

CIMBRAS Y TORRES DE CIMBRA DE COMPONENTES PREFABRICADOS



APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES

- Las torres de cimbra son estructuras auxiliares y provisionales con función de apuntalamiento, que están conformadas mediante perfiles estructurales de sección tubular y presentan una configuración en celosía y triangulada.
- Estas estructuras se instalan en las obras de construcción, como soporte estable y resistente, durante la ejecución de diferentes elementos estructurales permanentes, concretamente durante la fase de hormigonado y posterior fraguado.
- Equipos de trabajo que, además de ser una estructura soporte estable para la ejecución de elementos estructurales, debe ser una plataforma de trabajo segura durante sus operaciones de montaje y desmontaje.
- Los sistemas de cimbra están sujetos a unos requisitos legales importantes, dado que es un equipo de trabajo cuya mala utilización o improvisación puede producir accidentes de consecuencias muy graves, motivado por un fallo estructural o durante las propias operaciones de montaje y desmontaje.
- Equipos que deben venir previa y correctamente evaluados, teniendo en cuenta sus importantes exigencias estructurales, como así demuestran los requisitos reglamentarios que le son de aplicación.



FINANCIADO POR:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN



DISPOSICIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO Y NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

- Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1801/2003, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 1247/2008, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Orden FOM/3818/2007, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- VI Convenio General del Sector de la Construcción.
- UNE EN 12812:2008. Cimbras. Requisitos de diseño y comportamiento general.
- UNE EN 12813:2008. Torres de cimbra fabricadas con componentes prefabricados. Métodos particulares de diseño estructura.
- Eurocódigo 3-proyecto de estructuras de acero-UNE-EN 1993-1-1:2013/A1:2014
- UNE CEN/TR 15563 IN. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Recomendaciones de seguridad.
- Además, para determinados componentes/elementos que conforman estas estructuras provisionales son también de aplicación:
 - UNE EN 74-1:2008. Base para andamios y cimbras. Parte 1: Acoplamientos para tubos. Requisitos y procedimientos de ensayo.
 - UNE EN 74-1:2008. Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 3: Placas base ordinarias y espigas ajustables. Requisitos y procedimientos de ensayo.
 - UNE EN 39:2001. Tubos de acero libre para andamiajes y acoplamientos. Condiciones técnicas de suministro.



REQUISITOS FUNDAMENTALES SEGÚN EL MARCO NORMATIVO DE CARÁCTER TÉCNICO

- Cumplimiento de especificaciones y requisitos técnicos contemplados en las normas técnicas no armonizadas UNE-EN 12812:2008 y UNE EN 12813:2008 y las correspondientes normas de diseño de estructuras (Eurocódigos).

- En el caso de estructuras de edificación, las cimbras se realizarán, preferentemente, de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12812.
- Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales cuando se transmita carga al terreno o a forjados aligerados. En el caso de que dichos durmientes descansen directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que el puntal no se desplace y asiente sobre él.
- Las cimbras deberán estabilizarse en las dos direcciones para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que pueden producirse durante la ejecución de los forjados.
- Clasificación según su diseño estructural:
 - Clase A.** Se adoptará únicamente cuando se cumplan las siguientes disposiciones:
 - Las losas a ejecutar tendrán un área de sección transversal $\leq 0,3 \text{ m}^2$.
 - Las vigas tendrán un área de sección transversal $\leq 0,5 \text{ m}^2$.
 - La luz libre existente de las vigas y las losas será $\leq 6 \text{ m}$.
 - La altura de la estructura permanente en la cara inferior será $\leq 3,5 \text{ m}$.
 - Clase B:** cimbras que acometen un diseño complejo y se emplean Eurocódigos para su evaluación. Se subdividen, a su vez, en B1 y B2.

- Fabricación de los diferentes componentes de la cimbra con materiales cuyas propiedades (físicas, mecánicas) sean previamente conocidas. En general, serán aptos para el soldeo y con recubrimiento eficaz para la protección contra la corrosión.

