



# GUÍA BÁSICA PARA EL CONCRETO BOMBEADO

.....  
VERSIÓN 2021



[WWW.TOXEMENT.COM.CO](http://WWW.TOXEMENT.COM.CO)



SÍGUENOS EN REDES SOCIALES

#### OFICINA PRINCIPAL

· Tocancipá: (571) 869 87 87

#### OFICINAS NACIONALES

· Medellín: (4) 448 01 21. · Cali: (2) 524 23 25. · Barranquilla: (5) 380 80 33.  
· Bucaramanga: (7) 697 02 01. · Cartagena: (5) 652 62 31.



**EUCLID CHEMICAL**  
**TOXEMENT**

# GUÍA BÁSICA PARA EL CONCRETO BOMBEADO

El Instituto Americano del Concreto (ACI) define el concreto bombeado como el que es transportado a través de manguera o tubo empleando una bomba. Se utiliza cuando las condiciones de la obra tienen lugares y zonas en donde el acceso es limitado y se encuentran atestados de materiales y equipo.

## Equipos para el bombeo del concreto

El equipo para realizar el bombeo del concreto se constituye por las siguientes partes:

- **Tolva:** recibe el concreto de la mezcladora.
- **Bomba Hidráulica:** realiza la succión y expulsión del concreto.
- **Tubería metálica:** sirve de medio de transporte del concreto.
- **Motor:** pone en marcha la bomba.

Existen dos tipos de equipos para el bombeo de concreto:

**Bomba Estacionaria:** este equipo de bombeo para concreto se utiliza para bombear elementos en donde no es posible el acceso con camiones de concreto al elemento de forma directa.



**Autobomba:** como su nombre lo indica, es un sistema automático de bombeo de concreto, el cual consta de una bomba montada sobre un chasis de un vehículo, que funciona bajo el mismo principio de hidráulica de la bomba estacionaria, la cual tiene un brazo con su propia tubería, operada normalmente con control remoto el cual se ubica hasta el sitio de descarga.



Las autobombas pueden variar el tamaño del brazo de 17 m a 63 m, mientras las bombas estacionarias pueden bombear a distancias horizontales entre los 40 m a los 300 m, aunque se han realizado bombeos record de 2.015 m en Le Refrain (Francia). En sentido vertical pueden bombear hasta 100 m en condiciones normales pero se han alcanzado los 606 m en las torres del Burj Dubai en los Emiratos Árabes Unidos.

## **Ventajas del concreto bombeado**

- Se pueden colocar volúmenes de concreto superiores a 400 m<sup>3</sup> ideal en concretos masivos
- Es adecuado para obras en las cuales el espacio es muy reducido.
- Deja organizar otros sistemas de transporte y distribución del concreto dentro de la obra.
- Permite la llegada a puntos de difícil acceso.
- Resulta apropiado para algunas aplicaciones especiales como revestimiento de túneles.
- El material llega directamente de la mezcladora a la formaleta evitando doble manejo.
- La colocación se puede ejecutar a una velocidad de descarga superior a la que se realiza en sistemas de vaciado con descarga directa, donde se requiere el uso de pluma o torre grúa.
- Se puede emplear en la mayoría de los tipos de concreto.

## **Características generales de la mezcla**

Es importante que las mezclas de concreto estén correctamente dosificadas, de modo que el concreto fluya fácilmente y de forma uniforme por las tuberías. En otras palabras, la mezcla no debe ser demasiado cohesiva; debe presentar una consistencia que permita una buena bombeabilidad en el lugar de suministro.

El concreto bombeable se presiona a través de una tubería que funciona como un cilindro; lo separa la pared de la tubería con una capa lubricante compuesta de agua, aglomerante y arena (la pasta de cemento). Durante el bombeo, el concreto fluye como material continuo; pero tiene que poder pasar por piezas reductoras del sistema de tuberías y de codos. Para alcanzar este grado de bombeabilidad, la mezcla debe ser densa y cohesiva, así como contener el suficiente porcentaje en volumen de una fracción de pasta de cemento dosificada correctamente.

El mayor reto en el bombeo de concreto en aplicaciones en grandes edificios consiste en alcanzar un equilibrio entre la fricción y el flujo del material. Si estas mezclas contienen un elevado porcentaje de finos (menos de 180 l / m<sup>3</sup>), la resistencia a la fricción es elevada y se dificultará el proceso de bombeo. El empleo de un fluidificante compuesto de policarboxilato contribuye a reducir los problemas de bombeo. Para lubricar este elevado porcentaje de finos, normalmente sería necesario aumentar el porcentaje de agua; sin embargo, este tipo de procedimiento destruiría el equilibrio de la relación agua-finis. El concreto de los edificios elevados donde es usado concreto de alta resistencia siempre contendrá finos, como escorias de alto horno molidas y granuladas, finos procedentes de roca triturada y cenizas volantes pulverizadas.

## **MATERIALES**

### **Agregados**

Tanto el tamaño, como la forma, gradación y proporciones del agregado son importantes en la obtención de un concreto que pueda bombearse.

