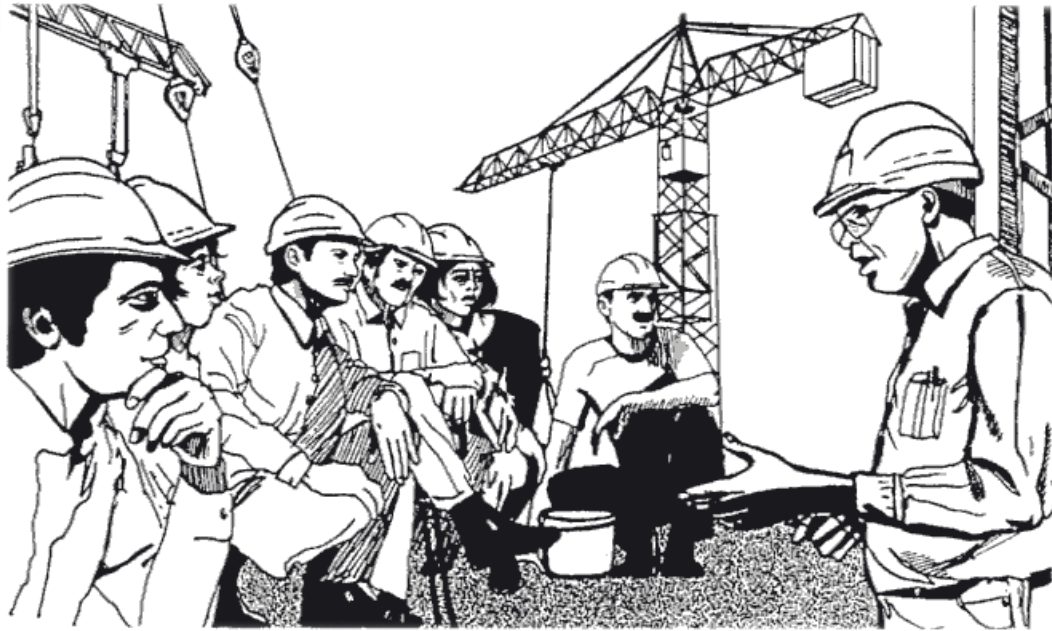


## OIT – SST en la construcción

**Un programa de formación gratuito, exhaustivo, internacional y digital sobre seguridad y salud en el trabajo para la industria de la construcción**

### **SESIÓN PREVIA DE INSTRUCCIÓN: TRABAJO EN ALTURA**



“Sesiones previas de instrucción”: reuniones de cinco a diez minutos con los supervisores antes de comenzar la tarea, que dan a estos y a los obreros la oportunidad de considerar los problemas de seguridad que pueden plantearse, y su posible solución. Es una actividad sencilla que puede evitar accidentes graves.

[Manual de capacitación de la OIT en materia de SST]

Los participantes del curso deberán formar grupos de trabajo de 4 a 6 integrantes a los que se les asignará un “supervisor” (uno de los tutores del curso) encargado de guiar la sesión previa de instrucción. Tal como se muestra a continuación, hay seis sesiones para este tema. Como estas sesiones buscan profundizar en los temas abordados en las presentaciones de PowerPoint, se deberá proporcionar una versión impresa de éstas a cada participante del curso antes de comenzar con la sesión de instrucción.

<b>Fichas de la sesión previa de instrucción sobre el trabajo en altura</b>	
1.	Requisitos generales de SST cuando se trabaja en altura
2.	Escaleras de mano
3.	Andamios
4.	Armazones y estructuras de acero
5.	Demolición de estructuras sobre tierra
6.	Trabajo en tejados

## **SESIÓN PREVIA DE INSTRUCCIÓN 1**

### **REQUISITOS GENERALES DE SST CUANDO SE TRABAJA EN ALTURA**

#### **Caída de materiales**

*8.1.1. Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura de la estructura o su declive excedan de los fijados por las leyes o reglamentos nacionales, deberían tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos.*

*3.4.1. Deberían tomarse precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.*

