

¿Que es el Hormigón Elaborado?

El hormigón es una mezcla de agregados (usualmente arena y grava o piedra triturada), agua y cemento. Existe el concepto erróneo de que el cemento y el hormigón son la misma cosa. El cemento es un componente en forma de polvo que proporciona el pegamento para que los agregados se adhieran entre si en una masa denominada **HORMIGON**.



El **HORMIGON ELABORADO** es aquel entregado al cliente como una mezcla en estado no endurecido (mezcla en estado fresco). El hormigón elaborado es uno de los materiales de construcción más populares y versátiles, debido a la posibilidad de que sus propiedades sean adecuadas a las necesidades de las diferentes aplicaciones, así como su resistencia y durabilidad para soportar una amplia variedad de condiciones ambientales.

Las mezclas de hormigón son diseñadas para obtener las propiedades requeridas para determinada aplicación. Deben tener la consistencia o el asentamiento correcto para facilitar la trabajabilidad y la colocación, así como una adecuada resistencia y durabilidad para soportar cargas, las condiciones ambientales que se anticipan y las condiciones de servicio. Las cantidades de diseño de los insumos del hormigón son pesadas con precisión y mezcladas, ya sea en una unidad mezcladora en la planta o en un camión mezclador (moto hormigonero o mixer). El hormigón se entrega en un camión moto hormigonero, el cual mantiene al hormigón de forma homogénea hasta que es descargado en el lugar de la colocación. El hormigón permanece en estado plástico por varias horas según el tipo de mezcla y las condiciones durante la colocación de manera que haya tiempo para su colocación y para darle terminación. El hormigón

fragua y endurece entre 3 y 12 horas después de su fabricación y continua incrementando su resistencia durante meses o aún años, si es curado adecuadamente durante los primeros días.

¿Por qué utilizar el HORMIGON ELABORADO?

El hormigón en su estado fresco, es una mezcla plástica que puede ser colocada virtualmente formando cualquier forma deseada. Las propiedades del hormigón pueden ser adecuadas a las necesidades de casi cualquier aplicación y para servir en una amplia variedad de ambientes extremos. El hormigón es un material constructivo que puede desempeñar su función por muchos años con un mantenimiento mínimo, siempre que sea utilizada la mezcla adecuada relativa a la aplicación y prácticas establecidas de construcción.

La evolución de la tecnología y la necesidad de reducir los costos en la construcción, ha llevado a los estructuralistas, entre otros aspectos, a elevar la resistencia del hormigón. Esto ha traído aparejada la necesidad de una industrialización del producto, conjuntamente con una elevada eficiencia en los tiempos de elaboración y colocación. Indudablemente el hormigón elaborado, además de lo expresado, permite reducir sensiblemente los tiempos de hormigonado y consecutivamente se reduce los costos de la construcción y las molestias que toda obra ocasiona al público, al tránsito y al vecindario.

Es conveniente destacar que para realizar el hormigón en obra, de todas formas es necesario llevar los áridos gruesos, finos y el cemento portland hasta la obra y que para elaborar una misma cantidad de hormigón se requiere un mayor número de camiones con materia prima que los necesarios para transportar el hormigón elaborado. A su vez la operación de elaboración y colocación, insume más del triple de tiempo cuando el hormigón se elabora en obra con mezcladoras tradicionales. Este mayor tiempo de hormigonado genera, entre otras cosas, un mayor costo de mano de obra y por la modalidad de la operación, produce una polución por el constante manipuleo de los materiales, en particular del cemento portland.

Además el hormigón elaborado está disponible en una amplia variedad de opciones, color, textura y detalles arquitectónicos para mejorar la calidad estética de la aplicación.

¿Cómo pedir el hormigón elaborado?

La clave para ordenar hormigón elaborado es facilitar la información detallada y establecer los requisitos más relevantes para la aplicación tan sencillos como sean posibles. El productor de hormigón elaborado tiene muchas formulaciones de mezclas para una variedad de aplicaciones y puede ayudar a decidir sobre las características requeridas para la mezcla.

