



**PROCESO  
DE  
DESCIMBRADO**

# **ATENCIÓN A LOS DETALLES**



■ Generalmente las cimbras son consideradas como elementos auxiliares en los proyectos, por lo que a veces se les utiliza como un aspecto secundario en la construcción. ■ Sin embargo, el proceso de descimbrado cumple un importante rol en cuanto al comportamiento de los elementos que soportan, por lo que si no se realiza con cuidado y siguiendo las normas, puede producir una serie de problemas posteriores en la faena que afecten las resistencias de las estructuras.



GENTILEZA MOLDAJES ALSINALTDA.

ALFREDO SAAVEDRA L.  
PERIODISTA REVISTA BIT

**E**N UNA OBRA, los moldajes se usan como elementos auxiliares que no permanecen como parte de la estructura de la construcción. Gracias a estos se puede moldear un material como el hormigón armado que en su estado plástico se adapta a la forma del molde que lo contiene. De ahí que los moldajes deban cumplir con dos prestaciones generales: ser una estructura de soporte y moldear y dar forma al elemento de hormigón. Dentro de este último punto se puede considerar el aspecto de acabado superficial, en particular de aquellos en que el diseño del elemento a moldear es considerado en el proyecto con un acabado del tipo hormigón visto o arquitectónico. En estos casos las consideraciones de calidad en el uso de un moldaje son claves para el logro de este objetivo. Los factores que influyen son: tipo de moldaje (placa de madera, metálico, entre otros), modulación de placas, solución de puntos singulares (esquinas, perforaciones), uso de desmoldante, especificaciones del hormigón, estanqueidad, métodos de vibrado, estructuras de soporte y plazos de desmolde y descimbre.

Precisamente, dentro de los accesorios para los moldajes se encuentran las cimbras (o puntales), que se utilizan tanto para losas como vigas ubicadas a grandes alturas del piso de apoyo. La función de estos elementos es soportar las cargas que le inducen los moldes y el hormigón fresco, más las cargas adicionales temporales de construcción (equipos, operarios) y transmitir las cargas a piso para generar una estructura estable.

Si bien las cimbras en ocasiones son consideradas

como elementos auxiliares, los expertos señalan que las fallas de ingeniería y de capacidad de estas pueden tener consecuencias peligrosas en la construcción que hay que evitar. Algunas de las más comunes incluyen desde un fallo en la propia estructura de la cimbra al empezar a soportar el peso del hormigón fresco (debido a un problema de cálculo en subestimar las cargas muertas) hasta asentamientos de la cimbra en terrenos poco consistentes (falta de previsión y análisis de los sustratos de apoyo).

Los especialistas indican que uno de los aspectos claves para una buena ingeniería y eficiencia en el uso de puntales es utilizar elementos en cantidad adecuada y reutilizarlos mediante procedimientos que permitan un rápido retiro de moldes, toma de cargas de elementos y adecuados métodos de descimbrado, desmolde y reapuntalamiento de la estructura.

Existen algunos procedimientos para apurar los procesos de toma de resistencia del hormigón, los que se deben verificar preferentemente mediante estimación de la resistencia in situ. Entre ellos se destaca el método no destructivo de medición de la madurez del hormigón, que es una estimación aproximada de la curva de evolución de su resistencia, mediante el monitoreo de las curvas de temperatura que va teniendo el hormigón en su proceso de ganancia de resistencia.

## DESCIMBRADO Y DESMOLDE

Al hablar de descimbre, se hace referencia al retiro de puntales o cimbras en elementos de hormigón que para ser moldeados y quedar en posición, deben ser afianzados con estos accesorios que soportan tanto los moldes como el peso propio del hormigón

**1.** El moldaje de losas puede realizarse mediante vigas y alzaprims, así como también a través de cimbras, método que se utiliza tanto para losas como vigas ubicadas a grandes alturas del piso de apoyo y que está formado por torres de cargas y vigas de soporte.

**2.** Para realizar el moldaje de una losa entre vigas lo primero es saber la altura de esta, lo que se hace secuencialmente con tablas, confeccionando el ancho y fondo de la viga con barras ubicadas cada 60 centímetros.