#### **Aberturas**

*3.4.3. Deberían protegerse con cubiertas o vallas todas las aberturas que puedan entrañar un riesgo de caída para los trabajadores; esas aberturas deberían señalizarse de la manera más apropiada.*

*3.4.4. Si las circunstancias lo permiten, deberían instalarse barandillas y plintos conformes a las disposiciones de las leyes y reglamentos nacionales, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuere posible hacerlo, deberían:*

*a) instalarse y mantenerse redes y lonas de seguridad adecuadas, o bien*

*b) facilitarse y utilizarse cinturones, chalecos o arneses de seguridad apropiados.*

*8.1.2. Los lugares de trabajo elevados, especialmente los tejados, situados a más de 2 metros del suelo o piso, o a otra altura prescrita, deberían estar protegidos por todos los lados que den al vacío mediante barandillas y plintos conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes. Cuando no puedan instalarse barandillas y plintos, deberían proporcionarse y utilizarse arneses de seguridad adecuados*

*8.1.4. Cuando no puedan instalarse barandillas, las personas ocupadas en lugares de trabajo, especialmente en tejados, donde exista riesgo de caída desde una altura superior a 2 metros, o desde otra altura prescrita, deberían estar protegidos convenientemente, por ejemplo mediante redes, toldos o plataformas de seguridad, o llevar arneses de seguridad con el cable "salvavidas bien amarrado".*

## SESIÓN PREVIA DE INSTRUCCIÓN 2

### ESCALERAS DE MANO

*8.1.3. Los lugares de trabajo elevados, especialmente los tejados, deberían estar provistos de medios seguros de acceso y salida, tales como escaleras, rampas, escaleras de mano o escalas conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes.*

Todos los años muchos obreros resultan muertos o gravemente lesionados al trabajar con escaleras de mano de todas clases. El hecho de que las escaleras sean tan fáciles de conseguir y baratas hace olvidar a veces sus limitaciones, de modo que lo primero que hay que plantearse es si no es más seguro realizar el trabajo en cuestión con otra clase de equipo. Por ejemplo, una plataforma de trabajo adecuada a menudo garantiza que la tarea se lleve a cabo con mayor celeridad y eficiencia.

Si va a utilizar correctamente una escalera de mano, recuerde que:

- sólo permite el ascenso o descenso de una persona por vez;
- sólo permite que desde ella trabaje una persona por vez;
- si no se la amarra en la parte superior, requerirá dos trabajadores para usarla: uno en la escalera y el otro abajo para sostenerla;
- deja una sola mano libre; subir una escalera con herramientas o cargas es difícil y peligroso, y el peso que se puede acarrear, muy limitado. Existe también el peligro de dejar caer cosas encima de otras personas.
- constriñe los movimientos;
- tiene que estar bien ubicada y sujeta; y
- está limitada en cuanto a la altura que puede alcanzar.

Más de la mitad de los accidentes con escaleras de mano se producen al resbalar la escalera en la base o en la parte superior, de modo que asegúrese de apoyarla sobre suelo firme y nivelado. Nunca levante un lado de la base con una cuña si el terreno es desparejo: si puede, nivele el suelo o entierre el pie de la escalera. Si el terreno es blando, coloque un tablón. Nunca apoye la escalera dejando que todo su peso descansa sobre el primer peldaño; sólo las patas o largueros están destinados a ese fin.

El cabezal de la escalera debe apoyarse contra una superficie sólida capaz de sostener las cargas que soporte; de lo contrario, es preciso usar una rienda. Siempre que pueda, ate o amarre la parte superior de la escalera; otra persona debe sostenerla en la base mientras efectúa la operación.

Si tal cosa no es factible, afirme el pie de la escalera atándolo a estacas enterradas o por medio de bolsas de arena.

Si tampoco eso es posible, otro trabajador deberá ubicarse al pie de la escalera para impedir que se deslice mientras Ud. trabaja, pero esta precaución es efectiva sólo si la escalera mide menos de 5 metros de largo. Su compañero debe colocarse de cara a la escalera sujetando un larguero con cada mano, con un pie sobre el primer peldaño. El uso de tacos antideslizantes en las patas de la escalera contribuye a impedir que resbale.

