



Think different

# Balanzas Lasarte®

*Instalación y Mantenimiento de Anclajes estructurales para Trabajos en Altura.*

**NORMATIVA DE REFERENCIA**

**LEY 19587- SOBRE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

*Artículo 5° - A los fines de la aplicación de esta ley considérense como básicos los siguientes principios y métodos de ejecución:*

*l) adopción y aplicación, por intermedio de la autoridad competente, de los medios científicos y técnicos adecuados y actualizados que hagan a los objetivos de esta ley;*

*n) observancia de las recomendaciones internacionales en cuanto se adapten a las características propias del país y ratificación, en las condiciones previstas precedentemente, de los convenios internacionales en la materia;*

*Artículo 7° - Las reglamentaciones de las condiciones de seguridad en el trabajo deberán considerar primordialmente:*

*a) instalaciones, artefactos y accesorios; útiles y herramientas: ubicación y conservación;*

*d) equipos de protección individual de los trabajadores;*

*e) prevención de accidentes del trabajo y enfermedades del trabajo;*

*Artículo 8° - Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo:*

*a) a la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas;*

*c) al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal;*

*Artículo 9° - Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, son también obligaciones del empleador:*

*b) mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo;*

*Decreto 351/79*

*Capítulo 19*

*Artículo 188: La determinación de la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, su aprobación interna, condiciones de utilización y vida útil, estará a cargo del responsable del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, con la participación del Servicio de Medicina del Trabajo en lo que se refiere al área de su competencia. Una vez determinada la necesidad del uso de equipos y elementos de protección personal, su utilización será obligatoria de acuerdo a lo establecido en el artículo 10 de la ley 19587. El uso de los mismos no ocasionará nuevos riesgos.*

*Artículo 200: En todo trabajo en altura, con peligro de caídas, será obligatorio el uso de cinturones de seguridad. Estos cinturones cumplirán las recomendaciones técnicas vigentes e irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, las que no podrán estar sujetas por medio de remaches. Los cinturones de seguridad se revisarán siempre antes de su uso, desechando los que presenten cortes, grietas o demás modificaciones que comprometan su resistencia, calculada para el peso del cuerpo*



0800-888-7012 / 15-4050-7638



[www.balanzaslasarte.com](http://www.balanzaslasarte.com)



[info@balanzaslasarte.com](mailto:info@balanzaslasarte.com)

*humano en caída libre con recorrido de 5 metros. Queda prohibido el empleo de cables metálicos para las cuerdas salvavidas, las que serán de cáñamo de Manila o de materiales de resistencia similar. Se verificará cuidadosamente el sistema de anclaje y su resistencia, y la longitud de las cuerdas salvavidas será lo más corta posible, de acuerdo a la tarea a realizar.*

### *Norma EN 795*

#### *Definición de Anclaje:*

*Es un elemento fijado permanentemente a la estructura, en una superficie vertical, horizontal o inclinada al que se le puede sujetar un dispositivo de anclaje o que, directamente, incorpora uno o varios puntos de anclaje al que se puede unir un EPI contra caídas. En la norma se les clasifica como de tipo A.*

*Su forma más habitual es la de una platina o cáncamo que tiene un punto de anclaje para colocar un sistema de conexión.*

#### *Sistemas de fijación del dispositivo de anclaje al material base:*

- Material base o estructura portante: base donde se va a colocar el anclaje.*
- Material sellante: elemento, necesario en algunos casos, para unir el elemento de fijación y la estructura.*
- Elemento de fijación: es la pieza encargada de unir el dispositivo de anclaje al material base y puede formar parte del dispositivo. En sentido estricto, éste es el verdadero anclaje estructural, cuando está unido permanentemente a la estructura, pero la interpretación habitual de anclaje estructural hasta el momento se refiere al dispositivo de anclaje. En esta definición no se ha tomado el sentido que da la norma de 2012 a "elemento de fijación".*
- Dispositivo de anclaje: como se ha mencionado más arriba, en el que se conecta el EPI contra caídas.*

*En cada caso concreto estos elementos pueden variar, o no ser necesarios todos.*

*La norma EN 795 se aplica sólo al dispositivo. El elemento de fijación puede responder a otras certificaciones si es necesario.*

*Si el elemento de fijación se puede retirar, como puede ser un tornillo que atraviesa el ala de una viga, según la norma EN 795:2012, se puede considerar como un elemento del dispositivo. En sentido estricto, esta fijación no es estructural.*

*Para la instalación del anclaje, la norma EN 795 dicta una serie de recomendaciones. En el caso de los anclajes de clase A aconseja:*