GENTILEZA MOLDAJES ALSINA LTDA.

en estado fresco. Como se mencionó anteriormente, las cimbras se usan en elementos de hormigón que en su función estructural (generalmente losas y vigas) deben soportar su peso propio y otras cargas adicionales externas al momento de llevar a cabo el descimbre, ya que una vez realizada esta operación quedan solicitados por flexión.

En estos casos se incluyen los fondos de viga, losas y costados de pilares (sin ser moldeados con una carga superior) que soportan peso propio al momento del descimbre.

Un error habitual para definir plazos de descimbre y desmolde, es la confusión entre estos conceptos. Los expertos consultados indican que este último se refiere al retiro de los moldes que fueron utilizados para la construcción de elementos de hormigón usados

para el vaciado del hormigón fresco, los que una vez adquirida la resistencia suficiente pueden ser removidos manteniendo su forma moldeada.

La operación de desmolde se realiza solo en elementos que no toman carga de su peso propio, ya que trabajan en carga principalmente vertical, puesto que son otros los elementos o posiciones que toman dichas cargas (o porque simplemente se encuentran apoyados en el terreno de fundación). Se incluyen en este caso, muros, laterales de vigas y otros verticales apoyados en toda su longitud.

### ETAPAS

Para un proceso de descimbrado, en primer lugar, se deben revisar las especificaciones de

cálculo y verificar la resistencia mínima de desmolde y descimbre. En obras con condiciones de hormigonado con tiempo frío, se debe establecer un sistema de control de temperaturas a edades tempranas, incluso durante el vaciado del hormigón.

Un segundo paso es implementar el método para la estimación de la resistencia del elemento a hormigonar. En caso que se utilicen ensayos de resistencia a la compresión, procurar que el curado de las muestras se realice bajo condiciones ambientales similares a las del elemento hormigonado.

Realizado lo anterior, se comienza con la instalación de cimbras, moldes y afianzamiento en posición, así como de las enfierraduras, servicios y accesorios adicionales. Luego, se lleva a cabo una limpieza del fondo de molde (ya sea de vigas, losas o muros) para evitar contaminación del hormigón en la superficie inferior del elemento.

Posteriormente, se coloca el hormigón fresco (con propiedades de trabajabilidad idóneas para ser transportado y vaciado) para llenar el elemento, vibrado y terminado, de forma que quede sin imperfecciones, de acuerdo a las condiciones especificadas en el proyecto.

El último paso es el retiro de cimbras y el reapuntalamiento, para lo cual es necesario generar un procedimiento que determine si el concreto ha alcanzado una resistencia mínima. Esta se define en la especificación, pero puede variar con base en la aplicación y localización del concreto, del que se requiere una resistencia mínima de 2 megapascales (MPa) para la remoción de las cimbras. El objetivo es que la resistencia del concreto sea lo suficientemente alta para evitar cualquier movimiento o daño que pudiera exceder las tolerancias para el acabado de la superficie.

## USO DE CIMBRAS

**EL MOLDAJE DE LOSAS** puede realizarse mediante vigas y alzaprims, así como también a través de cimbras. Este último método se utiliza tanto para losas como vigas ubicadas a grandes alturas del piso de apoyo y está formado por torres de cargas y vigas de soporte.

Para realizar el moldaje de una losa entre vigas lo primero es saber la altura de esta (calculada desde el fondo –base– con ayuda de elementos topográficos), confeccionando el ancho y fondo de la viga con barras ubicadas cada 60 centímetros. A continuación, se coloca la alzaprims del medio sobre la cual va una pieza puesta en forma horizontal, unida a esta por una tabla, que se denomina “oreja”. Las alzaprims se colocan cada 1 m y por lo general se les une con tablas para ayudar a prevenir posibles desplazamientos horizontales, considerando dar una contraflecha de aproximadamente 2 mm por cada metro de luz de viga. Finalmente, se colocan las tapas laterales (que darán la altura a la viga), una sobre la otra y unidas por listones cada 60 centímetros. Para dar rigidez al molde, las tapas laterales se unen con alambre Nº14 tortoleado cada 1,2 m y en la parte superior del molde se coloca un tramo de 12 mm como separador cada 1,2 metros. Luego, se confecciona el moldaje de la losa de hormigón armado para lo cual se colocan alzaprims de pino cada un metro y sobre esta se ubica una pieza en forma horizontal o “muerto”, el cual va unido a la alzaprims mediante una tabla (oreja). Sobre el “muerto” se colocan vigas cada 50 cm y encima de estas, de manera perpendicular, se ponen tablas que den el ancho y largo de la losa.

