

## ESQUEMA DE CIRCULACIÓN Y FLUJO DE UNA INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE ÁRIDOS

Procedimientos de Construcción. Prof. Víctor Yepes

**PROBLEMA.** Se trata de montar una instalación de trituración de roca caliza para la obtención de áridos con destino hormigón. La proporción entre los diversos tamaños que se precisan es:

Tamaño (mm)	0 - 5	5 - 20	20 - 40	40 - 75
Porcentaje	23	20	25	32

La maquinaria que se dispone es la siguiente:

- a) Machacadora primaria de mandíbulas cuya curva granulométrica de producción es la siguiente:

Tamaño (mm)	5	20	40	75	100
Porcentaje que pasa	1	11	17	87	100

- b) Un triturador giratorio secundario cuya curva granulométrica de producción es la siguiente:

Tamaño (mm)	5	20	40	75
Porcentaje que pasa	9	28	60	100

- c) Otro triturador giratorio para el terciario, cuya curva granulométrica es:

Tamaño (mm)	5	20	40
Porcentaje que pasa	14	46	100

- d) Un molino de martillos, como triturador cuaternario, cuya producción es toda de arena, o sea, que cuanto sale por su boca de salida es todo del tamaño 0-5.

- e) Para la clasificación del material se dispone de dos tamices vibratorios, ambos de dos pisos, cuyas telas tienen los siguientes tamaños de perforación:

- Primera clasificación 75 y 40 mm
- Segunda clasificación 20 y 5 mm

- f) El material antes de entrar en la trituración primaria, es precibado, separando todo el que es menor de 4" (100 mm). Este material separado, supone un 15% del total y su curva granulométrica es la de la Figura 3.

Tamaño (mm)	5	20	40	75	100
Porcentaje que pasa	38	61	75	92	100

- g) El material separado por el precibado, mediante criba, se recupera todo el superior a 5 mm, que se mezcla con el procedente de la trituración primaria, desechando el tamaño 0-5 por su contaminación.

Se pide posicionar las máquinas, cálculos, esquema de flujos, porcentaje de circulación por cada rama y comprobación final de la producción demandada.

Solución:

Los porcentajes que pasan o son retenidos, tanto del material precibado como del que sale de la trituradora primaria, son los siguientes:

Tamaño (mm)	Precibado		Machacadora de mandíbulas	
	% que pasa	% retenido	% que pasa	% retenido
0		38		1
5	38	23	1	10
20	61	14	11	6
40	75	17	17	70
75	92	8	87	13
100	100		100	
	Suma	100	Suma	100

Sin embargo, para conocer la curva granulométrica (% que pasa en función del tamaño), que dejaremos en forma de tabla, debemos expresar los valores de la tabla anterior en función del porcentaje del material correspondiente, puesto que el 15% es precibado y el 85% para por la trituradora.

Tamaño (mm)	Precibado	Machacadora de mandíbulas	Total	Total
	% retenido	% retenido	% retenido	% que pasa
0	5,70	0,85	21,90	
5	3,45	8,50	38,38	21,90
25	2,10	5,10	27,57	60,28
50	2,55	59,50	7,29	87,85
75	1,20	11,05	4,86	95,14
Suma	15,00	85,00	100,00	100,00

El material precibado 0-5 mm se desecha por contaminación en un acopio. El resto se suma a lo que sale de la machacadora, cuya curva granulométrica es la siguiente:

Tamaño (mm)	Precibado	Machacadora de mandíbulas	Total	Total
	% retenido	% retenido	% retenido	% que pasa
0	0	0,85	0,85	
5	3,45	8,50	11,95	0,85
20	2,10	5,10	7,20	12,80
40	2,55	59,50	62,05	20,00
75	1,20	11,05	12,25	82,05
Suma	9,30	85,00	94,30	94,30

Expresemos la curva granulométrica del acopio en porcentaje respecto al material de salida (el 94,30 % va a ser el 100 % a partir de este momento, al desechar el rechazo):

	<b>Total</b>	<b>Total</b>
<b>Tamaño (mm)</b>	<b>% retenido</b>	<b>% que pasa</b>
<b>0</b>	0,90	
<b>5</b>	12,67	0,90
<b>20</b>	7,64	13,57
<b>40</b>	65,80	21,21
<b>75</b>	12,99	87,01
Suma	100,00	100,00

La curva granulométrica de salida del triturador secundario es la siguiente:

	<b>Triturador secundario</b>	
<b>Tamaño (mm)</b>	<b>% que pasa</b>	<b>% retenido</b>
<b>0</b>		9
<b>5</b>	9	19
<b>20</b>	28	32
<b>40</b>	60	40
<b>75</b>	100	0
Suma		100

Pero allí entra el 12,99 % del material, por lo que:

	<b>Triturador secundario</b>	
<b>Tamaño (mm)</b>	<b>% que pasa</b>	<b>% retenido</b>
<b>0</b>		1,17
<b>5</b>	1,17	2,47
<b>20</b>	3,64	4,15
<b>40</b>	7,79	5,20
<b>75</b>	12,99	0
Suma		12,99

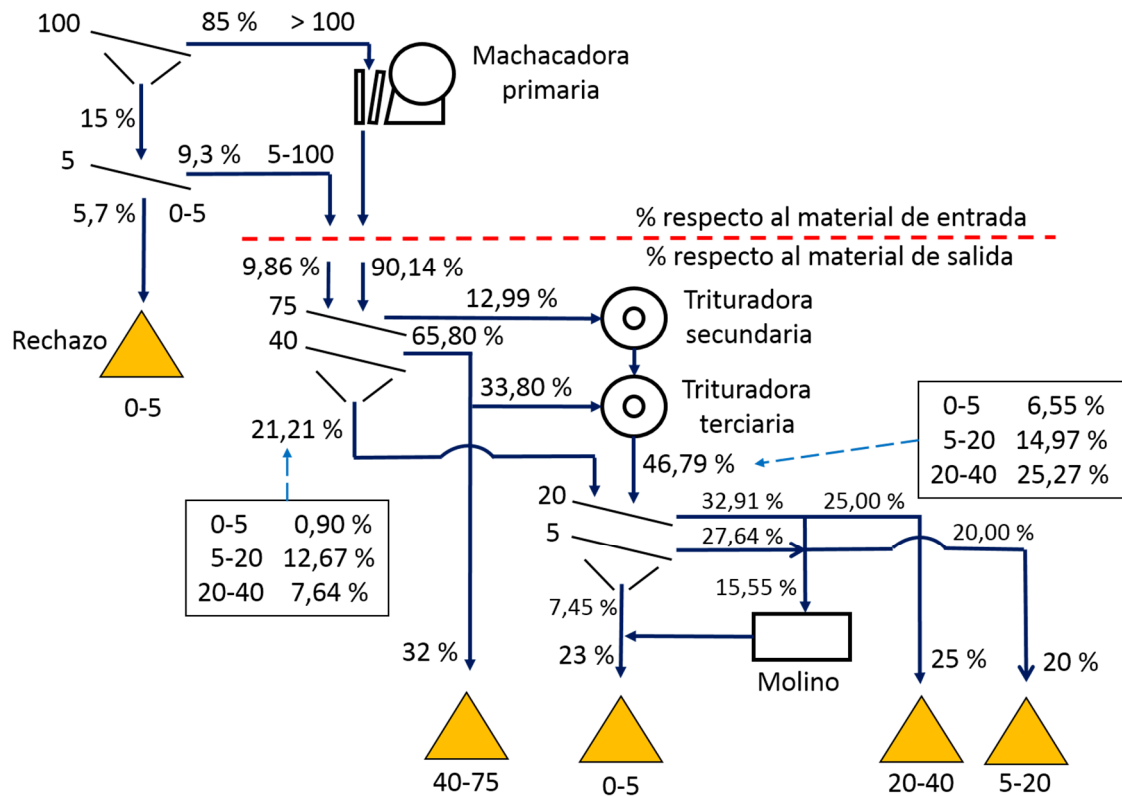
A la salida del triturador terciario, se obtiene la siguiente curva granulométrica:

	<b>Triturador terciario</b>	
<b>Tamaño (mm)</b>	<b>% que pasa</b>	<b>% retenido</b>
<b>0</b>		14
<b>5</b>	14	32
<b>20</b>	46	54
<b>40</b>	100	0
<b>75</b>	100	0
Suma		100

Expresando los porcentajes en función del 46,74 %, queda como sigue:

	<b>Triturador terciario</b>	
<b>Tamaño (mm)</b>	<b>% que pasa</b>	<b>% retenido</b>
<b>0</b>		6,55
<b>5</b>	6,55	14,97
<b>20</b>	21,52	25,27
<b>40</b>	46,79	0
<b>75</b>	46,79	0
Suma		46,79

Con estos datos, ya es posible completar el esquema de flujos, porcentaje de circulación por cada rama y comprobación final de la producción demandada.



### Referencias:

LÓPEZ JIMENO, C. (ed.) (1998). Manual de áridos. Prospección, explotación y aplicaciones. 3ª edición, E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid, 607 pp.

LÓPEZ JIMENO, C.; LUACES, C. (eds.) (2020). Manual de Áridos para el Siglo XXI. Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos— ANEFA, Madrid, 1328 pp.

MARTÍ, J.V.; GONZÁLEZ, F.; YEPES, V. (2005). Temas de procedimientos de construcción. Extracción y tratamiento de áridos. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Ref. 2005.165. Valencia, 74 pp.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).