

"CONCRETOS FLUIDOS: UNA EXPERIENCIA EN MEXICO"

Antonio Santiago del Castillo y
José Luis Esparza Muñoz

El presente trabajo tiene como objetivo principal describir y analizar los resultados obtenidos en la aplicación de concretos fluidos en México. Se detallan los procedimientos de fabricación, las propiedades físicas y mecánicas de los materiales utilizados, así como los métodos de colocación y compactación. Se discuten los factores que influyen en el comportamiento de estos concretos durante su vida útil, incluyendo el efecto de la humedad y la temperatura. Se concluye que los concretos fluidos ofrecen ventajas significativas en términos de facilidad de colocación y resistencia final, siempre que se sigan los protocolos adecuados de diseño y ejecución.

I N D I C E

	Pág.
DISTRIBUCION GRANULOMETRICA.	68
TIPOS DE ADITIVOS Y COMO ACTUAN	69
CARACTERISTICAS MECANICAS DE FLUIDOCRETO	73

- 1.- Una tendencia generalizada de la industria de la construcción en México, es la de solicitar con creciente reiteración, un concreto:
- Capaz de autonivelarse.
 - Que pueda ser colocado rápidamente y con un mínimo de mano de obra.
 - Que pueda ser colocado perfectamente en elementos muy esbeltos y/o densamente amados.
 - Con el que se logren excelentes acabados aparentes.
 - Que sea 100% bombeable a grandes distancias horizontales y verticales.
 - Con el que se logren altas resistencias estructurales, incluso a -- cortas edades.

En otras palabras, los constructores exigen un concreto de elevado revenimiento y de buena calidad.

- 2.- Los procedimientos usuales para obtener concretos de elevado revenimiento son: consumos excesivos de agua y cemento para una mezcla determinada o usar una mezcla convencional y mediante aditivos mejorar su trabajabilidad.

Si se elige el primer procedimiento, se presentan problemas tanto en el concreto fresco como en el concreto endurecido:

- Segregación de los agregados.
- Heterogeneidad en diferentes porciones de una misma mezcla.
- Dificultad para el bombeo.
- El sobreconsumo de cemento, causa excesiva fisuración y reduce el período de fraguado inicial, dificultando la colocación del concreto.
- El alto contenido de agua aumenta la permeabilidad como consecuencia de la gran porosidad de la pasta endurecida.
- El concreto es más vulnerable al ataque de agentes externos: condiciones climáticas, productos químicos, etc.

Cuando se elige el segundo procedimiento, un criterio general de diseño, es el usar una mezcla convencional, a la que se le adiciona un aditivo superfluidizante. Sin embargo, no todos los tipos de concreto pueden ser fluidizados. Por ejemplo: un concreto con bajo contenido de arena, no es adecuado para fluidizarlo y sus componentes se segregan. Por otra parte, los superfluidizantes tienen limitaciones muy serias: su acción plastificante es breve (de 30 a 40 minutos); debe adicionarse al concreto en la obra, para aprovechar al máximo sus efectos de fluidificación; no permiten que el concreto pueda ser depositado en una artesa, constituyendo esto un inconveniente para el pequeño constructor o para obras donde la colocación de concreto por medio de bombeo, no resulta ser un método adecuado.

- 3.- Los problemas de orden técnico que tienen que resolverse cuando se pre

tende obtener un concreto de elevado revenimiento y buena calidad, y que no adolezca de las limitaciones de los concretos fluidizados a base de agua y cemento o con superfluidizantes, se solucionan básicamente por:

- La obtención de una distribución granulométrica óptima de los agregados.
- La cuidadosa selección, dosificación y combinación de productos químicos aniónicos que proporcionen trabajabilidad extrema al concreto.

DISTRIBUCION GRANULOMETRICA.

- 4.- La distribución granulométrica de Fluidocreto, permite lograr una elevada fluidez, sin que los materiales se segreguen.

Ya que la segregación es función:

- Del tamaño máximo del agregado.
- De la densidad del agregado en condiciones de mezcla.

Se eligen aquellos materiales que en cuanto a su granulometría, presenten una cohesión tan alta como la del mortero.

Respecto a la densidad, en condiciones de mezcla las partículas que por su tamaño pueden segregarse, presentan en Fluidocreto, una densidad prácticamente igual a la matriz de mortero, en la cual están inmersas, esto es, aproximadamente 2.0 gr/cm^3 .

- 5.- Características del agregado grueso:

El material es escoria basáltica; en la estructura de estos fragmentos piroclásticos se observa la peculiaridad de que cada partícula constituye en sí misma una unidad autónoma de cristalización, estos cristales no siguen la orientación definida y por lo tanto están entretrejidos.

El material presenta gran cantidad de pequeñas vesículas o burbujas que no se comunican entre sí, dando como resultado un material poroso y ligero, pero no permeable.

La grava tiene un promedio de 1/3 de huecos y 2/3 de basalto.

La absorción de este material es alrededor de 6%, lo cual viene a comprobar que las vesículas no están conectadas entre sí, ya que si lo fueran la absorción debería ser de aproximadamente un 33%.

Además estas vesículas hacen que el material sea aislante, térmico y acústico.

El material es homogéneo y no contiene materia orgánica ni partículas suaves (material deleznable).

El agregado basáltico tiene un pH neutro, por lo que no reacciona con los álcalis del cemento.

Por su textura altamente rugosa, en estos agregados se establece una mejor adherencia entre estos y la matriz de mortero.

- 6.- Las características propias del agregado grueso y su granulometría, -- permiten:

- La perfecta interrelación de todas las partículas de los agregados, lo que facilita su acomodo dentro de las formas.
- Una más alta eficiencia del cemento (Fig. 1).
- Consecuencia de la más alta eficiencia del cemento, son las elevadas resistencias estructurales que pueden obtenerse.
- Reducción de la permeabilidad del concreto.

TIPOS DE ADITIVOS Y COMO ACTUAN

- 7.- En la actualidad se encuentran en el mercado 4 tipos de aditivos fluidizantes:

- Tipo A.- Condensados de melamina - formaldehído sulfonatados.
- Tipo B.- Condensados de Naftalina - Formaldehído sulfonatados.
- Tipo C.- Acidos Policarboxílicos.
- Tipo D.- Lignosulfonatos modificados.

Todas estas sustancias poseen una gran capacidad para dispersar los conglomerados de cemento que se forman cuando éste entra en contacto con el agua.

- 8.- Comportamiento de la mezcla en función del contenido de agua.

Para que exista cohesión entre los materiales de la mezcla en estado fresco, es necesario que se establezca un equilibrio entre las fuerzas de atracción por formación de dipolos en las partículas del sol que forma el cemento al entrar en contacto con el agua, y las fuerzas de tipo electrostático debidas a las cargas superficiales de los agregados.

Una pasta de cemento con poca agua es muy cohesiva porque las partículas están muy cerca una de otra y predominan las fuerzas atractivas. A medida que se incrementa el contenido de agua, las fuerzas residuales