Si bien lo anterior son indicaciones generales, estas pueden variar dependiendo las especificaciones propias del proyecto y de lo requerido por los calculistas.

Hay situaciones, como por ejemplo la protección contra congelación, donde la resistencia mínima para la remoción de moldes se incrementa a 3,5 MPa, así como también sucede en la colocación de elementos de concreto expuesto o cuando el ingeniero a cargo dicta la resistencia a compresión mínima para elementos estructurales especiales.

Si bien, para el proceso de descimbre los plazos son acotados por el proyectista, ya que dependen del diseño del elemento estructural y en la mayoría de los casos deberían venir indicados en las especificaciones técnicas del proyecto o en los planos, se dan situaciones donde esto no sucede. De ser ese el caso, se sugiere seguir lo que estipula la norma chilena NCh 170, que establece plazos mínimos para desmolde y descimbre en casos corrientes: para cimbras y arriostramientos de vigas y losas que no estén cargados, por ejemplo, recomienda 10 días para lograr una alta resistencia (Ver tabla).

En el caso que los contratistas no desarrollen su propio plan de remoción de cim-

## MONTAJE MECANIZADO

**UNA VARIANTE** dentro del sistema de montaje para losas es aquella realizada de forma mecanizada que, de acuerdo a sus proveedores, optimiza las dimensiones de sus componentes y aporta mejor manejabilidad para el operario por ser más ligero. Cuenta con tres elementos en su sistema productivo: sopanda de acero (con medidas de 2, 3 y 4 m), portasopanda de acero (de 2,5 y 2,56 m) y basculante de duraluminio (de 88,2 x 14 x 5 cm). En cuanto al proceso de desencofrado, se comienza por el retiro simultáneo de las portasopandas y las sopandas intermedias. La planta queda apuntalada (sin necesidad de reapuntalar) con sopandas cada 2,5 m (dimensiones del fenólico) hasta los 21 o 28 días en que el hormigón alcanza su resistencia característica.

bras, la especificación requiere que los moldes sean dejados en el lugar un mínimo de dos noches después de colado. Si la temperatura diaria promedio cae por debajo de 10°C, se requiere de una noche adicional de curado.

En cuanto al tiempo de desmolde, dependerá de la calidad del hormigón, la luz de los elementos, temperatura ambiente y sobrecargas de la obra misma, por lo que no se debe desmoldar hasta que el hormigón responda a los esfuerzos de solicitación. Se puede comenzar el proceso con los pilares y costados

de vigas (moldajes laterales) a los tres días si se ocupa cemento normal o a los dos días si se utiliza uno de altas resistencias iniciales.

En todos los casos, las faenas de desmolde, retiro de puntales y reapuntalamiento deben ejecutarse con equipos y herramientas de bajo impacto sobre la superficie del elemento con el propósito de evitar sacudidas o deterioro de aristas o de la superficie propiamente tal. Además, en caso de que al momento del desmolde se encuentre en marcha el proceso de curado, este debe mantenerse mediante procedimientos de curado efectivos.

## SOLUCIONES DE ENCOFRADOS Y ANDAMIOS PARA LA CONSTRUCCION, MINERIA E INDUSTRIA



CONSTRUYENDO SOLUCIONES



ENCOFRADO ALLSTEEL



ENCOFRADO ALULIGHT



ANDAMIO AMD MULTIDIRECCIONAL



ENCOFRADO DUO



SOPORTE PARA LOSA



ANDAMIO AM72 FACHADA

Presentes en:



## PLAZOS MÍNIMOS PARA DESMOLDE Y DESCIMBRE EN CASOS CORRIENTES, DÍAS.

MOLDAJES	CEMENTO GRADO	
	CORRIENTE	ALTA RESISTENCIA
Costados de muros, vigas o elementos no solicitados	2	1
Costados de pilares o elementos solicitados por peso propio o cargas externas	5	3
Fondos, cimbras, puntales y arriostramientos de vigas y losas siempre que no estén cargados	16	10

FUENTE: NORMA NCH 170



Las alzaprimas se colocan cada 1 m y por lo general se les une con tablas para ayudar a prevenir posibles desplazamientos horizontales.



