

Buenas prácticas preventivas en el uso de prefabricados de hormigón

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
C/ Ventura Rodríguez 7 - 6ª planta, 28008 Madrid
Tfno. 900 713 123 - Fax 914 260 117
www.madrid.org



Edición: Marzo 2016. Depósito Legal: M-34.729-2015 B.O.C.M.

Buenas prácticas preventivas en el uso de prefabricados de hormigón



Buenas prácticas preventivas en el uso de prefabricados de hormigón



**Comunidad
de Madrid**

Un **producto prefabricado de hormigón** es una pieza fabricada en una planta de producción fija, empleando hormigón como **material fundamental**.

Dicho elemento es el resultado de un **proceso industrial** realizado bajo un sistema de control de producción definido. Una vez fabricada la pieza se puede almacenar hasta el momento de su entrega y colocación en obra. Este proceso se puede dividir en las siguientes etapas:

- **Fabricación:** Inicialmente se procede a realizar el diseño/adaptación del molde de la pieza planificando y dimensionando los puntos necesarios de anclaje y manipulación de acuerdo con la maquinaria prevista para su manejo. Una vez terminado el molde se realiza el tirado y tensado de trenzas de ferralla en las pistas de los moldes, en tanto se realiza la dosificación de áridos, cemento, agua y aditivos para conformar el hormigón que será vertido en el molde para su vibrado y curado.



Colocación de cachava en la armadura del panel prefabricado para posterior hormigonado del panel y elevación mediante la misma durante el desencofrado

- ▶ **Almacenamiento:** Una vez fabricada la pieza existen dos posibilidades, bien que sea transportada a obra directamente o que sea almacenada en las instalaciones de la planta de fabricación.
- ▶ **Transporte:** Con el fin de que los elementos prefabricados lleguen a su punto de destino en obra, será necesario realizar su transporte, lo cual se lleva a cabo mediante la utilización de vehículos que reúnen una serie de características técnicas que los hacen adecuados para este tipo de transporte.
- ▶ **Montaje:** Se procede a colocar el prefabricado en su ubicación final.

En este documento nos centramos en las tareas que se desarrollan en una obra de construcción, que son almacenamiento y montaje.

ALMACENAMIENTO

Una vez fabricada la pieza existen dos posibilidades, bien que sea transportada a obra directamente o que sea almacenada en las instalaciones de la planta de fabricación. Igualmente a su llegada a obra puede ocurrir que sea colocada directamente en su emplazamiento o bien que se acopie a la espera de su colocación.

En el almacenamiento se emplean principalmente medios mecánicos de manipulación de cargas. Para el acopio de paneles en obra se utilizarán alguno de los siguientes elementos auxiliares:

- ▶ Peines.
- ▶ Peine aéreo.
- ▶ Caballete.



En fábrica. Acopio mediante “peine”



Acopio en obra. Acopios mediante "peine" y "peine aéreo"

PRINCIPALES RIESGOS EN ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS

- ▶ Golpes y atrapamientos durante la manipulación de elementos prefabricados en planta de fabricación durante su traslado a almacenamiento.
- ▶ Golpes y atrapamientos por movimientos de piezas en la zona de acopio debido a:
 - Una inadecuada metodología del acopio.
 - Un exceso de altura.
 - Que el terreno no cuenta con la resistencia adecuada.
- ▶ Caídas de altura en los acopios de elementos prefabricados a la hora de realizar la sujeción o suelta de los sistemas de enganche de los prefabricados debido a uso inadecuado o falta de uso de medios específicos para el acceso.
- ▶ Golpes de calor durante la realización de trabajos específicos a altas temperaturas y la intemperie.

BUENAS PRÁCTICAS EN EL ALMACENAMIENTO

Medidas generales:

- ▶ Los trabajadores deberán contar con formación específica en la manipulación manual de cargas.
- ▶ Se recomienda que los trabajadores reciban información para evitar trastornos musculoesqueléticos.
- ▶ Se recomienda establecer un procedimiento de mantenimiento y revisión periódica de los elementos de izado y manipulación (grúas, eslingas, ganchos...).

Medidas aplicables a los medios auxiliares:

- ▶ Se situarán en terreno firme y con resistencia adecuada a la carga o bien sobre una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor y con mallazo centrado.
- ▶ Los peines deberán ser revisados en fábrica antes de su montaje en obra.
- ▶ Se planificarán las operaciones a realizar a la llegada a obra con el fin de conseguir el menor número de movimientos del material.
- ▶ Tanto el estrobo del material como los movimientos de la carga se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- ▶ Para el guiado de la carga se utilizarán elementos auxiliares (cuerdas, cables, etc.).

Medidas para evitar colisiones con líneas eléctricas u obstáculos:

- ▶ El lugar en donde se realice el acopio estará libre de obstáculos y de líneas eléctricas, estando adecuadamente acotado y señalizado.
- ▶ Se señalarán las zonas de acceso y delimitarán las zonas de posicionamiento de vehículos para operaciones de descarga.