Algunos requisitos básicos a tener en cuenta cuando se realiza una orden de hormigón son los siguientes:

1. ***Nivel de calidad requerido:*** Se debe especificar la calidad del hormigón en término de sus propiedades o de su composición. El método preferido para solicitar el hormigón es mediante la especificación de los requisitos de desempeño, los cuales generalmente se refieren a la resistencia del hormigón. Otras características de desempeño tales como la permeabilidad, la retracción, el peso específico, la

retracción o varios requisitos de durabilidad pueden ser especificados cuando se requieran. El productor de hormigón debe ser advertido de la exposición y las condiciones de servicio de la estructura ya que esta preparado para dosificar, mezclar y entregar un hormigón adecuado para el desempeño deseado. El nivel de resistencia es formulado generalmente por el diseño de la estructura par resistir las cargas previstas durante el proceso de construcción y servicio. Generalmente la resistencia se especifica en Kg./cm² o en MPa.

Otra opción es que el comprador solicite el hormigón bajo requerimientos prescriptivos (estableciendo la composición de la mezcla) En este caso, el comprador establece las cantidades y tipo de materiales de la mezcla. Y generalmente asume la responsabilidad sobre la resistencia del hormigón y su comportamiento posterior. Los requerimientos prescriptivos pueden indicar un contenido mínimo de cemento, una relación agua cemento máxima y límites en las cantidades de adiciones minerales o aditivos. Esto no le permite al productor mucha flexibilidad en la economía de la mezcla o para acomodar cambios en las fuentes de las materias primas o en su característica, que pueden afectar el desempeño del hormigón.

2. **Tipo y cantidad mínima de cemento** por metro cúbico de hormigón que pueda ser necesario por exigencias de durabilidad u otras que no sean la condición de resistencia
3. **Tipo y tamaño máximo del agregado grueso:** La información más importante es el tamaño máximo nominal requerido, el cual deberá ser inferior a la dimensión más estrecha a través de la cual deberá fluir el concreto, tal como el espesor de la sección y el espaciamiento de la armadura de refuerzo si lo hay.
4. **Asentamiento:** se debe indicar el asentamiento del concreto, como medida de su consistencia. Una mezcla mas seca tendrá un valor de asentamiento bajo. El rango de asentamiento típico para la mayoría de las aplicaciones es de 7.5 a 10 cm. Para tabiques, losas y hormigones bombeados el asentamiento mínimo es de 12.5 cm. La tolerancia de entrega del asentamiento es de 2.5 cm.
5. **Aditivos químicos** a incorporar al hormigón: debe indicarse si debe incluirse algún aditivo químico que le de características especiales al hormigón.
6. **Aire incorporado:** El hormigón con aire incorporado se emplea si éste está expuesto a temperaturas de congelación en su servicio o cuando se quiere aumentar la impermeabilidad del hormigón. Cuando se requiere un hormigón con aire incorporado esto debe ser claramente establecido en la solicitud. El contenido de aire fijado depende del tamaño del agregado grueso y su rango típico es de un 4 a un 6 % del volumen del hormigón. La tolerancia del contenido de aire en la entrega es de +/- 1.5 %.
7. **Características especiales** que requiera el hormigón: por ejemplo si es hormigón visto, resistente al desgaste, resistente al ataque de sulfatos, etc.
8. **Cantidad de hormigón:** El hormigón se vende por volumen, en metros cúbicos, es estado mezclado, fresco, no endurecido, tal como es descargado del camión mezclador. Se calcula el volumen entregado, o el rendimiento a partir de la medición de la densidad o peso unitario del hormigón. Un metro cúbico pesa alrededor de 2400 kg. La capacidad típica de un camión moto hormigonera es de 8 metros cúbicos. Se deberá solicitar entre un 4 y un 10 % mayor a lo estimado en base al cálculo volumétrico de las dimensiones de la estructura. Esto tendrá en cuenta los desechos o las pérdidas, la sobre excavación, la deformación de los encofrados, la pérdida de aire incorporado durante la colocación, el asentamiento de una mezcla húmeda, el hormigón que queda pegado en el camión moto hormigonero y el cambio de volumen – el volumen del hormigón endurecido es de un 1 a 2 %

menor que el hormigón en estado fresco. La devolución de hormigón sobrante tiene implicancias económicas y ambientales para el productor de hormigón elaborado. Se deberá hacer una estimación del hormigón requerido antes de hacer el pedido.

