

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

23 630-17 LA CALIDAD DE LAS ARCILLAS Y SU COMPOSICION GRANULOMETRICA

(La qualité des argiles à terre cuite et leur composition granulométrique)

G. F. Winkler

De: "LA TERRE CUITE", nº 32, 1^{er} trimestre 1955, pág. 29

- S i n o p s i s -

Se destaca, tomando como base numerosas determinaciones, la importancia, en el plan industrial, de la estructura granulométrica de las arcillas, como factor principal que determina la aptitud de una arcilla para preparar un determinado producto.

GENERALIDADES

La preparación de productos de tierra cocida, de calidad, necesita una arcilla completamente homogénea. Pero no es lo corriente que la materia prima extraída de la cantera cumpla este requisito; presenta, generalmente, grandes variaciones en su composición mineralógica y granulométrica, aun en la misma cantera.

Por esta razón, la explotación de una cantera debe llevarse a cabo de acuerdo con un plan cuidadosamente preparado. Después se ha de conseguir una homogeneización total de la arcilla.

Junto a estas consideraciones generales podemos hacer la siguiente pregunta: ¿Cuál debe ser la naturaleza de una materia prima para la fabricación de una cierta clase de productos de tierra co

cida?. Las experiencias realizadas han perseguido, precisamente, de terminar las condiciones que deben cumplir las arcillas para permitir la fabricación de determinados productos de tierra cocida.

A continuación vamos a considerar los distintos productos de tierra cocida.

El estudio se realiza con ayuda de unas curvas granulométricas. En ellas se toma en abscisas (en escala logarítmica) el tamaño de los granos, y en ordenadas la proporción en que aparece cada tamaño. La superficie total comprendida entre la curva y el eje de abscisas corresponde al 100%, en peso, de la sustancia secada a 105°C; en cada figura se encuentra un pequeño rectángulo cuya superficie corresponde a un 10%.

Ciertas fracciones se reúnen en grupos:

1.- Fracción granulométrica inferior a 2 micras. Comprende la fracción de arcilla fina (2 - 0,2 micras) y la fracción de arcilla coloidal (inferior a 0,2 micras);

2.- Fracción granulométrica entre 2 y 20 micras. Comprende la arcilla grosera, y

3.- Fracción granulométrica mayor de 20 micras. Comprende la fracción de arena fina (20 - 200 micras), y algo, generalmente muy poco, de arena gruesa (200 - 2000 micras).

ARCILLAS PARA LADRILLOS MACIZOS

La figura 12 indica la composición granulométrica de una tierra que permite obtener unos ladrillos macizos de excelente calidad, pero que, sin embargo, no sirve para preparar ladrillos multicelulares.

ARCILLAS PARA LADRILLOS HUECOS

Las curvas de la figura 13 presentan la composición granulométrica de dos tierras que permiten fabricar ladrillos multicelulares excelentes.

Dichas curvas son completamente diferentes, pero si se comparan se observa que ambas cumplen ciertos requisitos. Se llega a la conclusión de que la fabricación de ladrillos multicelulares no es posible más que sí, como mínimo el 20%, en peso, de toda la composición granulométrica está formado por partículas más pequeñas que 2 micras. Si existe 20% en peso de partículas más pequeñas que 2 micras, la cantidad de la fracción de arena no debe sobrepasar el 50% en peso. Si, por el contrario, existe exceso de fracción arcillosa, por ejemplo 24%, la cantidad de la fracción de arena puede ser hasta de 55%, pero nunca superior. Si, finalmente, la proporción de la fracción inferior a 2 micras es todavía superior, por ejemplo de 26%, la fracción de arena puede aumentar hasta 60%, que es la cantidad máxima tolerable de arena.

Pueden darse dos explicaciones para estas condiciones: Por una parte, la tierra utilizada en la fabricación de ladrillos multicelulares ha de tener una cierta plasticidad mínima. La plasticidad esta determinada por las partículas ultrafinas; en este caso, las de los minerales arcillosos. Esta es la razón de que la fracción de arcilla fina (inferior a 2 micras) sea una medida de la plasticidad de la tierra considerada. Por esto es por lo que la cantidad de partículas más pequeñas que 2 micras no debe, en ningún caso, ser inferior a un cierto valor mínimo. Simultáneamente, cuanto mayor sea la cantidad de arena (que disminuye la plasticidad), mayor ha de ser

la fracción de arcilla fina.