- La estructura de la cimbra debe estar diseñada para que todas las cargas que actúan sobre ella se transmitan a la cimentación de apoyo (ej.: durmientes madera-trengo, cimentación hormigón).
- Para el diseño estructural, considerar las siguientes acciones: peso propio (Q1), acciones variables impuestas permanentes (Q2, Q3), acciones variables impuestas transitorias (Q4), acciones de viento (Q5, Q6), por flujo de agua (Q6), efectos sísmicos (Q7) y acciones indirectas (temperatura, asentamiento, pretensado, Q8).



MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y VERIFICACIONES

- Evaluación analítica para verificar el cumplimiento de los requisitos de diseño estructural, mediante la aplicación de los métodos de cálculo especificados en:
 - Normas para el diseño de estructuras (Eurocódigos).
 - UNE EN 12812:2008.
 - UNE EN 12813:2008.
- Evaluación experimental de los requisitos de diseño estructural para algunos de los componentes de la cimbra y para determinadas configuraciones representativas del conjunto, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en:
 - UNE EN 12811-3:2005.
 - UNE EN 12813:2008 (Anexo B).



REQUISITOS DOCUMENTALES

- Manual de instrucciones del fabricante y/o suministrador.
- Proyecto de la cimbra en el que, al menos, se contemplen los siguientes aspectos (según EHE-08):

- Se justifique su seguridad, así como límites de las deformaciones de la misma, antes y después del hormigonado.
 - Contenga unos planos que definan completamente la cimbra y sus elementos.
 - Pliego de prescripciones que indique las características que deben cumplir, en su caso, los perfiles metálicos, los tubos, las grapas, los elementos auxiliares y cualquier otro elemento que forme parte de la cimbra.
- Procedimiento escrito de montaje y desmontaje, que especifique los requisitos en cuanto a su manipulación, ajuste, contraflechas, carga, desencavamiento y desmantelamiento.
 - En los sistemas de cimbra empleados en la construcción de puentes, se establecen como exigencias adicionales:
 - Montaje, traslado, funcionamiento y desmontaje bajo supervisión y coordinación de técnicos con la cualificación académica y profesional suficiente, que deberán estar adscritos a la empresa propietaria del elemento auxiliar y a pie de obra, con dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar y que deberán comprobar, además, que dichos elementos cumplen las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción, como en su funcionamiento (según EHE-08).
 - Antes de su puesta en carga se emitirá un certificado, por técnico competente de la empresa propietaria del elemento auxiliar, en el que conste que el montaje realizado es correcto y está conforme a proyecto y normas (según EHE-08).
 - Certificado firmado por persona física que asegure la utilización de la cimbra de acuerdo con lo contemplado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Certificado que deberá entregarse a la Dirección Facultativa por parte del Constructor (de acuerdo con la Orden FOM 3818/2007).



PUNTOS CRÍTICOS

- Proceso de montaje y desmontaje de los diferentes niveles de la cimbra, con especial atención a la secuencia de elevación de plataformas horizontales al siguiente nivel, acceso y posterior elevación de la escalera al nivel.
- Rigurosidad en el cumplimiento de la alineación de montantes verticales para la correcta transmisión de las cargas a la cimentación o terreno, a través de las placas de asiento y elementos auxiliares previstos (durmientes de madera), sin que se generen desequilibrios inesperados.
- Atención al instante inicial de apoyo de la carga sobre el sistema de cimbra, verificando que no se produzcan asientos o deformaciones instantáneas que generen una situación de desequilibrio estructural no prevista.
- En el caso de módulos de torres premontadas a nivel del suelo y elevadas y transportadas con grúa hasta su emplazamiento, especial atención y revisión de los puntos de anclaje seleccionados para la evaluación de todo el conjunto. Respetar ángulos correctos entre las eslingas o cadenas de elevación.
- Realizar revisiones periódicas para comprobar el buen estado de los elementos, las deformaciones producidas y cualquier otro criterio indicado por el fabricante que pueda poner en riesgo la estabilidad estructural de la cimbra.
- Cumplir estrictamente las instrucciones de la secuencia de hormigonado (espesores de tongada, geometría de la estructura a hormigonar, consistencia del hormigón, etc.) evitando concentración de cargas en áreas parciales del encofrado, que provoquen situaciones de desequilibrio inesperadas.