El uso seguro significa adoptar las siguientes precauciones:

- verifique que no haya cables aéreos de transmisión eléctrica con los que la escalera pueda entrar en contacto;
- cuando las escaleras de madera tienen largueros reforzados con metal, debe utilizarlas con la parte metálica hacia atrás; los travesaños metálicos deben estar por debajo de los peldaños y no por encima;
- la escalera debe extenderse por lo menos 1 metro por encima del lugar al que se accede, o del peldaño más alto en que hay que pisar, a menos que exista una agarradera adecuada en que sujetarse. Se evita así el riesgo de perder el equilibrio al entrar y salir por la parte superior;
- es preciso poder salir de la escalera en el lugar donde se va a trabajar sin necesidad de pasar por encima o por debajo de las barandillas o tablones protectores. De todos modos, los espacios entre barandillas y tablones deben ser mínimos;
- nunca use una escalera demasiado corta, y nunca afirme la base sobre un cajón, una pila de ladrillos, un tambor de combustible o algo semejante para alargarla;
- apoye la escalera en un ángulo seguro de unos  $75^\circ$  con respecto a la horizontal, es decir, que deje una luz de cerca de 1 metro en la base por cada 4 metros de alto;
- suba o baje de cara a la escalera y asegúrese de que haya suficiente espacio detrás de los peldaños para apoyar bien los pies;
- en las escaleras extensibles, deje por lo menos dos peldaños encimados si las secciones tienen 5 metros de largo, y tres peldaños si tienen más de 5 metros;
- siempre estire y acorte las escaleras extensibles desde el suelo, y verifique que los ganchos o trabas estén ajustados antes de trepar;
- verifique que su calzado esté limpio de lodo o grasa antes de trepar por una escalera;
- dentro de lo posible, lleve las herramientas en los bolsillos o en un bolso cuando trepe una escalera, dejando las manos libres para agarrarse de los largueros;
- trate de no llevar materiales cuando sube escaleras: utilice una cuerda para izarlos;
- una causa común de accidentes es estirarse mucho; no trate de alcanzar demasiado lejos; mueva la escalera cuando sea preciso.

El cuidado apropiado de las escaleras requiere las siguientes medidas:

- las escaleras tienen que ser revisadas de manera regular por una persona idónea y las que estén deterioradas deben retirarse de servicio;
- en las de madera hay que buscar rajaduras, astilladuras, combaduras; en las de metal fallas mecánicas; no deben faltar peldaños;
- cada escalera debe ser identificable, por ejemplo, mediante alguna marca;
- las escaleras no deben dejarse en el suelo cuando no estén en uso, expuestas a la intemperie y a daños por el agua y los impactos. Hay que acondicionarlas adecuadamente sobre soportes bajo techo, sin que adecuadamente sobre soportes bajo techo, sin que tener por lo menos tres puntos de apoyo para que no se deformen;
- no se debe colgar una escalera de los peldaños o de un larguero, pues así pueden arrancarse peldaños;
- las escaleras de madera deben guardarse en lugares bien ventilados, donde no haya exceso de calor o humedad;
- el equipo y las escaleras de madera pueden recubrirse con una capa de barniz o protector transparente, pero no con pintura, que oculta los defectos;
- las escaleras de aluminio requieren una capa de protección adecuada si van a estar expuestas a sustancias ácidas, alcalinas o corrosivas.

