

BLOQUES

Bloques de concreto, sus ventajas

LA REALIZACIÓN DE MUROS con bloques de concreto es un procedimiento de construcción acreditado en múltiples obras, que cumple en especial con las condiciones técnico-económicas para emplearlo en diversos tipos de edificaciones y en especial en las viviendas económicas.

Además de su costo reducido por m² de muro erigido, ofrece las siguientes ventajas económicas:

- El empleo de bloques de concreto permite una reducción apreciable en la mano de obra con relación a otros sistemas, tanto por el menor número de unidades a colocar (13 bloques por m² de pared), como por la simplificación de tareas.
- El muro de bloques de concreto requiere de menor cantidad de mortero, lo que significa economía de mano de obra y de materiales.
- Los muros de la albañilería de bloques resultan lisos y regulares, por lo cual no exigen necesariamente revestimiento. De manera eventual, se puede mejorar el aspecto con pintura de cemento.
- En el caso donde se especifica revestimiento, el espesor del revoque o enjarre es reducido, por lo que se gasta menos en material y en mano de obra.
- El empleo de bloques de concreto facilita el refuerzo del muro.
- El muro con bloques de concreto presenta gran durabilidad y brinda al usuario confort térmico y acústico.

Así mismo, los bloques trabajan en conjunto y debe procurarse que las características de la calidad y tamaños de todos sean similares, pues las diferencias pueden afectar notablemente el resultado final.

Aparte de su clasificación, los bloques se identifican por sus medidas en el siguiente orden: largo, alto y ancho. Generalmente, se fabrican con diferentes anchos (10, 15, 20, 25, 30 cm), pero con una altura y largo constante (40 x 20 cm). Por esta razón, se

denomina a los bloques por el ancho, por ejemplo, “un bloque de 15”. Pero las medidas con las cuales se identifican a menudo no son reales, siempre tienen un centímetro menos en cada lado, es decir, un bloque de 40 x 20 x 10 realmente mide 39 x 19 x 9 cm, debido a que cuando se unan para formar la pared tendrán unas juntas de un cm aproximado. Así la suma del bloque y la junta completarán los 40 x 20 cm.

SEGÚN LOS AGREGADOS LOS BLOQUES SON:

- Pesados, fabricados con agregados normales o convencionales.
- Semipesados, elaborados con una mezcla de agregados normales y ligeros.
- Livianos, fabricados con agregados ligeros.

Métodos prácticos para verificar la resistencia de los bloques en campo

Sin duda, el trabajo cotidiano en la obra asegura ciertos conocimientos que permiten valorar los materiales de construcción. Para probar los bloques conviene golpearlos ligeramente con un martillo y si es de buena calidad, sonará fuerte y metálico; por el contrario, uno de baja calidad presenta un sonido sordo y hueco.

Otro método es dejar caer el bloque desde la altura del pecho y que el impacto lo sufra sobre su costado más ancho, o sea, sobre las caras. Si el bloque se desmorona mucho éste pudiera ser de baja calidad, mientras que uno bueno al caer solamente perderá pequeños

HAY MUCHOS TIPOS DE BLOQUES SEGÚN SU APARIENCIA, PERO ENTRE LAS PRIMERAS CARACTERÍSTICAS SE PUEDEN CONSIDERAR:

- Que el bloque no presente grietas.
- Que la superficie del bloque sea uniforme y se asegure la adherencia.
- Que la textura sea firme y no presente desmoronamiento del material.
- Que los bordes no deben presentar irregularidades y deshacerse con facilidad.
- Que el color debe ser gris claro y no blanquecino.

fragmentos, en las puntas o bordes, pero mantiene su forma.

Adicionalmente, se puede rayar el bloque con un elemento duro (clavo, desarmador, etc.) sobre una de sus caras y verificar que al pasar el elemento el material no se desmorona.

Otro aspecto a tomar en cuenta es la absorción, que corresponde a la cantidad de agua que alcanza a recibir el bloque cuando se pone en contacto con la humedad. Los bloques de buena calidad deben tener una baja absorción, más aún si van a estar en contacto directo con el suelo o en las paredes de tanques de agua. ☺



PREMEZCLADOS

El premezclado y un repaso a los aditivos

LOS ADITIVOS SON SUSTANCIAS que se agregan al concreto, las cuales a través de sus acciones químicas y/o físicas, modifican ciertas características tanto del concreto fresco como del endurecido, entre otras, el fraguado, la trabajabilidad o, también, el endurecimiento.

La utilización de los aditivos se justifica por razones técnicas y económicas, pues algunas peculiaridades del concreto fresco y endurecido no pueden realizarse sin añadir los aditivos, que pueden contribuir a disminuir el costo de la mano de obra y de los materiales. Además, permiten el ahorro de energía y facilitan la colocación del concreto.