La segunda razón es la de la resistencia que ha de tener el ladrillo. Puesto que esta resistencia no la adquiere el ladrillo sino después de transformaciones y reacciones de los minerales arcillosos durante la cocción, se comprende que se necesita una cantidad mínima de minerales arcillosos.

En el caso de una tierra que no se pueda utilizar para la preparación de ladrillos multicelulares, se puede lograr mejorarla, para su empleo en tal sentido, mediante la adición de arcilla.

ARCILLAS PARA TEJAS

Por las características que tiene que reunir una teja se comprende, que la arcilla destinada a la fabricación de tales piezas ha de tener una fracción arcillosa de 25%, como mínimo, de la composición granulométrica, si la fracción de arena no sobrepasa un 45%; si la fracción de arcilla representa el 30%, la de arena no debe sobrepasar el 50%.

Vemos, pues, que existe una relación entre la fracción más fina y la más grosera. Sin embargo, subsiste la impresión de que si la proporción de arena fina sobrepasa una cantidad máxima, se formarán capilares relativamente grandes, que darán lugar a una gran permeabilidad al agua; de igual forma, una cantidad demasiado grande de arena fina provoca la aparición de gran número de poros, con lo cual aumenta la sensibilidad al hielo.

Las curvas de la figura 14 indican la composición granulométrica de tres arcillas diferentes, utilizadas en la preparación de tejas excelentes. Se observa que la marcha de la curva es comple-

tamente diferente en cada una de ellas.

ARCILLAS PARA FORJADOS

La arcilla, destinada a la fabricación de forjados de paredes muy delgadas, debe cumplir ciertas condiciones muy especiales en lo que concierne a la composición granulométrica. Entre otras debe presentar una curva de composición granulométrica que suba progresivamente a partir de los granos más finos, de forma que ninguna fracción destaque de forma neta sobre las inmediatas. Las curvas de la figura 15 presentan la composición granulométrica de dos de estas arcillas.

COMPARACION DE VALORES

En el cuadro adjunto presentamos un resumen de lo indicado anteriormente. En él se pueden observar las variedades de composiciones granulométricas que permiten acudir a la preparación de un determinado tipo de productos.

CANTIDADES MINIMAS Y MAXIMAS DE LOS GRUPOS DE FRACCIONES (% EN PESO) PARA LAS
ARCILLAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE DIFERENTES PRODUCTOS DE TIERRA COCIDA

Grupo	Ladrillos multicelulares	Tejas	Forjados de paredes delgadas
$< 2 \mu$ (mínimo)	20 24 28	25 30	25 35 45
$> 20 \mu$ (máximo)	50 55 60	45 50	35 32 25

La gran diversidad de la composición granulométrica resalta en la figura 16. En dicha figura, la composición granulométrica de cualquier arcilla queda indicada por la posición de un punto en el triángulo de coordenadas. En cada uno de los ejes se han tomado, respectivamente, los tres grupos de fracciones indicadas al principio.

Estudiando este gráfico se observan algunas peculiaridades. Considerando los productos en el orden ya citado -ladrillos macizos, ladrillos multicelulares, tejas y forjados de paredes delgadas- se observa que la arcilla con que se obtiene uno cualquiera de estos productos puede emplearse para la fabricación del anterior, pero no del siguiente. Así, con arcilla utilizada en la preparación de ladrillos multicelulares se pueden fabricar ladrillos macizos; con la destinada a tejas se pueden preparar ladrillos multicelulares; con la destinada a forjados de paredes delgadas, tejas. Pero en ningún caso a la inversa.

RESUMEN

Cuanto hemos dicho anteriormente nos sirve para poner de manifiesto cómo la composición granulométrica influye en la aptitud de una arcilla para la fabricación de un determinado producto de tierra cocida. Nos encontramos, pues, en la situación de poder determinar, mediante un sencillo análisis granulométrico, si una determinada arcilla puede emplearse o no en la preparación del producto deseado. Desde luego, estas afirmaciones no se pueden tomar en sentido absoluto, pues no es la composición granulométrica el único factor que influye en la aptitud de una arcilla para su empleo; pero, por ahora, es el único que se sabe que influye notablemente sobre dicha aptitud, pudiéndose establecer una relación entre el tipo de productos que se pueden obtener, por una parte, y la arcilla, por otra.