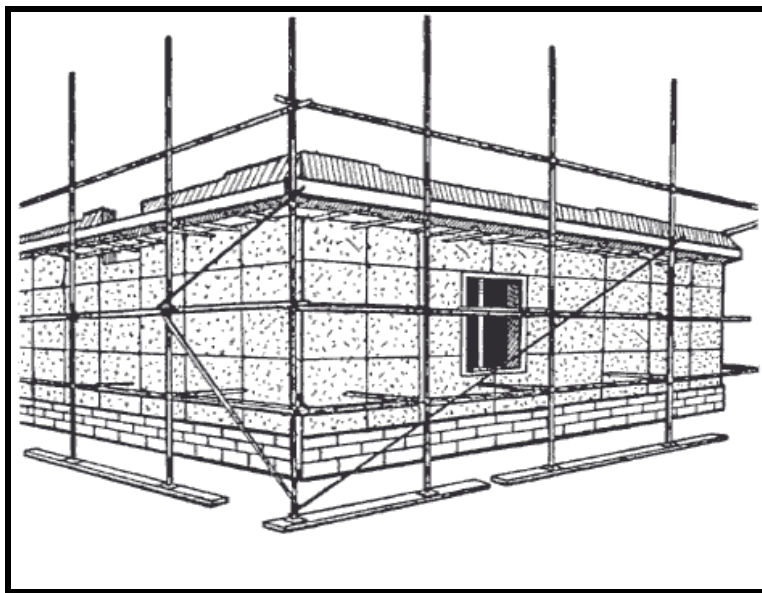
## SESIÓN PREVIA DE INSTRUCCIÓN 3

### ANDAMIOS

#### Disposiciones de carácter general

*4.1.1. Cuando el trabajo no pueda ejecutarse con plena seguridad desde el suelo o a partir del suelo o de una parte de un edificio o de otra estructura permanente, deberán montarse y mantenerse en buen estado andamiadas seguras y adecuadas o convendrá tomar otro tipo de medidas igualmente seguras y adecuadas.*

En la figura siguiente se muestra un andamio independiente amarrado que no se apoya en el edificio. Tiene una hilera interna y otra externa de postes o parantes que lo sostienen.



La imagen muestra un andamio de un solo poste con una sola hilera externa de postes o parantes, apoyado en la estructura de mampostería, que consiste en una plataforma que descansa en traviesas horizontales (equivalentes a los travesaños del andamio independiente) que se apoyan o insertan en el edificio con un ángulo de 90° con respecto a la cara del edificio. Los extremos externos de las traviesas se apoyan en largueros horizontales paralelos a la pared del edificio, sostenidos a su vez por una sola hilera de montantes o postes, también paralelos a la edificación. El extremo interno achatado de las traviesas descansa sobre la pared, o en agujeros practicados en ella, y no en largueros. Es obvio que el andamio no puede estar en pie sin el sostén del edificio. Este tipo de andamio se utiliza sobre todo en la construcción de estructuras de ladrillo. Por lo general, se rige por los mismos principios de buen montaje detallados para los andamios independientes.

Es esencial que la única hilera de postes tenga un buen basamento, y las placas de base de cada uno deben apoyarse – como en el caso anterior – en tablas de asiento. Cada tabla de asiento debe tener la longitud suficiente para servir de apoyo a por lo menos dos montantes. Estos pilares deben estar a no más de 2 metros de distancia uno del otro y a 1,3 metros de la pared si se instala una plataforma de cinco tablas. Los largueros deben

estar afianzados en la parte interna de los montantes a una distancia vertical de no más de 2 metros –en algunos tipos de obra quizás sea necesario un menor espaciamiento – y deben quedar en posición a medida que el andamio va subiendo.

Las traviesas deben descansar sobre los largueros y estar atadas a ellos con un espaciamiento horizontal que dependerá del grosor de las tablas que se utilicen – no más de 1,5 metros para tablas de 38 mm – en tanto que sus extremos achatados se apoyarán en el muro o lo penetrarán a una profundidad de por lo menos 75 mm.

En la reparación de estructuras viejas, los extremos achatados pueden insertarse verticalmente entre las juntas de los ladrillos. El amarre al edificio es todavía más importante que con los andamios independientes, ya que las traviesas pueden aflojarse con facilidad en los ladrillos. Estos andamios tienen que arriostrarse en toda su altura y extensión. Las riostras deben estar en ángulo de 45° con respecto a la horizontal y a intervalos de 30 metros. Los requisitos ya enumerados para la construcción de plataformas de trabajo y pasarelas, barandillas y tabloneros guardapiés, se aplican también en este caso.