El tamaño máximo del agregado (TMA) tiene un efecto importante en el volumen o la cantidad de agregado que puede utilizarse eficientemente: la cantidad de agregado grueso se debe reducir considerablemente a medida que el TMA se reduce, debido a que la mayor área de superficie del agregado de menor diámetro o para un peso dado de agregado grueso, requiere más pasta para cubrir todas las superficies y reduce la cantidad de pasta que se emplea para lubricar la línea de la tubería.

## **Agregado fino**

Los agregados finos o arenas, juegan un papel mucho más importante en el proporcionamiento de las mezclas bombeables que los agregados gruesos, ya que junto con el cemento y el agua, proporcionan el mortero que conduce en suspensión los sólidos o agregados gruesos y de esta forma se logra que la mezcla sea bombeable.

## **Agua**

Los requerimientos de agua y el control de asentamiento son consideraciones muy importantes, La cantidad de agua que se utilice en la mezcla tendrá influencia en la resistencia y durabilidad y también afectará la trabajabilidad. La cantidad de agua requerida varía para los diferentes tamaños máximos de agregados, así como para los diferentes asentamientos, teniendo en cuenta además la cantidad o finura del agregado fino, la cantidad de aditivos, adiciones, materiales cementantes suplementarios u otros materiales especiales que se empleen en el concreto, la temperatura de la mezcla y del aire y el intervalo de tiempo entre el mezclado inicial y la medición del asentamiento.

La experiencia indica que los asentamientos ente 5 y 15 cm son los más adecuados para el bombeo. En las mezclas con asentamiento mayor, el agregado se separará del mortero y puede causar bloqueo en la línea. Además, las mezclas con asentamiento alto pueden presentar sangrado excesivo, pérdida de aire incluido y mayor contracción. Se debe obtener plasticidad mediante una adecuada dosificación de la mezcla, en lugar de agregar cantidades excesivas de agua. Sin embargo, asentamientos mayores a 15 cm obtenidos a través del uso de superplastificantes se bombean comúnmente sin dificultad.

## **Material cementante**

La determinación del contenido de material cementante para concretos bombeables sigue los mismos principios básicos utilizados en cualquier concreto. La relación agua/material cementante se puede establecer sobre la base de las condiciones de exposición, requerimientos de resistencia o factor mínimo de cemento. Debido a los asentamientos más altos y a la relación agregado fino/agregado grueso, las mezclas bombeables pueden requerir un aumento en la cantidad de cemento empleado. Sin embargo, con agregados gruesos y finos bien gradados y mezclados, los factores de cemento para mezclas bombeables serán paralelos a los usados en concreto normal.

## **Aditivos**

Al hablar de los aditivos empleados para mejorar la bombeabilidad del concreto, podemos mencionar los reductores de agua, reductores de agua de alto rango, inclusores de aire y adiciones minerales finamente divididos y modificadores de viscosidad

Es importante resaltar que el concreto reforzado con fibras de acero o sintéticas también puede ser bombeado. Aunque la adición de este material puede afectar las características de viscosidad y de flujo, la mayor parte de ellas no tiene efecto adverso sobre la bombeabilidad del concreto al cual se agregan.

## Aditivos Euclid Chemical Toxement para concreto bombeado

Para obtener la consistencia y demás propiedades deseadas de la mezcla para un concreto bombeado, se recomiendan aditivos:

- Plastificantes (reductores de agua).
- Modificadores de viscosidad.
- Retardantes y estabilizadores

### Aditivos plastificantes (reductores de agua)

Un aditivo reductor de agua es un material que puede plastificar el concreto cuando se deja igual la cuantía de agua, o puede reducir la cuantía de agua conservando la manejabilidad de la mezcla, para el bombeo del concreto, se usa como plastificante.

Euclid Chemical Toxement, cuenta con una variada gama de plastificantes que permiten producir concretos con una amplia escala de asentamientos, dependiendo de los requerimientos de la obra. Disponemos de aditivos reductores de agua de alto rango; que pueden ser base naftaleina o policarboxilatos. Pueden o no contener cloruros y algunos pueden retardar el fraguado.

Con el uso de aditivos plastificantes se logran mezclas más cohesivas, estructuras menos permeables, menores retracciones por secado, mayores resistencias, mejores acabados, mayor durabilidad y, en general, producción de concretos de mejor desempeño.

LÍNEA	USOS	PRODUCTOS
Reductores de agua de alto rango	Línea de aditivos líquidos base naftaleina diseñados como reductores de agua de alto rango para concreto, por lo que tienen la capacidad de incrementar las resistencias del concreto a todas las edades. No contiene cloruros ni agentes corrosivos.	EUCON 35 F EUCON 37 EUCON 537
	Línea de aditivos líquidos base policarboxilato de alta concentración, diseñados como reductores de agua de alto rango para concreto, por lo que tienen la capacidad de incrementar las resistencias del concreto a todas las edades.  La línea PLASTOL puede ser usada para incrementar el asentamiento, reducir significativamente el agua de amasado para un asentamiento determinado, o economizar cuantías de cemento.	LÍNEA PLASTOL HR PLASTOL 7000 PLASTOL 8000 PLASTOL 7200 ULTRA PLASTOL 7500 ULTRA

## Aditivos modificadores de viscosidad

Uno de los problemas que se presenta en el concreto bombeable es la segregación, y cuando hay segregación se producen atascos en las tuberías lo cual dificulta la operación de bombeo. En un concreto bombeable se puede presentar segregación cuando:

- La arena es muy gruesa.
- Los aditivos usados no logran generar viscosidad y cohesividad en la mezcla por la interacción de los agregados con el agua de amasado o por el tipo de cemento usado.
- Se trabaja con arenas con módulo de finura por encima de 3,2 ya que generan una alta tendencia de segregación.

