



**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
"JOSE SIMEON CAÑAS", UCA**

Departamento de Mecánica Estructural, Apartado Postal (01)168, Autopista Sur, San Salvador, El Salvador, América Central Tel: +503-2210 6600. Fax: +503-2210 6664

Laboratorio de: MATERIALES DE CONSTRUCCION

FABRICACIÓN DEL CONCRETO CON MEZCLADORA

NORMA:

ASTM C 192-02 "Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory"
(Práctica estándar para hechura y curado de especímenes de prueba en el laboratorio)

OBJETIVOS

- a) Enseñar al estudiante otro procedimiento para fabricar concreto.
- b) Conocer el funcionamiento de una concretora, y la forma y el orden en que son introducidos los materiales a ésta.

DISCUSIÓN TEORICA

(Tomado de Neville, A.M., Tecnología del concreto, Tomo III, IMCYC, Editorial Limusa, México D.F. , 1988

El uso de la mezcladora mecánica para la fabricación de concreto proporciona un mayor grado de eficiencia en la producción del mismo, además que permite el suficiente intercambio de los materiales durante el mezclado

Existen varios tipos de mezcladora, según el método de descarga que éstas tengan:

1. Mezcladora de volteo o de tambor:

Este tipo de mezcladora tiene un tambor de forma cónica o de olla, con aspas en su interior. En ellas la descarga se realiza volcando el concreto; la acción de descarga

será siempre adecuada cuando toda la mezcla pueda volcarse con rapidez, evitando la segregación de la masa de concreto.



Fig. 1 Mezcladora de volteo o de Tambor

Las mezcladoras de volteo son preferibles para producciones pequeñas de concreto, o mezclas de baja trabajabilidad.

2. Mezcladora de tolva de almacenaje:

El eje de estas mezcladoras siempre está en posición horizontal, su descarga se realiza insertando un tobogán en el tambor o invirtiendo la dirección de rotación de éste.



Fig. 2 Mezcladora de tolva de almacenaje. (Tomado de: <http://images.google.com/sv/images?q=mezcladora+de+concreto+de+tolva+de+almacenaje>)

3. Mezcladoras de artesa:

Operan de manera muy similar a las batidoras domésticas, son llamadas también mezcladoras activadas por potencia.

Las mezcladoras de artesa no suelen ser móviles, por lo que se emplean en una planta mezcladora central, en fabricas de prefabricados, y los modelos pequeños se utilizan en los laboratorios.

Es importante mencionar que en las mezcladoras de tambor, como la que se utiliza en el laboratorio de la universidad no se raspan las paredes del tambor durante el mezclado, por lo que hay cierta cantidad de mortero que se adhiere y se queda allí

hasta que la mezcladora se limpia. En consecuencia, cuando se hace la primera mezcla de concreto, queda gran cantidad de mortero pegado y la descarga consistente todo en partículas grandes recubiertas, y por eso la primera revoltura se debe desechar. Para evitar esto, una alternativa viable en el laboratorio, es introducir en la mezcladora cierta cantidad de mortero antes de comenzar el mezclado esto se conoce como poner “mantequilla” a la mezcladora.

El tamaño de la mezcladora se determina por el volumen de concreto después de la compactación, puede variar desde 0.4m^3 para uso en el laboratorio, hasta 13m^3 .

Tiempo de mezclado:

Para obtener un concreto de composición uniforme, y por consiguiente de resistencia adecuada, es importante saber cuál es el tiempo mínimo de mezclado. El tiempo varía según tipo de mezcladora, en realidad el tiempo no es el factor determinante de asegure un mezclado adecuado, sino el número de revoluciones de la mezcladora. Generalmente son suficientes alrededor de 20 revoluciones por minutos. Mas no debe dejarse de tener en cuenta, que al existir una velocidad óptima de rotación recomendable por el fabricante de la mezcladora, el número de revoluciones y el tiempo de mezclado son independientes.

El valor exacto de los tiempos mínimos de mezcladora varía con el tipo y tamaño de mezcladora que se esté usando, la tabla 1 muestra valores típicos de estos tiempos.

Capacidad de la mezcladora m^3	Tiempo de mezclado, en minutos, según el American Concrete Institute
0.8	1
1.5	1 $\frac{1}{4}$
2.3	1 $\frac{1}{2}$
3.1	1 $\frac{3}{4}$
3.8	2
4.6	2 $\frac{1}{4}$
7.6	3 $\frac{1}{4}$

Fuente: Neville, A.M., Tecnología del Concreto, Tomo II, IMCYC, Editorial Limusa, México D.F., 1988, p 46.

Tabla 1 Tiempo mínimo de mezclado recomendado.

No se debe mezclar durante un periodo largo o mayor de especificado pues habrá evaporación del agua de la mezcla, con la consecuente disminución de trabajabilidad y aumento de la resistencia. Otro efecto secundario es la trituración de los agregados, especialmente si no son duros, la granulometría se vuelve más fina y la trabajabilidad menor.

El concreto se debe colocar en los moldes a más tardar entre los 30 y 90 minutos posteriores al mezclado.

