

NUEVA NORMATIVA DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE BORDE Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA EN LAS OBRAS

En este artículo se da repaso a las novedades que incorpora la norma UNE-EN 13374:2004 que establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo para los sistemas provisionales de protección de borde, utilizados durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras.

En este artículo, elaborado por Carlos Lozano Martínez, técnico de la Unidad de Seguridad y Prevención de AIDICO, y publicado en el número 31 de la revista del COAAT de Murcia, se da repaso a las novedades que incorpora la norma UNE-EN 13374:2004, que establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo para los sistemas provisionales de protección de borde, utilizados durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras.

Introducción

De todos es sabida la problemática que lleva asociado el sector de la construcción para una correcta aplicación de la actividad preventiva dentro de las obras. En este sentido, una de las principales causas de los accidentes graves y mortales en este sector, se debe a las caídas a distinto nivel. Para evitar o minimizar ese riesgo, uno de los sistemas de protección colectiva que más se emplean son las protecciones de borde (barandillas de seguridad). Sin embargo, en muchas obras, principalmente de edificación, podemos comprobar que muchos de estos sistemas instalados en el perímetro de la estructura, huecos, escaleras, cubiertas, etc, para cubrir el riesgo de caída a distinto y al mismo nivel, únicamente se colocan como una forma visible de que el riesgo esté cubierto, con objeto de "evitar la sanción" y no como una "medida realmente de seguridad", teniendo en cuenta aspectos tan importantes como:

- Montaje de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Adecuación del sistema a las condiciones particulares de la obra.
- Selección del tipo de anclaje para la fijación de la barandilla a la estructura que garantice una estabilidad adecuada del sistema.
- Elección de un sistema de protección de borde u otro, en función de la fase y tipología de la obra.



Ante esta situación, la legislación en materia de seguridad y salud en construcción, reflejada principalmente a través del Real Decreto 1627/1997 sobre las "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción", no establece unos requisitos específicos que deban cumplir estos sistemas y, en general, los de protección colectiva empleados en las obras como medidas para evitar o limitar las caídas. Aspecto que puede comprobarse en los siguientes textos, extraídos del apartado relativo a las "caídas de altura" del Anexo IV "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras", del citado Real Decreto:



“Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.”

“Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.”

Analizando otras normativas en materia de seguridad y salud, como por ejemplo la “Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9 de marzo de 1971)”, en su artículo 22 establece:

“Las aberturas en las paredes que estén a menos de 90 cm sobre el piso y tengan unas dimensiones mínimas de 75 cm de alto por 45 cm de ancho, y por las cuales haya peligro de caída de más de dos metros, estarán protegidas por barandillas, rejas u otros resguardos que completen la protección hasta 90 cm sobre el piso y que sean capaces de resistir una carga mínima de 150 kg por metro lineal.”

Con todo ello, podemos comprobar el carácter genérico que tiene la legislación con relación a los requisitos mínimos que deben cumplir los sistemas de protección colectiva, resultando inevitable que surjan preguntas tales como:

- ¿Qué se entiende por elemento resistente?
- ¿Se deben diferenciar los criterios de resistencia en función de su aplicación dentro de la obra?
- ¿Los 150 kg por metro lineal se deben aplicar únicamente en dirección perpendicular al sistema?
- ¿Los requisitos mínimos se deben aplicar al conjunto o a cada uno de los componentes que forma el sistema (postes verticales, largueros superior e intermedio, rodapié y postes verticales)?
- ¿Son idénticos los criterios de diseño para la utilización del sistema en una cubierta con una fuerte inclinación, débil inclinación o estructuras horizontales?
- ¿Tiene que tener el sistema una capacidad mínima de deformación, para poder absorber adecuadamente los posibles impactos, por ejemplo, en situaciones de deslizamiento de un operario por una estructura con una inclinación importante?
- ¿Debe aplicarse algún criterio de resistencia para los puntos de anclaje del sistema y tenerse en cuenta la transmisión de esfuerzos a la estructura?

La nueva norma abarca los sistemas de protección de borde que son anclados a la estructura y los que cuentan con la acción de la gravedad y del rozamiento en superficies horizontales.

Sin embargo, todos estos aspectos sí que se han contemplado en la nueva normativa armonizada europea UNE-EN 13374:2004 “Sistemas Provisionales de Protección de Borde. Especificaciones de Producto. Métodos de Ensayo”, aprobada en junio de 2004 y cuya traducción definitiva a norma UNE, se produjo el pasado mes de diciembre.

