

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Por **Análisis Granulométrico** se entenderá todo procedimiento **manual, mecánico o automático** por medio del cual se podrá **separar** las **partículas minerales** según su **tamaño**, de tal manera que se puedan conocer las **cantidades en peso de cada tamaño** que **aporta al peso total**.

Es decir, mediante este **Análisis** se puede obtener el cálculo de la **abundancia** de cada uno de los granos según su **tamaño** dentro de la escala granulométrica.

TAMIZADO

Esta **técnica** es adecuada para el Análisis de Partículas superiores **MALLA 200 (+ #200)**, es decir, mayores a **74 µm** (micrones).

La muestra de partículas se coloca en una torre de tamices con mallas de distinto diámetro que siguen una **progresión geométrica** y se encuentran **estandarizados**.

Una vez que se establece la torre de tamices, se colocan en un equipo que agita el conjunto de tamices por el tiempo que se desee, o la técnica requiera. En general, si se carga más masa mayor tiempo de tamizado será requerido.

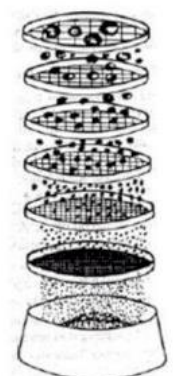
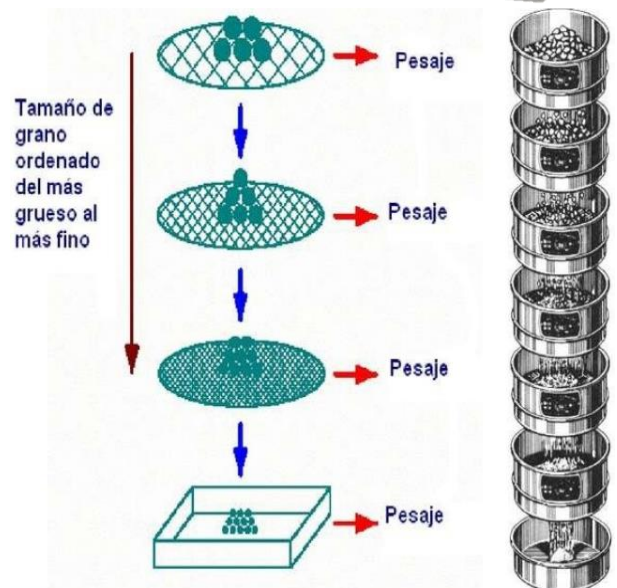
Una vez terminado el **proceso** se **pesa** lo recolectado o **retenido** en cada tamiz procurando que no haya pérdidas de muestra, y finalmente se realizan los **cálculos matemáticos** para expresar los **resultados**.

El método de tamices es muy usado porque requiere baja inversión, los operadores no tienen que ser muy calificados, la técnica es simple.

N° de MALLA

Se define así al número de hilos por pulgada lineal que tiene el tamiz. Es decir, **A MAYOR NÚMERO DE MALLA, MENOR TAMAÑO DE PARTÍCULA**.

Un tamiz puede estar especificado por el número de malla o, por el diámetro de abertura.





SERIES

Tyler.
 ASTM. Estados Unidos.
 BS-410, Británico.
 AFNOR, Francés.
 DIN-4188, Alemán.

Para estandarizar las serie de tamices se utiliza la razón: $\sqrt{2}$. Para la serie normal se emplea: $\sqrt{2}$.

Si x_i es el tamaño de la abertura del tamiz i. Para la serie normal, la abertura de malla inmediata anterior es:

$$x_{i-1} = x_i \sqrt{2}$$

La abertura de la malla inmediata inferior es:

$$x_{i+1} = x_i / \sqrt{2}$$

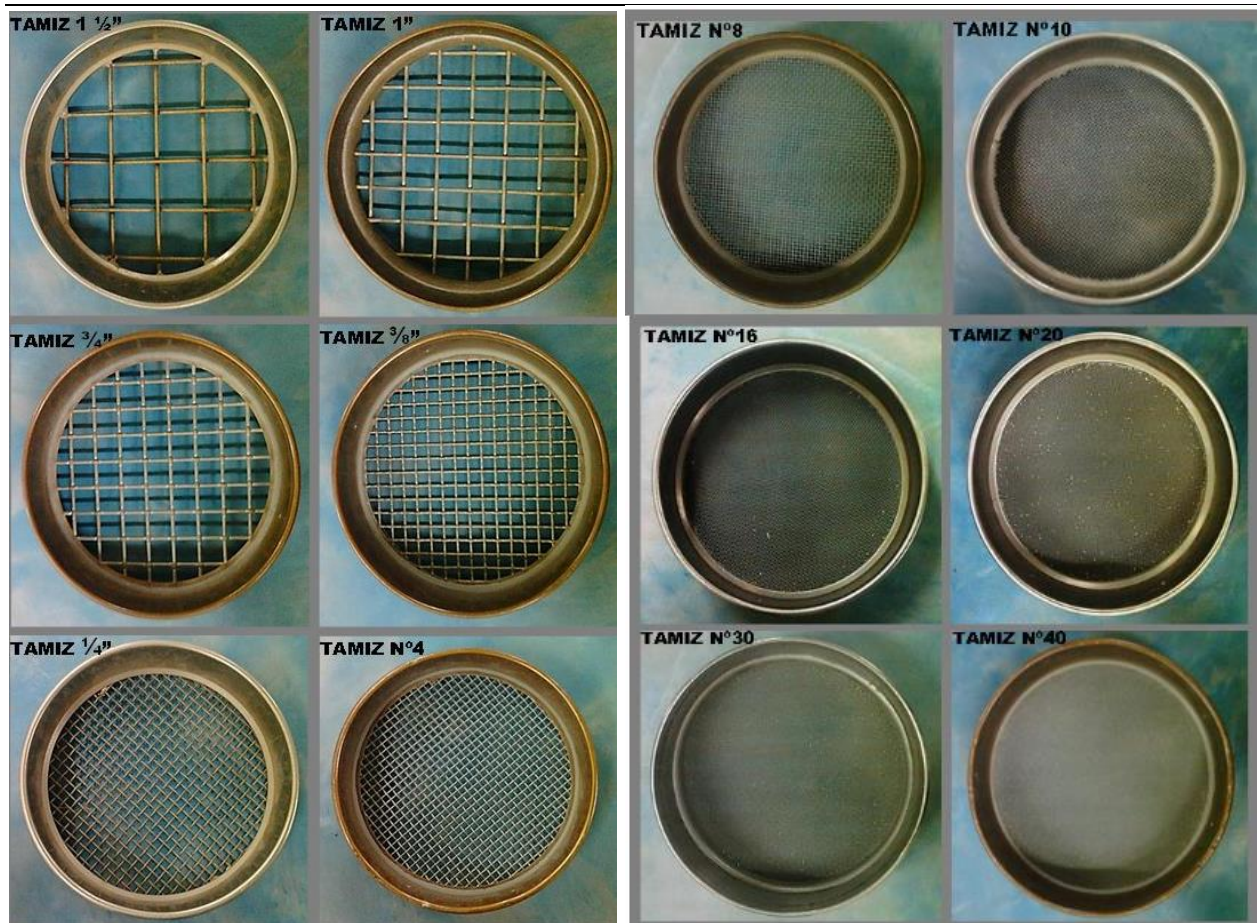
Tamices estándares ASTM

ASTM	Sieve Opening		$d_{15} = d_i / (2^{*0.25})$ (in)
	(in)	(mm)	
4	0.187	4.76	
5	0.157	4	0.15724763
6	0.132	3.36	0.132020737
7	0.111	2.83	0.110998327
8	0.0937	2.38	0.093339502
10	0.0787	2	0.078791994
12	0.0661	1.68	0.066178548
14	0.0555	1.41	0.055583253
16	0.0469	1.19	0.046669751
18	0.0394	1	0.039438042
20	0.0331	0.84	0.033131319
25	0.028	0.71	0.027833671
30	0.0232	0.589	0.0235451
35	0.0197	0.5	0.019508797
40	0.0165	0.42	0.016565659
45	0.0138	0.351	0.013874791
50	0.0117	0.297	0.011604371
60	0.0098	0.25	0.009838488
70	0.0083	0.21	0.008240785
80	0.007	0.177	0.00697944
100	0.0059	0.149	0.005886275
120	0.0049	0.124	0.004961289
140	0.0041	0.104	0.004120392
170	0.0035	0.088	0.003447675
200	0.0029	0.074	0.002943137