MATERIALES Y EQUIPO

- ✓ Cemento
- ✓ Arena
- ✓ Grava N°1
- ✓ Agua
- ✓ Baldes
- ✓ Lienzos de manta o papel húmedo
- ✓ 2 palas
- ✓ 1 cucharón
- ✓ 1 cuchara de albañil
- ✓ Báscula de 125 Kg de capacidad
- ✓ Bandejas metálicas
- ✓ Probeta graduada de 100 ml
- ✓ Cronómetro
- ✓ Mezcladora mecánica de ½ bolsa
- ✓ Moldes previamente engrasados
- ✓ Equipo para prueba de revenimiento

PROCEDIMIENTO

Preparación de los materiales y del equipo a utilizar

- 1) Pese las cantidades de cada uno de los materiales a utilizar y déjelos en las charolas (baldes), hasta el momento de utilizarlos.



Fig. 3 peso de materiales en sus respectivas cantidades.

- 2) Mida el agua necesaria de absorción en la probeta



Fig. 4. Medicación de agua necesaria para revoltura

- 3) Ensamble el cono para la prueba de revenimiento
- 4) Prepare en un lugar adecuado los moldes previamente engrasados.
- 5) Asegúrese que el mecanismo o funcionamiento de la mezcladora sea el correcto, al mismo tiempo humedezca el tambor de mezclado y escurra totalmente el agua sobrante.

Nota: El tambor debe dar de 18 a 250 revoluciones por minutos.

- 6) Fabrique un mortero con dosificación 1:3 en volumen (arena, cemento y agua) dentro de la mezcladora, con el objeto de poner “mantequilla” al tambor.

Mezclado de materiales (con mezcladora mecánica)

- 1) Previo a iniciar la rotación del tambor, añadir el agregado grueso y algo de agua.
- 2) Encender la mezcladora y añadir el agregado fino, el cemento y el resto del agua con la mezcladora en funcionamiento. Si esto es impráctico para una mezcladora en particular o para una prueba particular. Estos componentes (agregado fino, cemento y agua) pueden ser añadidos a la mezcladora detenida y permitiendo que ésta gire unos pocas revoluciones, continuando la carga con el agregado grueso y algo de agua.



Fig. 5 Mezclado de Materiales

- 3) Luego que todos los componentes están en la mezcladora, con el cronómetro contabilizar 3 minutos de mezclado, continuando con un periodo de reposo de 3 minutos (Cubrir el extremo abierto de la mezcladora para prevenir la evaporación durante el periodo de reposo) y seguir con un tiempo de mezclado final de 2 minutos.
- 4) Verter el concreto ya mezclado en una bandeja previamente humedecida.
- 5) Con el concreto de la bandeja realice la prueba de revenimiento, si el resultante es el deseado, proceda a llenar rápidamente cada unos de los cilindros.

Nota: Inicie la prueba de revenimiento dentro de los cinco minutos siguiente a la obtención de la muestra de concreto.

Para el molde de las muestras se tienen 15 minutos a partir de la fabricación del concreto.

- 6) Proceda a fabricar los cilindros, los cubos y la viga, según la practica 7.4

Mezclado de materiales (método manual)

- 1) Humedecer la batea donde se mezclarán los materiales o la superficie (para evitar pérdida de agua).
- 2) Verter el agregado fino, extendiéndolo sobre la superficie y agregar el cemento sobre ella.
- 3) Revolver muy bien, pasando de un lado a otro con las palas, hasta que adquiera un color uniforme.
- 4) A continuación añada el agregado grueso y revuelva nuevamente hasta que quede una mezcla homogénea.
- 5) Disponer la muestra de tal forma de formar un volcán con una oquedad al centro; en donde se procederá a verter el agua.
- 6) Con la colaboración de los compañeros de grupo, proceda a mezclar con palas durante 2 minutos, procurando que el agua añadida al centro no se escape. Seguir el traspaleo hasta lograr una mezcla uniforme.
- 7) Determinar el revenimiento de la mezcla según el procedimiento descrito en 7.2. Si el revenimiento obtenido es menor que el deseado, entonces se deberá proceder a ajustar la proporción elaborando una lechada que mantenga la relación agua/cemento que se requiere.
- 8) Se vuelve a elaborar un “volcán” con el concreto elaborado y realizar el ajuste con adiciones sucesivas de lechada hasta obtener el revenimiento deseado.
- 9) Si han transcurrido más de 15 minutos entre el instante en que el agua hizo contacto con el cemento y no se logra el revenimiento deseado. Deseche toda la muestra y repita todo el procedimiento de mezclado manual.

CALCULOS

El único cálculo a realizar, trata sobre la adición de lechada, por medio de la siguiente fórmula:

$$W_c = W_a / (A/C)$$

Donde:

- W_c : Cantidad de cemento a añadir (g)
 W_a : Cantidad de agua a añadir (ml)
 (A/C) : Relación agua/cemento especificada en el diseño de mezcla.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Annual Book of ASTM Standards, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 2003.
- Neville, A.M., Tecnología del concreto, Tomo II, IMCYC, Editorial Limusa, México D.F. , 1988
- Neville, A.M., Tecnología del concreto, Tomo III, IMCYC, Editorial Limusa, México D.F. , 1988