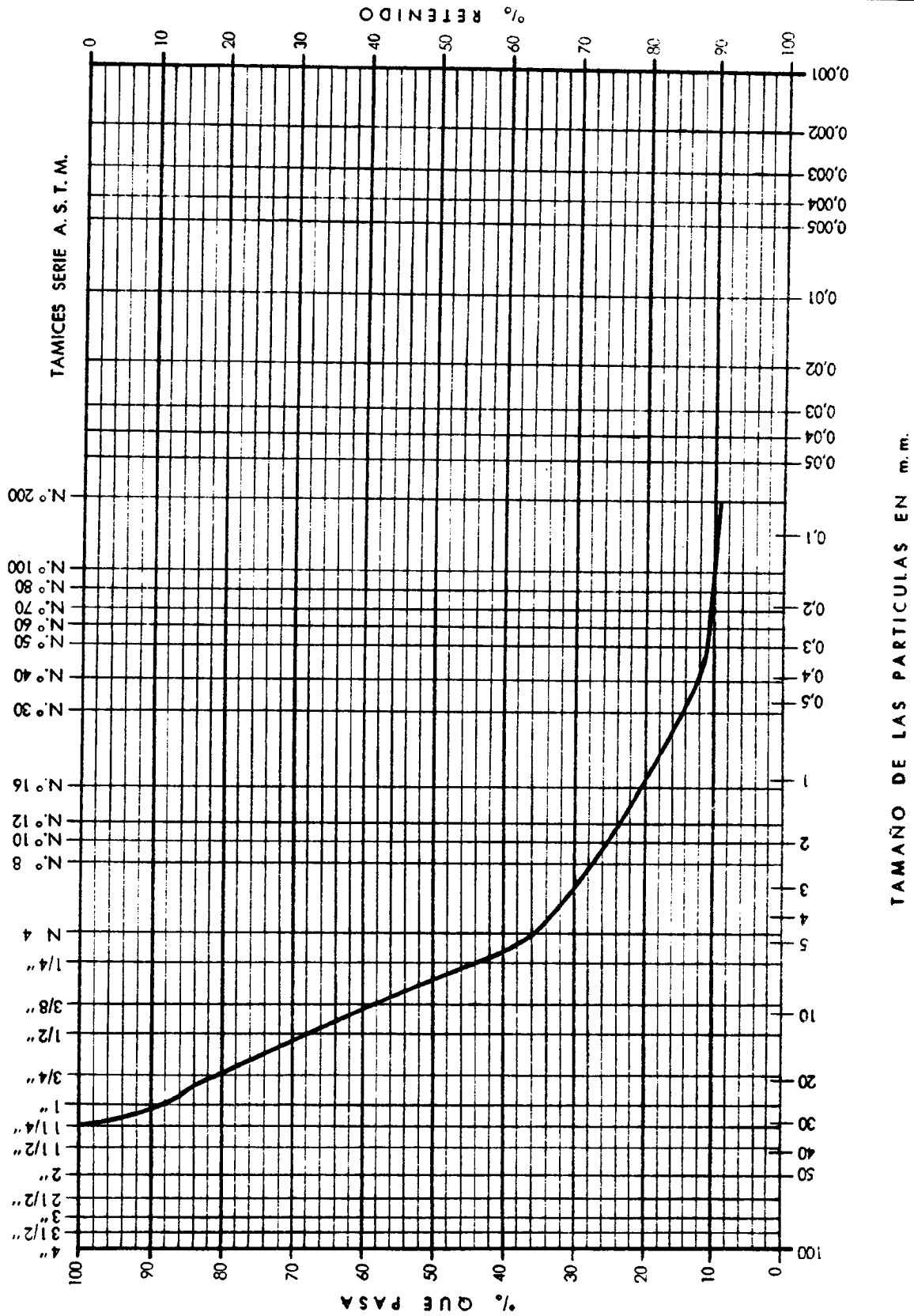
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND.

M.



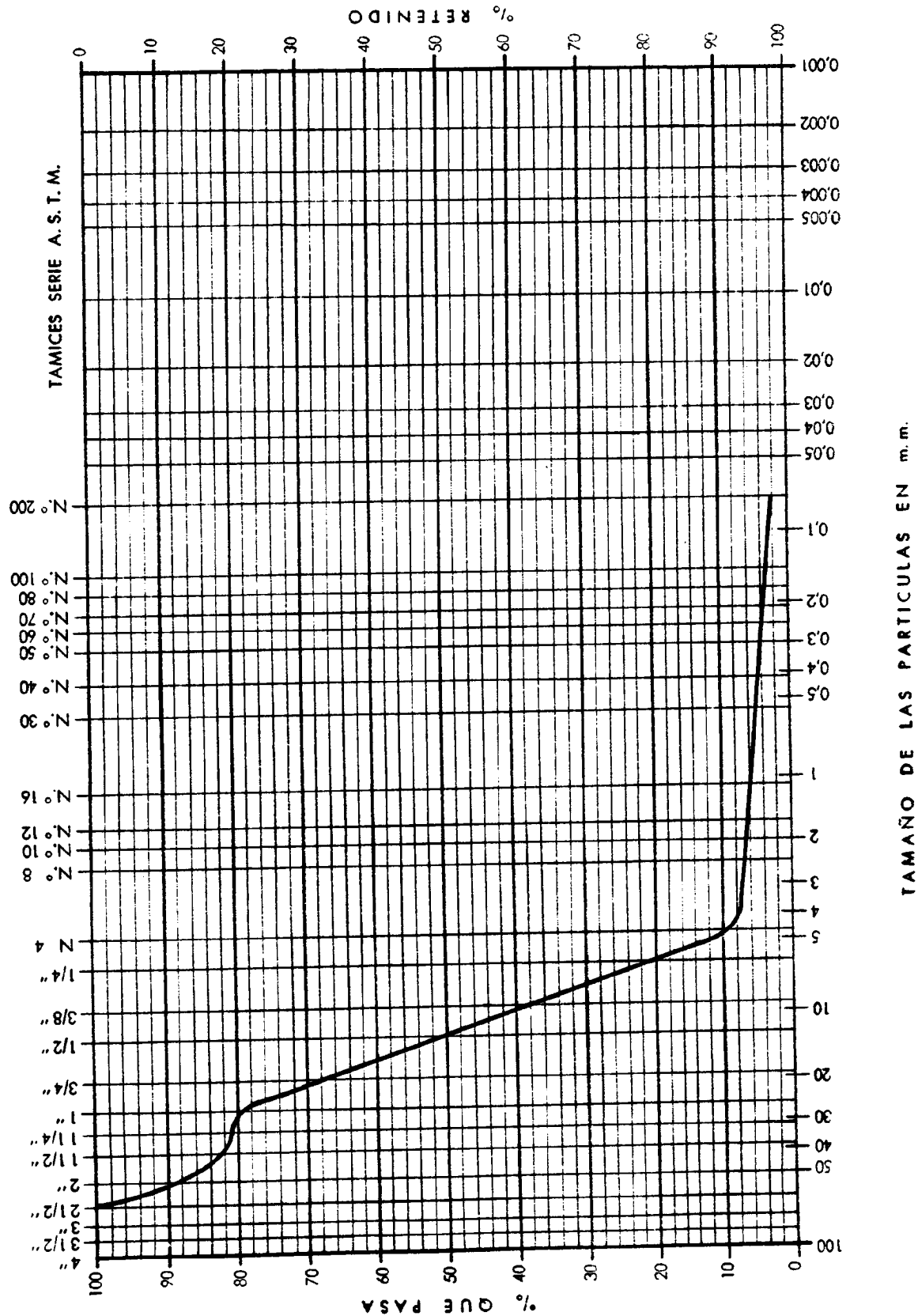
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.

M.



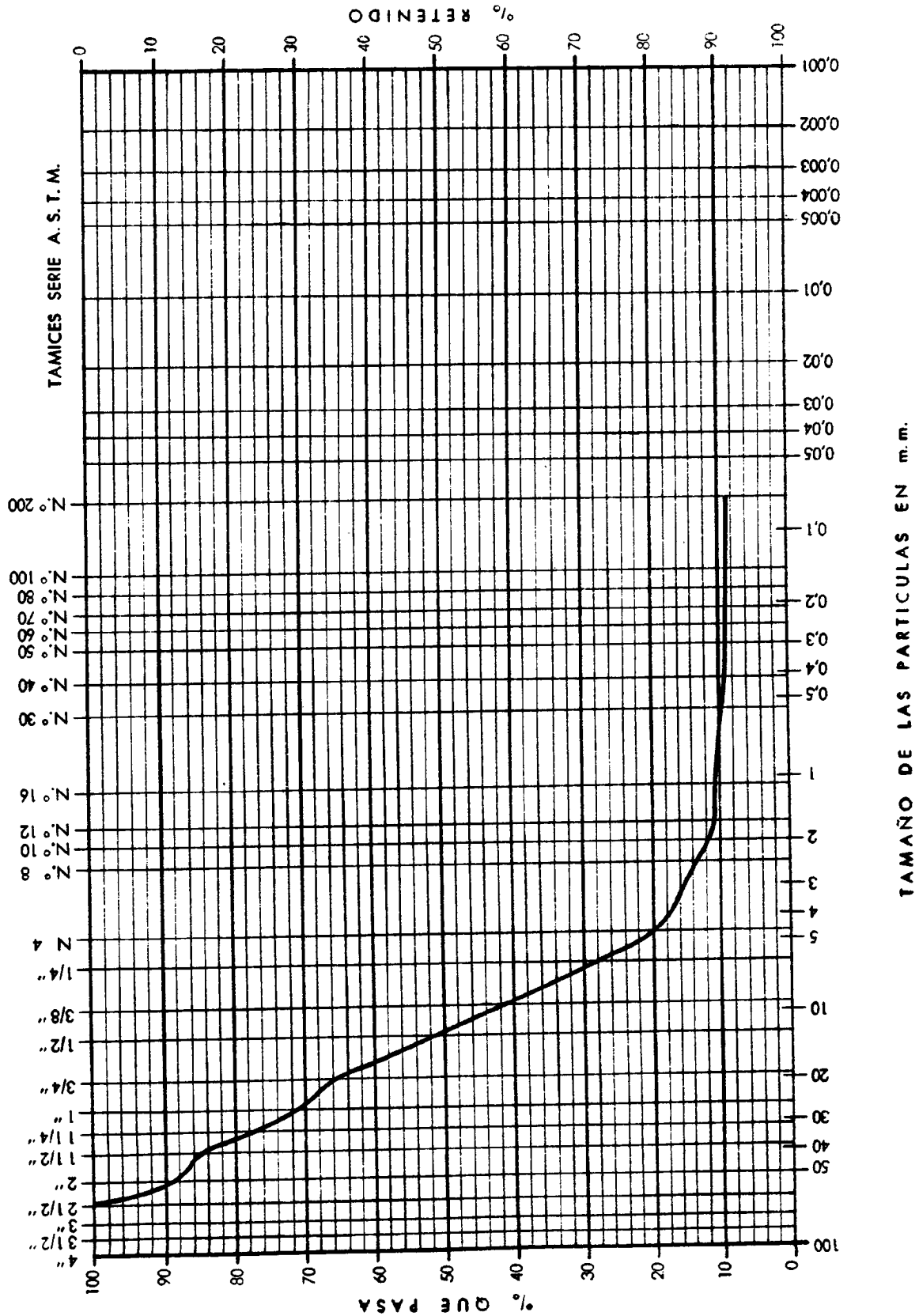
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.

M.







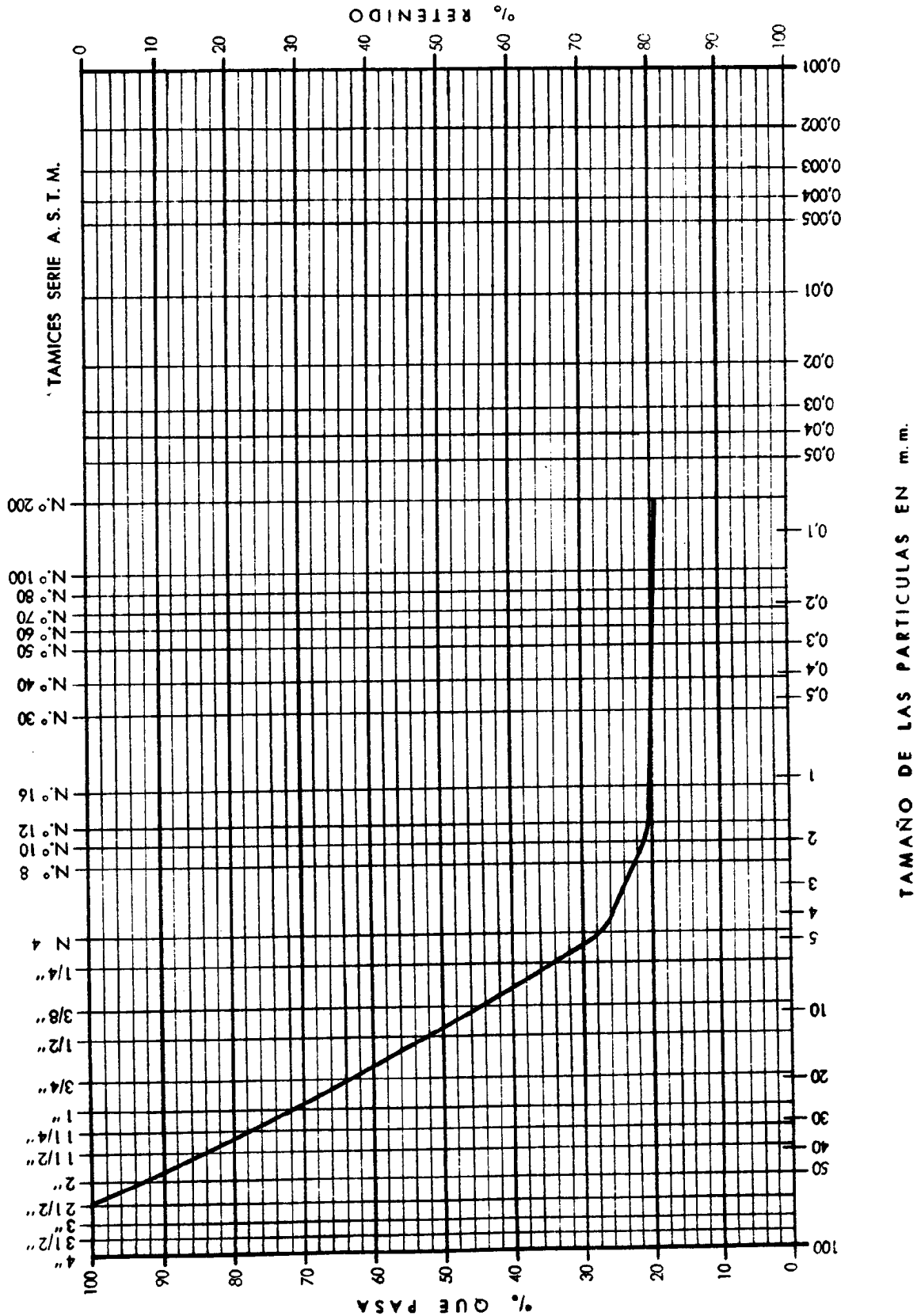
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND.

M.



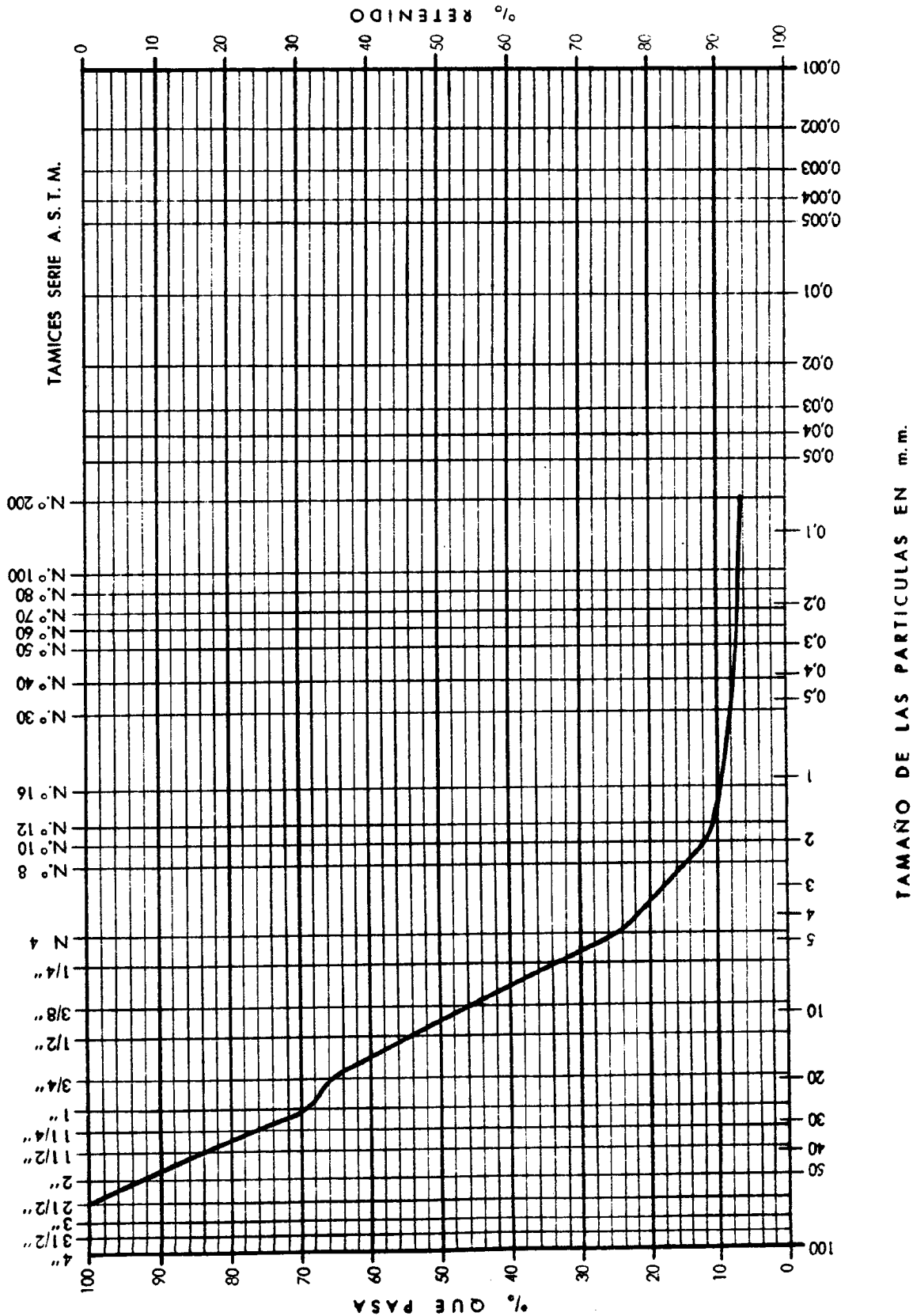
CURVA GRANULOMETRICA

Sondeo n.º

MUESTRA N.º

PROFUND. M.

M.



2.- DETERMINACIONES DEL CONTENIDO  
DE HUMEDAD

DETERMINACIONES DE HUMEDAD (%)

ENSAYOS

INSTALACION MINERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E. MORGAO	4,81	6,85	2,44	4,41	2,93	5,30	3,48	6,39	2,80	4,96	2,28	5,79	4,48	9,76						
E. FIGAREDO	3,89	6,42	5,30	10,05	4,46	7,51	4,53	5,96	4,36	7,37	4,65	9,59	5,18	7,62	2,11	5,55				
E. ESKAR	2,16	3,42	1,30	6,14	3,41	5,75	2,96	5,86	2,62	5,24	2,71	4,73								
E. REICASTRO	3,18	6,36	4,47	5,75	3,65	7,13	3,16	5,79	1,01	3,50	2,40	4,02								
E. LADA	6,57	10,97	3,81	6,43	6,81	10,77	2,82	5,96	4,56	8,34	3,74	6,87	6,33	8,20						
L. MODESTA	4,46	7,45	3,12	11,73	3,43	5,19	2,84	5,94												
L. MIERES	2,43	2,77	2,33	3,25	4,15	4,88	4,30	5,07	4,00	5,00	2,49	4,55	2,14	2,85	2,80	4,11	2,48	3,50	3,71	5,37
L. SOVILLA	2,40	3,09	2,00	3,73	2,52	3,28	2,66	3,64	2,56	3,67	2,65	4,06	2,71	2,90						
L. TURON	3,32	4,04	5,04	7,02	3,60	4,37	3,90	4,64	2,20	3,30	3,40	4,60	2,63	3,65						
L. CANDIN	2,01	5,05	3,63	8,44	7,62	17,55	4,96	7,75	3,51	4,35	4,21	5,06	6,37	19,6	4,06	5,39				

3.- DETERMINACIONES DE PESOS  
ESPECIFICOS.

## DETERMINACIONES DE PESOS ESPECIFICOS

(gr./cm<sup>3</sup>)

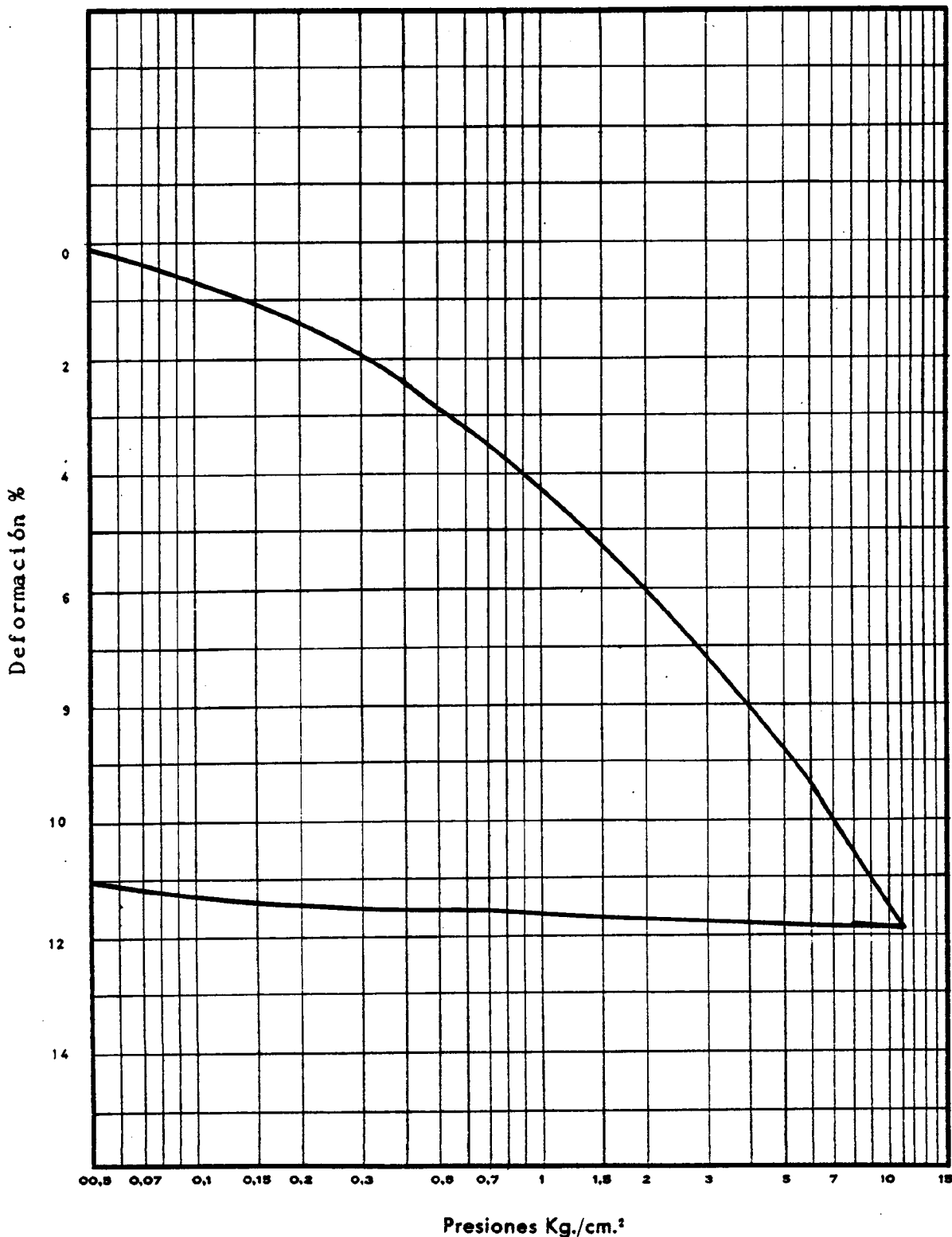
## ENSAYOS

INSTALACION MINERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E. FIGAREDO	2,76	2,65	2,60	2,47	2,53	2,45	2,44	2,22	2,51	2,48	2,52	2,38	2,58	2,61	2,43	2,62				
E. ESKAR	2,61	2,58	2,71	2,77	1,99	2,74	2,30	2,62	2,3	2,21	2,35	2,45								
E. LADA	2,49	2,58	2,25	2,83	2,67	2,60	2,72	2,57	2,60	2,71	2,46	2,71	2,32	2,48						
E. MORGAO	2,72	2,71	2,78	2,35	2,65	2,54	2,62	2,45	2,58	2,43	2,68	2,52	2,67	2,55						
E. REICASTRO	2,66	2,40	2,69	2,32	2,57	2,30	2,41	2,62	2,52	2,51	2,61	2,48								
L. MIERES	2,35	2,41	2,50	2,38	2,28	2,32	2,37	2,41	2,38	2,52	2,43	2,50	2,38	2,37	2,44	2,47	2,29	2,31	2,40	2,43
L. CANDIN	2,61	2,49	2,33	2,38	2,48	2,38	2,14	2,41	2,39	2,51	2,47	2,36	2,23	2,35	2,31	2,40				
L. MODESTA	2,47	2,39	2,35	2,44	2,35	2,48	2,27	2,38	2,46											
L. SOVILLA	2,55	2,63	2,46	2,53	2,46	2,43	2,54	2,40	2,57	2,47	2,50	2,49	2,52	2,41						
L. TURON	2,33	2,49	2,10	2,37	2,27	2,30	2,44	2,25	2,50	2,32	2,41	2,29	2,37	2,48						

4.- REPRESENTACION DE LOS RESULTADOS DE LOS  
ENSAYOS DE DEFORMABILIDAD.