Abertura	Serie ASTM No. de Tamiz	Serie Tyler No. de Tamiz
2000 μm	10	9
1680 μm	12	10
1410 μm	14	12
1190 μm	16	14
1000 μm	18	16
841 μm	20	20
707 μm	25	24
595 μm	30	28
500 μm	35	32
420 μm	40	35
354 μm	45	42
297 μm	50	48
250 μm	60	60
210 μm	70	65
177 μm	80	80
149 μm	100	100
125 μm	120	118
105 μm	140	150
88 μm	170	170
74 μm	200	200
63 μm	230	250
53 μm	270	270
44 μm	325	325
37 μm	400	400

SERIE ASTM (Serie más utilizada)

US MALLA	PULGADAS	MICRONES	MILÍMETROS
3	0.2650	6730	6.730
4	0.1870	4760	4.760
5	0.1570	4000	4.000
6	0.1320	3360	3.360
7	0.1110	2830	2.830
8	0.0937	2380	2.380
10	0.0787	2000	2.000
12	0.0661	1680	1.680
14	0.0555	1410	1.410
16	0.0469	1190	1.190
18	0.0394	1000	1.000
20	0.0331	841	0.841
25	0.0280	707	0.707
30	0.0232	595	0.595
35	0.0197	500	0.500
40	0.0165	400	0.400
45	0.0138	354	0.354
50	0.0117	297	0.297
60	0.0098	250	0.250
70	0.0083	210	0.210
80	0.0070	177	0.177
100	0.0059	149	0.149
120	0.0049	125	0.125
140	0.0041	105	0.105
170	0.0035	88	0.088
200	0.0029	74	0.074
230	0.0024	63	0.063
270	0.0021	53	0.053
325	0.0017	44	0.044
400	0.0015	37	0.037