Acopio en obra de dovelas

Medidas para evitar caídas de elementos:

- Se comprobará periódicamente el buen estado de uso de los accesorios de elevación.
- La descarga, acopio y manipulación de elementos prefabricados se realizará únicamente empleando el sistema y los útiles especificados por el fabricante, siguiendo sus instrucciones de uso y manipulación.
- Existirá prohibición expresa de que el personal permanezca debajo de las cargas.
- En la operación de enganche de las piezas debe comprobarse la seguridad de la conexión realizada, que se verificará nuevamente cuando los elementos empiecen a ser izados.
- No se soltará la unión del elemento prefabricado con la grúa hasta que aquél esté debidamente estabilizado en su posición definitiva de descarga o de acopio.
- En caso de fuerte viento o lluvia considerable se detendrán las operaciones de izado y transporte.

Medidas para evitar atrapamientos entre elementos:

- ▶ El ensamblaje será realizado por personal especialmente adiestrado para ello.
- ▶ Se utilizarán guantes de protección siempre, incluso en el guiado.

Medidas para evitar caídas a distinto nivel:

- ▶ La colocación de los elementos prefabricados y el desenganche de los mismos se realizará por los operarios desde plataformas estables de trabajo.
- ▶ Si la plataforma de trabajo es una plataforma elevadora se utilizará arnés de seguridad estando enganchado el trabajador a la misma.
- ▶ Los trabajos que se realicen en altura (altura superior a 2,00 m), sólo podrán efectuarse con la ayuda de medios auxiliares y de protección adecuados (plataformas elevadoras, líneas de vida, anclajes,...).

Medidas para evitar atrapamientos y caídas por desplome de la maquinaria:

- ▶ La estabilización de las grúas se realizará de acuerdo con sus instrucciones de uso y en función de la carga a elevar y la longitud de pluma a disponer.
- ▶ El reparto de la carga desde las grúas móviles al terreno se realizará sobre terreno firme y competente, evitando cargar sobre los bordes de terraplenes y excavaciones.
- ▶ Se evitará circular y cargar sobre terrenos sueltos o no suficientemente estables.

MONTAJE DE PREFABRICADOS

Esta fase es el final del proceso productivo, y podemos considerarla como la etapa más compleja desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales.

PRINCIPALES RIESGOS EN EL MONTAJE DE PREFABRICADOS

- ▶ Golpes y atrapamientos durante la manipulación de elementos prefabricados debido a:
 - Un defecto en los elementos de anclaje.
 - Mal estado de conservación de los elementos de sujeción y elevación.
 - Condiciones climatológicas adversas.



Montaje de prefabricado de hormigón en fachada, mediante grúa autotransportada. Los trabajadores que reciben el prefabricado deberán hacer uso de arnés de seguridad con absorbedor de energía y mantenerse anclados a punto fijo y resistente en todo momento

- ▶ Caídas de altura debido a:
 - La falta de protecciones colectivas.
 - Ausencia de puntos de anclaje del arnés de seguridad.
- ▶ Caídas de altura por desplome de la maquinaria utilizada en el montaje debido a:
 - Dimensionado inadecuado de las grúas.
 - Posicionamiento inadecuado en función de la carga a elevar.
 - Condiciones climatológicas adversas (principalmente viento).
- ▶ Sobreesfuerzos por ausencia de medios mecánicos para manipular piezas.
- ▶ Contactos con líneas eléctricas aéreas por la falta de balizamiento y señalización de las zonas de trabajo
- ▶ Derrumbe de la estructura del prefabricado durante la fase de montaje por falta de procedimiento de trabajo seguro para la colocación del prefabricado.

BUENAS PRACTICAS EN LA COLOCACION Y EL MONTAJE DE PREFABRICADOS

Medidas generales:

- ▶ La descarga, elevación y colocación del elemento prefabricado se realizará empleando únicamente el sistema y útiles indicados por el fabricante, siguiendo sus instrucciones de uso y manipulación.
- ▶ Establecer un procedimiento específico para este trabajo.
- ▶ Las eslingas y útiles de elevación se revisarán periódicamente antes del inicio de los trabajos.
- ▶ En los movimientos del elemento prefabricado en posición horizontal, la dirección del tiro siempre debe formar un ángulo mayor de 60° con la horizontal.



Manejo de paneles prefabricados de hormigón mediante cuerdas guía para su carga en transporte

- ▶ Siempre que se tire de varios puntos de suspensión, se deberá asegurar antes del izado que la carga se soporta por igual entre todos y cada uno de los puntos.
- ▶ El manejo de las grúas será realizado por personal debidamente formado que tendrá siempre a la vista la carga suspendida. En caso contrario, las maniobras serán dirigidas por otro operario señalista con formación específica que supla dicha falta de visibilidad.
- ▶ Para evitar riesgos de golpe con elementos ya montados, los desplazamientos de cargas se realizarán a suficiente altura o bien su guiado se realizará mediante dos cuerdas auxiliares.