DENOMINACION SONDEO N.º MUESTRA N.º 1 PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial: Humedad inicial: Peso específico de las partículas:  
Densidad seca inicial: 1,41 Humedad final:  
Indice de poros inicial: Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º  
Cliente



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 2

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,44

Humedad final:

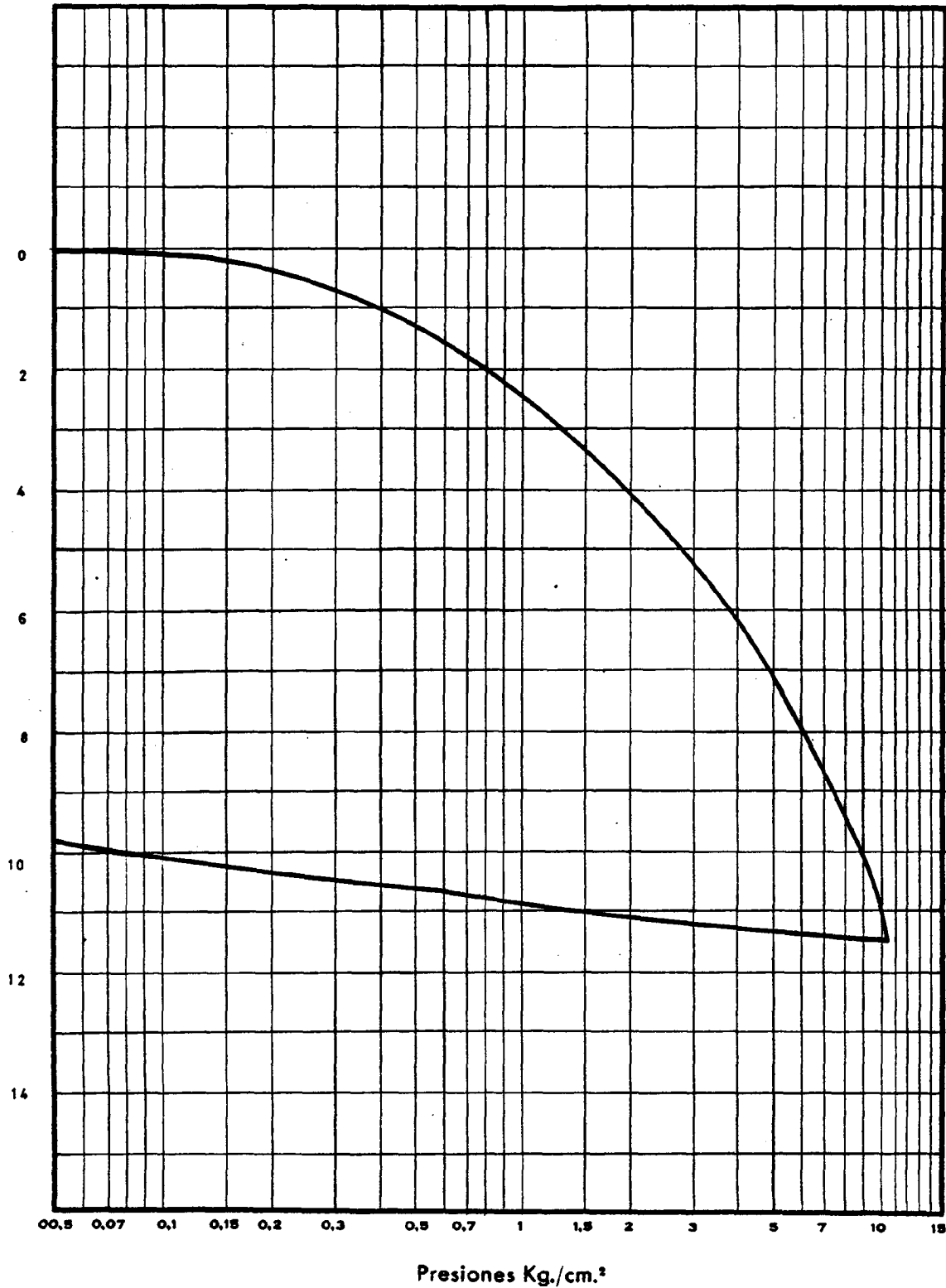
Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:

Trabajo N.º

Cliente

Deformación %



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 3

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

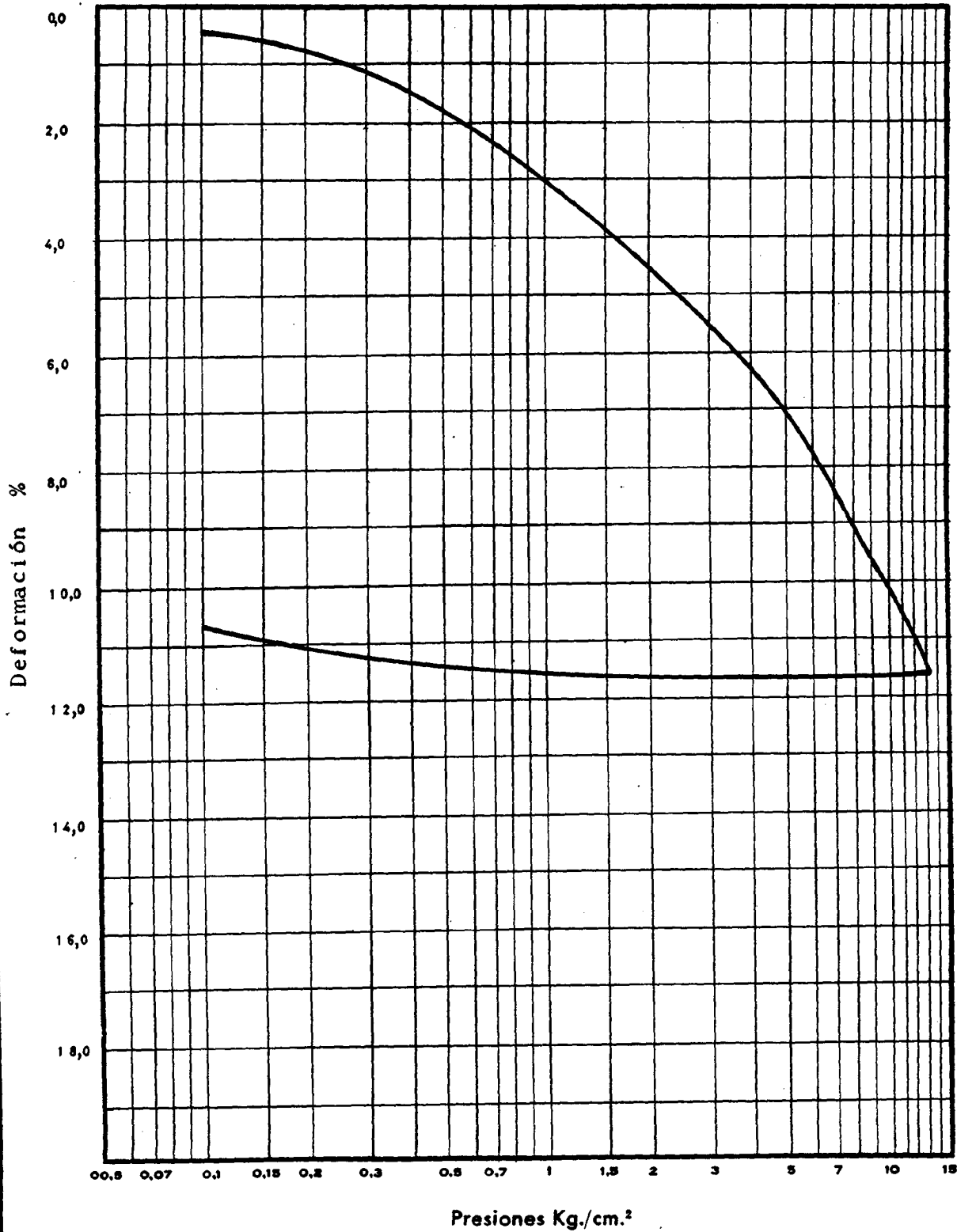
Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,50

Humedad final:

Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º  
Cliente

DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 4

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

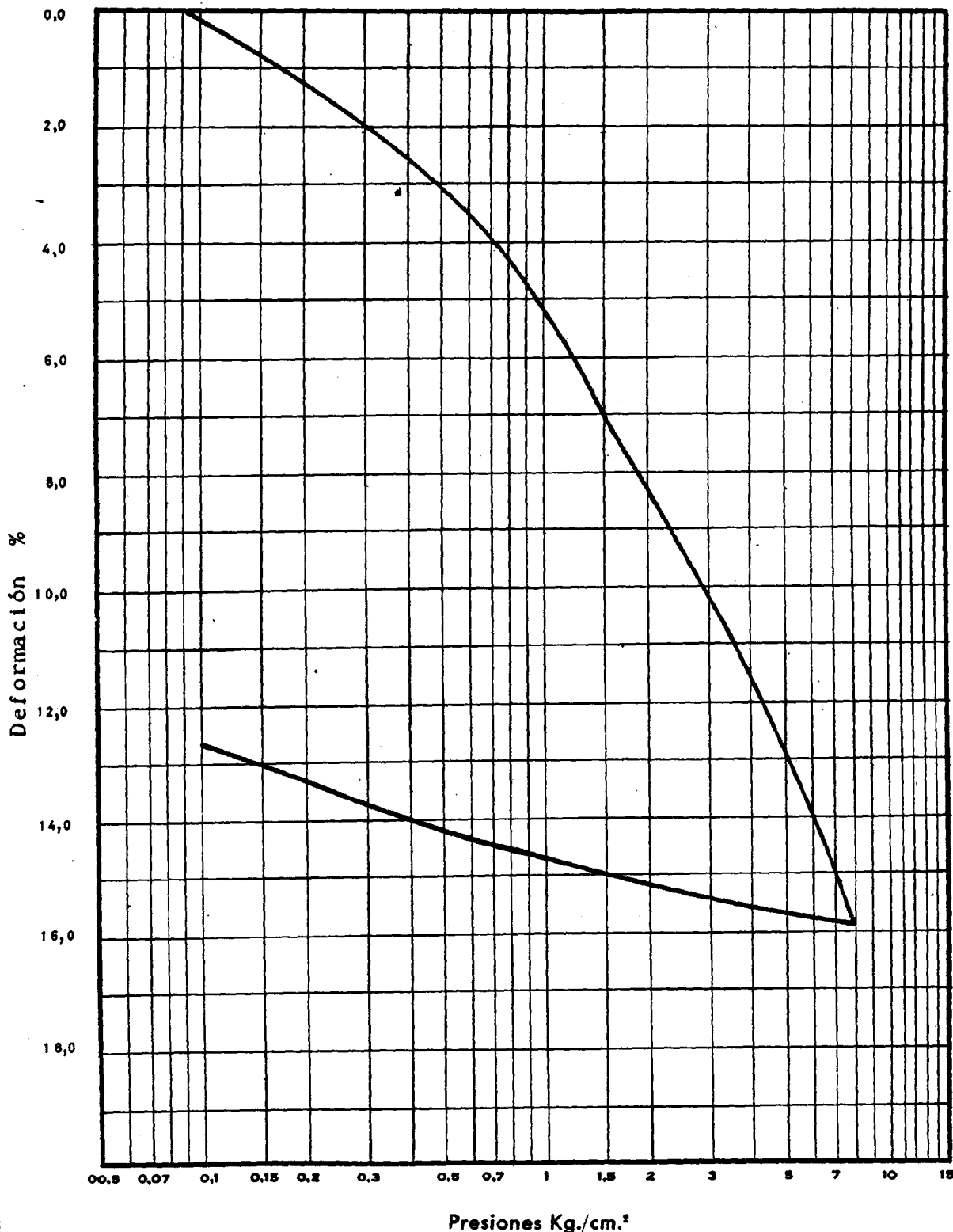
Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,51

Humedad final:

Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º  
Cliente

DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 5

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

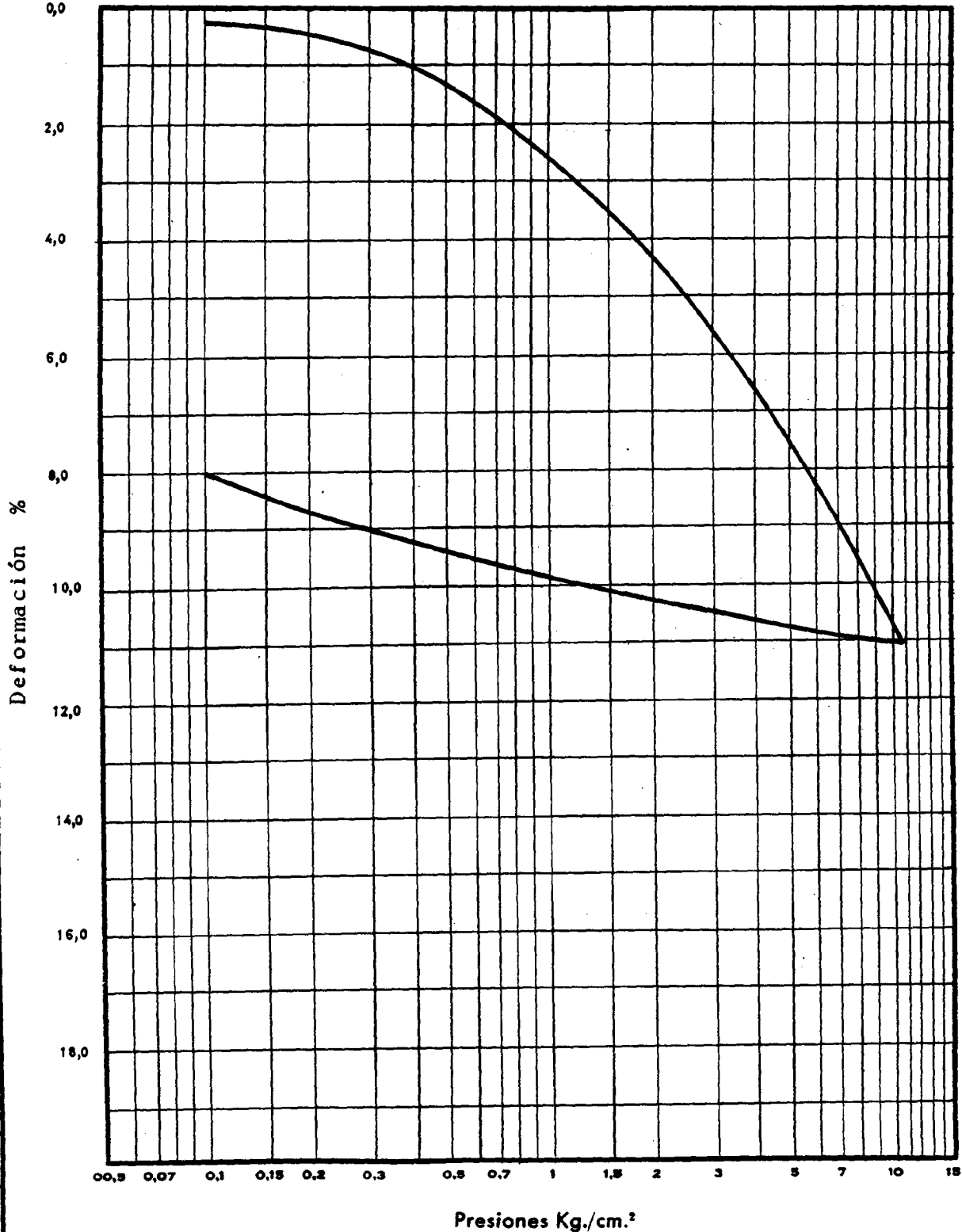
Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,56

Humedad final:

Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º  
Cliente

DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 6

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

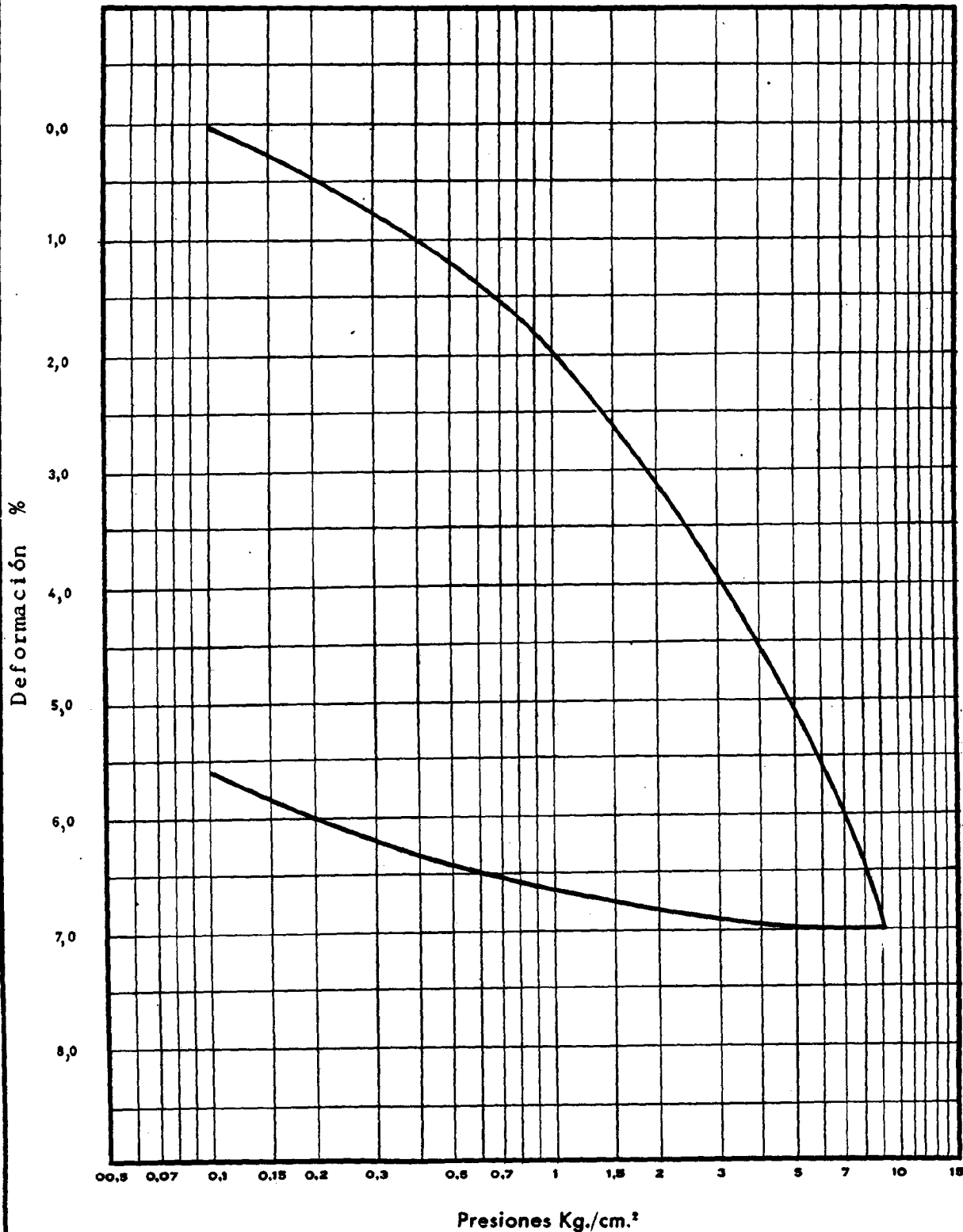
Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,59

Humedad final:

Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º  
Cliente

DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 7

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

Peso específico de las partículas:

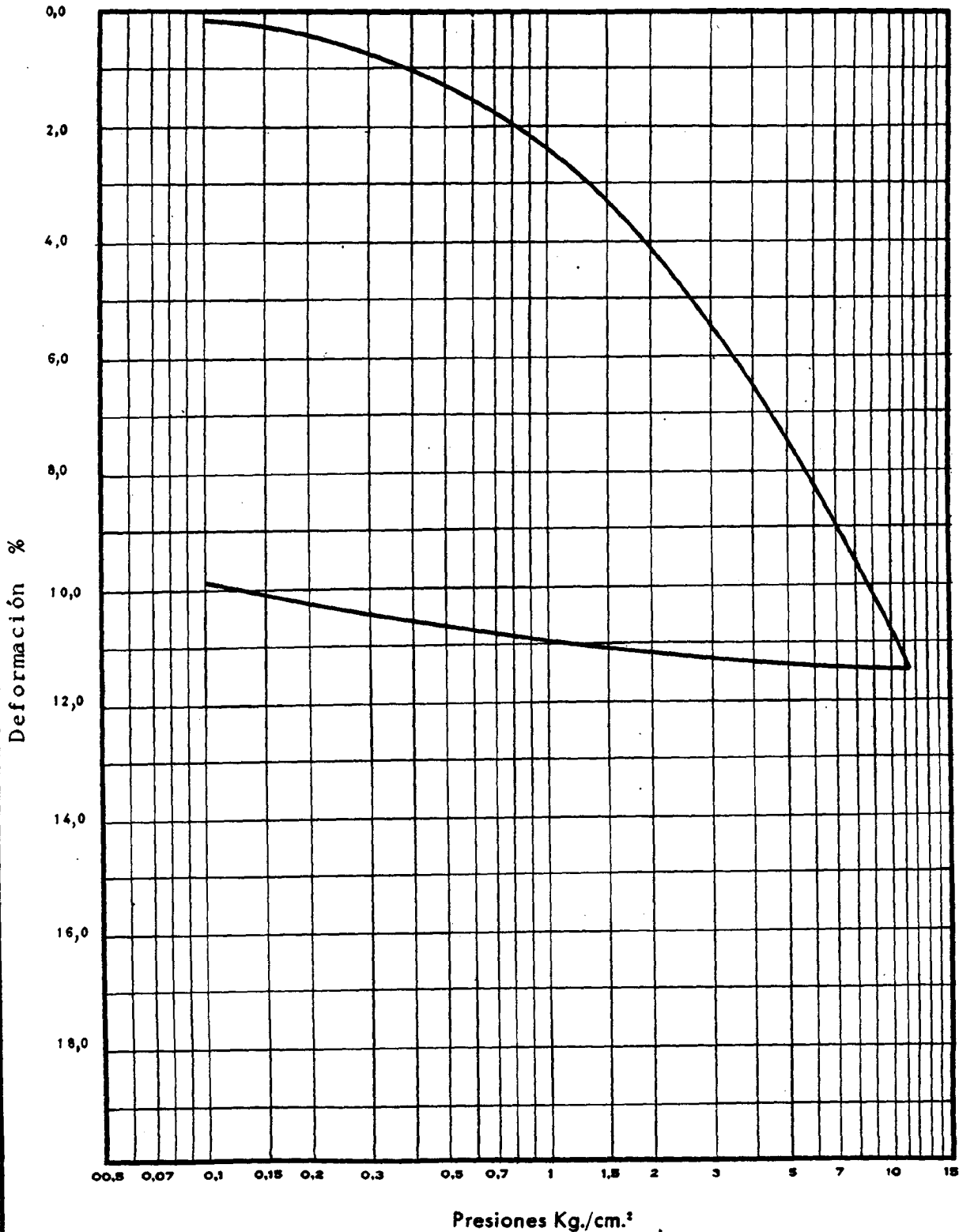
Densidad seca inicial: 1,40

Humedad final:

Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:

Trabajo N.º  
Cliente



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 8

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

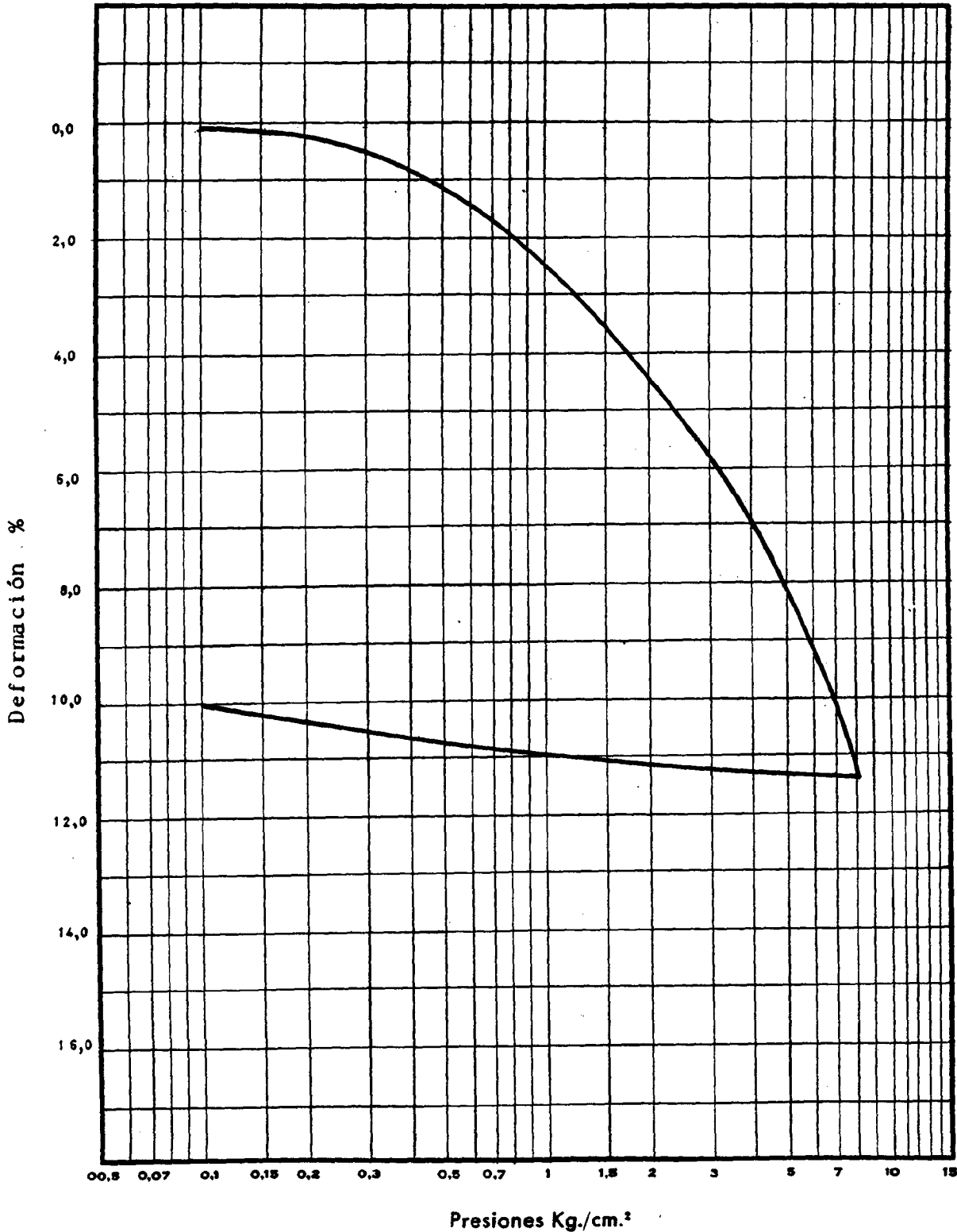
Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,39

Humedad final:

Índice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º  
Cliente

DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 9

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

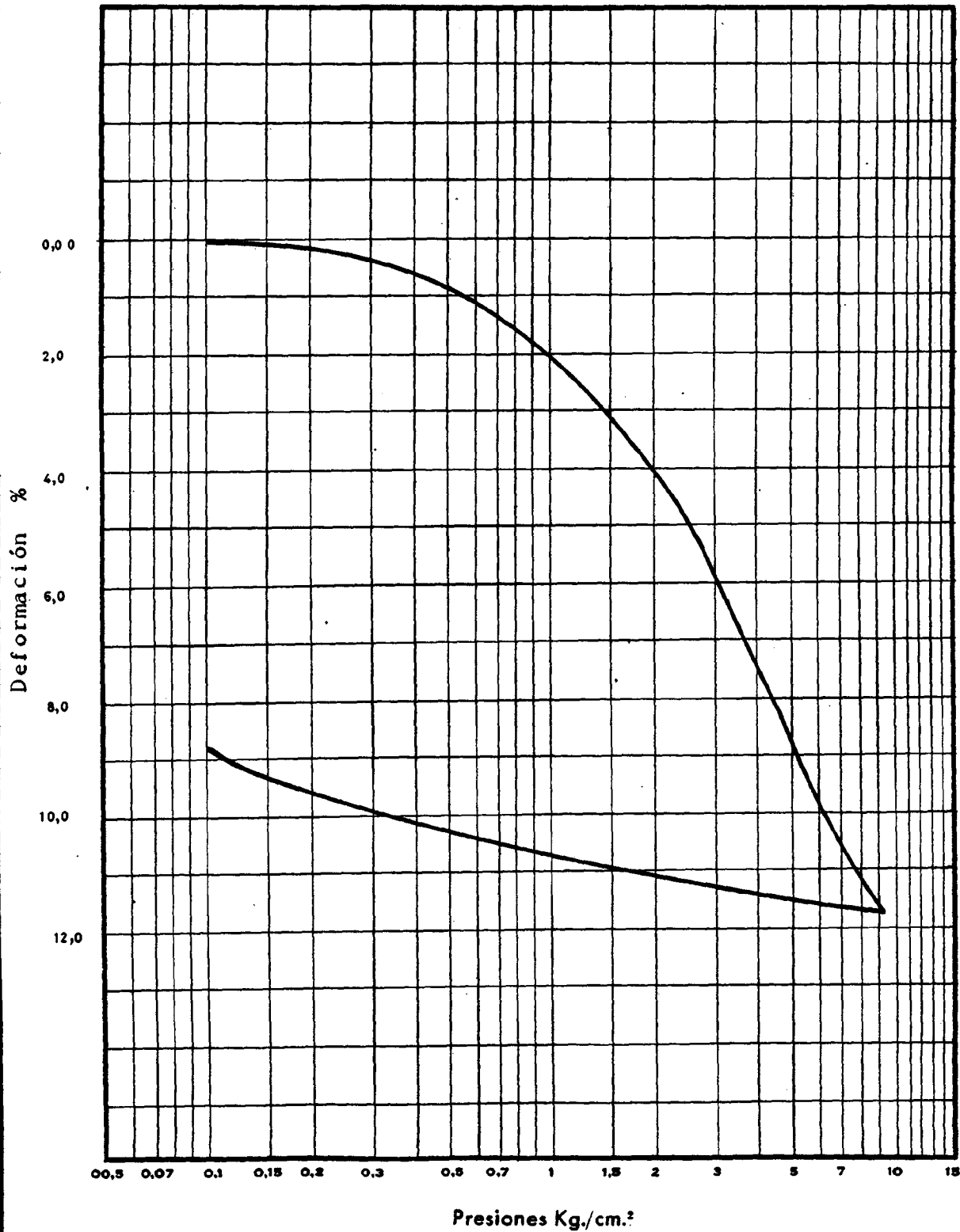
Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,53

Humedad final:

Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º

Cliente



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 10

PROFUNDIDAD

Densidad natural inicial:

Humedad inicial:

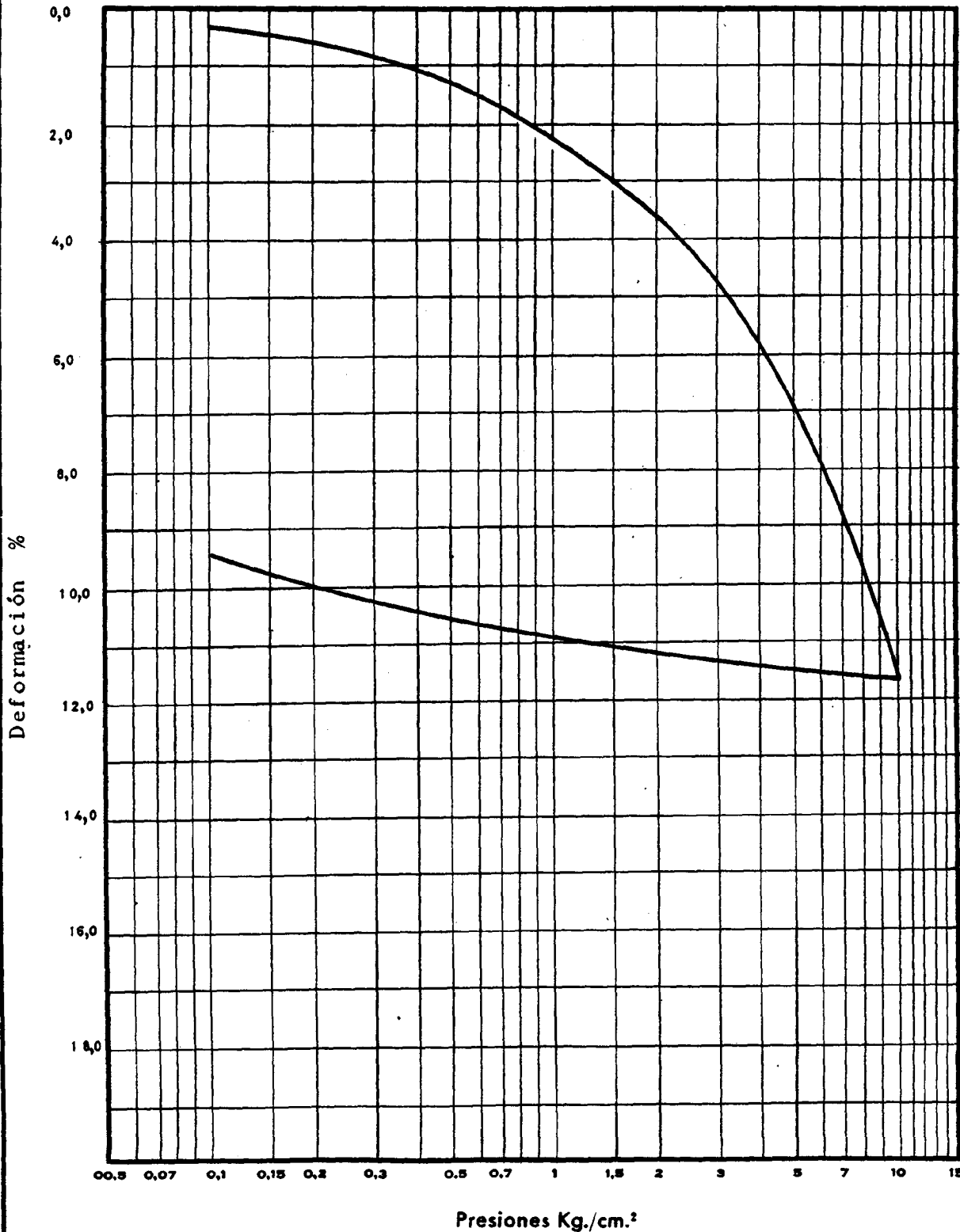
Peso específico de las partículas:

Densidad seca inicial: 1,45

Humedad final:

Indice de poros inicial:

Grado de saturación inicial:



Trabajo N.º  
Cliente

5.- REPRESENTACION DE LOS RESULTADOS  
DE LOS ENSAYOS DE CORTE.

DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 1

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD  
NATURAL Y SUMERGIDO

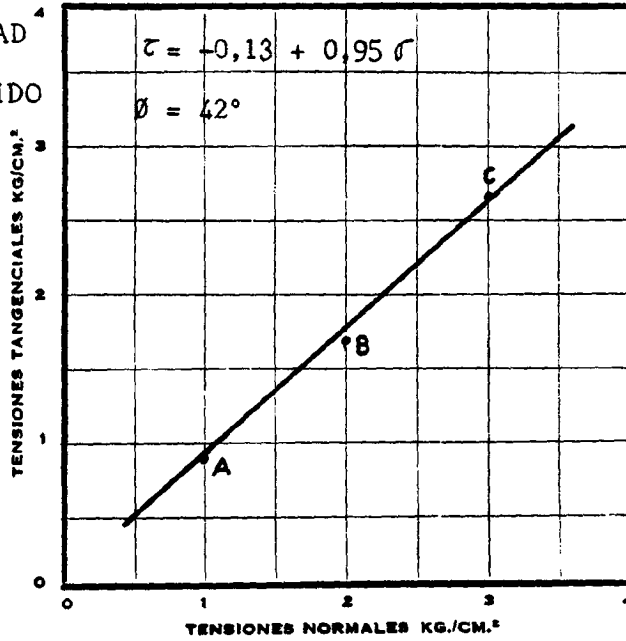
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



APARATO DE  
CASAGRANDE

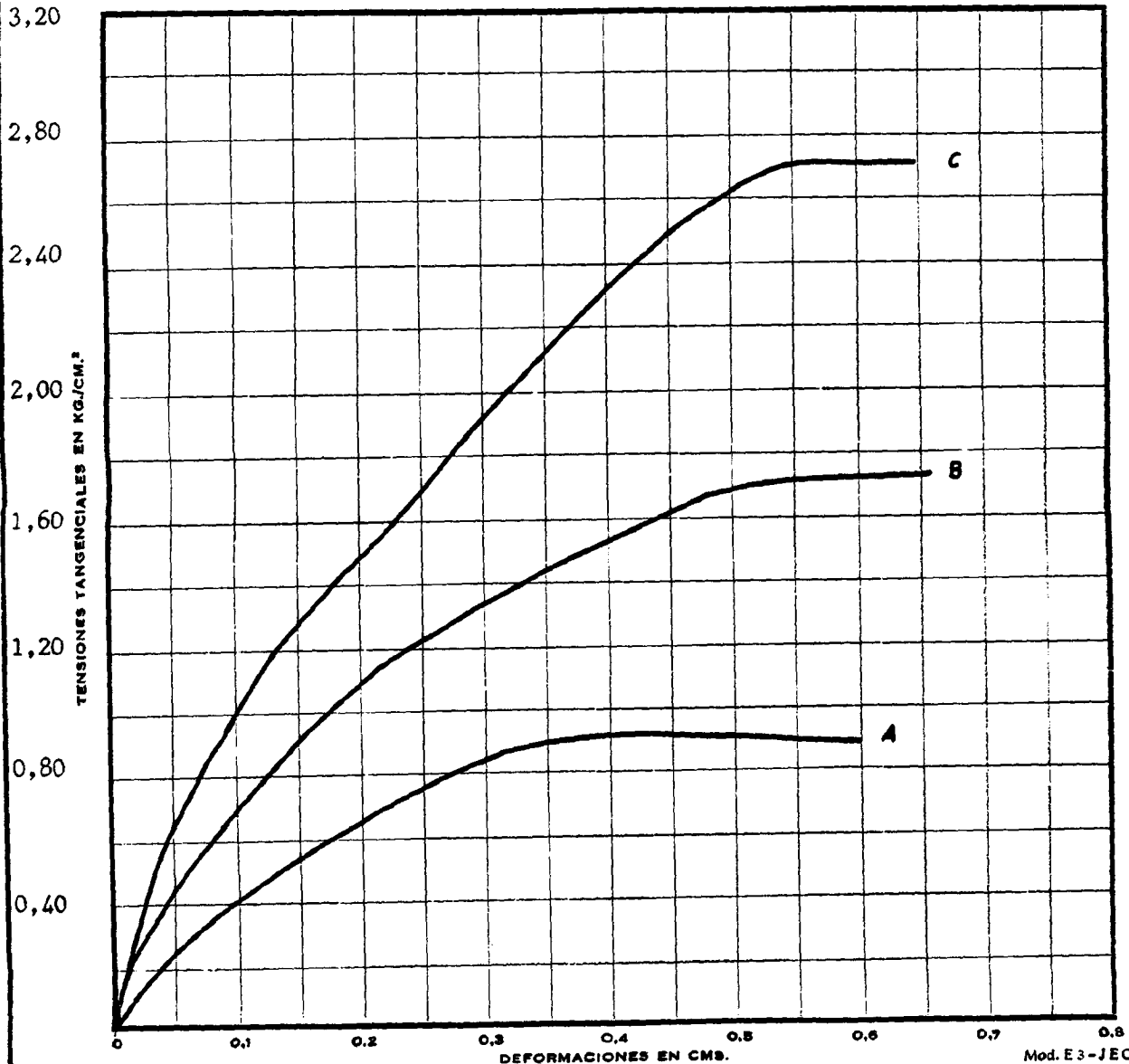
ENSAYO:

Con muestra inalterada  
y consolidación previa.

Dens. seca - 2,00 gr/cm<sup>3</sup>

Trabajo N.º

Ciliente



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 2

PROFUNDIDAD

Trabajo N.º

Cifente

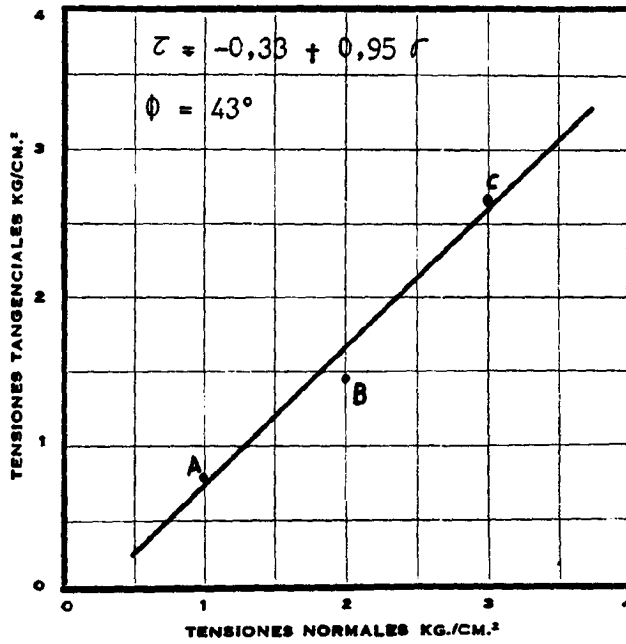
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

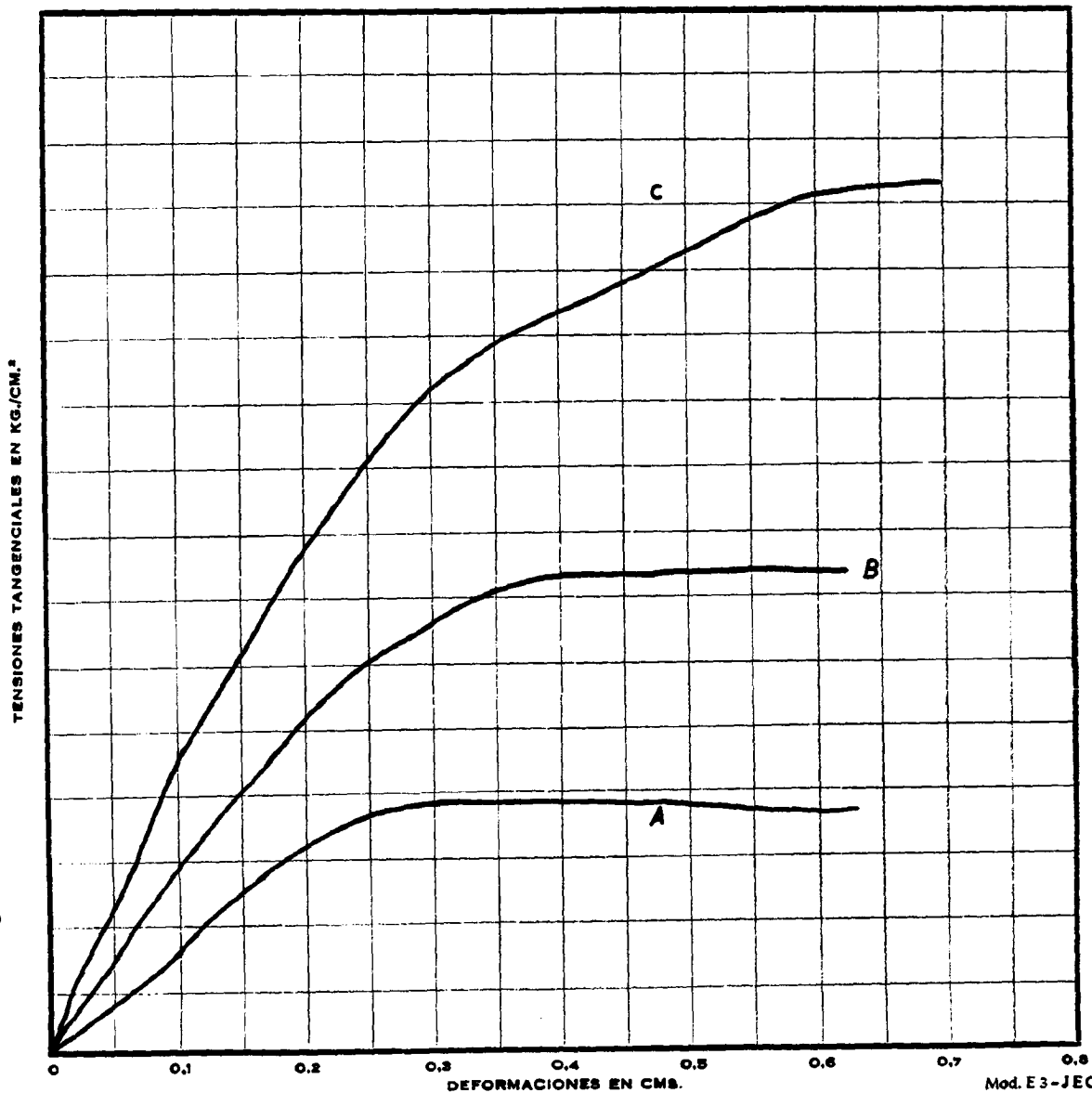


APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,84 gr/cm<sup>3</sup>



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 3

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL CONSOLIDADO Y SUMERGIDO

Trabajo N.º

Tiempos de rotura

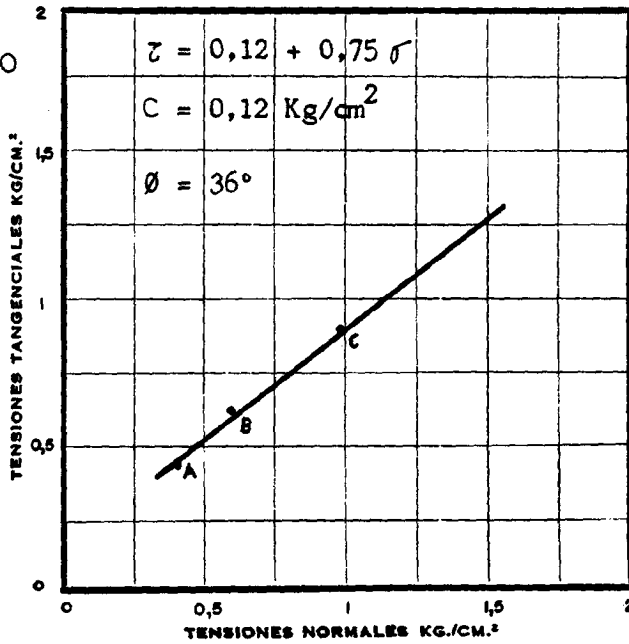
Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Cliente