- Cuando sea posible, es conveniente que un ingeniero cualificado verifique mediante cálculo que el anclaje resistirá las fuerzas de una caída.*
- Si esto no es posible (por ejemplo, por no conocer las propiedades mecánicas del material base), sería conveniente realizar pruebas estáticas y dinámicas como las que se hacen a un equipo nuevo. Esto, en la práctica, puede ser muy complicado y se suele recurrir a la recomendación expresada por la norma, que consiste en realizar una prueba de tracción axial de 500 daN en cada anclaje ya instalado, de manera que el anclaje soporte la fuerza sin moverse durante 15 segundos.*

#### *a. Fijación mecanizada a una estructura.*

*El material base, habitualmente, está constituido por una estructura metálica, de madera o un paramento.*



# Balanzas Lasarte®

*Think different*

*En el caso de ser una estructura metálica, el dispositivo se puede unir, entre otras formas, a través de un sistema embridado (rodeando totalmente el perfil), mordiendo las alas de un perfil metálico o atornillando a través de un taladro realizado en la estructura.*

*En este caso, normalmente se puede hacer la certificación por cálculo.*

*Si la estructura es un paramento, se puede mecanizar utilizando una varilla pasante a través del muro o colocar una placa de reparto de cargas por detrás del paramento (estructura tipo sándwich).*

**b. Fijación por medio de soldadura.**

*En muchas situaciones, es la única solución posible. Lo más conveniente suele ser soldar una pletina a la que se atornilla el dispositivo. La soldadura debe estar certificada para soportar 1000 daN requeridos en la norma.*

*Como objeción se encuentra la gran dificultad en revisar los anclajes y comprobar su buen estado. Los dispositivos destinados a ser instalados de esta forma no se podrán certificar.*

**c. Fijación a través de de un anclaje pasivo.**

*Consiste en colocar el dispositivo de anclaje antes de que se termine de formar el material base, por ejemplo, embebiendo el dispositivo en hormigón antes de su fraguado. Los dispositivos destinados a ser instalados directamente al material base de esta forma no se podrán certificar según la norma.*

**d. Fijación a través de un anclaje activo.**

*(Para tener más información sobre este punto es muy recomendable consultar la NTP 893 "Anclajes estructurales").*

*Un anclaje activo es un elemento que se fija introduciéndolo en un taladro previamente realizado en un paramento. La forma como queda unido puede ser por adherencia, forma o presión. El método de cálculo de los anclajes se lleva a cabo de acuerdo a los anexos de la Guía de homologaciones técnicas Europeas (ETAG). Para calcularlos, se deben tener en cuenta todas las fuerzas que recibe el anclaje, incluidos los momentos.*

*Dependiendo del material base de que se disponga se elegirá un tipo u otro de anclaje. En algunos casos, cuando el material base no tiene suficiente consistencia, se tendrá que fijar el dispositivo de anclaje a través de un elemento que reparta la carga entre varios elementos de fijación.*

*Siempre se deberán respetar las normas de instalación dadas por el fabricante, especialmente en cuanto a materiales base compatibles con el elemento, distancias entre anclajes y al borde del paramento, profundidad del taladro, limpieza, tiempo de fraguado si es por adherencia, par de apriete, espesor máximo de la pieza que se va a anclar, etc.*

*Las cargas que aparecen sobre el elemento de fijación pueden ser a extracción y a cizalladura (perpendicular al eje mayor del elemento). Se deberá tener en cuenta ambos esfuerzos.*

*Una fuerza de extracción crea unas tensiones en forma de cono. Los anclajes deberán estar lo suficientemente separados entre sí y del borde para que no se interfieran los conos de extracción y que estos conos no sobresalgan del material base por los bordes. A pesar del nombre la forma del cono de extracción es diferente en los distintos tipos de elementos de fijación (adherencia, forma y rozamiento).*



0800-888-7012 / 15-4050-7638



[www.balanzaslasarte.com](http://www.balanzaslasarte.com)



[info@balanzaslasarte.com](mailto:info@balanzaslasarte.com)

- *Fijación por adherencia.*

*Se rellena el taladro con una sustancia química líquida (resina). A continuación, se coloca el elemento de fijación compatible con la sustancia. Este elemento habitualmente es algún tipo de varilla roscada, un casquillo con rosca interna donde se atornilla el dispositivo de anclaje o una varilla que forma parte del dispositivo de anclaje. Al solidificar la resina, queda adherida la sustancia a la varilla y al paramento. Se utiliza en materiales macizos. Al repartir la carga por toda la longitud del elemento de fijación, tiene una gran resistencia y además no provoca tensiones internas (estrés estructural) cuando no está soportando una carga. Sirve para gran cantidad de materiales base. Sin embargo, la instalación es laboriosa y se debe ser escrupuloso en el seguimiento de los pasos indicados por el fabricante (diámetro mínimo de broca, limpieza, tiempo de fraguado, forma de introducir la resina, etc.).*