Novedades que incorpora la norma UNE-EN 13374:2004

Esta norma establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo, para los sistemas provisionales de protección de borde utilizados durante la construcción o manteni-

miento de edificios y otras estructuras. La norma abarca tanto a los sistemas de protección de borde que son anclados a la estructura, como a los que cuentan con la acción de la gravedad y del rozamiento en superficies horizontales, clasificando los sistemas temporales de protección de borde en tres categorías A, B o C, dependiendo del tipo de acción a resistir según su diseño. Definiéndose estos tipos de acciones de acuerdo a su utilización dentro de las obras de construcción como:

Protección Clase A, capaces de resistir:

- Apoyo de una persona inclinada sobre la protección o caminando apoyada en ella.
- Detención de una persona que caminado o por caída choca contra la misma.

Protección Clase B, capaces de soportar (además de los casos incluidos en la clase A):

- Detención de la caída de una persona que se desliza por una superficie inclinada.

Protección Clase C, capaces de resistir:

- Detención de una persona que desliza por una pendiente fuerte.

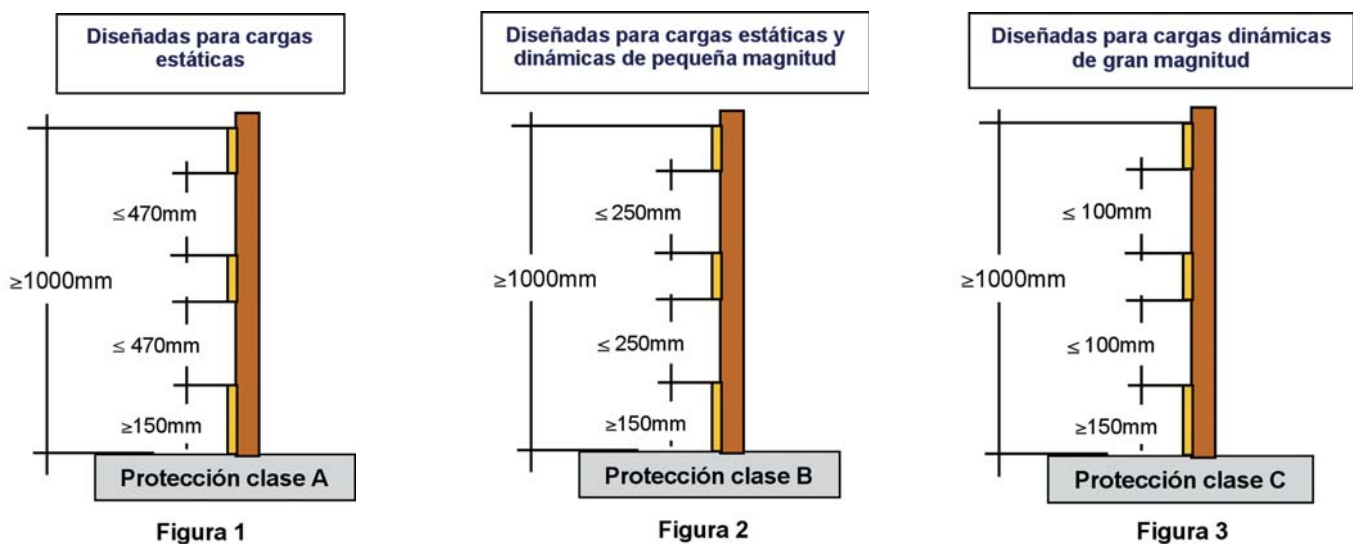
Las principales novedades que incorpora la citada normativa son entre otras:

- Criterios de diseño estructural de la protección de cada elemento, en función de su utilización dentro de las obras (referencia a los eurocódigos).
- Geometría de la protección de borde, en función de su clasificación A, B, o C. Limita distancias libres permitidas entre los diferentes elementos.
- Incorpora requisitos de carga dinámica en función de la clase de protección (B y C). Sistemas capaces de soportar con unos niveles mínimos de deformación, esfuerzos dinámicos.