S. F. S.

- - -

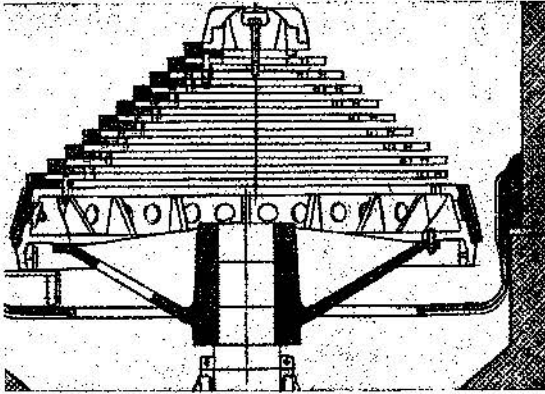


Fig. 10.

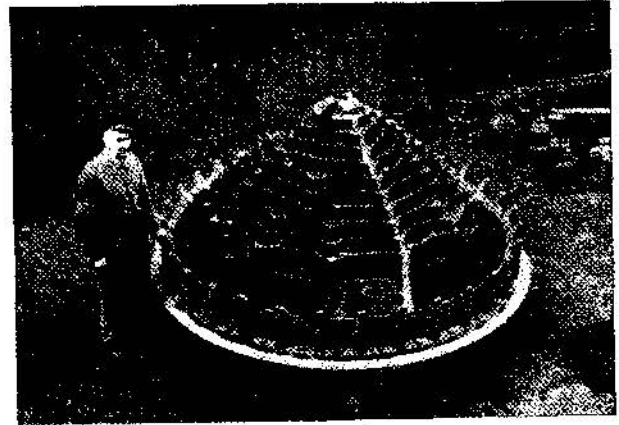


Fig. 11.

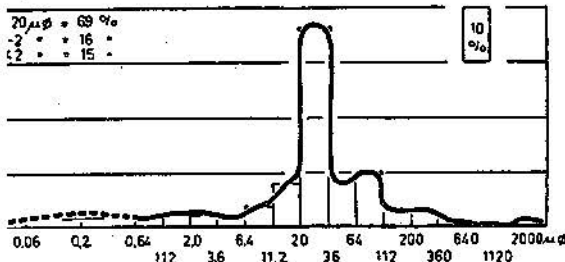


Fig. 12.

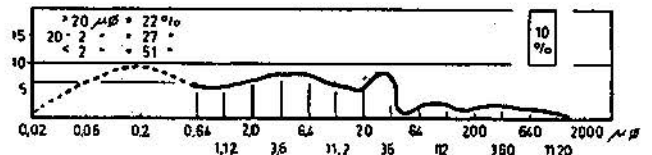
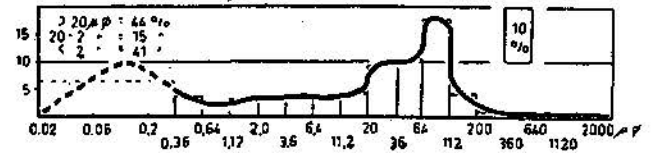
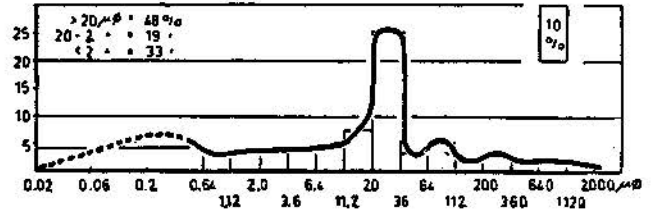


Fig. 14.

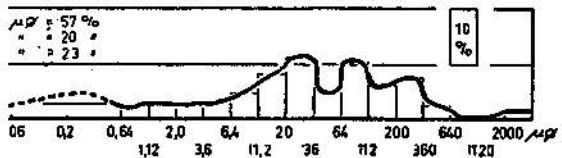
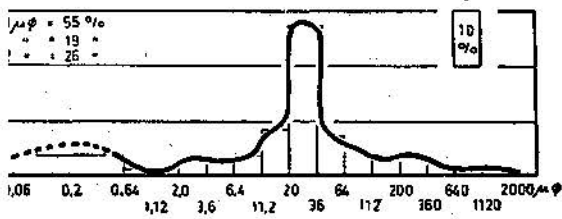


Fig. 13.

Fig. 12.—Composición granulométrica de una arcilla utilizada para la fabricación de ladrillos macizos.

Fig. 13.—Composición granulométrica de arcillas utilizadas para la fabricación de ladrillos multicelulares.

Fig. 14.—Composición granulométrica de arcillas utilizadas para la fabricación de tejas.