*4.1.2. Los andamios deberán contar con medios seguros de acceso, como escaleras o rampas. Las escaleras de mano deberán afianzarse convenientemente para impedir todo movimiento involuntario.*

*4.1.3. Todas las andamiadas y las escaleras de mano deberán construirse, montarse y utilizarse de conformidad con las leyes o reglamentos nacionales.*

*4.1.4. Todos los andamios deberían diseñarse, construirse, montarse y mantenerse de manera conveniente para que, utilizados en su debida forma, se evite cualquier posible derrumbe o desplazamiento accidental.*

*4.1.5. Todas las andamiadas y sus elementos deberán:*

*a) concebirse con vistas a eliminar los riesgos que corren los trabajadores durante las labores de montaje y desmontaje;*

*b) concebirse de manera que permitan armar con facilidad las plataformas, almojayas, almanques, tirantes, traviesas, escalas, escaleras, rampas, barandillas y demás dispositivos de protección;*

*c) construirse con materiales adecuados y de buena calidad, tener las dimensiones y resistencia adecuadas para la finalidad a que se destinen, y mantenerse en perfectas condiciones.*

*4.1.6. La autoridad competente debería elaborar y hacer aplicar leyes, reglamentos o normas en las que se recojan disposiciones técnicas detalladas sobre el diseño, construcción, montaje, utilización, mantenimiento, desmontaje e inspección de los diferentes tipos de andamiadas y escaleras de mano utilizados en la construcción.*

## **Diseño y construcción**

- 4.3.1. Las andamiadas deberían concebirse con arreglo a la carga máxima prevista y con un factor de seguridad equivalente a cuatro, por lo menos, o al que prescriba la autoridad competente.*
- 4.3.2. Las andamiadas deberían estar bien arriostradas.*
- 4.3.3. Las andamiadas que no hayan sido concebidas con estructuras independientes deberían estar rígidamente ancladas al edificio a intervalos convenientes en sentido vertical y horizontal.*
- 4.3.4. Las andamiadas no deberían rebasar en ningún caso el punto de anclaje más elevado a una altura que pueda comprometer su estabilidad o resistencia.*
- 4.3.5. Deberían dejarse en su lugar suficientes almojayas, almanques y tirantes sólidamente afianzados a las traviesas y los puntales, según proceda, para asegurar la estabilidad del andamio hasta que sea definitivamente desmontado.*
- 4.3.6. Toda andamiada o todo dispositivo que sirva de sustentación a las plataformas de trabajo debería estar sólidamente construida y bien asentada y estabilizada mediante jabalcones y riostras de resistencia apropiada.*
- 4.3.7. No deberían utilizarse ladrillos sueltos, caños o tuberías de desagüe, remates de chimenea u otros materiales inadecuados para la construcción o afianzamiento de cualquier parte de un andamio.*
- 4.3.8. Cuando sea necesario para evitar la caída de objetos; las plataformas de trabajo, pasarelas y escaleras de las andamiadas deberían estar provistas de cubiertas o cobertizos protectores de solidez y dimensiones adecuadas.*
- 4.3.9. Los clavos deberían clavarse hasta el fondo, sin doblarlos ni poder arrancarlos o desalojarlos con facilidad.*
- 4.3.10. Los elementos de los andamios no deberían arrojarse desde éstos o desde lo alto. Otros materiales sólo deberían arrojarse desde los andamios o desde lo alto, bajo la supervisión de una persona situada a nivel del suelo, cuando el lugar de caída haya sido designado y protegido y cuando se hayan expuesto los avisos apropiados.*
- 4.3.11. No deberían montarse andamios de tubos metálicos a una distancia inferior a 5 metros, o toda otra distancia de seguridad establecida por la autoridad competente, de los cables aéreos o de instalaciones eléctricos, a menos que se hayan desconectado previamente los cables o las instalaciones eléctricos.*
- 4.3.12. En la medida de lo posible, cada parte de una plataforma de trabajo, pasarela o escalera de una andamiada de la que pueda caerse una persona de una altura de 2 metros, o de la que se prescriba en las leyes o reglamentos nacionales, debería llevar barandillas y plintos conformes a las normas técnicas nacionales en la materia.*