Izquierda: Luego, se confecciona el moldaje de la losa de hormigón armado, ubicando una pieza en forma horizontal o "muerto", el cual va unido a la alzaprima mediante una tabla (oreja). Derecha: Sobre el "muerto" se colocan vigas cada 50 cm y encima de estas, de manera perpendicular, se ponen tablas que den el ancho y largo de la losa.

## ERRORES COMUNES

Algunas de las principales fallas que se pueden dar en estos procesos de construcción, incluyen el uso de hormigones no idóneos para una aplicación determinada que deja numerosas imperfecciones y fallas en el elemento que al momento del descimbre puede aumentar las flexiones. Los expertos indican que las flexiones instantáneas de las losas, debidas a fallas o a desmolde temprano, no son recuperables.

Un segundo error tiene que ver con la

oportunidad en que se debe producir el descimbre, que al no contar con una especificación de resistencia mínima para esto, basado en el comportamiento a flexión, afecta la resistencia a la compresión del hormigón. Lo mismo sucede al haber una incerteza en el método para estimar la resistencia del elemento hormigonado.

Por último, se aprecian errores en la secuencia de descimbre en el sentido de no considerar en el programa general de la obra los tiempos de desmolde y descimbre,

## VOLADIZO

**EL MOLDAJE** de un voladizo (elementos estructurales que por su longitud funcionan a flexión) es similar al que se realiza para una losa e implica una mayor atención a la unión del primero con el moldaje de la segunda. En el moldaje de la viga se debe apoyar la tabla que le dará el nivel a la viga necesaria para el moldaje de la losa. Un detalle importante es amarrar las alzaprimas para evitar movimientos horizontales, así como también apoyarlas en el suelo para que no sufran desplazamientos verticales al momento de hormigonar. Al realizar balcones, por ejemplo, el proceso es similar: el moldaje de una losa en voladizo se apoya en el voladizo inferior. El descimbrado se realiza al final: primero la losa que solo soporta su propio peso y luego las vigas que soportan a las losas.

lo que tiende a minimizar los efectos de un retiro prematuro del moldaje sobre elementos de hormigón.

Si bien algunas de estas condiciones podrían no poner en riesgo la capacidad de la losa por una deflexión excesiva (que pueda tener una falla estructural), hay que considerar que las deflexiones que se generen luego deberán ser recuperadas para lograr la horizontalidad, tanto por la parte superior como inferior, lo que ocasiona gastos adicionales de materiales y mano de obra, aumentando los costos y además, el peso de trabajo de las losas, más allá de las cargas de operación consideradas en el diseño estructural.

El proceso de descimbrado es un ejemplo de que todo en la construcción debe ser cuidado. Pequeños detalles marcan diferencias y en este caso, una correcta ejecución soluciona problemas futuros en las obras. ■

## COLABORADORES

- Cristian Masana, ingeniero civil y gerente de PHD Ingenieros.
- Daniel Díaz, ingeniero civil y gerente de Proyectos y Obras de Videla & Asociados S.A.
- Jaime Bustamante, Área Comercial, Moldajes Alsina Ltda.
- Norma chilena NCh 170.Of85, "Hormigón, Requisitos generales".
- Manual de Moldaje (2008), Comité de Especialidades, Cámara Chilena de la Construcción, CChC.

# Chiller Polivalente

ALTA EFICIENCIA



Permite climatizar una edificación con **frío y calor** en forma simultánea y adicionalmente obtener agua caliente sanitaria

Esta característica lo convierte en la **mejor opción** para edificaciones que requieran **simultaneidad de clima y agua caliente sanitaria**, como por ejemplo: hoteles, hospitales, edificios de oficina, etc.

[anwo.cl](http://anwo.cl)

## Características:

- Certificación LEED.
- Sistema ecológico.
- Unidad baja en consumo energético (COP hasta un 8,18).
- Producción simultánea de agua fría y caliente.
- Sistema en cascada.
- Reducción en espacio de instalación.
- Bajo nivel de ruido.



ESPECIALISTAS EN CLIMATIZACION