9. **Aspectos adicionales:** Por parte del productor de hormigón elaborado están disponible una gran variedad de opciones. Los aditivos químicos pueden acelerar o retardar las características de fraguado para ayudar en el llenado y acabado en clima calido o frío. Los aditivos reductores de agua son utilizados para incrementar el asentamiento del hormigón sin la adición de agua. Las fibras sintéticas pueden reducir la fisuración potencial por retracción plástica. La utilización del color o de agregados especiales puede mejorar las características estéticas.

10. **Programación de las entregas:** Se deberá programar la entrega del hormigón para acomodarla al cronograma de obra y a la programación del productor de hormigón. Deberá informarse la dirección exacta de la obra, la ubicación y el tipo de llenado, así como un tiempo estimado de la descarga. Se debe coordinar con la planta de hormigón elaborado con suficiente antelación la fecha de entrega del hormigón. El hormigón es un producto perecedero y las cuadrillas de construcción deben estar preparadas para descargar el hormigón cuando este arribe a obra. Se deberá comunicar a la planta cualquier demora en los trabajos o cualquier cambio en la programación realizada.

Asegure que el camión moto hormigonera tenga un acceso adecuado hasta el lugar de colocación del hormigón. “*El camión hormigonero con 8 m³ pesa más de 32.000 kg*”. y puede que tenga dificultades para maniobrar.

¿De quien es la responsabilidad del Hormigón?

Las responsabilidades de las diferentes partes involucradas en el proceso de construcción deben ser establecidas en una reunión previa a la construcción, especialmente en grandes obras. Estas responsabilidades deben ser documentadas y distribuidas entre todos los involucrados durante la construcción

Algunos aspectos a tener en cuenta son:

- El productor de hormigón es el responsable del asentamiento de la mezcla, tal como se lo solicito dentro de un periodo de 45 minutos desde el momento que el camión arribe a la obra
- El productor de hormigón tiene que entregar el hormigón con el asentamiento requerido y con el contenido de aire indicado (si lo pidiera) dentro de las tolerancias aceptadas indicadas anteriormente, al ser medidas en el lugar de descarga del hormigón.
- Cuando los procedimientos de la colocación puedan alterar potencialmente las características del hormigón fresco, es responsabilidad del comprador informar al productor de los cambios que han hecho a los requerimientos de la mezcla, siendo el comprado el responsable por los resultados obtenidos.
- Cuando una obra requiera más de un tipo de hormigón, es responsabilidad del comprador verificar la mezcla entregada y dirigirla al lugar correcto de descarga.
- El comprador deberá verificar y firmar el remito de entrega y documentar en él cualquier observación o inconveniente.
- El productor de hormigón no será responsable de la calidad del hormigón cuando en obra se le realice cualquier modificación o adición a la mezcla. Esto incluye la adición de agua sin autorización de la planta productora, aditivos,

fibras o productos especiales, o si el camión debe esperar durante un largo período de tiempo antes de iniciar la descarga del hormigón.

- Cuando los ensayos de resistencia son utilizados para la aceptación del hormigón las muestras deberán tomarse en la descarga del camión moto hormigonero, siguiendo los procedimientos a utilizar los establecidos en la norma IRAM 1666. El comprador deberá asegurar que existan los medios adecuados para el curado de las probetas en la obra y que se sigan las prácticas normalizadas para el curado y los ensayos subsecuentes. Los ensayos deberán ser realizados en un laboratorio de calidad reconocida y los resultados deberán ser informados al productor del hormigón.

Principales Ventajas de la Utilización de Hormigón Elaborado

- Su elaboración y transporte se ajustan estrictamente a la Norma IRAM 1666
- Se garantiza la calidad y uniformidad del hormigón previsto mediante el estricto control de las materias primas del hormigón entregado en obra a través del servicio de laboratorio de autocontrol.
- La entrega se formaliza en el lugar y momento preestablecido, con la calidad y en las cantidades previamente acordadas.
- Se eliminan los sobrantes y desperdicios.
- Se produce un notable ahorro de espacio y limpieza en obra.
- Hay una importante economía final en el ítem Hormigones.
- Se presta el servicio de bombeo con la consiguiente rapidez y limpieza para el transporte de hormigón dentro de la obra.
- Se producen hormigones especiales: de alta resistencia, autonivelantes, de elevada o baja permeabilidad, de alta resistencia a los sulfatos, livianos, alveolares, rellenos de densidad controlada, superfluidificados, etc.
- Existe un responsable visible de la calidad solicitada.
- Se puede disponer de asistencia técnica a través de los especialistas de la empresa proveedora.