Las barandillas de seguridad y los tabloneros de pies deben fijarse en la parte interna de los parantes. Las barandillas deberán tener entre 90 cm y 1,15 metros de altura por encima de la plataforma, para prevenir la caída fácil por arriba o por debajo. Los tabloneros de pies, que también tienen el fin de impedir que se empuje material por sobre el borde de la plataforma, deben elevarse por lo menos 15 cm por encima de la misma para lograr su propósito, y si se almacenan materiales a mayor altura tal vez sea necesario agregar tabloneros o llenar el espacio con tejido de alambre.

*4.3.13. Las plataformas de los andamios deberán ser de dimensiones adecuadas, especialmente en anchura, a la índole de los trabajos que deban realizarse.*

### **Andamios de bambú**

Los andamios de bambú son muy utilizados en Asia. Han sido el objeto de un trabajo de investigación en Hong Kong, publicado por el Instituto de Ingenieros Civiles (véase la Sección 8: “Bibliografía recomendada de los Documentos de Referencia”, a continuación), que arribó a la siguiente conclusión.

*En el horizonte de Hong Kong predominan algunos de los edificios más altos del mundo. Sin embargo, en esta ciudad todavía se utilizan andamios de bambú en la mayoría de las obras de construcción – una práctica tradicional que tiene más de 5000 años. El bambú es sustentable, liviano y económico, y siempre que esté bastante seco constituye un buen material de construcción con propiedades mecánicas importantes. Los investigadores, ingenieros, expertos en medio ambiente y los burócratas siguen demostrando un especial interés en esta habilidad, de modo tal que se continúan mejorando y ajustando los reglamentos y la práctica. Sin embargo, para paliar las dificultades de diseño y seguridad existentes, se requiere un código de diseño estructural.*

Uno de los hallazgos más importantes fue el aumento del uso de equipos de protección personal, a pesar de que trabajar en andamios de bambú continúa siendo un oficio peligroso.

### **Andamios de torre**

Un andamio de torre consiste en una plataforma que descansa en largueros horizontales conectados a cuatro montantes sostenidos por placas de base si la estructura es fija, o por ruedas si es móvil. Lo utilizan los pintores y otros obreros que hacen trabajos livianos, de duración limitada, generalmente en un solo lugar.

La primera precaución con los andamios de torre es lograr su estabilidad. A tal efecto, la relación entre la altura y el ancho de la base no debe ser mayor de 4:1 para una torre fija a utilizar bajo techo: a la intemperie esa relación se reduce a 3,5:1, y en una torre móvil, también al aire libre, no debe ser de más de 3:1. Cualquier carga sobre la plataforma elevará el centro de gravedad de la torre, una carga excesiva pondrá en peligro su estabilidad.

Las torres fijas no deben superar los 12 metros de altura si están sueltas; por encima de ese nivel es preciso amarrarlas. Las torres móviles no deben exceder los 9,6 metros de altura si están sueltas o los 12 metros si están sujetas a una estructura.

Las torres deben ser verticales, con una sola plataforma, y utilizarse sólo sobre superficies firmes y niveladas, con los montantes de las torres fijas apoyados en placas de base apropiadas. Las dimensiones pueden variar según las necesidades, pero los pilares de las esquinas no deben estar nunca a menos de 1,2 metros de distancia unos de otros. Los montantes de las torres móviles deberán tener ruedas de no menos de 125 mm de diámetro aseguradas a su base y equipadas con trabas o frenos que no se puedan soltar por accidente. Es preciso asegurarse de que los frenos estén puestos cuando la torre esté inmóvil.

La plataforma debe tener una tapa en la abertura de acceso a la escalera de mano, tapa que se podrá sujetar con un seguro en las posiciones de cerrada y abierta.