Básicamente, muestran una serie de efectos principales, y pueden sintetizarse como:

- Fluidificantes, que disminuyen la necesidad de agua y/o favorecen el mejoramiento de la trabajabilidad.
- Super-fluidificantes, que brindan una pronunciada reducción de la necesidad de agua y/o mejoramiento de la trabajabilidad para la obtención de un concreto fluido.
- Incluidores de aire, que propician la producción y dispersión de minúsculas burbujas de aire en la masa del concreto para una conseguir una resistencia superior ante el congelamiento y el deshielo y las sales de deshielo y mejoran la trabajabilidad por deficiencia en granulometría de agregado

fino e incrementa la durabilidad al mejorar la impermeabilidad.

- Retardadores de fraguado, para retardar el inicio del fraguado del concreto.
- Y están los acelerantes del fraguado y del endurecimiento del concreto, sobre todo a bajas temperaturas.

Dosificación

Por lo general, los aditivos son agregados en forma líquida, en pequeñas cantidades, en el momento del mezclado. Su porcentaje en peso respecto al cemento se sitúa habitualmente entre el 0.2 y 2%. De todos modos, la dosificación debe hacerse siguiendo las indicaciones del productor de aditivos.

En la preparación del proporcionamiento del mezclas de concreto deberá tenerse en cuenta la parte del líquido adicionado para dosificaciones superiores a uno por ciento.

De igual forma se valorará la cantidad de aire incluido a la mezcla por medio de incluidores de aire. Es necesario evitar las dosificaciones inferiores al nivel de precisión de las balanzas o medidores convencionales. La dosificación en defecto se manifiesta en un decremento rápido del efecto deseado, mientras que la dosificación en exceso puede tener efectos indeseables como retardo en el fraguado, la segregación o la pérdida de resistencia a la compresión.

Por otra parte, los fluidificantes (F) y los superfluidificantes (SF) son los aditivos más utilizados para la elaboración del concreto, con una probada eficacia.

Basta advertir cómo los fluidificantes mejoran la trabajabilidad del concreto en presencia de una relación a/c constante (cantidad de agua de mezclado inalterada), en tanto, si se desea conservar el nivel de trabajabilidad, los fluidificantes permiten reducir la cantidad de agua necesaria y en consecuencia la relación a/c, en cuyo caso aumentan la resistencia y la impermeabilidad.

Además, de manera controlable es posible conjugar los dos efectos, mejorando la trabajabilidad y reduciendo la relación a/c. Finalmente, y no por esto de menor importancia, destacan las ventajas económicas, la trabajabilidad superior y las mejores características finales del concreto que derivan de la adición de fluidificantes. Tal vez, como efecto secundario que se puede dar seguido al uso de fluidificantes es un cierto retardo

en el fraguado. Aquí entran en juego las características del cemento y de los agregados usados. Por esto, se recomienda verificar la compatibilidad entre los constituyentes del concreto y los aditivos, sobre todo en el caso de las dosificaciones elevadas de aditivos o también cuando se trabaja con más de un aditivo simultáneamente.

ALGUNAS NORMAS MEXICANAS PARA ADITIVOS

NMX-C-014-1981 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - CONCRETO - ADITIVOS QUÍMICOS - UNIFORMIDAD Y EQUIVALENCIA - DETERMINACIÓN

NMX-C-081-1981 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - ADITIVOS PARA CONCRETO CURADO - COMPUESTOS LÍQUIDOS QUE FORMAN MEMBRANA

NMX-C-304-1980 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - ADITIVOS - DETERMINACIÓN DE LA RETENCIÓN DE AGUA POR MEDIO DE COMPUESTOS LÍQUIDOS QUE FORMAN MEMBRANA PARA EL CURADO DEL CONCRETO

NMX-C-356-1988 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - ADITIVOS PARA CONCRETO - CLORURO DE CALCIO

NMX-C-199-1986 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - ADITIVOS PARA CONCRETO Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS - TERMINOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN

NMX-C-237-1985 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - ADITIVOS PARA CONCRETO - DETERMINACIÓN PARA LA ADHERENCIA DE LOS SISTEMAS DE RESINAS EPÓXICAS EMPLEADAS EN EL CONCRETO

NMX-C-255-ONNCCE-2004 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - ADITIVOS QUÍMICOS QUE REDUCEN LA CANTIDAD DE AGUA Y/O MODIFICAN EL TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO



TUBOS

Tubos de concreto presforzado, historias y variables

ENTRE LOS TUBOS PRESFORZADOS destacan los cilíndricos y los no cilíndricos, en tanto ambos tipos cuentan con diversos diseños. El diseño inicial del cilíndrico se introdujo en Estados Unidos en 1942 y se le identificó como “tubo cilíndrico revestido de concreto presforzado”. En sí se trataba de un cilindro de acero revestido de concreto con juntas de acero en forma de anillos soldados en sus extremos envueltos en una hélice de alambre cubierto con un mortero de cemento denso.