- Requisitos generales para los principales materiales (acero, madera y aluminio) que se emplean en la fabricación de estos sistemas. Espesores mínimos y valores de límite elástico.
- Métodos de ensayo para verificar experimentalmente los requisitos mínimos. Ensayos para requisitos de carga estática y dinámica.
- Recomendaciones de utilización, en función de la altura de caída a cubrir y la inclinación de la estructura a proteger.
- Información mínima que debe contener el manual de instrucciones del fabricante, incluyendo aspectos como:
 - Restricciones de limitación de uso.
 - Explicación de la clasificación y rango de aplicaciones.
 - Criterios de rechazo de los componentes usados o deteriorados.
 - Almacenamiento, mantenimiento y reparación.

Teniendo en cuenta todos estos criterios para el diseño y utilización de los sistemas de protección de borde, vemos que esta normativa sí contempla unos requisitos específicos, algo que se hacía prácticamente imprescindible, teniendo en cuenta la arbitrariedad y disparidad de criterios con los que se están manejando estos medios de protección dentro de las obras. Contemplando esta normativa toda una serie de aspectos que nada tiene que ver con los requisitos tan genéricos que establece la legislación. Un ejemplo muy gráfico y sencillo de uno de estos cambios que incorpora es la altura mínima que debe tener la barandilla, estableciéndose según la normativa en 1m, cuando hasta ahora siempre se hablaba de 90 cm.

En las figuras 1, 2 y 3 se pueden observar las características geométricas que establece la norma, en función de la clase de protección, destacando una reducción de las distancias libres permitidas entre los diferentes elementos del sistema, a medida que avanzamos en la clase de protección, A, B y C, respectivamente.



También se establecen requisitos con relación a los materiales más comúnmente utilizados para la fabricación de estos sistemas, principalmente acero, madera y aluminio. Destacando en este sentido que la norma especifica unos espesores mínimos nominales y valores de límite elástico que, lógicamente, son distintos en función del material y que, por ejemplo, en el caso del acero, indica la clase mínima de acero a emplear, o como en el caso de la madera que se ajustará a una determinada clase resistente.

Requisitos de carga estática y dinámica

A diferencia de los 150 kilogramos por metro lineal que la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo indicaba, la norma UNE-EN 13374:2004 establece unos valores mínimos de carga estática para aquellas protecciones de borde clasificadas como A o B, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Dentro de los requisitos de carga estática se diferencia:

- Requisito de deformación: Flecha elástica máxima permitida bajo estado límite de servicio. Aplicación del valor de carga característica que indica la norma en los diferentes elementos (barandilla superior e intermedia y rodapié), en la posición más desfavorable del sistema.
- Requisito de resistencia: Aplicación de la carga máxima establecida en los puntos críticos del sistema. Estado límite último (carga característica, mayorada con los

En breve se empezarán a ver en las obras diferentes sistemas de protección de borde adaptados a la nueva normativa.

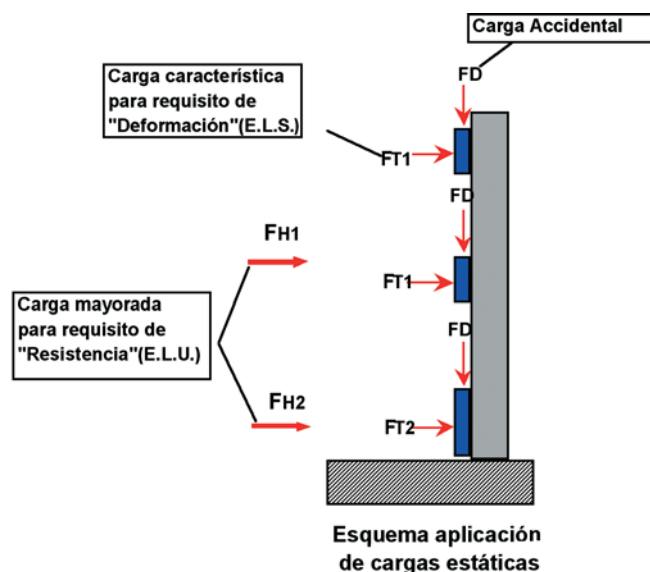
coeficientes parciales de seguridad, debidos al tipo de material y acción). Obtención de la resistencia última del sistema.