Con eso se previenen los pasos accidentales al vacío. La tapa deberá tener una manija adecuada para sujetarse al subir por la abertura. La plataforma de trabajo requerirá barandillas y tabloncillos guardapiés en los bordes, similares a las de los andamios independientes. La escalera de acceso a la plataforma de trabajo debe colocarse dentro de la torre, como precaución para no volcarla.

Los accidentes pueden ocurrir cuando la torre se vuelca, cosa probable cuando:

- la relación entre la altura y el ancho de la base es excesivamente grande;
- la plataforma superior de trabajo está sobrecargada y quita estabilidad a la estructura;
- las ruedas de la grúa móvil de torre no se traban cuando está en uso;
- se coloca una escalera de mano sobre la plataforma superior, para aumentar la altura de la torre;
- el trabajo con herramientas de perforación produce una fuerza horizontal extrínseca o una fuerza lateral en la parte superior de la torre;
- se desplaza una torre móvil con personas o materiales en la plataforma superior;
- se utiliza la torre en terreno inclinado o desparejo;
- no se afianza la torre al edificio o estructura cuando tal cosa es necesaria;
- se accede a la plataforma desde fuera de la torre.

### **Andamios de caballete**

Los andamios de caballetes son simplemente plataformas de trabajo sostenidas por marcos en forma de “A” o soportes plegables similares.

Recuerde que este tipo de andamio –sean los caballetes rígidos o plegables– sólo debe usarse para trabajos livianos de duración relativamente corta. Los caballetes plegadizos deben usarse solamente en andamios de una hilada de altura, y la plataforma de trabajo debe tener un ancho de por lo menos 430 mm (dos tabloncillos). Un tercio de la altura del caballete deberá alzarse por encima de la plataforma de trabajo. Los soportes rígidos no se utilizarán para andamios de más de dos hiladas de altura, y cuando la plataforma de trabajo se halle a más de 2 metros de alto es preciso instalar barandillas y guardapiés.

### **Inspección y mantenimiento**

*4.4.1. De conformidad con las leyes o reglamentos nacionales, las andamiadas deberían inspeccionarse y una persona competente debería anotar los resultados en un registro:*

- a) antes de su utilización;*
- b) luego, a intervalos periódicos, según lo prescrito para los diferentes tipos de andamios;*
- c) después de cualquier alteración, interrupción de su uso, exposición a inclemencias del clima o a movimientos sísmicos o cualquier otro hecho que pueda afectar su solidez o estabilidad.*

*4.4.2. Dicha persona competente debería inspeccionar los andamios para cerciorarse en particular de que:*

- a) son apropiados para los trabajos a que se destinan;*
- b) los materiales utilizados para su construcción se hallan en buen estado y son suficientemente resistentes;*
- c) son de construcción sólida y estable;*
- d) se han instalado los dispositivos de seguridad necesarios.*

*4.4.3. Ninguna andamiada debería construirse, modificarse sustancialmente o desmontarse si no es bajo la supervisión de una persona competente.*

*4.4.4. Las andamiadas deberían mantenerse en buen estado, y cada una de sus partes o elementos debería estar bien unida, calzada o afianzada para evitar que pueda desplazarse durante su utilización normal.*

*4.4.5. Ninguna andamiada debería desmontarse parcialmente con objeto de que el resto pueda seguir siendo utilizado, a menos que el uso de la parte que quede en pie no entrañe peligro alguno.*

### **Uso de los andamios**

*4.7.1. El empleador deberá ejercer una vigilancia, mediante personal competente, para cerciorarse de que las andamiadas se utilizan de modo adecuado y sólo para los fines para los que se diseñaran o montaran. El transporte o colocación de cargas pesadas sobre una andamiada debería hacerse con precaución, a fin de que no se produzca ningún choque brusco.*

*4.7.2. En caso necesario, la operación de izado de la carga para depositarla sobre un andamio debería ser dirigida, por ejemplo, con una cuerda o cable de maniobra, para que no choque contra la andamiada.*

*4.7.3. Las cargas deberían repartirse con la máxima uniformidad posible en las andamiadas, procurando en todo caso no perturbar la estabilidad de los andamios.*

