



BLOQUES

## Adoquines de concreto, auge y diversidad

**ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS** esenciales que favorecen el mayor aprovechamiento de los adoquines de concreto en los pavimentos, en principio, llama la atención su versatilidad, pues éstos se elaboran actualmente de tal forma que se obtienen pavimentos muy resistentes ante las cargas verticales distribuidas o concentradas, y también ante los esfuerzos horizontales generados por la tracción de los vehículos. Así mismo, resultan muy resistentes frente al desgaste natural provocado por el derrame de combustibles, grasas o aceites en cualquier superficie y, sin duda, presentan una larga vida útil.

Incluso, son de fácil instalación y mantenimiento. La mayoría de los proyectos pueden llevarse a cabo con unas simples herramientas.

### Para todos los gustos

Teniendo en cuenta la variedad de colores, formas y texturas con los que se elaboran, los pavimentos de adoquines de concreto se han adaptado inmejorablemente a las exigencias del diseño contemporáneo, desde el punto de vista estructural y en respuesta a



los criterios estéticos en boga, además de su capacidad de resistencia y durabilidad.

Entre las formas más representativas del producto están los rectangulares y de geometría diversa, así como los «dentados», los cuales a su vez se dividen en dos tipos, los que se entrelazan entre sí en dos de sus costados y permiten el tránsito rodado paralelo a sus caras longitudinales, ofreciendo de este modo un acoplamiento más elástico y seguro con los adoquines adyacentes, lo cual favorece el tráfico vehicular en ambos sentidos.

Por otra parte, están los adoquines denominados «ecológicos» o de pradera, cuya particularidad consiste en propiciar el crecimiento normal del césped dentro del entramado de la pieza y al aplicarlo se obtiene un doble efecto, por una parte, da belleza y consistencia a las áreas jardinadas, mientras permite el tránsito rodado sobre su superficie.

Los espesores aproximados de los adoquines oscilan entre los seis y los 12 cm, según los requerimientos de la superficie, sean estructurales o estéticos.

### La rentabilidad

Hay quienes argumentan el monto de la inversión inicial, soslayando la alta rentabilidad en el corto plazo, en el que inciden, por ejemplo, el bajo costo de mantenimiento, la rapidez de su colocación o la mano de obra no especializada. Por otra parte, los adoquines están sometidos a rígidos controles en las fábricas, lo que asegura la durabilidad del producto y su nivel de permanencia conservando el colorido y la estabilidad del pavimento.

Son múltiples los factores a tomar en cuenta cuando se trata de elegir los adoquines de concreto para lograr una superficie de alta calidad, y sin duda, destacan su resistencia, el color, la forma y la riqueza de sus texturas. ☺

#### NORMAS MEXICANAS PARA ADOQUINES

NMX-C-314-1986 INDUSTRIA PARA LA CONSTRUCCIÓN - CONCRETO - ADOQUINES PARA USO EN PAVIMENTOS

NMX-C-ONNCE-2004 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - BLOQUES - TABIQUES O LADRILLOS - TABICONES Y ADOQUINES DE CONCRETO - RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN - MÉTODO DE PRUEBA



PREMEZCLADOS

## Premezclado, resultados de una dosificación inadecuada

**EN MUCHAS OCASIONES** en estas mismas páginas se han mencionado las ventajas de la utilización del concreto premezclado. Pero, ¿qué sucede cuando la mezcla no está bien dosificada? A continuación enumeramos algunos de los problemas que se presentan con mayor frecuencia.

Los principales problemas que pueden aparecer en el concreto por una dosificación inadecuada, altos o bajos consumos de cemento, un mal mezclado, exceso de agua, agregados variables y calidad indeterminada, cemento parcialmente hidratado (grumos), inadecuada relación grava/arena, etc., son los siguientes.

1. Resistencia a compresión.
2. Esfuerzo de adherencia.
3. Variaciones en la resistencia.
4. Segregación.
5. Falta de continuidad en el elemento estructural.
6. Contracciones importantes.
7. Aumento en la permeabilidad.
8. Incremento en el sangrado.
9. Riesgo en la estabilidad de la estructura.
10. Disminución en la capacidad de adherencia con el acero.
11. Reducción o variaciones en el módulo de elasticidad. 🌐



TUBOS

## Tubos ¿de plástico o de concreto? 2ª parte

**CONTINUANDO CON LA SERIE** iniciada en el número anterior de *CyT* trataremos los aspectos a tomar en cuenta en la especificación y los puntos que deben ser considerados para el correcto diseño y la funcionalidad de un sistema moderno de drenaje de probada durabilidad.