Para controlar la segregación en el concreto, recomendamos el uso de aditivos modificadores de viscosidad, los cuales están diseñados para controlar el sangrado y segregación en el concreto.

Dentro del portafolio de Euclid Chemical Toxement sugerimos el uso de los siguientes aditivos:

LÍNEA	USOS	PRODUCTOS
Modificadores de viscosidad	Aditivo líquido diseñado para prevenir la segregación y el sangrado excesivo del concreto que no posee una gradación óptima en su proporcionamiento de agregados. Es empleado frecuentemente en concreto autoconsolidable o donde se requiere usar agregados con gradación discontinua.	EUCON ABS
	Aditivo líquido para concretos y morteros, diseñado para prevenir la perdida de cemento y agregado fino durante la colocación del concreto, mejora las características de segregación y sangrado. Es empleado frecuentemente en concreto autoconsolidable o donde se requiere usar agregados con gradación discontinua.	VISCTROL



## Aditivos retardantes y estabilizadores

El tiempo de trabajabilidad en los concretos bombeables es de gran importancia, por lo cual Euclid Chemical Toxement ofrece una línea completa de reductores-retardantes y estabilizadores que brindan una gama de opciones para los diferentes tiempos de transporte y colocación según los tipos de equipos para bombeo y las características de cada proyecto.

LÍNEA	USOS	PRODUCTOS
Retardantes y reductores de agua	Son aditivos líquidos, reductores de agua y retardantes para concreto; estos aditivos han sido formulados para dar un comportamiento óptimo en concretos con reducción de agua o que requieran buen tiempo de trabajabilidad. Existe un diseño de aditivo especial de acuerdo a la temperatura de la zona donde se va a colocar el concreto.	LÍNEA EUCON WR Y EUCON RETARDER
Estabilizadores de hidratación	Aditivos líquidos para concreto que inhiben temporalmente la hidratación del cemento y retardan levemente el tiempo de fraguado. De acuerdo con su aplicación, pueden utilizarse como parte de un sistema de aditivos para prolongar el tiempo de trabajabilidad de mezclas de concreto que requieran un control en la permanencia de la fluidez, teniendo retardos de fraguados controlados.	EUCO ESTABILIZADOR EUCO ESTABILIZADOR 1000, 2000 Y 3000 EUCON WO Y WO PLUS

## Recomendaciones para la operación de bombeo

- Antes del inicio de la operación, lubricar tanto la bomba como la tubería bombeando primero agua y después mortero, buscando disminuir la fricción entre la tubería y la mezcla además de evitar que el mortero quede pegado en las paredes de la tubería.
- En lo posible no usar tuberías de aluminio pues reaccionan con los álcalis del cemento generando hidrógeno, que en últimas es aire en la mezcla con la consecuente pérdida de resistencia.
- Programar la operación para que se realice de manera continua, evitando así que formen costras en la tubería y eventuales obstrucciones y taponamientos.
- Terminada la operación, realizar la limpieza del equipo de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante.
- Efectuar ensayos de control de calidad tanto a la entrada como a la salida de la bomba, verificando que no se produzcan cambios significativos de consistencia o de contenido de aire.
- Es posible que en el punto de entrega del concreto bombeado se produzca una disminución de asentamiento entre 1 y 2,5 cm, ya que durante la operación ocurre una compactación parcial como resultado de la presión ejercida sobre la mezcla esto es directamente proporcional a la longitud de bombeo.

## Fuentes

- <http://www.imcyc.com/revistacyt/Oct09/tecnologia.htm>
- [http://tecnicasenlaconstruccion.weebly.com/uploads/1/3/6/6/13669342/lectura\\_bombeo\\_de\\_concreto.pdf](http://tecnicasenlaconstruccion.weebly.com/uploads/1/3/6/6/13669342/lectura_bombeo_de_concreto.pdf)
- <http://blog.360gradosenconcreto.com/colocacion-de-concreto-con-equipo-de-bombeo/>
- <http://blog.360gradosenconcreto.com/equipos-para-bombeo-de-concreto/>
- <http://www.eucomex.com.mx/pdf1/Aditivos.pdf>



# EUCLID CHEMICAL TOXEMENT

---

CONSTRUYENDO MEJORES PROYECTOS

---

[WWW.TOXEMENT.COM.CO](http://WWW.TOXEMENT.COM.CO)

Para mayor información consulte la hoja técnica visitando nuestro portal web o consulte nuestro departamento técnico.

**GUÍA BÁSICA PARA  
EL CONCRETO BOMBEADO**

---

VERSIÓN 2021