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,48 gr/cm<sup>3</sup>

1,60

1,40

1,20

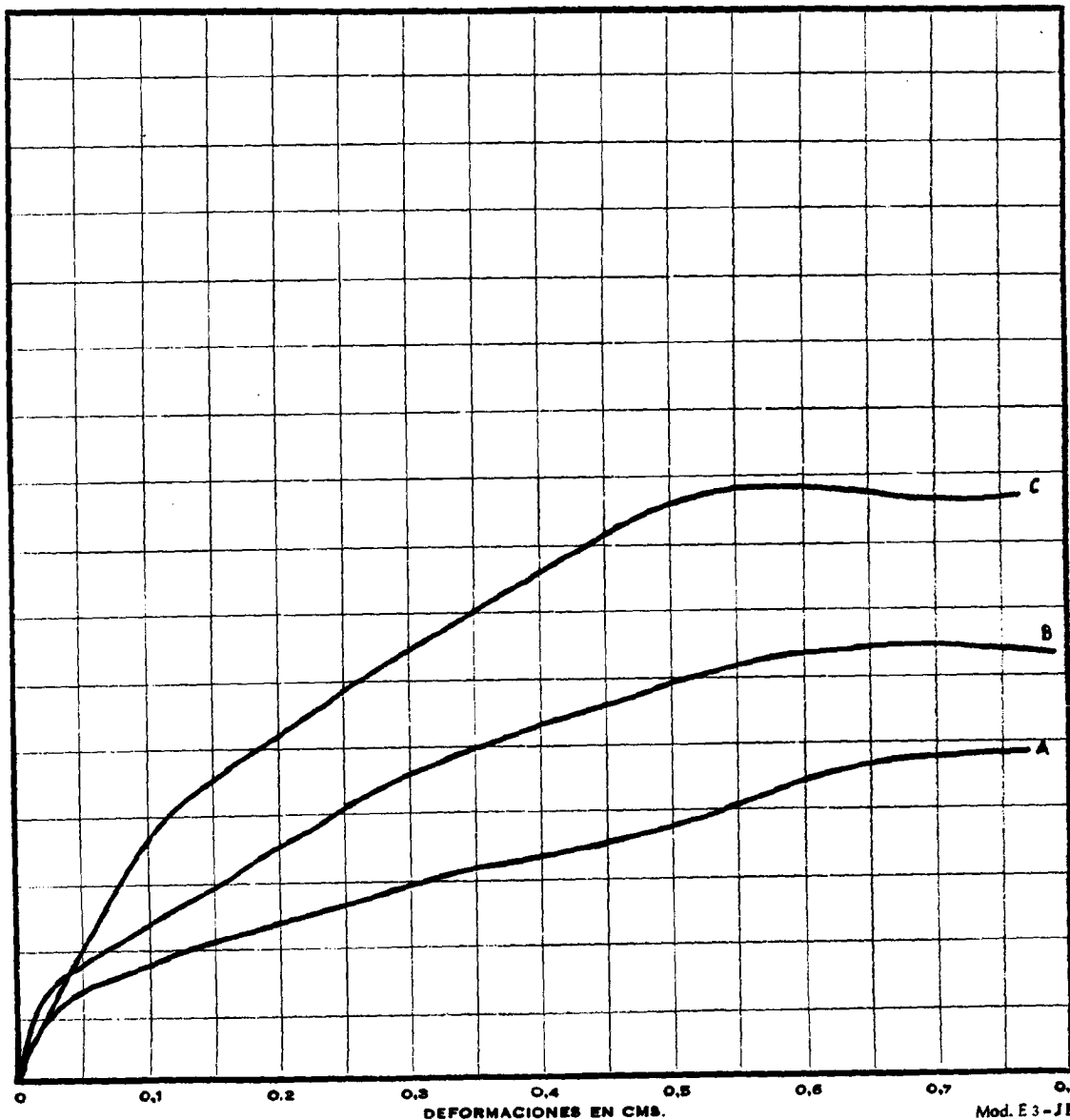
1,00

0,80

0,60

0,40

0,20



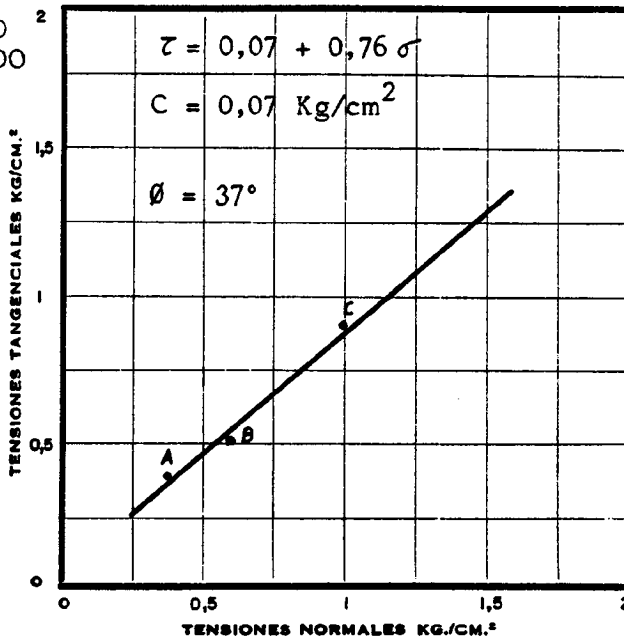
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 4

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL CONSOLIDADO Y SUMERGIDO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,50 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente

1,60

1,40

1,20

1,00

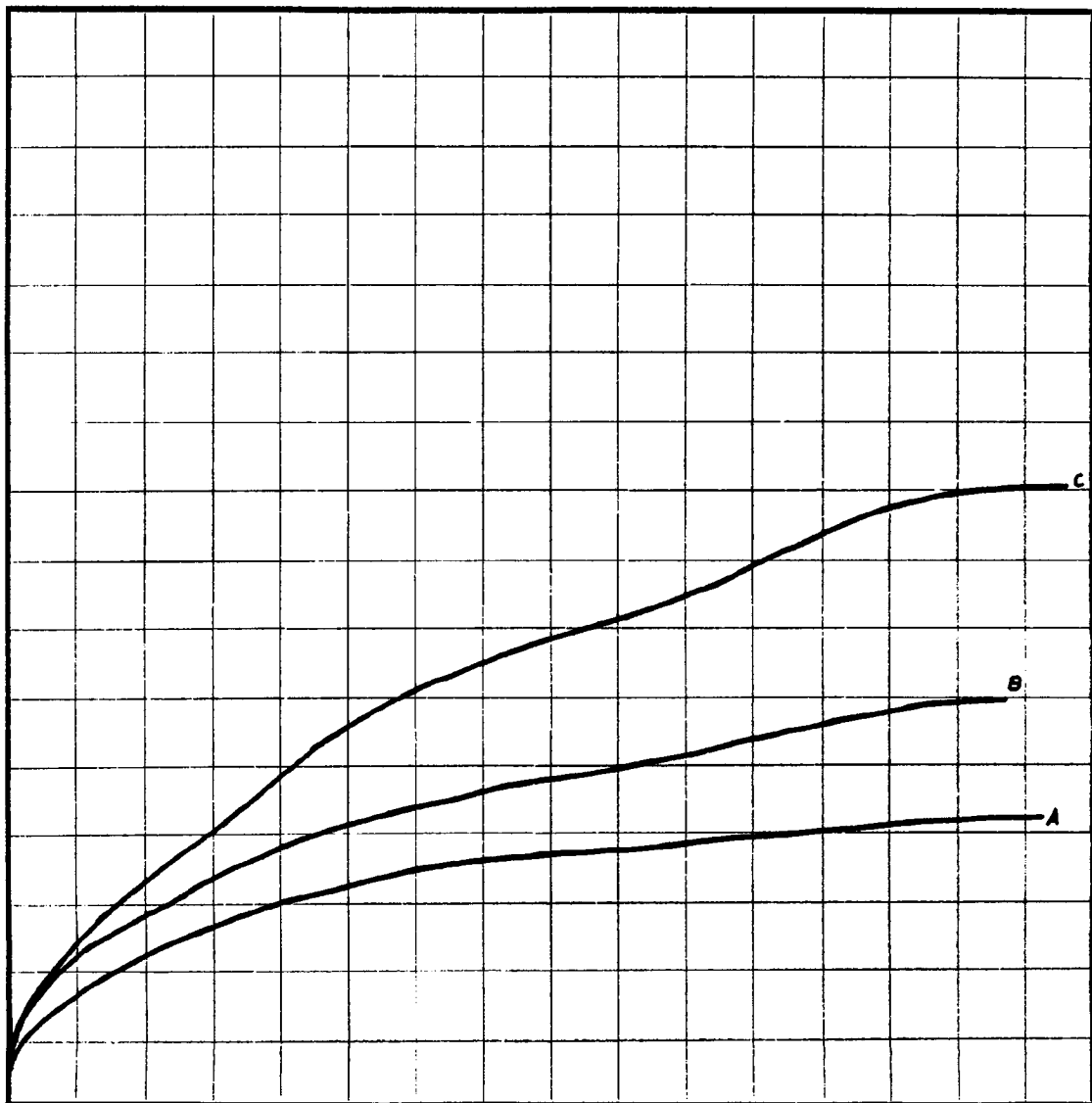
0,80

0,60

0,40

0,20

TENSIONES TANGENCIALES EN KG/CM.²



DEFORMACIONES EN CMS.

Mod. E3-JEC

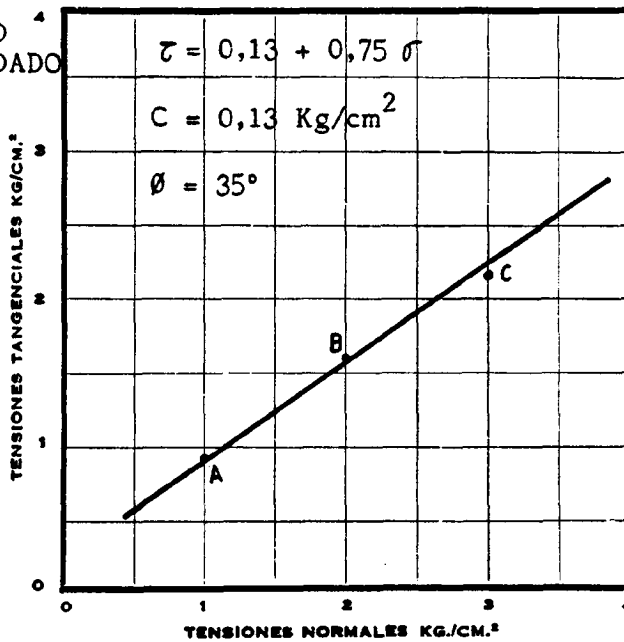
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 5

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,41 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente

4,00

3,50

3,00

2,50

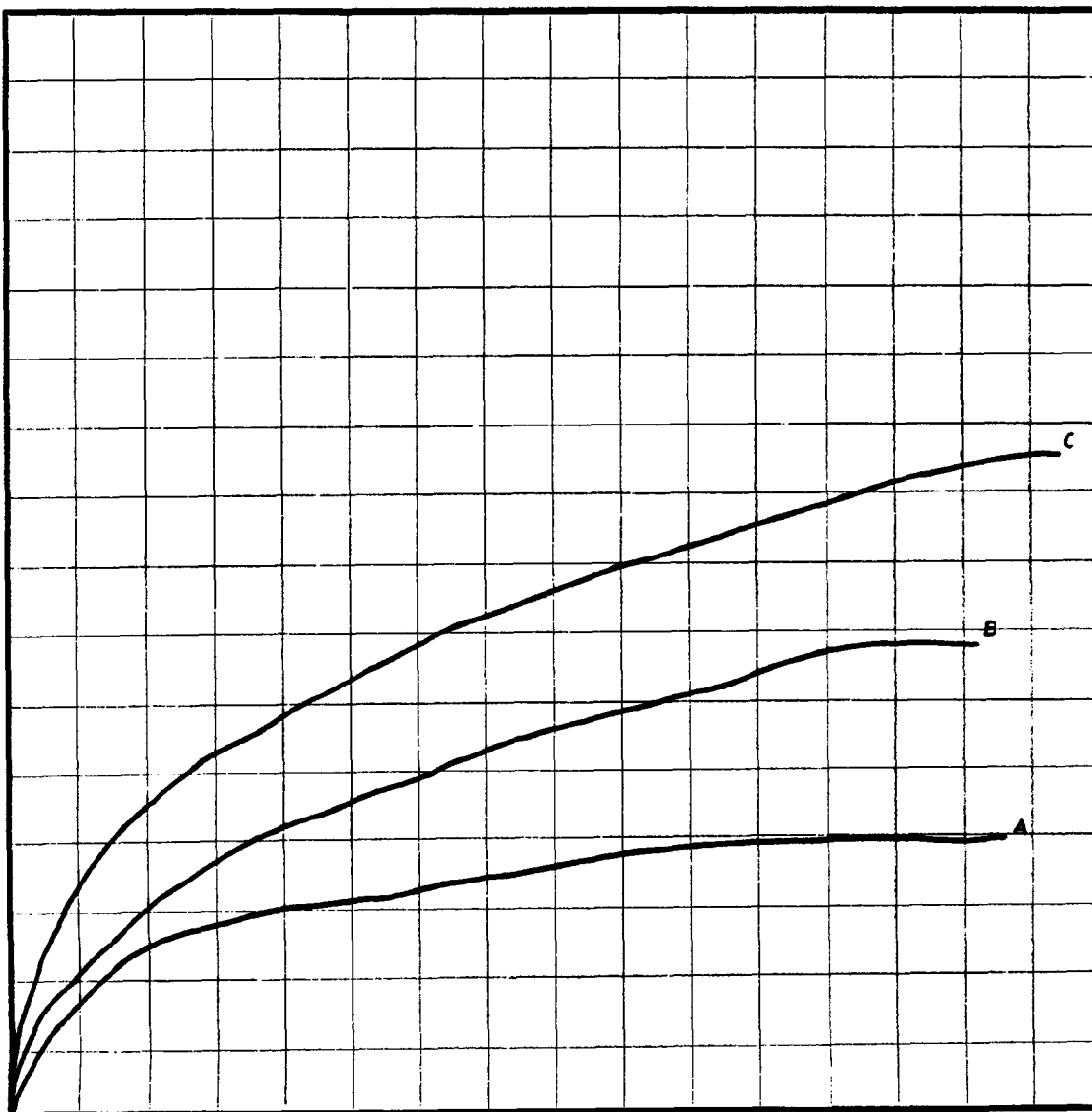
2,00

1,50

1,00

0,50

TENSIONES TANGENCIALES EN KG./CM.<sup>2</sup>



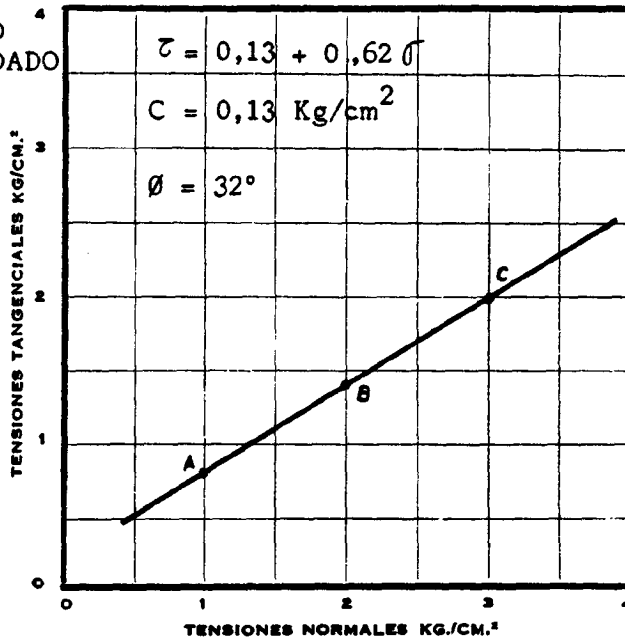
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 6

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,45 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

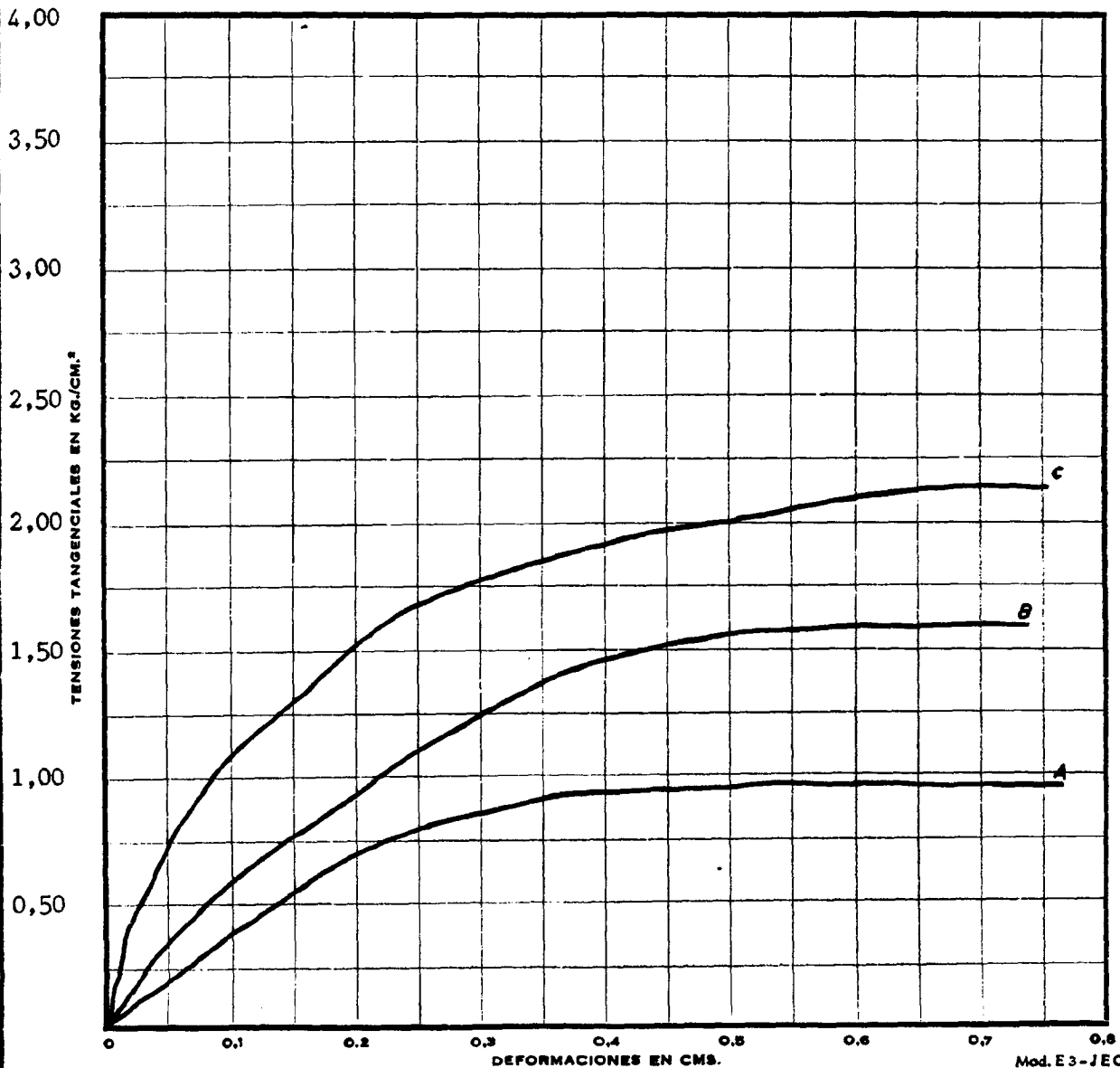
Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente





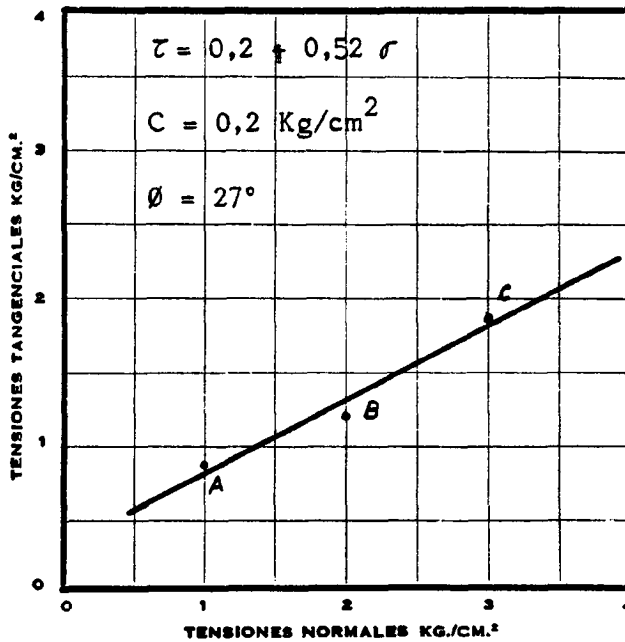
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 7

PROFUNDIDAD

ENSAYO SATURADO Y SUMERGIDO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca 1,63 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