En un principio, la American Waterworks Association publicó una norma para este tipo de tubos en 1949, que abarcaba diámetros desde 0.40 hasta 1.20 m. Un año después, se desarrolló un segundo tipo de tubo de concreto presforzado, llamado “tubo cilíndrico embebido de concreto presforzado”, en el cual el cilindro de acero con juntas de anillos se embebía en el núcleo del concreto de tal manera que la hélice del alambre presforzado se encontraba en contacto con el concreto en vez de con el círculo de acero. La capa protectora podía ser de mortero o de concreto.

En 1955 se revisó la norma inicial para incluir este segundo tipo de tubos con diámetros desde 0.60 hasta 2.40 m, la cual consideraba tamaños superiores de este intervalo, según las necesidades planteadas al respecto por compradores y fabricantes.

Por lo general, los tubos tenían en la década de los 90 longitudes de 4.9 o 6.1 m, aunque se producían hasta de más de siete m, con una junta llamada Lock Point, de hule y acero.

Así mismo, otra variante se daba en Inglaterra, en donde como una alternativa al tubo cilíndrico embebido, en especial

cuando se daban grandes presiones y diámetros, se empleaba además una técnica de enrollado doble y tubos cilíndricos de doble revestimiento.

España ha fabricado tubos cilíndricos algo diferentes, básicamente del tipo convencional, pero además del cilindro y del presfuerzo de la circunferencia, se introducía refuerzo pesado en el núcleo del tubo dentro del cilindro.

Los procedimientos de fabricación de los citados tubos esencialmente han sido iguales, aunque los cilindros se hacían ya sea con sellado longitudinal o helicoidal.

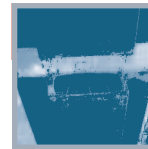
Así, el concreto usado en los tubos cilíndricos revestidos generalmente se ha colocado en forma centrifugada, mientras los embebidos y altamente reforzados se han colado en el sitio y vibrado. Se ha aplicado el presfuerzo y el revestimiento con el tubo en posición horizontal o vertical, en tanto se ha contado con revestimiento de concreto colado verticalmente o con mortero lanzado a una alta velocidad mientras gira.

Llama la atención la preferencia por los tubos cilíndricos presforzados respecto a los no cilíndricos, en especial en sistemas de distribución, debido a que han requerido una cantidad menor de accesorios especiales, así como mayor facilidad para hacer conexiones y disponibilidad de juntas con el tubo cilíndrico. Incluso, muchos los consideran de más fácil reparación ya en servicio, en caso de dañarse por obstrucciones subterráneas o por otros factores.

La mayoría de las boquillas de salida se han construido monolíticamente en los tubos presforzados, y para aquéllas con salidas cuyas dimensiones son similares al diámetro del tubo ha habido diseños especiales revestidos con morteros y con capas de placas de acero en T, X e Y. Los codos y los reductores de un diseño especial son elaborados con placas de acero revestidas y formadas con mortero.

Los tubos cilíndricos de concreto presforzado cuentan con un amplio historial de comportamiento a escala global, en comparación con cualquier otro material usado en la transmisión de agua. Entre 1947 y 1950, en particular, la utilización de alambre

tratado al calor, templado al aceite, dio problemas en Estados Unidos en algunas obras. Desde entonces, sólo se permitió usar alambres sin temprar estirado en frío, y se eliminaron las deficiencias. Así, cada vez más ha aumentado la aplicación de estas tuberías, que ya constituyen un elemento de presencia constante en cualquier obra de infraestructura urbana por todo el mundo. ☉



PREFABRICADOS

Torres prefabricadas para la aviación

EN EL VIEJO CONTINENTE cada vez más se aprovechan los recursos de los prefabricados de concreto y dos ejemplos de esto son las torres de control erigidas en importantes aeropuertos de España mediante este tipo de sistemas, la de Madrid/Barajas y la de Gran Canaria. La primera fue diseñada para responder a la demanda de pasajeros y carga de ese enorme receptor de viajeros en la capital del país, así como adecuarse en servicios y competitividad, con un horizonte de previsión de 20 años.

Por su parte, la nueva torre de control del aeropuerto de Gran Canaria se ejecutó para permitir la ampliación norte del estacionamiento de aeronaves.