- *Fijación por forma.*

*El elemento de fijación se sujeta porque la forma interna del material base tropieza con la forma del elemento de fijación. Se puede hacer de dos maneras:*

- *El elemento de fijación atraviesa el material de parte a parte en su instalación. De esta manera las tensiones internas en reposo son pequeñas, pero la transmisión de carga también se realiza en una zona pequeña de material base. Como parte positiva, son anclajes de instalación sencilla, no tienen que fraguar y permiten una distancia entre anclajes pequeña. Un caso particular es el sistema de atornillado directo al hormigón. Para instalarlo se hace un taladro en el hormigón y se enrosca directamente el tornillo (que posee un agresivo fileteado) con una atornilladora de impacto.*

- *El material base es hueco. Para conseguir una fijación suficientemente resistente se usa una resina como en la fijación por adherencia. Habitualmente, para instalarlo se hace el taladro y se introduce un cilindro formado una pequeña malla, denominada tamiz. A continuación, se deposita en el tamiz la resina y, por último, se introduce el elemento de fijación (varilla roscada, casquillo...). Al introducir el elemento de fijación provocará que la resina rebose por la malla y al solidificarse creará un bulbo que impedirá su salida. Por supuesto, la resina tiene que estar diseñada para este tipo de material base.*

- *Fijación por rozamiento.*

- *Igual que en los casos anteriores, se hace un taladro y se introduce el elemento de fijación. Una vez dentro se expande normalmente por acción de un par de apriete. Se instala rápidamente pero necesita un material base resistente, crea tensiones internas permanentes dentro del soporte y eso implica aumentar la distancia entre anclajes. Se debe ser cuidadoso con el par de apriete.*

*Además de la resistencia de los elementos de fijación, se deben tener en cuenta otros parámetros como el material del que están hechos. En lugares húmedos puede ser necesario instalar elementos de fijación inoxidables. Se debe tener en cuenta la oxidación por par galvánico en caso de mezclar material inoxidable y galvanizado.*

*Tipos de dispositivos de anclaje*

a. *Plaqueta de anclaje.*

*Está formada por una platina con uno o más taladros para unirla al elemento de fijación y con un orificio que hace la función de punto de anclaje.*

*Se deberá colocar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, evitando palancas con bordes y con su eje mayor alineado en la dirección de la caída.*



# Balanzas Lasarte®

*Think different*

*Existen también plaquetas preparadas para unir las al paramento con dos elementos de fijación o diseñadas con medidas excepcionalmente grandes para utilizarlas a distancia con ayuda de una pértiga.*

*Si el fabricante no dice lo contrario, están diseñadas para un único usuario.*

**b. Cáncamo.**

*Los cáncamos se pueden utilizar en techos (posición vertical hacia abajo).*

**c. Dispositivo extraíble.**

*Una variante de las plaquetas de anclaje son aquéllas que, con un sencillo movimiento, se colocan cuando se van a usar. El elemento de fijación es un casquillo cilíndrico unido al paramento normalmente a través de resina química.*

**d. Dispositivo de anclaje en tierra.**

*Este dispositivo está pensado, principalmente, para trabajos de obra civil como, por ejemplo, en taludes. Consiste en un disco metálico al que se une una cinta textil. Se coloca a una profundidad mínima de 1,5 m (siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante). Lleva incorporado además un cable a modo de testigo para hacer una prueba de extracción. Al realizar la prueba se debe tirar del cable que está unido a su vez al dispositivo. El cable se debe romper sin que el anclaje se mueva (la carga de rotura del cable es de 1000 kg).*

**e. Cinta fijada de manera pasiva.**

*Este tipo de anclaje se une a una varilla del hormigón armado antes de hormigonar. Se puede colocar para que quede colgando del techo (por ejemplo, en las zonas en las que se pondrá una plataforma de recepción de material, o en una cubierta o en el suelo de un forjado). Es un anclaje a pérdida, además de por su ubicación, por su caducidad.*

**f. Cinta anillada.**

*Consiste en una cinta, cable o cuerda (las hay de los tres materiales) que tiene una anilla, bucle o lugar para alojar un conector cada cierta distancia.*