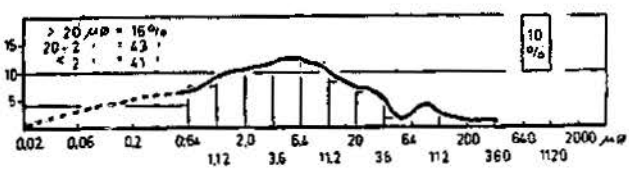
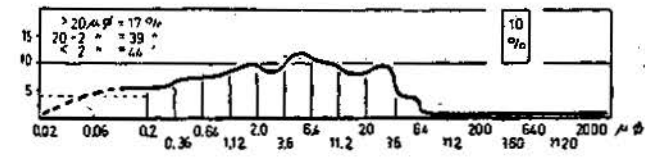


Fig. 15

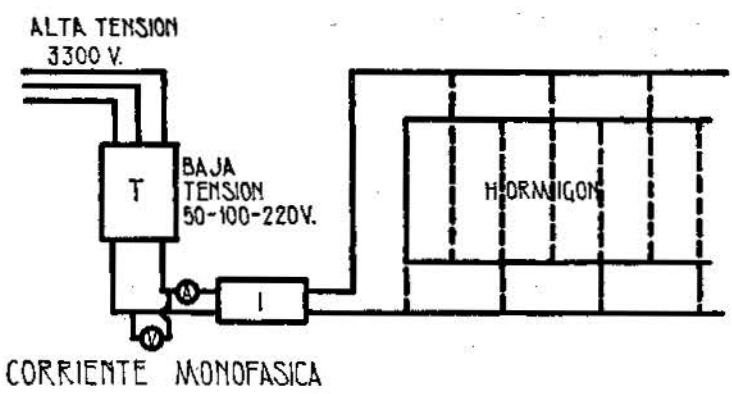
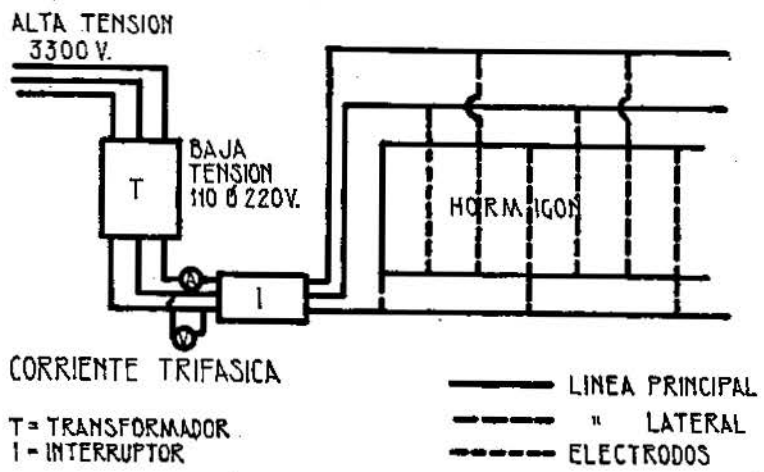


Fig. 17.

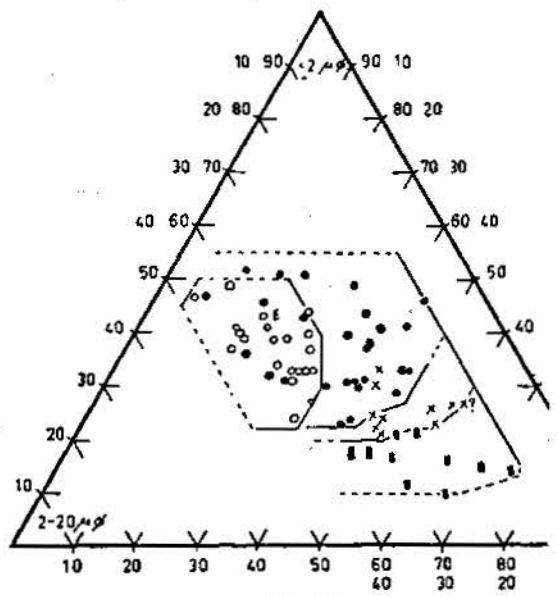


Fig. 16.

- Ladrillos macizos.
- × Ladrillos multicelulares.
- Tejas.
- Forjados.

Fig. 15.—Composición granulométrica de arcillas utilizadas para la fabricación de forjados.
Fig. 16.—Diagrama triangular de composición granulométrica utilizado para estudiar el campo de aplicación de las distintas arcillas.
Fig. 17.—Esquema de los circuitos eléctricos utilizados en el curado del hormigón.