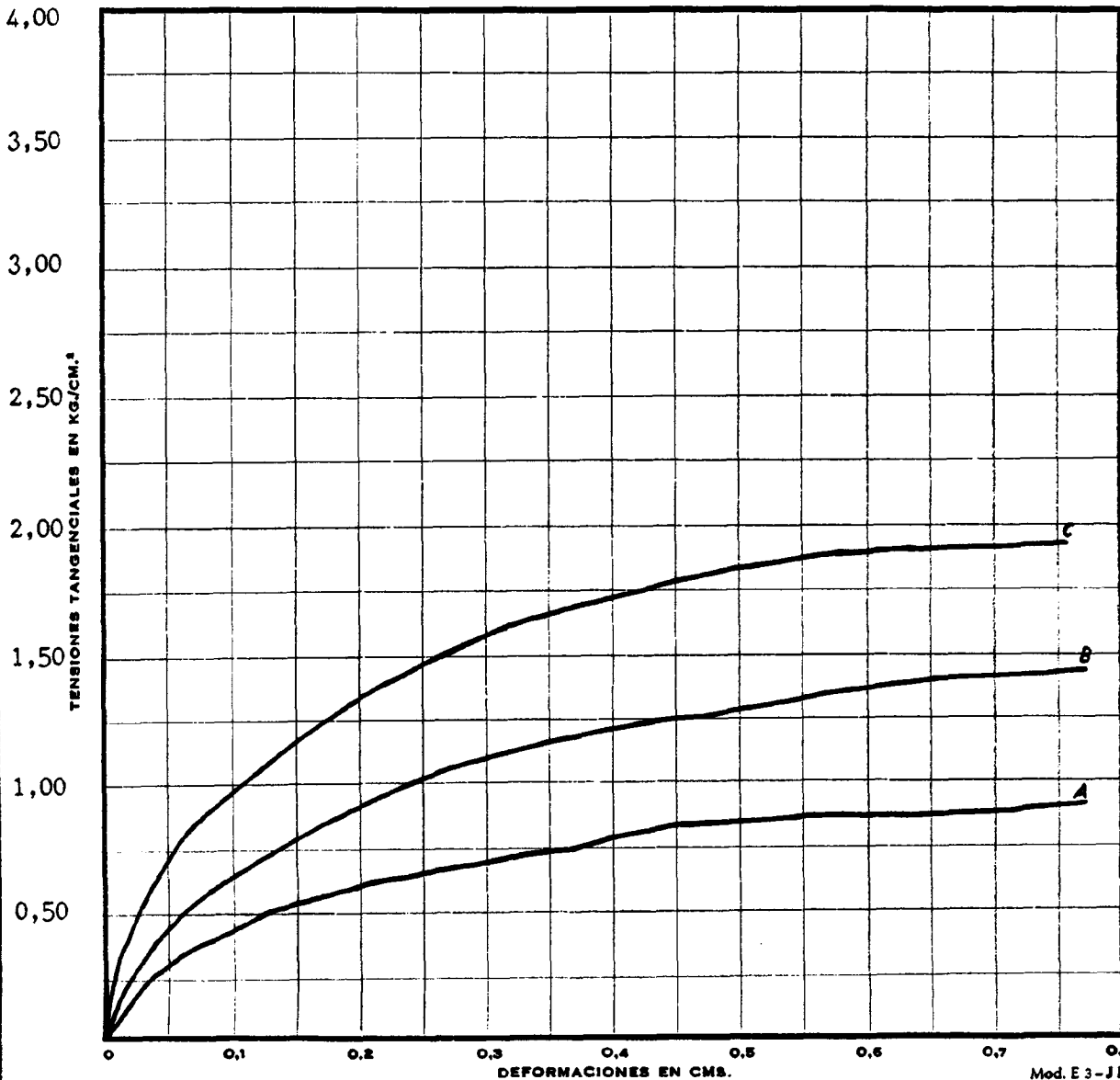
Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente

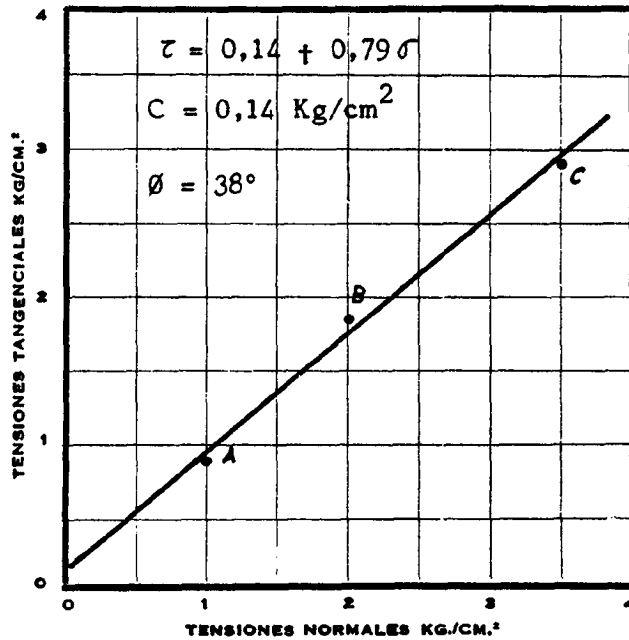


DENOMINACION SONDEO N.º MUESTRA N.º 8 PROFUNDIDAD

Trabajo N.º

Cliente

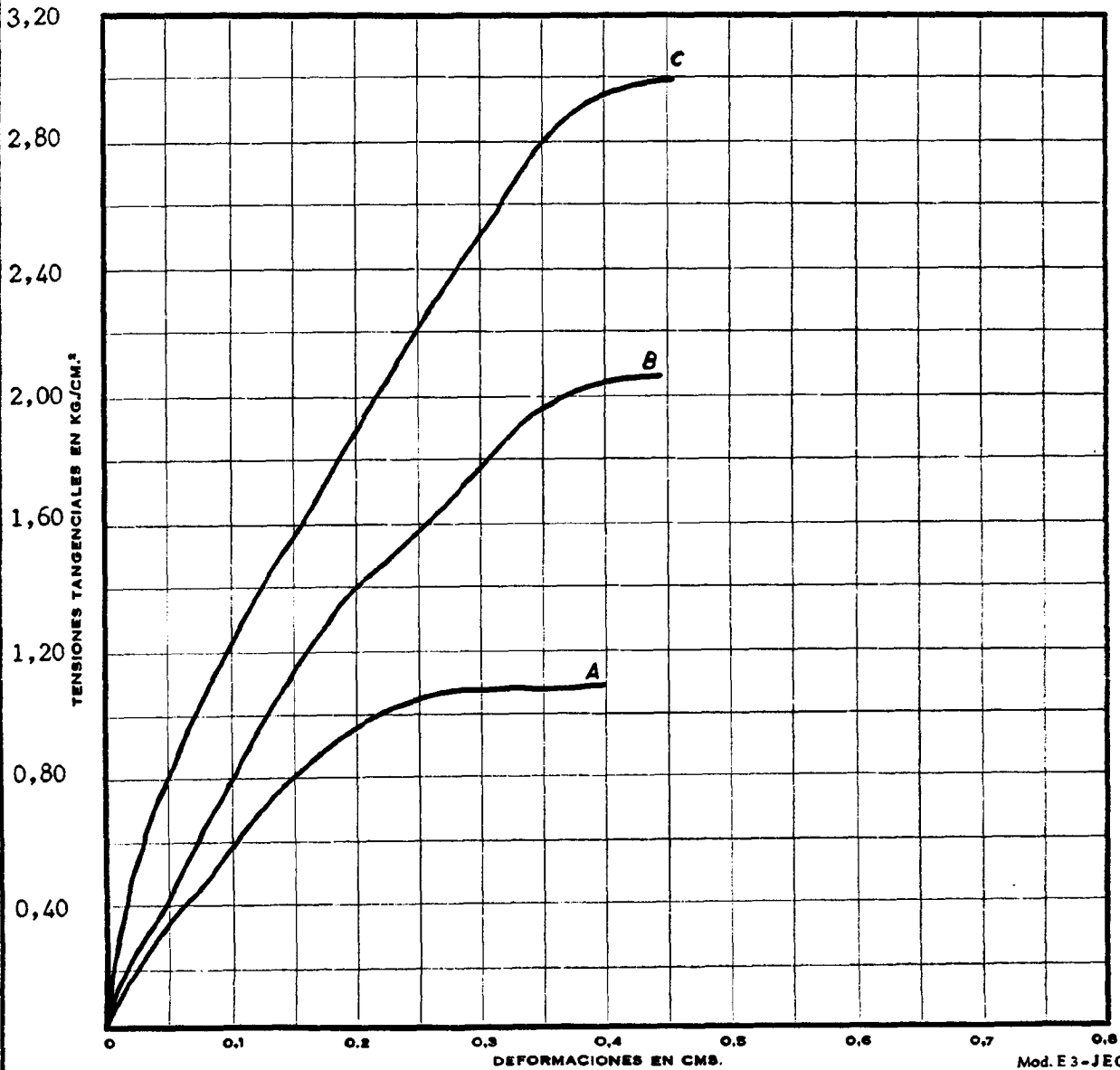
Tiempos de rotura  
 Punto I -  
 Punto II -  
 Punto III -  
 Punto IV -



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:  
 Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,98 gr/cm<sup>3</sup>



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 9

PROFUNDIDAD

Trabajo N.º

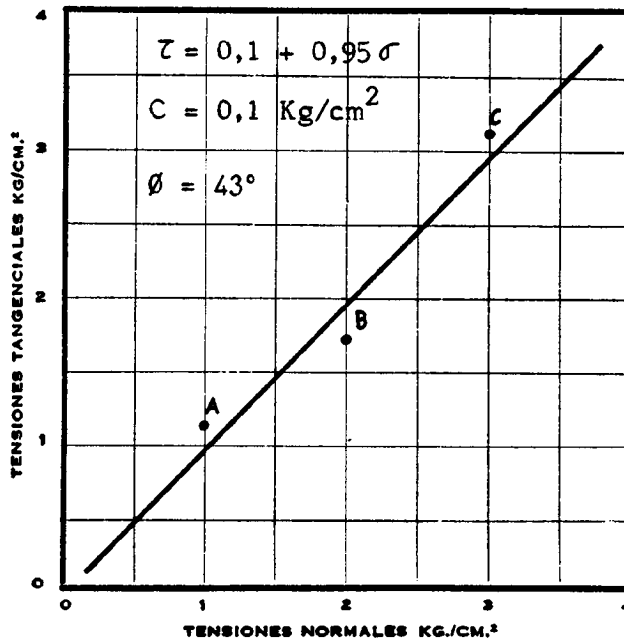
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



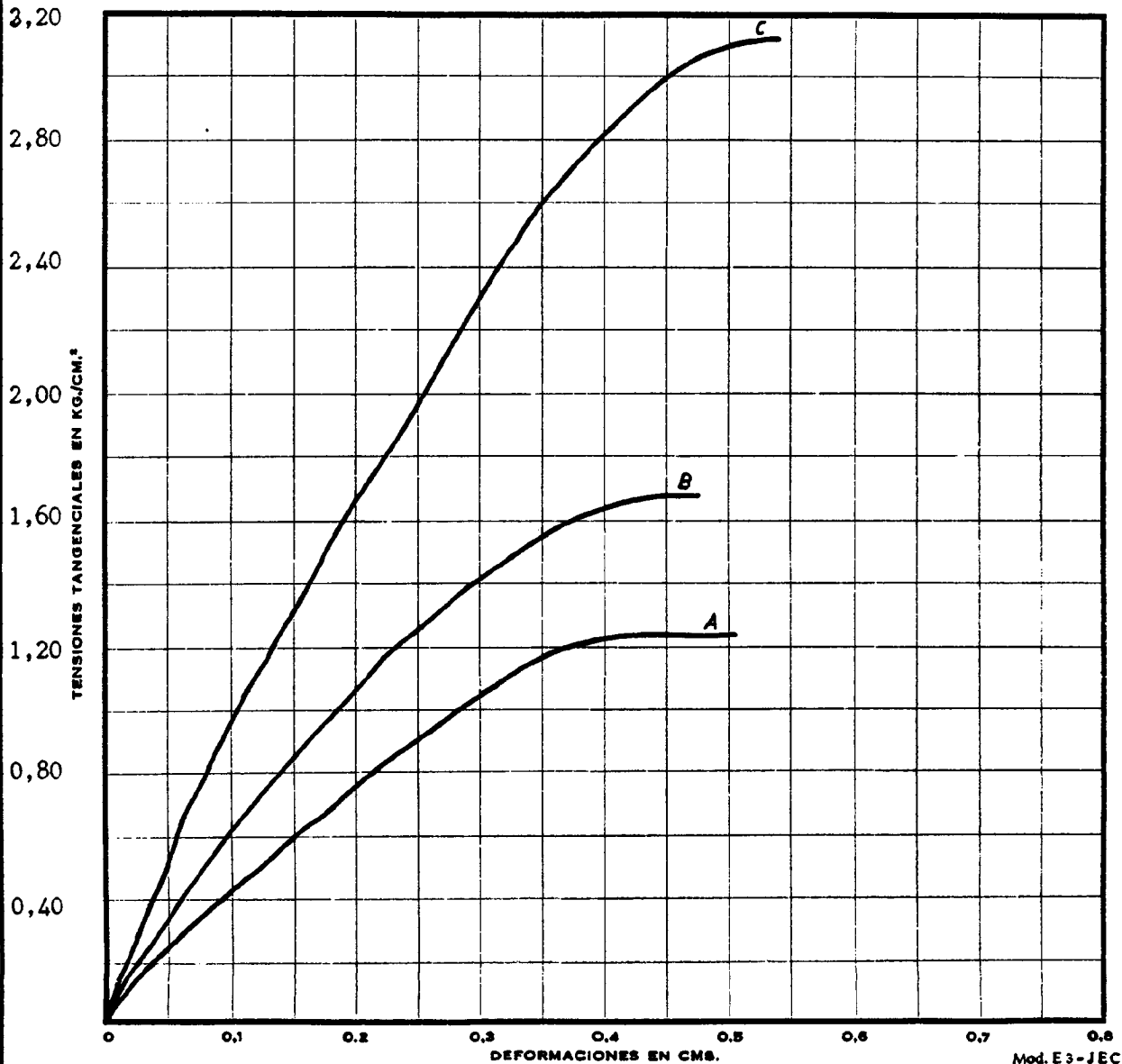
APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,86 gr/cm<sup>3</sup>

Cliente



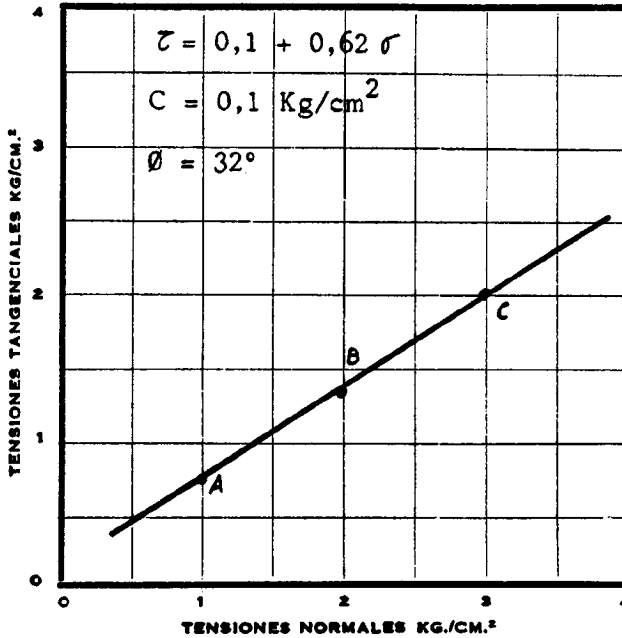
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 10

PROFUNDIDAD

ENSAYO CONSOLIDADO Y SUMERGIDO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca  $1,50 \text{ gr/cm}^3$

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente

4,00

3,50

3,00

2,50

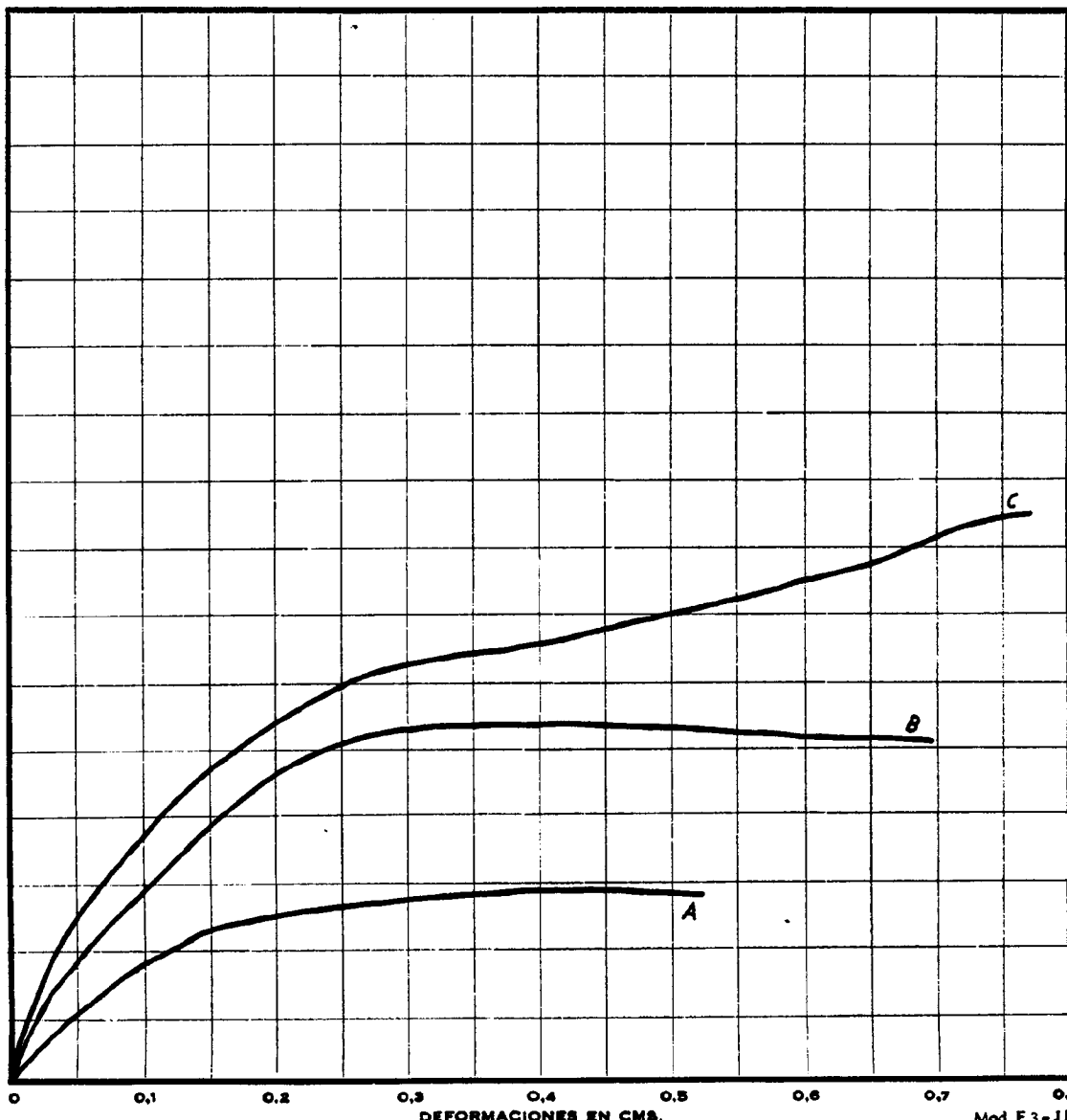
2,00

1,50

1,00

0,80

TENSIONES TANGENCIALES EN KG./CM.²



DEFORMACIONES EN CMS.

Mod. E3-JEC

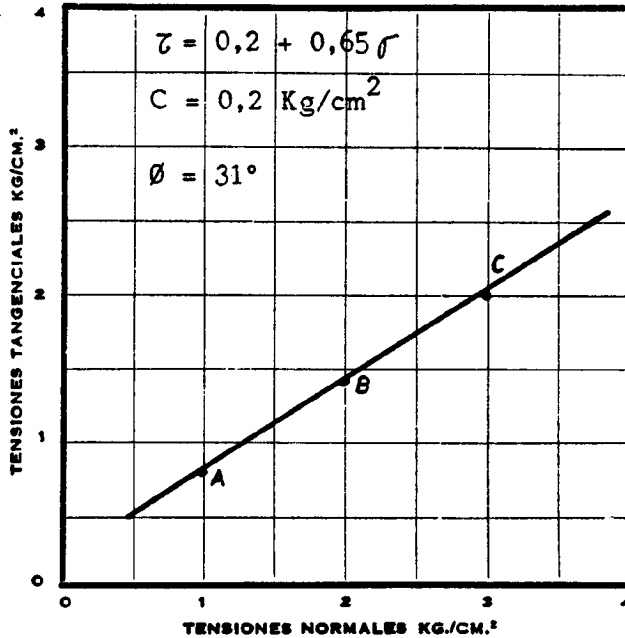
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 11

PROFUNDIDAD

ENSAYO SATURADO Y SUMERGIDO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca  $1,45 \text{ gr/cm}^3$

Tiempos de rotura

Punto I -

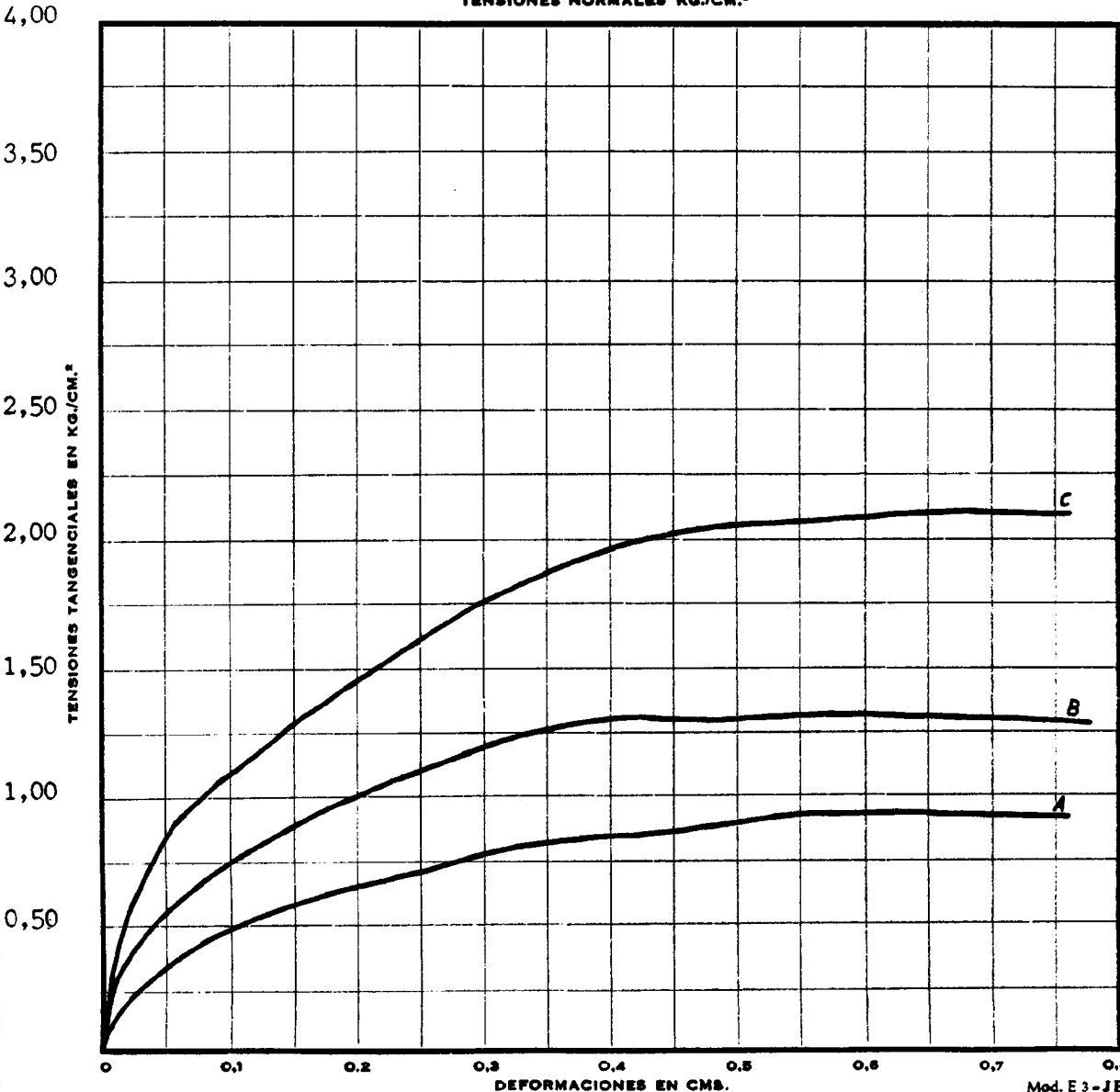
Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 12

