

Fig. 9.- Partícula de agregado de escoria de alto horno enfriada al aire.

los especímenes se usó un varillado manual (Fig. 10) como lo establece la norma de ASTM C-31-69 para concreto convencional.

9.- PESO VOLUMETRICO FRESCO.

A cada uno de los proporcionamientos se le determinó su peso volumétrico fresco y sus valores variaron de 1350 a 2100 kg/m³, tanto mayor fue el peso mayor fue el consumo de cemento.

10.- CURADO DE LOS ESPECIMENES.

Los especímenes después de moldeados se dejaron en el laboratorio a temperatura de 23°C y a las 24 hs siguientes se retiraron los moldes llevándose a un cuarto de curado a 23°C + 1.7°C y humedad relativa mayor del 95%, permaneciendo en este lugar hasta el momento del ensaye.

Los especímenes para ensayos de compresión y tensión por compresión diametral que se curarían en forma acelerada, se introdujeron después de 24 hs de moldeados con sus tapas herméticas, en un tanque para curado acelerado de agua caliente a 91°C + 1°C durante 3 1/2 hs y se desmoldearon, recapearon y enfriaron durante 2 hs para proceder a su ensaye al final de este tiempo, a una edad desde la conclusión del moldeo de 29 1/2 hs.

11.- PROCEDIMIENTOS DE ENSAYE.

Todos los especímenes fueron ensayados de acuerdo a las Normas vigentes de

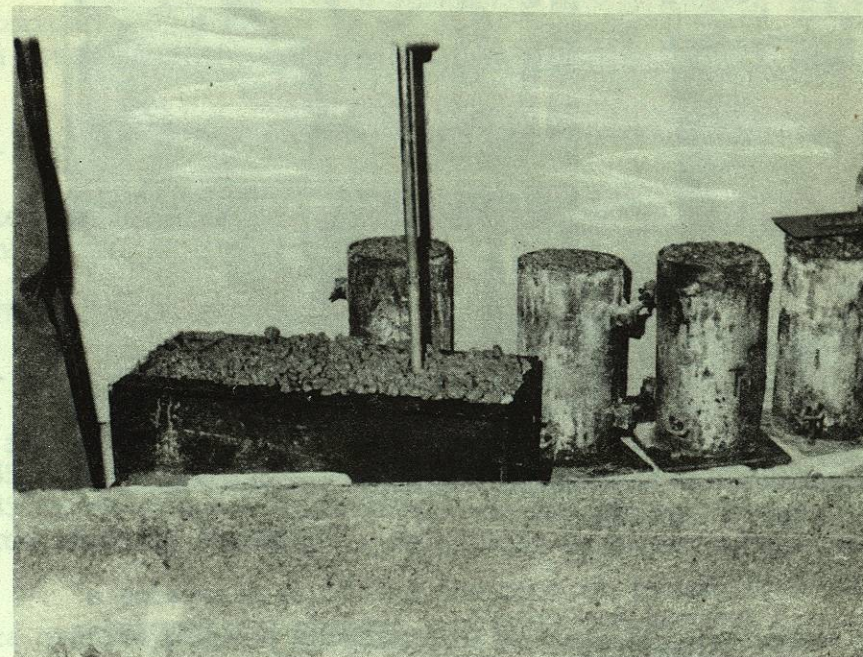


Fig. 10.- Compactación de los especímenes de cemento sin finos de acuerdo a la Norma ASTM C-31.

ASTM, a las edades y con las características siguientes: para cada proporcionamiento.

11.1.- Compresión (AST C-129-69 y C-684-71T).

Tres especímenes curados en forma normal para ensayarse a los 7 días de edad y otros tres curados en la misma forma para ensayarse a los 28 días de edad. Dos especímenes curados en forma acelerada para ensayarse a las 29 1/2 hs (Fig. 11).

11.2.- Tensión por compresión diametral (ASTM-C496-71).

Tres especímenes curados en forma normal para ensayarse a los 7 días de edad y otros tres para ensayarse a los 28 días, curados en la misma forma. Dos especímenes curados en forma acelerada para ensayarse a las 29 1/2 hs (Fig. 11).

11.3.- Módulo de ruptura (ASTM-C-78-72).

Dos especímenes curados en forma normal para ensayarse a los 28 días (Fig. 11).

11.4.- Módulo de Elasticidad de Young (ASTM-C-469-70).

Se determinó en dos especímenes ensayados a compresión a los 28 días de edad curados en forma normal y en proporcionamientos seleccionados (Fig. 12).