Aparte de las cargas estáticas, perpendiculares al sistema, que se señalan en el esquema anterior, para el diseño estructural de la protección de borde, habría que tener en cuenta cargas paralelas, cargas accidentales, combinación de cargas (diferentes hipótesis), así como la presión debida al viento. Esta última se trataría como una determinada presión sobre un área efectiva del sistema, teniendo en cuenta un valor aproximado de 60 kg/m². Por tanto, esta norma permite que se realice el diseño estructural de la protección mediante cálculo.

Una de las principales novedades que establece esta normativa es la inclusión de requisitos de carga dinámica para aquellos sistemas de protección de borde que pretendan emplearse, como medidas de seguridad, en aquellas situaciones que contemplen la posibilidad de aplicación de cargas dinámicas, siendo el sistema, por ejemplo, capaz de absorber la energía cinética acumulada por un

trabajador que desliza por una superficie de fuerte inclinación. Sin embargo, la importancia de esta situación no reside únicamente en que la protección sea capaz de resistir dicha carga dinámica, sino hacerlo con un nivel de deformación tal que permita retener al operario con unos niveles mínimos de seguridad (amortiguamiento óptimo), ya que si colocáramos un sistema resistente pero rígido, estaríamos provocando, en muchas ocasiones, unas lesiones importantes al trabajador. Esta dualidad resistencia-deformación es uno de los aspectos más importantes que los fabricantes de estos sistemas van a tener que estudiar con detenimiento, ya que si pretenden adecuarlo y certificarlo como un sistema de protección de borde de clase B o C tendrán que prever unos niveles de deformación óptimos en algunos elementos, como por ejemplo en el rodapié, que permitan colocar en las obras unos medios de protección adecuados para retener las caídas, con una buena capacidad de amortiguamiento.

Estos requisitos de carga dinámica, por la complejidad de cálculo que suponen, se verificarán experimentalmente mediante los ensayos que establece la norma y que, como puede comprobarse en las siguientes fotografías cedidas por el Centro I+D+I de Medios de Protección Colectiva de AIDICO (Instituto Tecnológico de la Construcción de la Comunidad Valenciana), suponen en algún caso una energía importante en el instante del impacto.



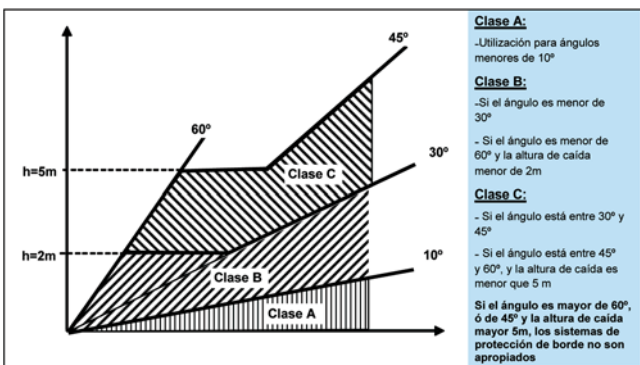


Plano inclinado para requisito carga dinámica en Protecciones de Borde clase C



Saco de Impacto y conjunto de poleas para requisitos carga dinámica en protecciones de borde clase B

También cabría destacar que, por primera vez, y en este caso a modo de información, se establecen unas recomendaciones de utilización, recogidas en el anexo 2 de la norma, basándose estos criterios de uso, en la altura de caída y en la inclinación de la estructura a proteger:



Conclusiones y comentarios sobre aplicación práctica de la norma UNE-EN 13374:2004

Haciendo un análisis de todo lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que esta norma, de cumplimiento voluntario, puede representar para el sector de la construcción un cambio de planteamiento importante que se hacía necesario, sobre las condiciones de utilización de estos sistemas de protección ya que hasta la fecha no existía ningún documento normativo, que estableciera para estos medios de seguridad unos requisitos específicos y de los que se puede resumir que la citada normativa trata como una estructura dentro de las obras a los diferentes sistemas temporales de protección de borde (barandillas), previstos para prevenir las caídas en altura. Haciendo un símil con otros sistemas de protección colectiva empleados en las obras, como medidas de seguridad para cubrir las caídas, como por ejemplo las redes de seguridad, vemos que también estos sistemas tienen requisitos de carga dinámica, expresados en términos energéticos (energía de caída), lo que demuestra que los sistemas de protección colectiva previstos para impedir o retener las caídas, y de acuerdo a los normativas armonizadas en el ámbito europeo, no solamente deberán tener unos niveles de resistencia adecuados, sino también una capacidad elástica tal que permita poder transformar un alto porcentaje de la energía cinética acumulada durante una caída, en deformación del sistema, con objeto de minimizar las posibles lesiones que pueda sufrir una persona. Por todo ello, y aunque resulte paradójico, ya que las normativas armonizadas (EN, UNE EN) no son de obligado cumplimiento, la aparición de estas normas está impulsando la certificación de estos sistemas que, por la problemática que lleva asociada este sector, es en muchas ocasiones una de las pocas formas de garantizar que, al menos, el producto instalado en la obra cumple con una serie de requisitos mínimos regulados por una normativa específica, habiéndose tenido en cuenta para la obtención de la certificación aspectos como que:

- El fabricante tiene implantado un sistema de calidad.
- El producto cumple con todos los requisitos que establece la normativa, realizando los correspondientes ensayos que especifica la norma.
- Se lleva un seguimiento del producto en el mercado, una vez obtenido el sello de calidad.

Con la aparición de la norma UNE-EN 13374:2004 “Sistemas Provisionales de Protección de Borde. Especificaciones de Producto. Métodos de Ensayo”, la certificación llega a estos sistemas, ya que ahora existe una normativa que lo permite porque la certificación de un producto se realiza sobre la base de una normativa que recoja los requisitos específicos que debe cumplir el producto en cuestión. En breve se empezarán a ver por las obras diferentes sistemas de protección de borde (barandillas de seguridad) adaptados a la citada normativa (adaptaciones geométricas, variación de espesores mínimos nominales, utilización de materiales adecuados, sistemas de anclaje apropiados para la acción a resistir o diseño estructural mediante cálculo) o certificados por un organismo notificado, para la



clase de protección correspondiente (A, B o C), limitándose al mismo tiempo sus condiciones de utilización.

Por último es de resaltar la importancia que en los diferentes tipos de barandillas tiene el sistema de anclaje que se emplee, como elemento de fijación de la protección de borde a la estructura, siendo en muchos casos, uno de los puntos clave para que el sistema sea sólido y estable. Y en este sentido, la norma no establece unos criterios para la utilización de un sistema de anclaje u otro. Sin embargo, aunque no lo dice expresamente, podemos deducir, que para que una protección de borde se pueda utilizar como clase C, permitiendo su colocación para prevenir las caídas en cubiertas con importantes niveles de inclinación, se tendrá que vigilar y estudiar detenidamente el tipo de anclaje (tinteros embebidos en hormigón, tacos directos a la estructura, retenciones, sistemas mordaza o sargentos, etc), ya que, para verificarlo experimentalmente con el método de ensayo indicado en párrafos anteriores (plano inclinado formando 60°), se realiza un impacto de tal magnitud que el sistema de anclaje deberá estar bien diseñado porque, de lo contrario, es muy fácil que la protección de borde fracase por este punto.

Por tanto, con la aparición de esta nueva normativa es de esperar que mejore la calidad y las condiciones de utilización

de estos sistemas en las obras, principalmente de edificación, así como su correcta inclusión en los estudios y planes de seguridad y salud, teniendo en cuenta todas las especificaciones que establece la normativa. Todo ello, con la finalidad, cada vez más, de que en las obras se empiecen a olvidar conceptos tan arcaicos como "todo vale", y a partir de ahora no se emplee cualquier sistema de seguridad bajo cualquier circunstancia, sin tener en cuenta aspectos como: la calidad de los materiales, la compatibilidad del sistema a las condiciones particulares de la obra, la adecuación a su normativa específica o la forma de complementarse con otros medios auxiliares.

Más información

Unidad Técnica de Seguridad y Prevención de AIDICO

☎ 961 318 278 - Fax: 961 318 033

carlos.lozano@aidico.es - www.aidico.es

Carlos Lozano Martínez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales
Unidad Técnica de Seguridad y Prevención de AIDICO



VORSEVI, S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

OCT

ASISTENCIA TÉCNICA

MEDIO AMBIENTE

PATOLOGÍA Y REHABILITACIÓN

GEOTECNIA

ASESORÍA DE CALIDAD

CONTROL TÉCNICO

ENSAYOS DE MATERIALES

OCA

Aniversario 40
1964 - 2004

965 92 00 53

www.vorsevi.es

Delegaciones en Andalucía, Extremadura, Levante y Madrid

ENAC INSPECCIÓN
Nº 77.03.125

SEVILLA EXTREMADURA