PROFUNDIDAD

Trabajo N.º

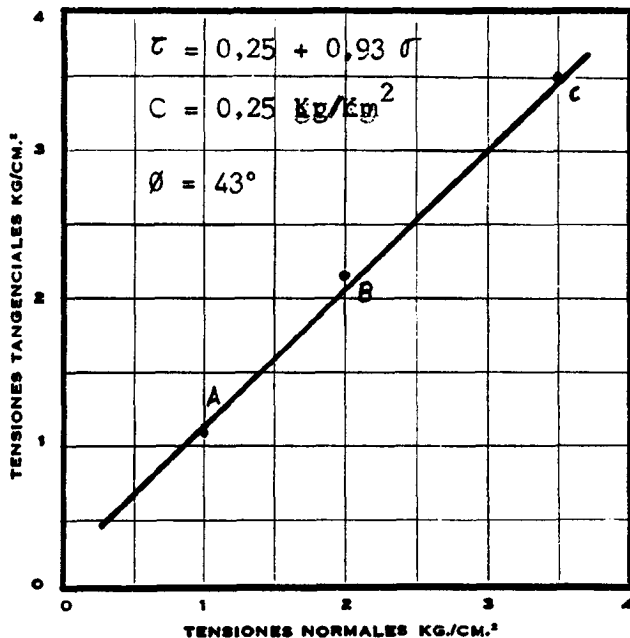
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



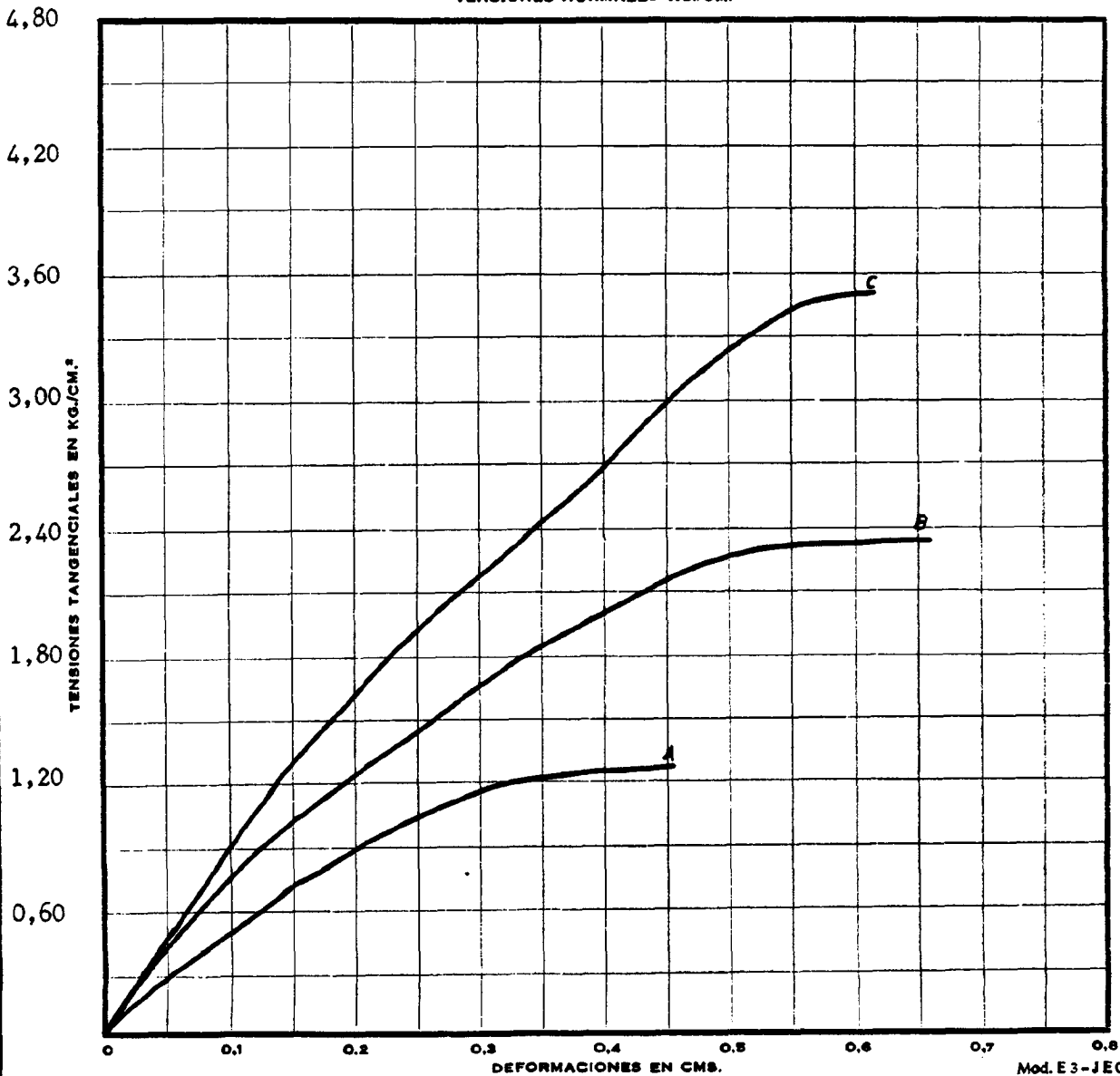
APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,46 gr/cm<sup>3</sup>

Cliente



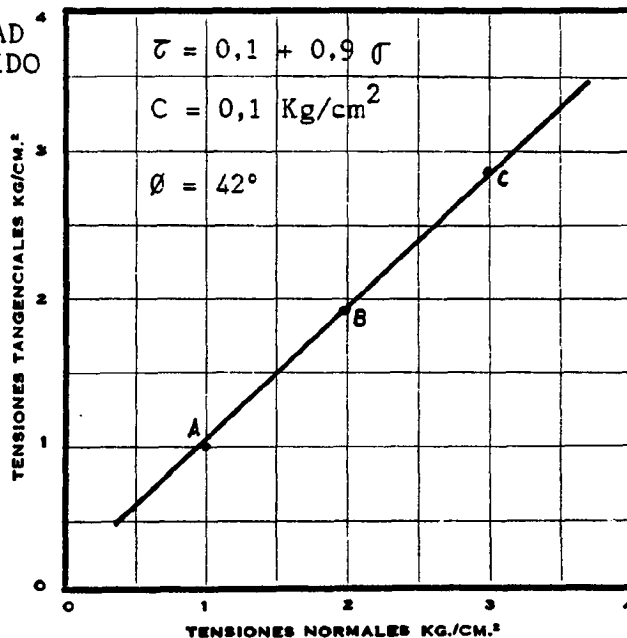
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 13

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y SUMERGIDO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,65 g/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

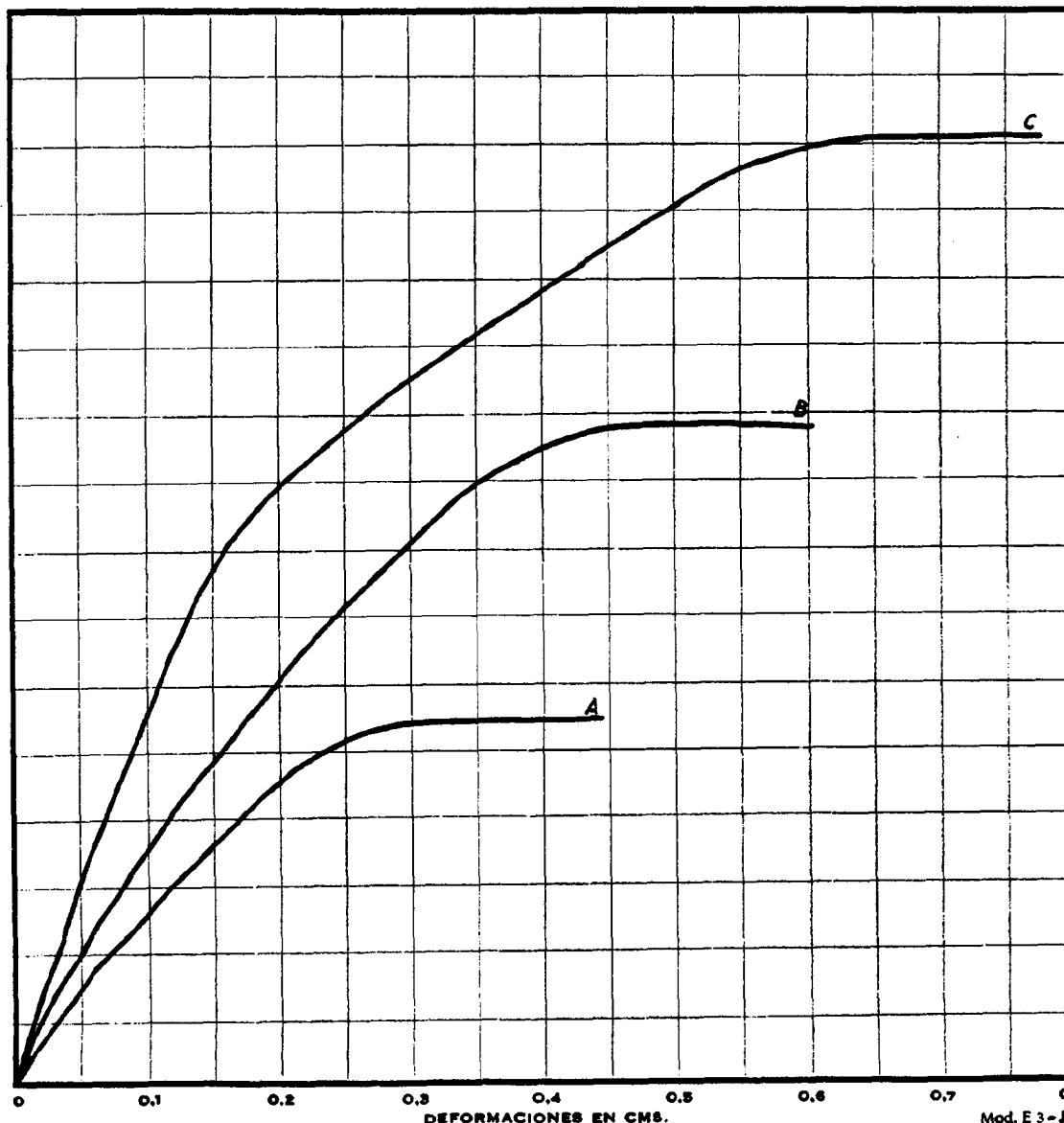
Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cilente



DENOMINACION

SONDEO N.º

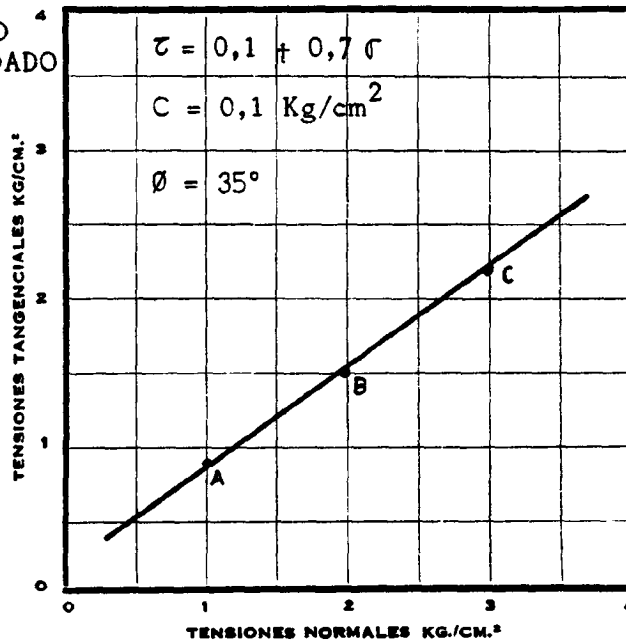
MUESTRA N.º 14

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO

Trabajo N.º  
Cliente

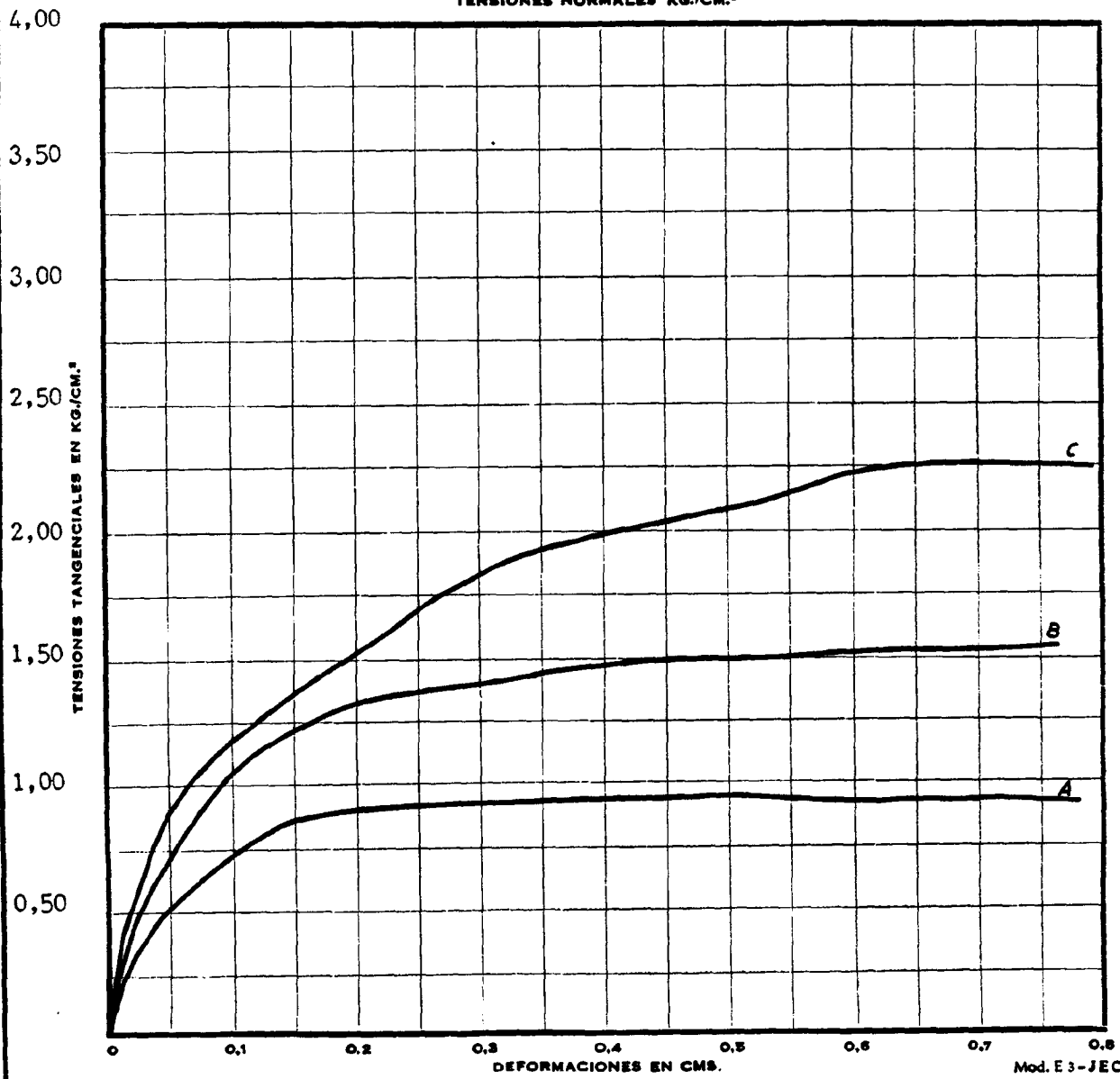
- Tiempos de rotura
- Punto I -
- Punto II -
- Punto III -
- Punto IV -



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:  
Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,42 gr/cm<sup>3</sup>





DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 15

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO

Trabajo N.º

Ciente

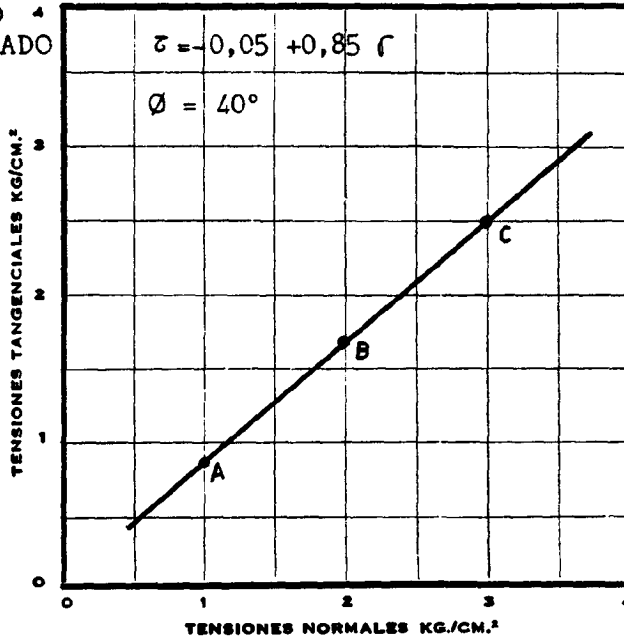
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,43 gr/cm<sup>3</sup>

4,00

3,50

3,00

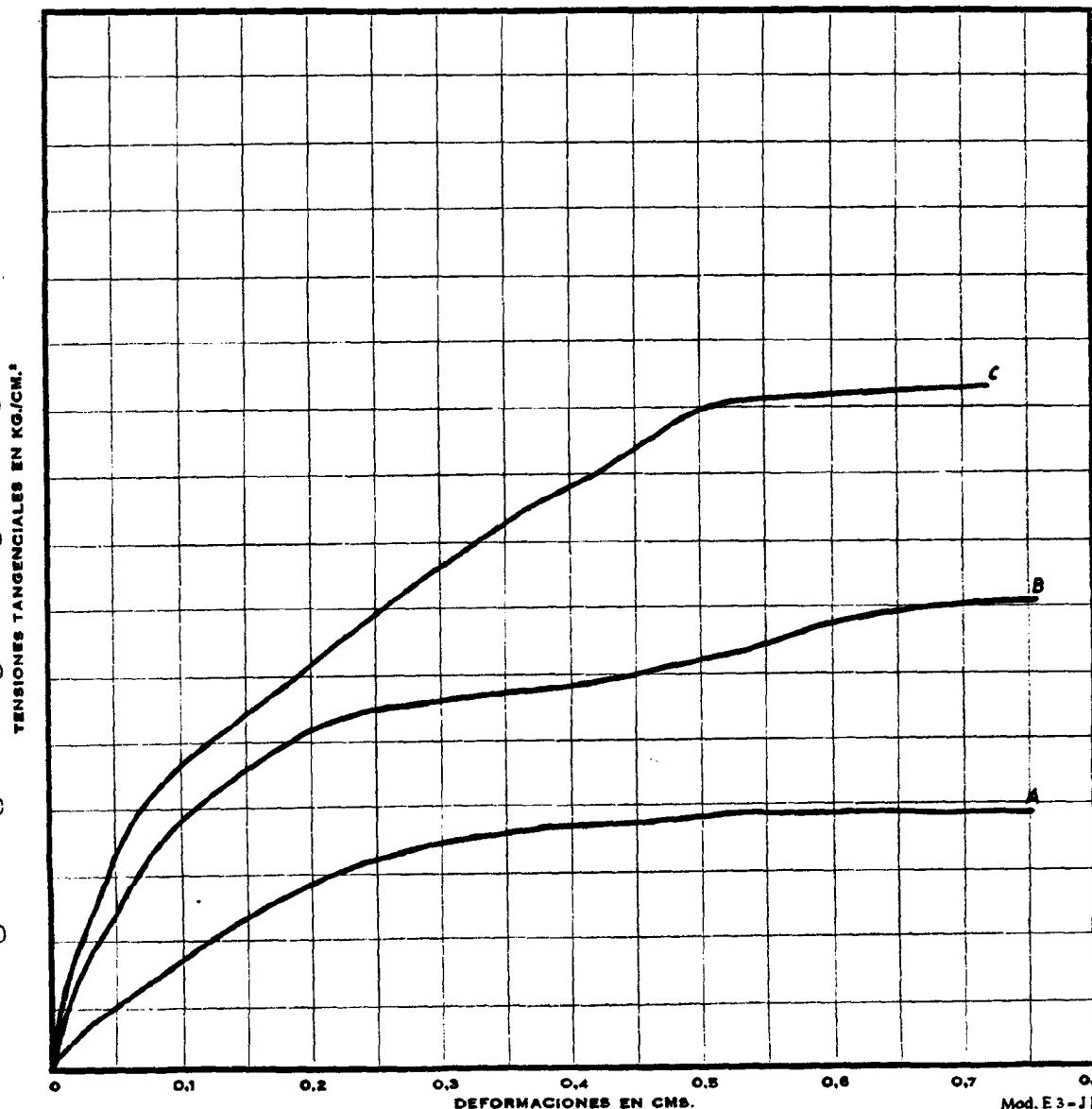
2,50

2,00

1,50

1,00

0,50



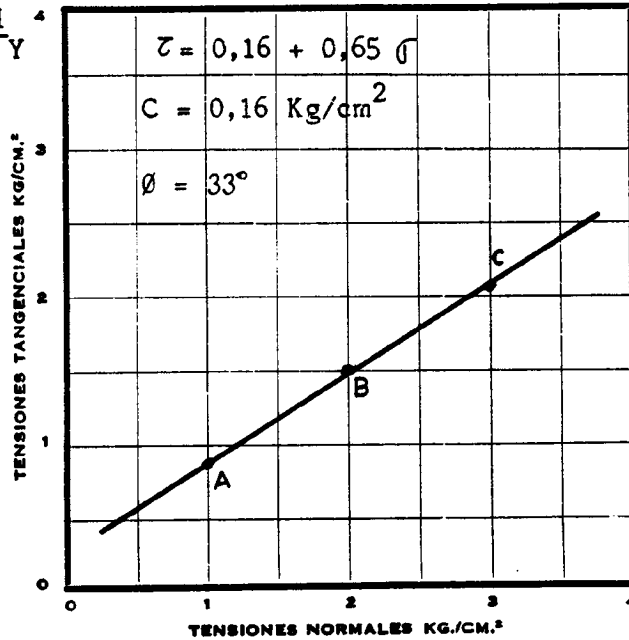
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 16

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON CONSOLIDACION, SUMERGIDO Y COMPACTADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,47 gr/cm³