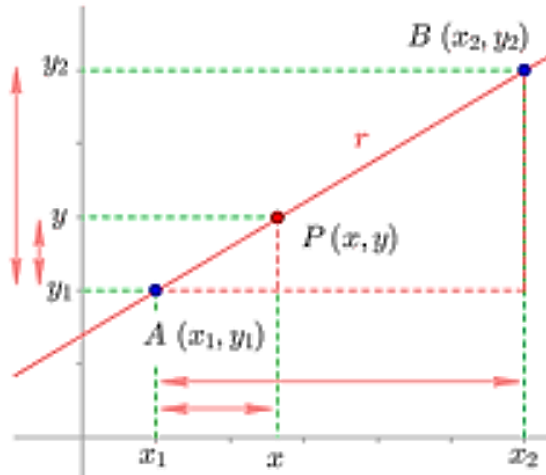


CÁLCULOS MATEMÁTICOS

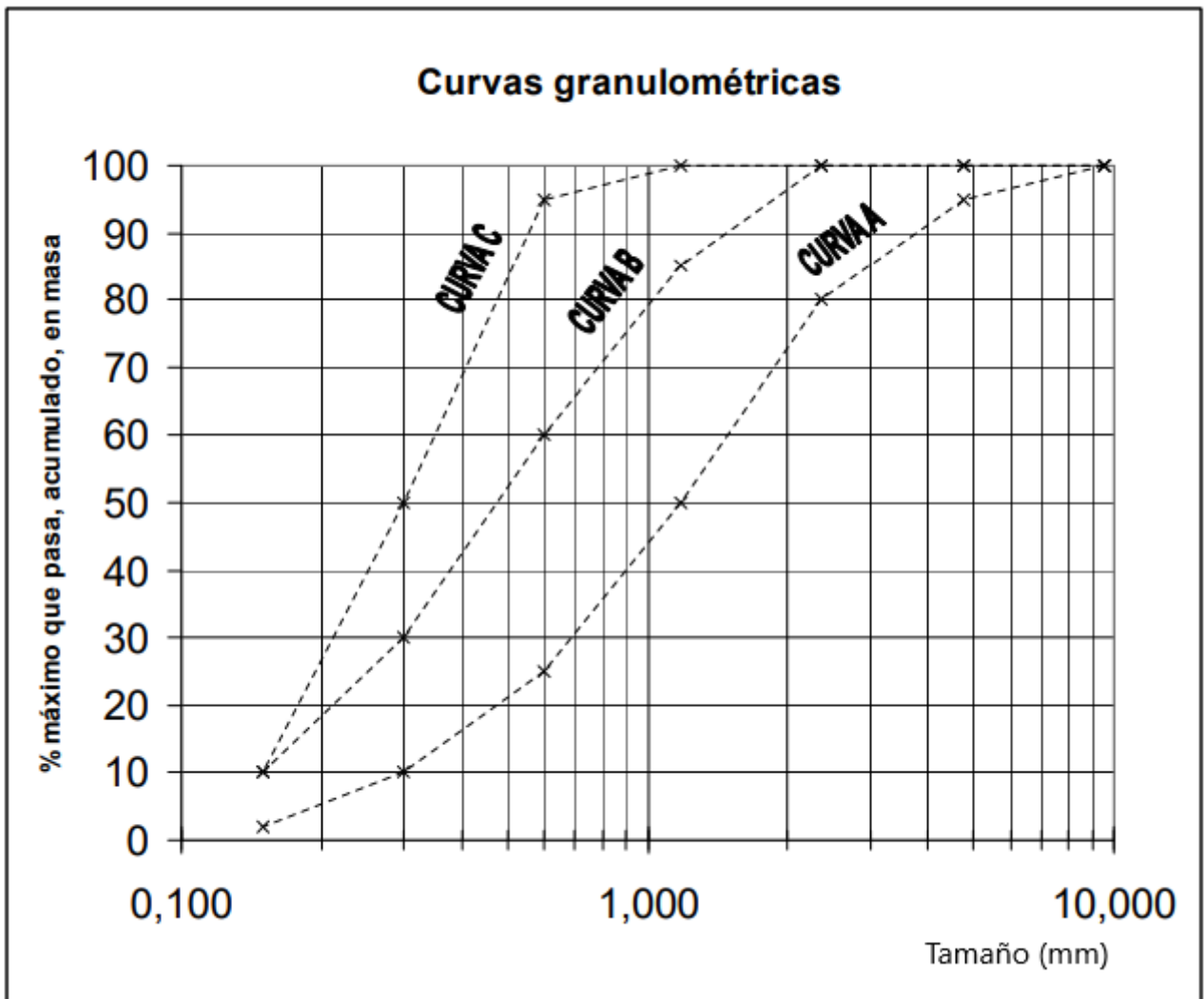
MALLA TAMAÑO	MASA RETENIDA	RETENIDO	RETENIDO	PASANTE
# μm	(g)	(%)	AC. (%)	AC. (%)
INFORMACIÓN DE TABLAS	PESO DE MUESTRA EN CADA TAMIZ	% PARCIAL DE CADA TAMAÑO	SUMA DE % PARCIALES	100-RETENIDO AC.
TOTAL	Definición d_{80} d_{80} : Es el tamaño de la abertura del tamiz por donde pasa el 80% del sólido que se está tamizando.		D80	



$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$



EJEMPLOS DE CURVAS GRANULOMÉTRICAS





EJERCICIO N°1

MALLA #	TAMAÑO μm	MASA RETENIDA (g)	MASA RETENIDA (%)	MASA RETENIDA AC. (%)	MASA PASANTE AC. (%)
4		60,05			
6		95,64			
8		130,56			
10		146,45			
16		135,25			
30		136,78			
50		81,24			
70		83,35			
100		65,65			
140		78,31			
200		79,15			
325		25,65			
400		6,16			
-400		14,76			
TOTAL					

Determine del P_{50} , P_{60} , P_{70} , P_{80} , P_{90} .

EJERCICIO N°2

MALLA #	TAMAÑO μm	MASA RETENIDA (g)	MASA RETENIDA (%)	MASA RETENIDA AC. (%)	MASA PASANTE AC. (%)
4		70,050			
6		105,640			
8		140,560			
10		156,450			
16		145,250			
30		146,780			
50		91,240			
70		93,350			
100		75,650			
140		88,310			
200		80,150			
325		35,650			
400		16,160			
-400		14,760			
TOTAL					

Determine del P_{50} , P_{60} , P_{70} , P_{80} , P_{90} .