Medidas aplicables al montaje de elementos verticales

- Se deberá realizar previamente al comienzo de los trabajos, cuando la pieza está en el suelo:
 - La fijación en la pieza de elementos auxiliares para el montaje (bulón de izado, etc.).
 - La fijación de líneas de vida o enganche del arnés de los operarios.
 - La instalación de los anclajes de los sistemas de arriostamiento y cables.
 - La instalación de los anclajes para dispositivos de fijación de puntales.
- El movimiento en vertical del elemento prefabricado se realizará mediante un bulón pasante en la parte superior, acorde al peso y altura de aquél, con un pasador de seguridad.
- La retirada de bulones de enganche se realizará mediante la ayuda de cuerdas de retirada mediante el uso de plataformas elevadoras, pudiéndose realizar para alturas inferiores a 6,00 m directamente mediante la cuerda.
- En la retirada de los bulones de enganche mediante cuerdas auxiliares, el tiro de las mismas será lo más sesgado posible para evitar el desenganche brusco e incontrolado del bulón.
- Durante la retirada del bulón de enganche nadie debe permanecer en la zona de influencia por la posible caída del mismo.
- La retirada de los elementos de arriostamiento se realizará mediante plataformas elevadoras.
- Los elementos de arriostamiento (cables o puntales) se balizarán para que sean bien visibles y evitar choques contra ellos de máquinas, vehículos o personas que puedan, además de sufrir daños propios, derribar el arriostamiento y el elemento arriostado.

- El elemento prefabricado no se soltará de la grúa hasta que se haya asegurado su estabilidad mediante cuñas y con el arriostamiento diseñado por el fabricante (vientos o apuntalamientos) por encima del centro de gravedad.
- Las cuñas y arriostamientos no se retirarán hasta que el hormigón de relleno del cáliz (o vainas) haya endurecido.

Medidas aplicables al montaje de elementos horizontales

- Cuando la pieza esté en el suelo, se instalarán en su ubicación definitiva y, previamente al comienzo de los trabajos, los dispositivos de fijación de las barras portacables de seguridad, de las líneas de vida o de seguridad y las barandillas.
- La instalación de las placas de neopreno, el posicionamiento de las vigas y su desenganche se realizará desde plataformas elevadoras.
- No se desenganchará la viga hasta que se haya asegurado y estabilizado la misma en su posición definitiva.

Medidas aplicables al montaje de placas o losas prefabricadas

- Previamente al inicio de los trabajos, se procederá a la instalación de las protecciones colectivas o individuales diseñadas para el montaje.
- El acceso a los distintos niveles se realizará mediante plataformas andamiadas de escalera.
- En el caso de uso de pinzas de apriete:
 - Los vuelos serán los especificados por el fabricante en función de la geometría de la losa alveolar y de las pinzas de apriete disponibles.
 - Si las pinzas son telescópicas, el alargue será simétrico, y el tiro se hará desde dos extremos de las zonas telescópicas.

- Si están en posición plegada, el tiro se hará desde las orejetas de la zona fija.
- ▶ En el caso de tiro mediante puntos de anclaje, éstos se situarán entre 40 y 60 cm del borde.
 - El manejo de la placa y los puntos de apoyo o elevación serán los indicados en los planos de montaje y en las instrucciones de montaje suministradas por el fabricante, quien deberá considerar la tracción que el izado introduce en la placa en el punto de elevación de la misma.
 - Se evitará el hormigonado desde altura excesiva, para no golpear las placas con el propio hormigón, teniendo precaución para no acumular hormigón sobre una placa o sobre una pequeña superficie de placas.
 - Se debe verter el hormigón sobre las vigas y extender luego sobre las placas de modo que sobre ésta se deposite solamente el espesor previsto del hormigón.

Medidas aplicables al montaje de paneles de cerramiento prefabricado

- ▶ Antes de los trabajos, se realizará la previsión de los anclajes y líneas de vida de seguridad, sobre pilares y vigas.
- ▶ Los trabajos de fijación y anclaje del cerramiento, así como la liberación de sujeciones a las grúas, se realizarán desde el interior de la estructura que se está cerrando, aproximándose al borde con la protección de la línea de vida anclada a dicha estructura.
- ▶ No se debe soltar el panel de la grúa hasta que se haya asegurado su estabilidad.

- ▶ Los paneles se apilarán de acuerdo a las instrucciones de manipulación suministradas por el fabricante.
- ▶ En todo caso se seguirán las indicaciones del plano de montaje y de las instrucciones de montaje suministradas por el fabricante.
- ▶ Los paneles deben ser dirigidos mediante cuerdas auxiliares.
- ▶ Los trabajos de soldadura y montaje deben realizarse desde plataformas elevadoras móviles y, cuando sea necesario, se hará uso del arnés de seguridad, para lo que se habrán previsto puntos de anclaje y líneas de vida.
- ▶ Antes de desenganchar un elemento, se habrá asegurado su estabilidad mediante anclaje o soldadura.



Coocación en obra de paneles prefabricados de hormigón. Se observan los apuntalamientos de los paneles para garantizar su estabilidad durante la ejecución de la fachada