En la especificación de una tubería deben observarse cuidadosamente los siguientes puntos: compresión (*resistencia a*), esfuerzos

(*stress*), fuerza (*force*), momento (*moment*), flujo plástico (*creep*), curvatura (*bending*), módulo de elasticidad (*modulus of elasticity*), deformación (*strain*), tensión (*tension*), momento de inercia (*moment of inertia*), flexión (*flexure*), pandeo (*buckling*), atiesamiento del tubo (*pipe stiffness*), módulo seccional (*section modulus*), viscoelasticidad (*visco elastic*), bases de diseño hidrostático (*hydrostatic design basic*), cociente de dimensión promedio (*standard dimention ratio*), compresión anular (*ring compression*), factor de flexibilidad (*flexibility factor*), módulo de suelo (*soil modulus*) y punto de fluencia (*yield point*).

Para calcular un tubo es necesario conocer:

- 1. Determinación total de la presión del suelo.**  
Presión de la carga del suelo.  
Presión de la carga viva.  
Presión total.
- 2. Determinación del nivel de deflexión.**  
Promedio de deflexión.  
Deflexión de instalación.  
Deflexión total
- 3. Determinación crítica de resistencia a la presión.**  
Presión a resistencia
- 4. Evaluación de niveles de tensión.**  
Compresión-Tensión
- 5. Evaluación de la capacidad a la resistencia**  
Cargas de rueda  
Cargas a largo plazo
- 6. Deflexión instalada**  
Deflexión en campo
- 7. Determinación crítica de niveles de tensión.**  
Curvatura del anillo  
Tensión crítica  
Compresión anular  
Compresión crítica

A partir del siguiente número iniciaremos el análisis de los 16 puntos a comparar entre las tuberías de concreto y las de plástico. 🌐



PREFABRICADOS

## Los prefabricados y las conexiones

**COMO ES SABIDO**, el diseño de los detalles apropiados de conexiones es la operación más importante que se realiza en las estructuras prefabricadas. Los detalles pueden afectar significativamente la economía del sistema, así como también su respuesta a las cargas laterales y gravitacionales.

Las conexiones comúnmente utilizadas en las estructuras prefabricadas son las siguientes:

1. El refuerzo que sobresale de los elementos precolados se suelda o se traslapa, y la junta entre los elementos se cuela con concreto colado en sitio.

2. Se colocan elementos de acero, ángulos y placas. Por ejemplo, en los miembros precolados que se unen entre sí con soldadura y con un colado posterior en la unión, rellenándose con lechada.

3. El refuerzo de los elementos-viga pasa a través de ductos de las columnas, rellenándose con lechada.

4. Las columnas tienen huecos en la zona de nudos, para conectar directamente con las trabes.

5. Se utiliza acero de presfuerzo postensado para unir los elementos-viga con las columnas.

El comportamiento de un sistema prefabricado sometido a fuerzas sísmicas depende en un grado considerable del comportamiento de la conexión.

Así mismo, el diseño estructural de las conexiones debe asegurar un desempeño satisfactorio ante las cargas sísmicas, siguiendo los requisitos para satisfacer los criterios de ductilidad en zonas sísmicas. En otras palabras, los marcos prefabricados deben proyectarse para tener resistencia, rigidez y ductibilidad similar a la de los marcos de concreto colado en sitio.

Para el diseño de conexiones de elementos prefabricados es necesario considerar las diferentes etapas de construcción. Así, cuando se usan conexiones cerca de la columna, los elementos trabajarán simplemente apoyados, reduciendo el refuerzo para momento flexionante negativo, pero incrementando en ocasiones el positivo en la misma conexión, por la inversión de la aplicación de las fuerzas sísmicas, sobre todo si éstas son grandes.

En la práctica común el uso de factores adicionales para el diseño de conexión, como lo especifican las Normas Técnicas Complementarias para Diseño de estructuras de concreto del RFCD. Aquí conviene verificar su correcta aplicación, ya que en algunas conexiones se puede lograr el monolitismo, por lo que dicho factor puede no aplicarse. ☉