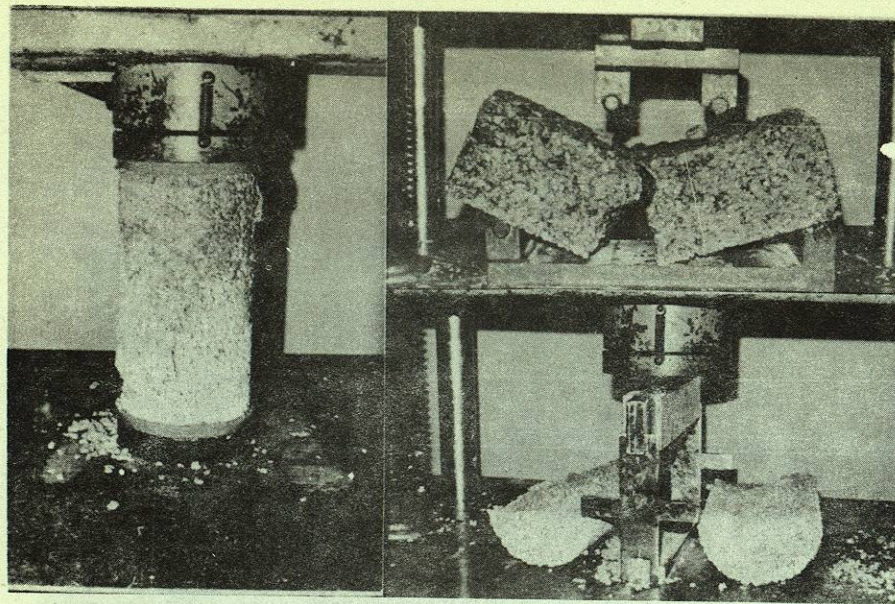


Fig. 11.- Especímenes de concreto sin finos ensayados a la compresión, flexión y tensión por compresión diametral.

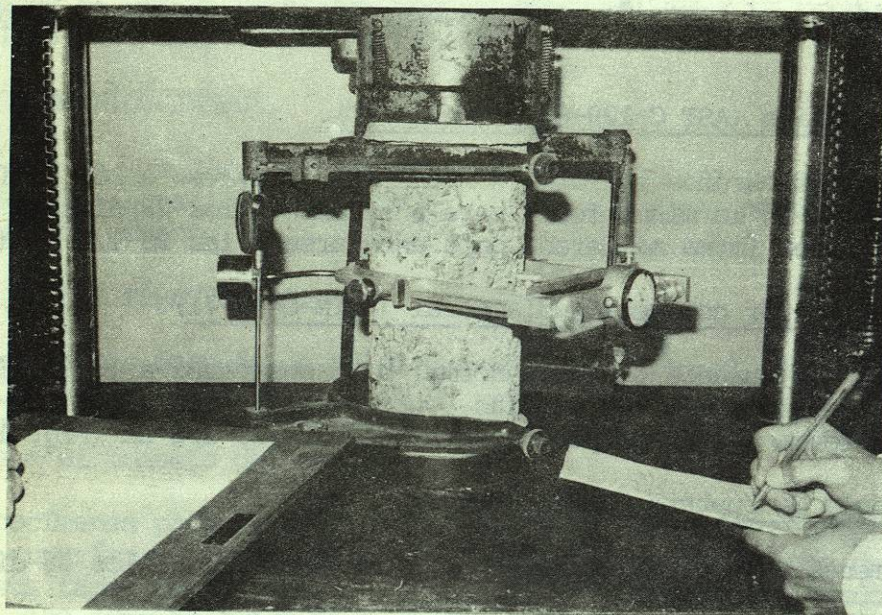


Fig. 12.- Determinación del módulo de elasticidad y Razón de Poisson.

11.5.- Razón de Poisson (ASTM-C-469-70).

Se determinó en los mismos especímenes ensayados a compresión a los 28 días de edad, en los que se hicieron las mediciones para encontrar el módulo de Young (Fig. 12).

11.6.- Acción Capilar.

Se determinó para algunos proporcionamientos seleccionados en cilindros curados en forma normal 28 días.

12.- RESULTADOS DE LOS ENSAYES.

12.1.- Resistencia a la compresión.

En la figura No. 13 se graficaron los consumos de cemento que fueron, desde 90 hasta 355 kg/m³ de concreto contra la resistencia a la compresión que varió entre 14 y 135 kg/cm² a los 7 días de edad en especímenes curados en forma normal. Para los tres tipos de agregados y relaciones agua/cemento en peso de 0.36, 0.40 y 0.50.

En esta gráfica podemos apreciar que en general para todos los casos, el aumentar el consumo de cemento la resistencia aumenta, con la excepción del caso en el que se utilizó agregado No. 1 y una relación agua/cemento de 0.5. Para iguales consumos de cemento se obtienen menores resistencias con el agregado No. 1.

En los concretos en los que se usó agregado No. 2 y No. 3 no hay una diferencia muy clara si bien para ambos casos se obtienen mayores resistencias con el mismo consumo y para menores relaciones agua/cemento.

La Fig. 14 se graficó en forma similar a la Fig. No. 13, pero para resistencias a la compresión a la edad de 28 días variando de 15 a 160 kg/cm². Las variaciones de los resultados son similares a los de compresión a 7 días. Además en ambas gráficas aparece como proporcionamiento más eficiente, para consumos mayores de 200 kg/cm², en el que se usó agregado No. 2 y con una relación agua/cemento de 0.36.

En la Fig. 15 se graficaron los pesos volumétricos del concreto fresco contra la resistencia a la compresión a los 28 días. En ella podemos apreciar que para el mismo peso volumétrico y tipo de agregado se obtiene una mayor resistencia al utilizar una relación agua/cemento más baja, pero sin tener una influencia marcada el tipo de agregado. Destaca sin embargo el concreto con agregado No. 2 y con una relación agua/cemento de 0.36 dando mayores resistencias para el mismo peso volumétrico.

En la Fig. 16 se graficó la resistencia a la compresión utilizando un curado acelerado de 29 1/2 hs contra la resistencia a la compresión a los 28 días de edad y con un curado normal de los especímenes. Para los tres agregados y tres relaciones agua/cemento. La ecuación de regresión fue:

$$f_{cr} = 1.46 f_a + 14$$

Con un coeficiente de correlación de 0.944, que podemos considerar como con-