**g. Soportes.**

*Para unir un anclaje estructural al material base, a veces se utiliza un soporte (esta pieza intermedia también se llama interfaz o poste si es esbelta). Consiste en un elemento, normalmente con aspecto de poste, pero también puede ser un tipo de platina u otro sistema al que se une un dispositivo de anclaje como puede ser una plaqueta que tiene directamente un punto de anclaje.*

*Los soportes se puede utilizar también para la instalación de líneas de anclaje flexibles horizontales fijas o móviles siempre que sea compatible con los requerimientos de la línea.*

*Al utilizar un soporte con cierta altura aumenta el momento (efecto palanca) sobre la estructura de recepción. Por ello, y buscando el poder utilizarlos en materiales base menos resistentes, algunos fabricantes diseñan soportes que en caso de caída, se doblan sin llegar a romper, de manera que, además de absorber energía, disminuyen el momento que transmiten (su uso no exime de la utilización de sistemas dinámicos diseñados para detener una caída).*



0800-888-7012 / 15-4050-7638



[www.balanzaslasarte.com](http://www.balanzaslasarte.com)



[info@balanzaslasarte.com](mailto:info@balanzaslasarte.com)

*Es muy habitual utilizar soportes para colocar puntos de anclaje en techos. En ese caso particular, existen muchísimas formas de fijar los soportes. A continuación, se describen algunos ejemplos ilustrativos. Por supuesto, existen otros sistemas y los aquí expuestos pueden servir para otras situaciones que no sea un techo (por ejemplo, el trabajo en estructuras metálicas):*

- *Buscar la estructura interna del techo.*

*En techos ligeros se puede encontrar estructura metálica o de madera donde el soporte se puede anclar.*

- *Anclar en el mismo techo.*

*Para el caso especial de techos de chapa los principales métodos de anclaje son:*

- *Unir el soporte directamente a la chapa por tornillos autoperforantes.*
- *En las cubiertas tipo sándwich se puede utilizar tornillería pasante especial o colocar una pieza metálica o placa por debajo.*
- *Para algunos techos se fabrican soportes especiales que "muerden" mecánicamente los "nervios" exteriores de la cubierta.*

*Las técnicas para fijar todos estos soportes coinciden exactamente con los utilizados en una línea de anclaje flexible horizontal. Sin embargo, no siempre un soporte estructural de clase A sirve indistintamente como punto de anclaje o como soporte de línea de anclaje flexible horizontal, ya que la dirección y la magnitud de las fuerzas son distintas en cada caso.*

#### *h. Anclaje en madera.*

*En madera, además de poder embridar como en los perfiles metálicos, existen placas para clavar y conseguir un punto de anclaje.*

#### *i. Horcas.*

*En ocasiones, el soporte donde se coloca el punto de anclaje debe tener un pescante. Se puede necesitar por varias causas: facilitar el rescate en un espacio confinado, salvar el borde de un forjado para que no dañe una cuerda, conseguir un área de trabajo mayor, por ejemplo, en el entablado de un encofrado. Los soportes utilizados en este caso se denominan horcas. Muchas veces interesa que sean giratorias, sobre todo si se utilizan para rescate.*

#### *j. Escaleras, barandas, etc.*

*Los peldaños de una escala de servicio o una baranda no están certificados como punto de anclaje.*

#### *Test de Anclajes.*

*El técnico debe determinar la idoneidad del soporte y los materiales de apoyo en el que se instalen los anclajes para los dispositivos. La norma EN 795 recoge las siguientes "recomendaciones" específicas.*

*En el apéndice A informativo, faculta a la instalación a fin de verificar la idoneidad del soporte de la instalación de dispositivos de anclaje con los cálculos de ingeniería (para la fijación de acero o de madera) o la imposición para la Clase A1-A2, en el caso de material de fijación diferente al acero y la madera, el someterla a un ensayo de tracción axial para cada dispositivo utilizando la fuerza de anclaje de 5 kN durante 15 segundos; para la Clase C y Clase D, el ensayo de tracción de cada uno de los extremos o de anclaje estructural intermedia después de la instalación, independientemente del tipo de soporte,*



# **Balanzas Lasarte**®

*Think different*

*efectuando un ensayo de tracción axial de 5 kn y manteniéndolo durante al menos 15 segundos.*



***Prueba de carga de un anclaje.***



0800-888-7012 / 15-4050-7638



[www.balanzaslasarte.com](http://www.balanzaslasarte.com)



[info@balanzaslasarte.com](mailto:info@balanzaslasarte.com)