

680-27 METODO GRAFICO PARA LA DOSIFICACION DE ARENAS

(Graphic method of proportioning sands)

I. Werner

De: "ROCK PRODUCTS", vol. 59, nº 2, febrero 1956, pág. 76

Los diversos problemas que se suelen presentar al preparar mezclas de arenas pueden resolverse, de forma rápida, mediante un sencillo método gráfico.

Se utilizan coordenadas triangulares, representándose, sobre cada lado del triángulo, el porcentaje (de 0 a 100, en el sentido de las agujas del reloj) de cada arena. Característico de estas coordenadas es que la suma de las coordenadas correspondientes a cualquier punto vale, precisamente, 100; y que para encontrar las ordenadas correspondientes a un punto cualquiera es preciso trazar paralelas a los lados del triángulo, siempre de modo que, de los dos valores que son posibles, se determine el más pequeño.

La aplicación de este diagrama al estudio de la dosificación de tres arenas, para preparar una mezcla de las mismas, se lleva a cabo de forma sencilla. Consideremos tres arenas, definidas por los resultados de su análisis granulométrico, en el que los valores anotados representan los porcentajes de arena que pasan por el tamiz en cuestión; y por los correspondientes módulos de finura. La mezcla que queremos preparar viene definida, también, por su granulometría y por el módulo de finura^(*). Fijamos, sobre el diagrama triangular, la recta correspondiente a

(*) El módulo de finura de una mezcla de tres arenas, de módulos respectivos a, b, c, que intervienen con los porcentajes A, B, C, (siendo A+B+C = 100), viene definido por la expresión:

$$M.f. = \frac{aA + bB + cC}{100}$$

dicho módulo, así como las correspondientes a los porcentajes, máximo y mínimo, de la mezcla, que han de pasar por cada uno de los tamices indicados. En el caso más general, existen las siguientes posibilidades: (a) que dichas rectas límites se encuentren situadas en lados opuestos respecto de la correspondiente al módulo de finura; (b) que una, o las dos, corten a dicha recta; (c) que se encuentren las dos al mismo lado de dicha recta. En este último caso, no se puede preparar, con las arenas de que disponemos, la mezcla deseada. En los dos primeros casos, se podrá preparar la mezcla con porcentajes tales, que el punto representativo del sistema se encuentre, sobre la recta del módulo de finura, en el intervalo comprendido entre las dos rectas, de porcentajes máximo y mínimo, correspondientes a cada tamiz. Es decir, el intervalo a considerar sobre la recta del módulo de finura será el más pequeño, definido por alguno de los pares de rectas considerados.

Después, entre las diversas posibilidades existentes para preparar las mezclas, se escogerá aquella que más interese, según las condiciones particulares de cada caso.

Con el fin de aclarar los conceptos, presentamos, a continuación, un ejemplo práctico. Las arenas que se van a emplear quedan definidas por los resultados de su análisis granulométrico,

| Tamiz | de 0,952 mm | nº 4 | nº 8 | nº 16 | nº 30 | nº 50 | nº 100 |
|--------------|-------------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Arena fina | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 60 | 20 |
| Arena media | 100 | 100 | 100 | 96 | 74 | 25 | 5 |
| Arena gruesa | 100 | 88 | 57 | 15 | 0 | 0 | 0 |

siendo los correspondientes módulos de finura, 1,30, 2,00 y 4,40,

Supongamos que queremos preparar una mezcla tal, que los porcentajes que pasan por cada uno de los tamices, indicados anteriormente, son 100 95/100, 70/90, 50/80, 30/60, 15/25 y 2/6, con un módulo de finura de 2,80.

(1) Determinación de la recta correspondiente al módulo de finura.

Puesto que los módulos de finura de la arena fina y media son inferiores a 2,80, es evidente que debemos emplear combinaciones de arena fina y gruesa y de media y gruesa, para definir los puntos extremos.

Consideremos, en primer lugar, la mezcla arena fina-arena gruesa. A esta combinación le corresponde 0% de arena media, luego uno de los extremos de la recta del módulo de finura se encontrará sobre el eje de finos, quedando determinada su posición por:

$$x = \frac{B - C}{B - A} \cdot 100,$$

siendo

x = porcentaje de arena fina B = M.F. de arena gruesa
A = M.F. de arena fina C = M.F. de la mezcla

Por lo tanto, en nuestro caso, será:

$$x = \frac{4,40 - 2,80}{4,40 - 1,30} \cdot 100 = 51,6\%$$

De la misma forma, en el caso de la combinación arena gruesa-arena media, con un 0% de arena fina, el otro extremo de la recta de módulo de finura se encontrará sobre el eje de arena gruesa, correspondiéndole un valor (deducido mediante una fórmula análoga a la anterior) de 33,3%.

Uniendo dichos puntos, queda determinada la recta de módulo de finura.

(2) Determinación de las rectas correspondientes a los porcentajes, máximo y mínimo, de la mezcla de arenas que pasan por cada tamiz.

Consideremos, por ejemplo, el tamiz nº 100. Supongamos que queremos trazar la recta de 5%, es decir, aquella cuyos puntos definen mezclas de arenas, cuyo cernido, para el tamiz nº 100, equivale a un 5% del total. Uno de los extremos de la recta queda determinado si utilizamos, únicamente, arena media, cuyo cernido en tal tamiz es, precisamente, 5%; el punto en cuestión será el correspondiente a 100% de arena media y 0% de arena fina y gruesa. El otro punto queda definido por una mezcla de 25% de arena fina y 75% de arena gruesa; el punto se encontrará sobre el eje de finos, con una coordenada igual a 25. Uniendo dichos puntos, queda definida la recta de 5%, para la mezcla, referida al tamiz nº 100.

De la misma forma, se procederá para trazar la recta de 10%, referida al tamiz nº 100. Como todas las rectas, correspondientes a un mismo tamiz, son paralelas, podremos determinar, fácilmente, las correspondientes a 2% y 6%, que son las que nos interesan en el caso particular que estamos considerando.

Para los restantes tamices se procede análogamente.

S.F.S.

- - -