Una obra de ampliación

La torre de control de Madrid/Barajas se encuadra dentro de las obras de ampliación del nuevo aeropuerto, del cual se convirtió en un elemento representativo desde el punto de vista arquitectónico, con un marcado carácter de centralismo, pues todo gira a su alrededor, y domina la situación desde su emplazamiento centrado entre las nuevas pistas y las ya existentes.

La torre, de 71 metros de altura, se dividió en tres elementos: la planta baja, desarrollo de la torre y la corona superior. La

planta baja se encuentra semienterrada, aprovechando la suave caída del terreno hacia el este. Su cubierta ajardinada potencia la estructura del desarrollo desde su nacimiento, acentuando su vocación de elemento singular y exento.

El fuste, elemento fundamental de la torre, se diseñó para enlazar las plantas técnicas de control de la corona. Está formado por una columna central, de 1.2 m de diámetro, de la que parten cuatro lóbulos de planta triangular y contorno exterior circular. Cada lóbulo de la torre, materializado en una sección en cajón de concreto, tiene un espacio hueco interior para el paso de servicios. Cada uno de estos cajones se une a la columna central mediante una losa que va girando helicoidalmente para materializar una escalera de caracol.

La construcción de la torre se hizo por dovelas prefabricadas, lo que condicionó significativamente el proyecto. Las juntas entre dovelas son secas, pegadas con resina epóxica, y toda la armadura se hizo mediante el empleo de barras, que se tensaban y prolongaban cada una o dos dovelas. En la zona superior el fuste se abre, aumentando el contorno exterior, rematándose con una losa circular alveolar de gran rigidez, que sirve para consolidar los cuatro lóbulos y para dar apoyo a la estructura metálica superior.

La corona se compone de seis niveles operativos de planta circular, alojando las dependencias del control aéreo, así como sus servicios complementarios. El fanal se encuentra a una cota de 65 m sobre la rasante.

La cimentación de la torre fue directa, a través de una zapata circular de 17 m de diámetro. El desplante se realiza a partir de un arranque *in situ* sobre la zapata, mediante dovelas prefabricadas vinculadas entre sí por barras de postensado. Se utilizaron un total de 48 dovelas de 3.60 m de altura, con pesos comprendidos entre las 20 y las 60 toneladas.

La ejecución mediante dovelas conjugadas exigieron holguras mínimas, del orden de dos milímetros.

La losa circular, el remate de la torre propiamente dicha, se ejecutó mediante prelosas prefabricadas, sobre las que se colocó concreto para el resto de la losa, en tanto el edificio de control, de mayor diámetro que el

de la columna que la soporta, se ejecutó con una estructura metálica -de 203 ton de peso-montada en el suelo y posteriormente izada 63 m por dos grúas -una fija y otra móvil- en un delicado y complejo proceso que tan sólo duró 90 minutos. Esta solución fue elegida por reducir el número de operaciones que era preciso realizar en altura, limitándose éstas a la conexión del arranque de los pilares con sus correspondientes placas de espera.

En las Islas Canarias

Esta obra consiste en un conjunto de dos volúmenes: uno de 46 m de altura, que corresponde a la torre de control, y el otro en un edificio anexo de menor altura en el que se ubica la zona técnica.

Es un volumen de formas complejas, compuesto por un elemento de cabeza y dos columnas, una cilíndrica y otro de base rectangular.

La cúspide de la torre es una pirámide hexagonal invertida, con los cerramientos inclinados 15° con la vertical, truncada por un paralelepípedo de base rectangular, repartida en tres pisos.

Los elementos de cierre vertical de la planta se estudiaron para que el número de pilares y anclajes de los vidrios de seguridad, de 8+8 mm, fueran los mínimos posibles, evitando así la formación de puntos ciegos sobre las pistas, plataformas y espacio aéreo circundante. Las partes ciegas del cerramiento se realizaron con paneles *sandwich* metálicos con aislamiento térmico en el núcleo.

Los cuerpos de la torre de control tienen una altura de 36 m, con un espesor de los muros de 0.25 m, hechos con concreto de 250 kp/cm² de resistencia a la compresión. El edificio anexo es de planta rectangular, de 16.25 m de largo por 10.42 m de ancho, con una altura de 16.86 m. Para la ejecución del cuerpo de la torre se eligió el sistema de cimbra deslizante, con la premisa de que ambos estuviesen terminados a la vez. Una vez ejecutados, ambos fustes se unieron entre sí con losas de concreto armado reforzadas. En cada deslizante se situaron doce gatos hidráulicos, los cuales trepaban por las barras colocadas para ese fin, todos conectados a una misma estación de control de presión. La ejecución de los trabajos se planificó en dos turnos de doce horas cada uno. La duración del deslizamiento fue de 131 horas, con un ritmo de 0.27 m/h. 🌐