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

3,20

2,80

2,40

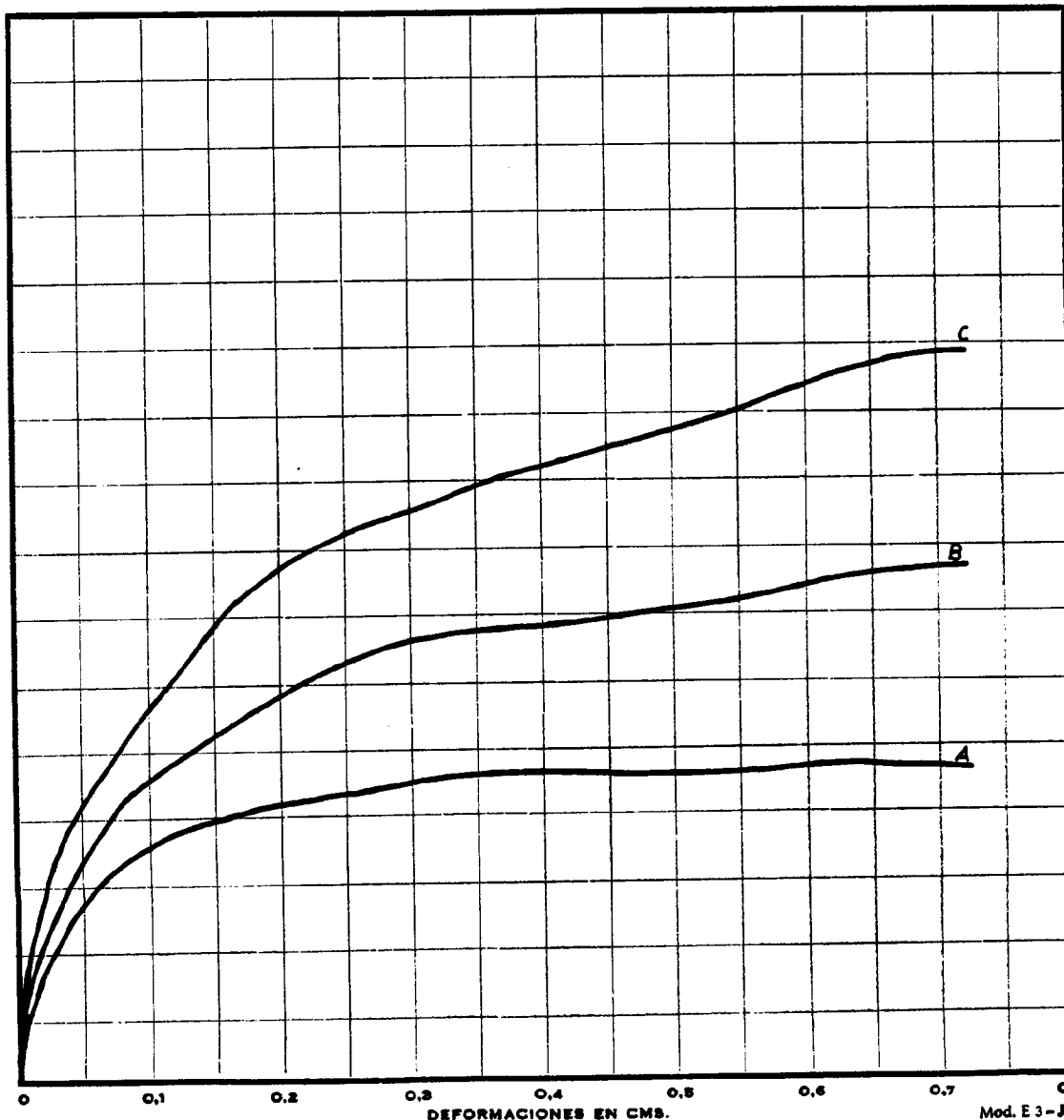
2,00

1,60

1,20

0,80

0,40



Trabajo N.º

Cliente

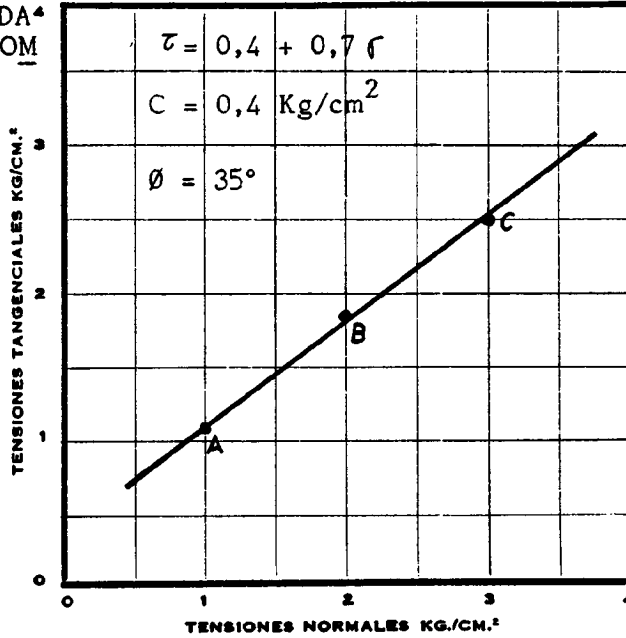
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 17

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON CONSOLIDACION SUMERGIDO Y COMPACTADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,50 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

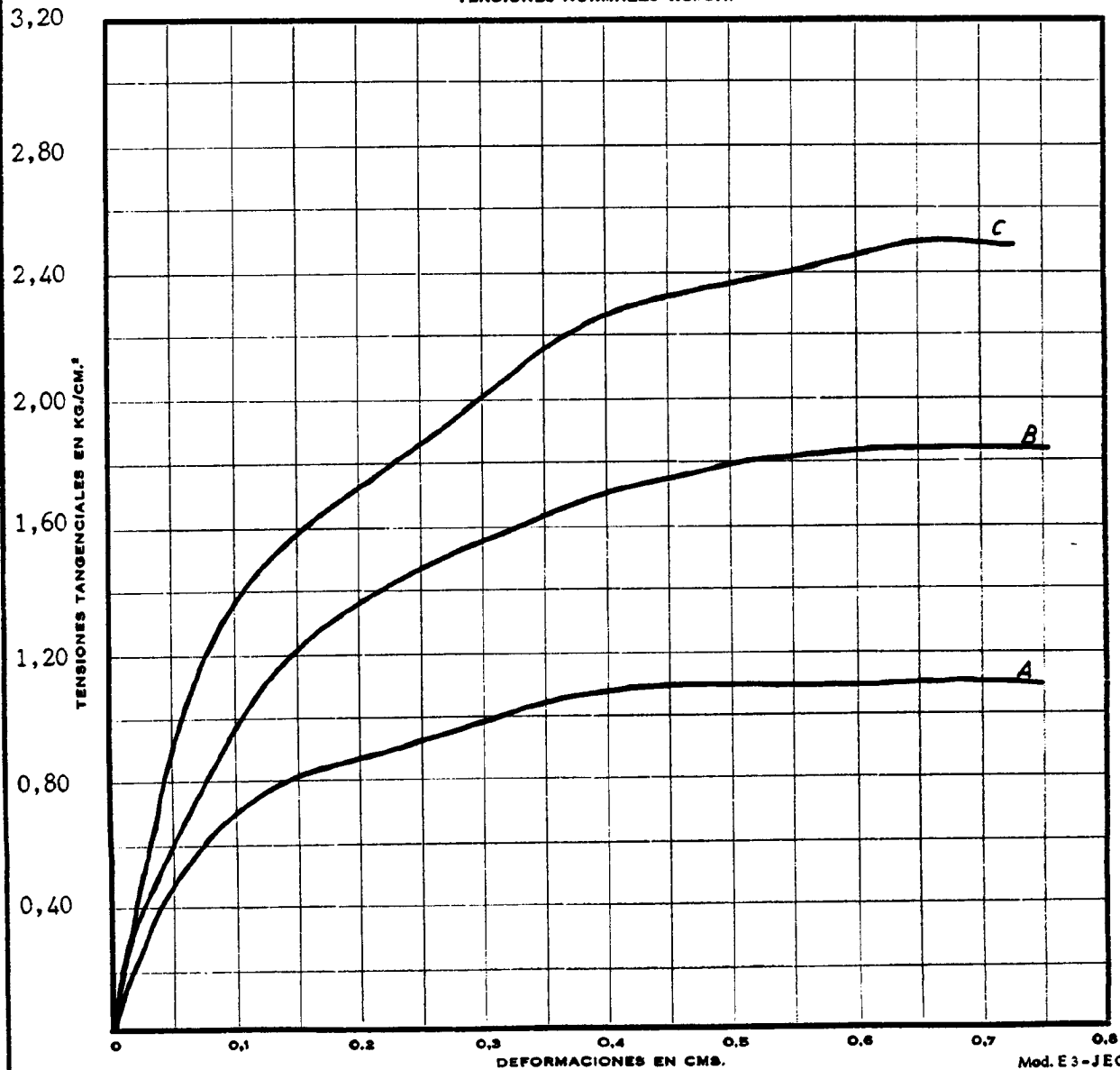
Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Ciliente



DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 18

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO

Trabajo N.º

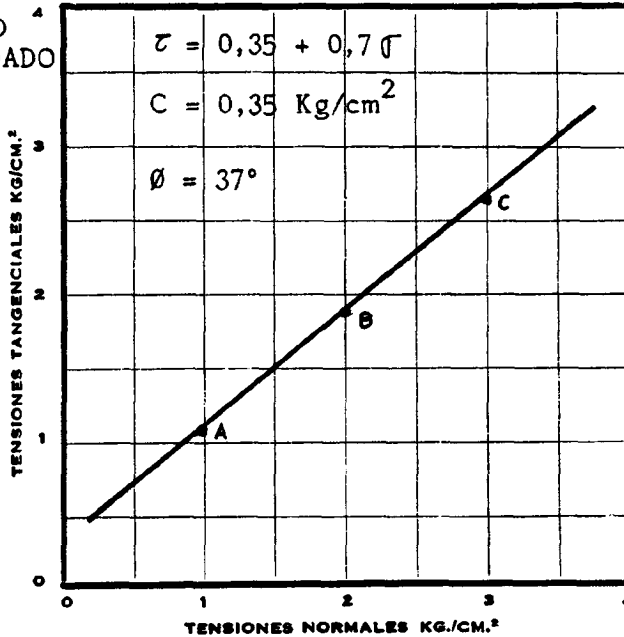
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,49 gr/cm<sup>3</sup>

Cliente

4,00

3,50

3,00

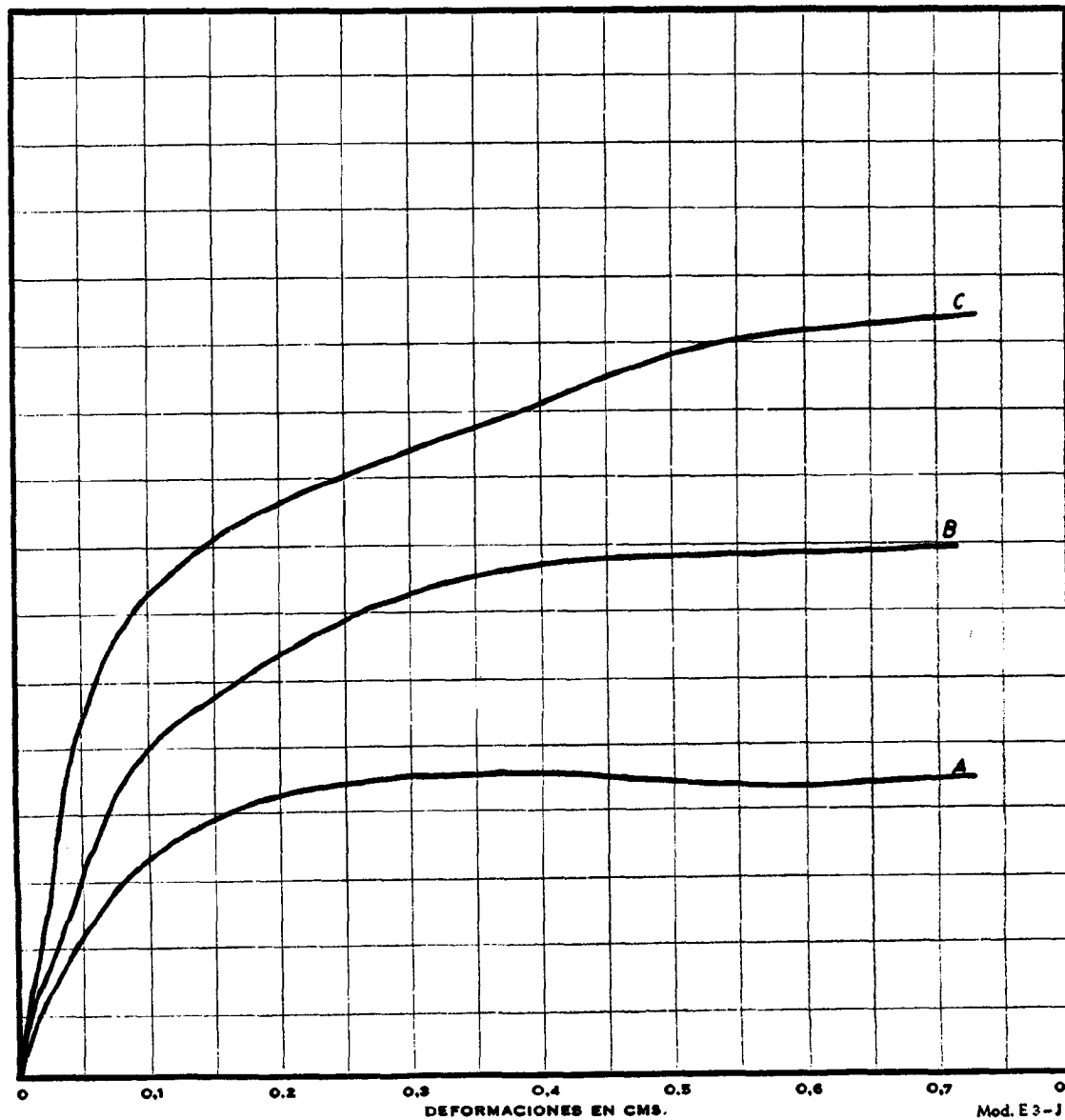
2,50

2,00

1,50

1,00

0,50



DEFORMACIONES EN CMS.

Mod. E3-JEC

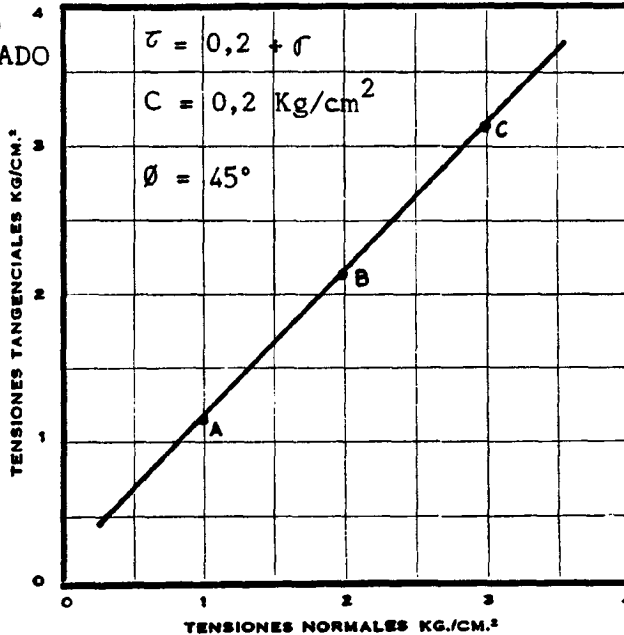
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 19

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca 1,42 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente

4,00

3,50

3,00

2,50

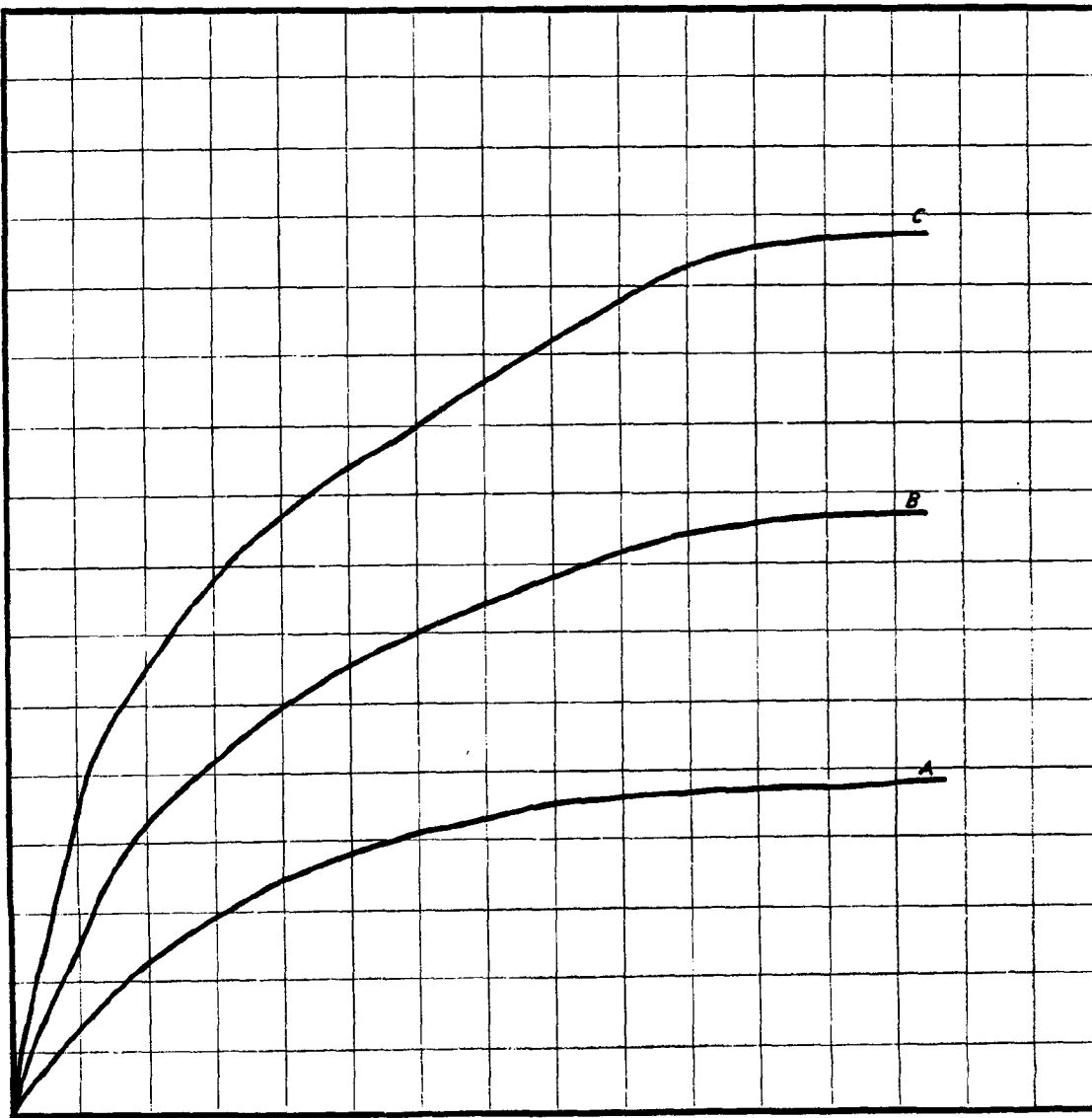
2,00

1,50

1,00

0,50

TENSIONES TANGENCIALES EN KG/CM.²



DEFORMACIONES EN CMS.

Mod. E 3 - JEC

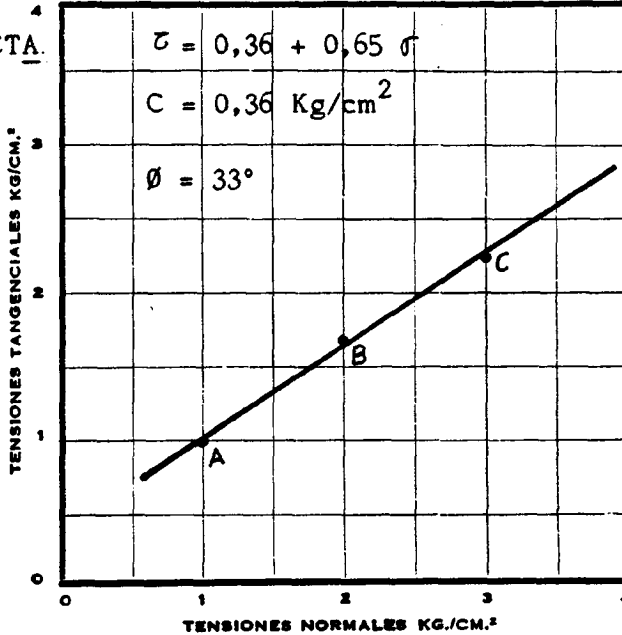
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 20

PROFUNDIDAD

ENSAYO CONSOLIDADO SUMERGIDO Y COMPACTADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,51 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

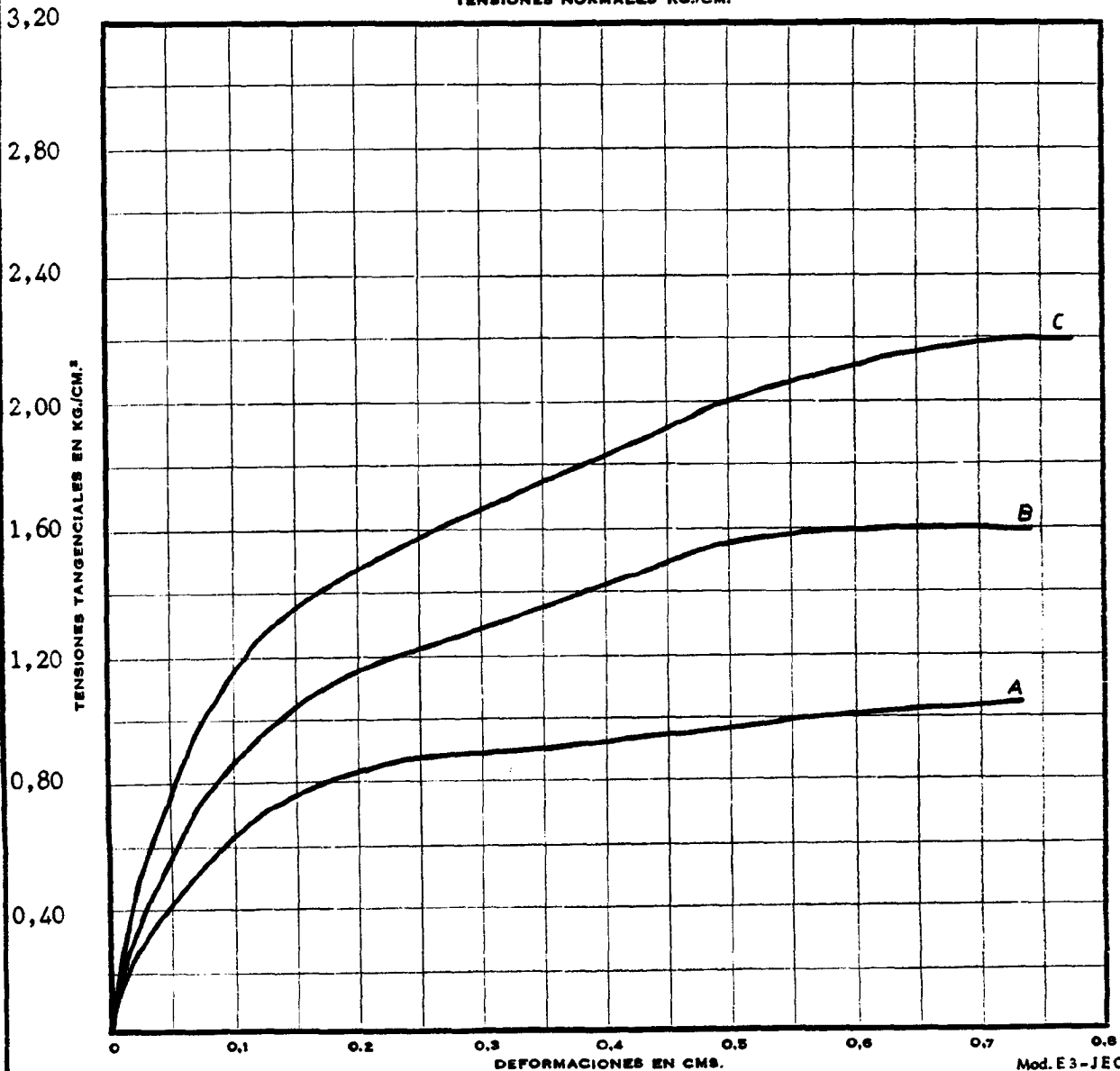
Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente



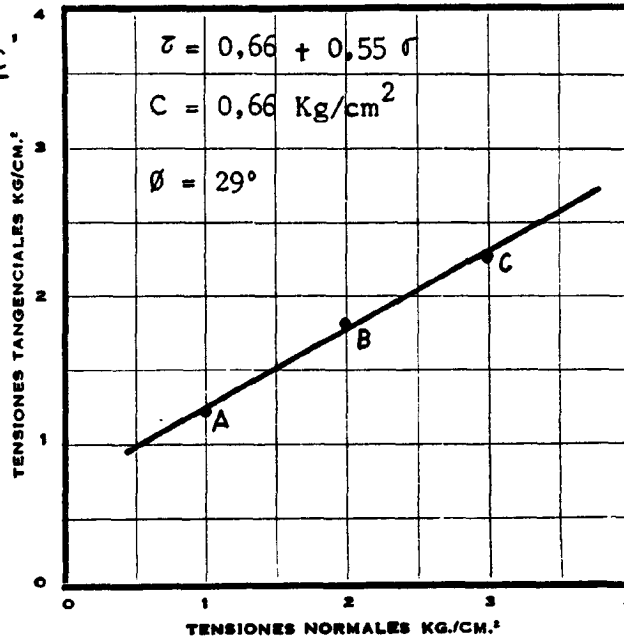
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 21

PROFUNDIDAD

ENSAYO CONSOLIDADO, SUMERGIDO Y COMPACTADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1,45 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente

3,20

2,80

2,40

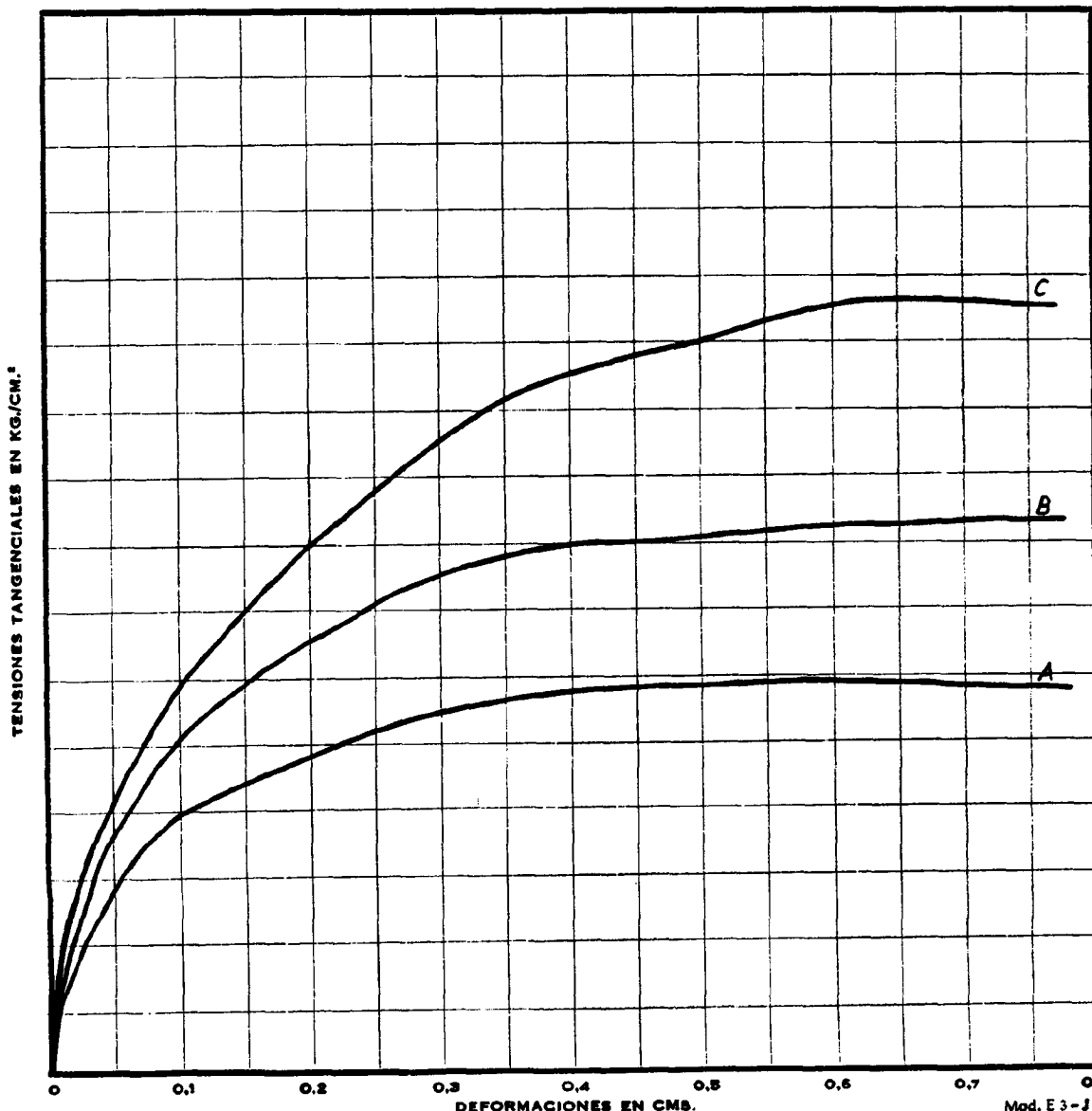
2,00

1,60

1,20

0,80

0,40



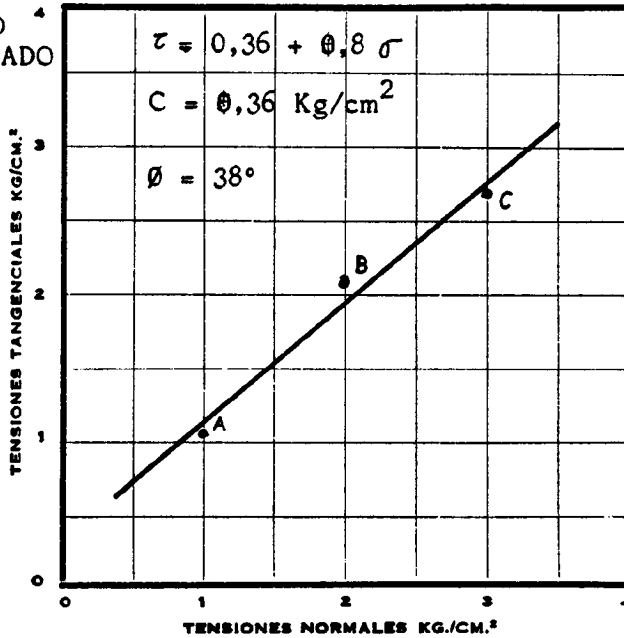
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 22

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,42 gr/cm<sup>3</sup>

Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente

4,00

3,50

3,00

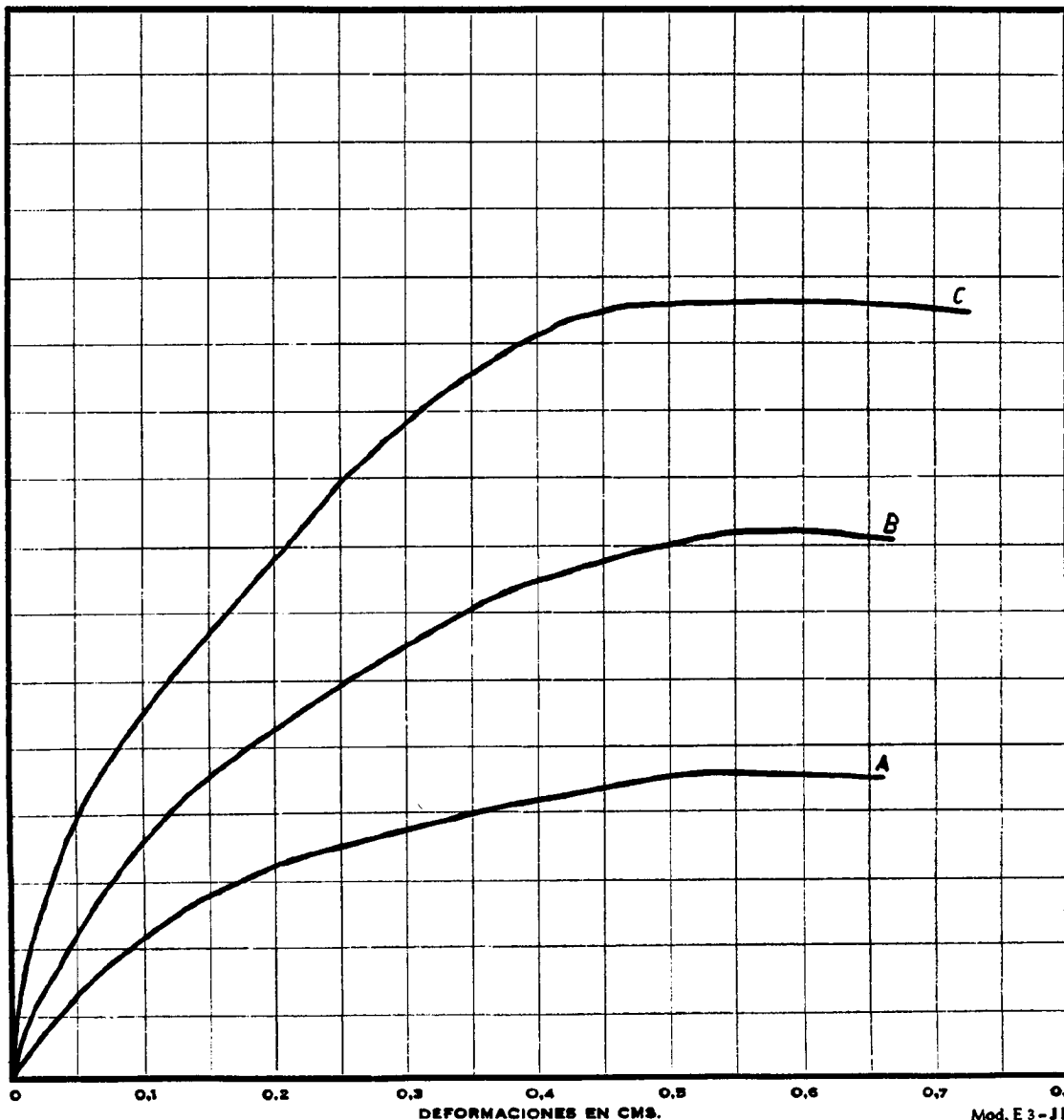
2,50

2,00

1,50

1,00

0,50





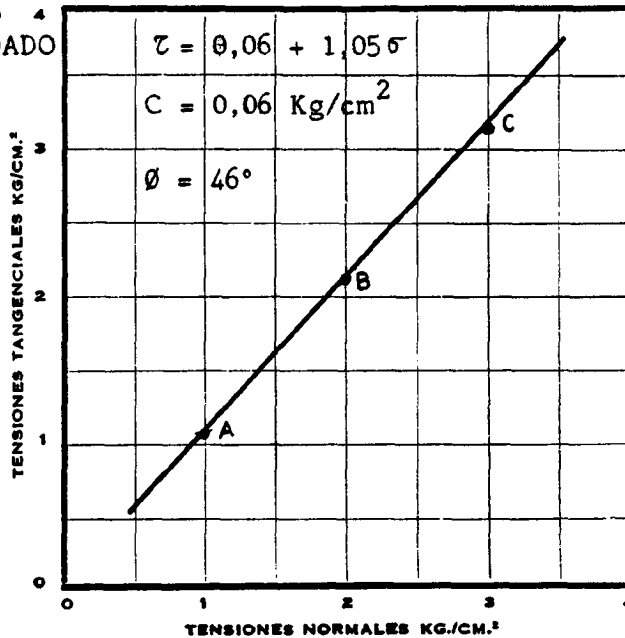
DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 23

PROFUNDIDAD

ENSAYO CON HUMEDAD NATURAL Y CONSOLIDADO



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca  $1,38 \text{ gr/cm}^3$

Tiempos de rotura

Punto I -

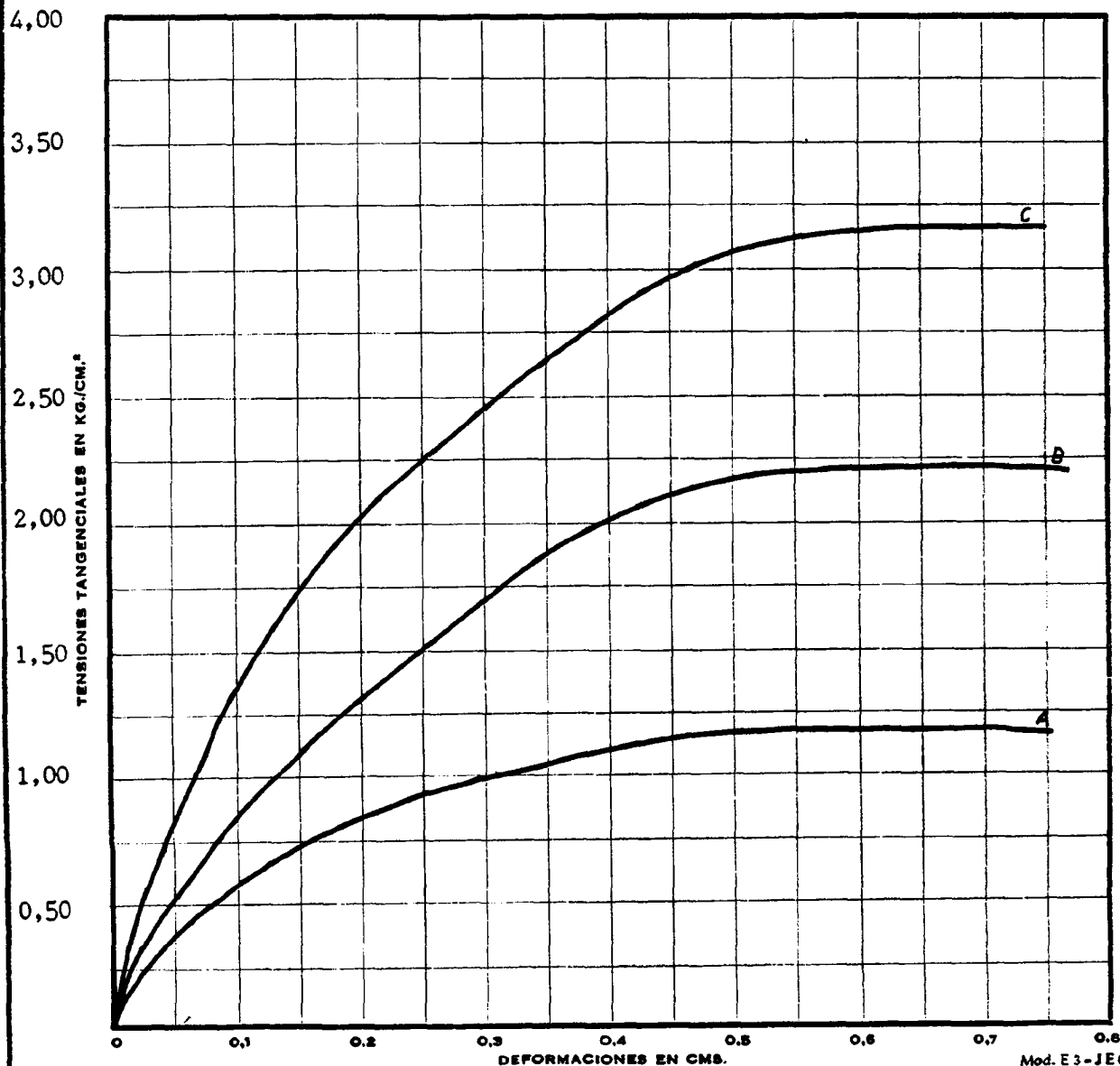
Punto II -

Punto III -

Punto IV -

Trabajo N.º

Cliente



DENOMINACION SONDEO N.º MUESTRA N.º 24 PROFUNDIDAD

ENSAYO SATURADO Y SUMERGIDO

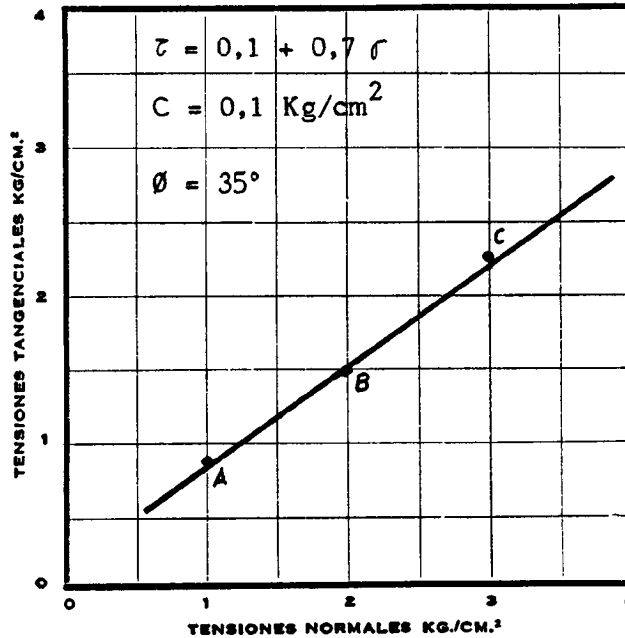
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca - 1,47 gr/cm<sup>3</sup>

Trabajo N.º

Cliente

4,00

3,50

3,00

2,50

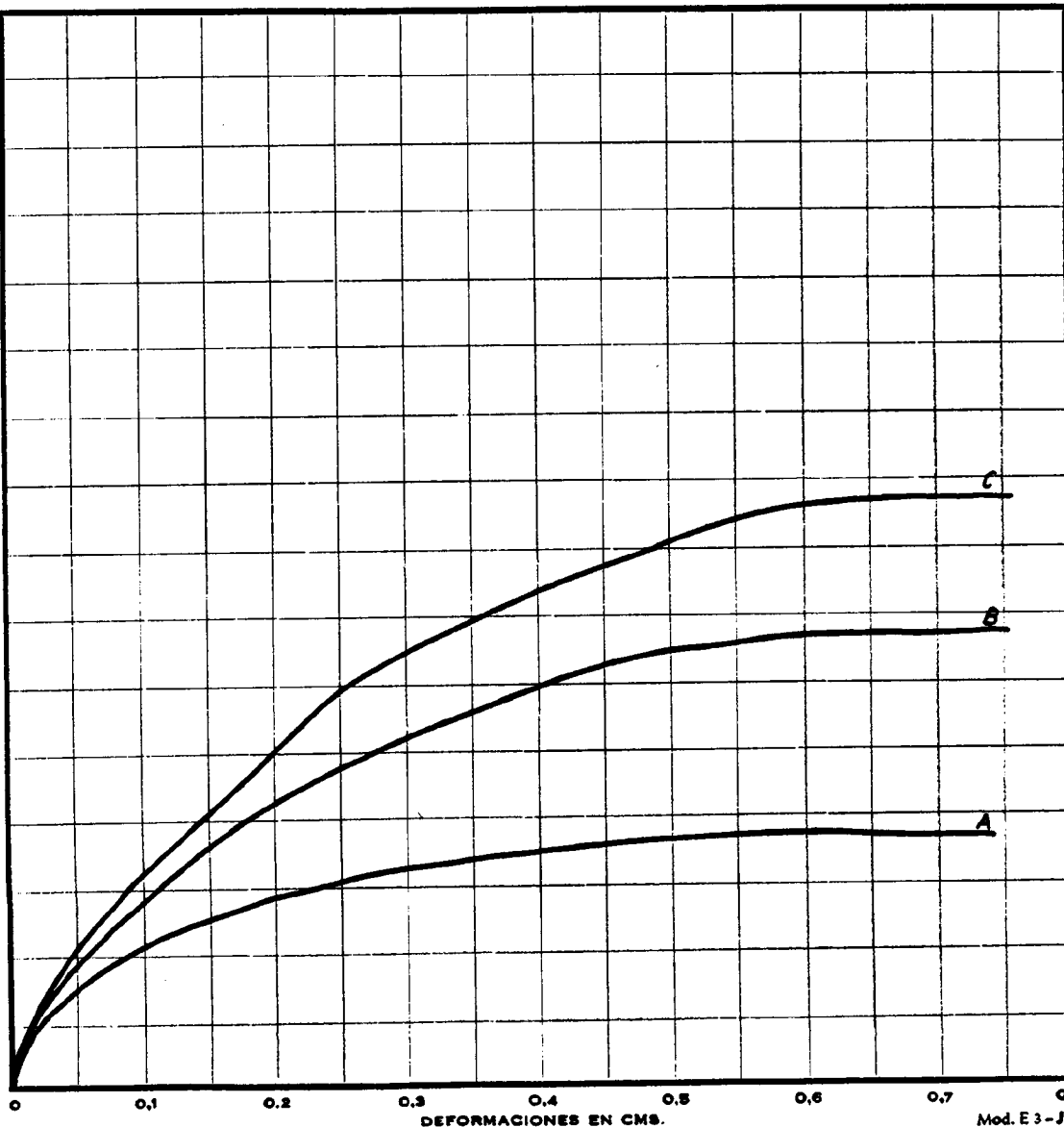
2,00

1,80

1,00

0,50

TENSIONES TANGENCIALES EN KG./CM.²



DEFORMACIONES EN CMS.

Mod. E3-JEC

DENOMINACION

SONDEO N.º

MUESTRA N.º 25

PROFUNDIDAD

ENSAYO SATURADO Y SUMERGIDO

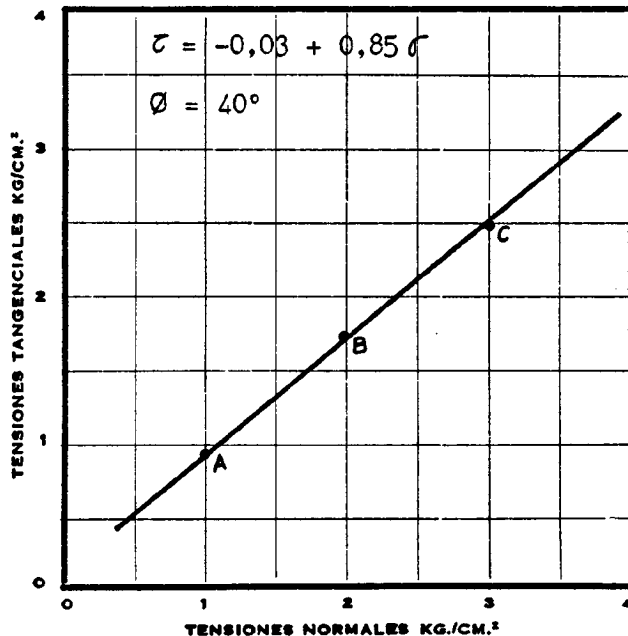
Tiempos de rotura

Punto I -

Punto II -

Punto III -

Punto IV -



APARATO DE CASAGRANDE

ENSAYO:

Con muestra inalterada y consolidación previa.

Dens. seca -1552 gr/cm<sup>3</sup>

Trabajo N.º

Cliente