*4.7.4. Durante todo el tiempo que se utilice una andamiada debería procurarse que no esté cargada con exceso o se utilice de modo inapropiado.*

*4.7.5. En las andamiadas sólo deberían depositarse los materiales de uso inmediato.*

*4.7.6. Los trabajadores no deberían permanecer en andamiadas expuestas a la intemperie cuando reinen condiciones meteorológicas que amenacen su seguridad.*

### **Andamios colgantes**

*4.8.1. Además de ceñirse a las exigencias de seguridad requeridas de toda andamiada en cuanto a su solidez, estabilidad y protección contra el peligro de caídas desde lo alto, los andamios colgantes deberán reunir los siguientes requisitos:*

- a) al decidir las dimensiones de las plataformas, y en particular su longitud, y al construir las plataformas debería respetarse la estabilidad del conjunto;*
- b) el número de puntos de anclaje debería ser compatible con las dimensiones de la plataforma;*
- c) los trabajadores deberían realizar sus trabajos en condiciones de seguridad mediante un cable adicional sujeto a un punto independiente de los puntos de anclaje y de suspensión de andamios;*
- d) los puntos de anclaje y demás elementos de apoyo de los andamios deberían ser concebidos y realizados de manera que garanticen una resistencia suficiente;*
- e) los cables, cuerdas, tornos, poleas y motones deberían concebirse, montarse, utilizarse y mantenerse cumpliendo los requisitos exigidos de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales para los accesorios de izado destinados a las personas;*
- f) antes de toda utilización, la andamiada colgante debería ser verificada por una persona competente.*

## SESIÓN PREVIA DE INSTRUCCIÓN 4

### ARMAZONES Y ESTRUCTURAS DE ACERO

#### Disposiciones de carácter general

*3.4.2. Si la seguridad lo exige, deberían emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien tomar otras precauciones eficaces para impedir todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.*

*11.1.1. El montaje o desmontaje de edificios, estructuras de ingeniería civil, encofrados, apuntalamientos y entibaciones sólo debería realizarse por trabajadores capacitados bajo la supervisión de una persona competente.*

*11.1.2. Deberían tomarse precauciones adecuadas para proteger a los trabajadores de los riesgos que entrañe la fragilidad o inestabilidad temporales de una obra.*

#### Pisos provisionales

*11.4.1. Cuando se utilice un martinete flotante, deberían tomarse las precauciones previstas en el presente repertorio para los trabajos a flor de agua, y en particular debería disponerse en todo momento de un bote adecuado fácilmente accesible.*

*12.4.2. Todos los trabajadores ocupados en un martinete flotante deberían saber maniobrar botes.*

*12.4.3. En todos los martinetes flotantes debería haber un silbato, sirena, cuerno u otro dispositivo de alarma sonora eficaz.*

*12.4.4. Los martinetes flotantes deberían estar equipados con medios adecuados de lucha contra incendios.*

#### Montaje y desmontaje de estructuras metálicas o prefabricadas

*11.2.1. Debería asegurarse la máxima protección posible a los trabajadores ocupados en el montaje y desmontaje de estructuras o armaduras metálicas y prefabricadas, merced a la utilización de medios apropiados como:*

- a) escaleras de mano, pasarelas o plataformas fijas;*
- b) plataformas, cuévanos, guindolas u otros medios adecuados suspendidos de aparatos elevadores;*
- c) arneses de seguridad y cables salvavidas, redes o plataformas de protección;*
- d) plataformas de trabajo móviles de tracción mecánica.*

Las plataformas hidráulicas móviles ofrecen un medio de acceso seguro para los obreros que construyen con acero.

*11.2.2. Las armaduras y estructuras metálicas o prefabricadas deberían diseñarse y fabricarse de forma que puedan transportarse y montarse sin peligro, y, si así lo disponen las leyes o reglamentos nacionales, en cada uno de los elementos debería marcarse claramente su peso.*

*11.2.3. Al proceder al diseño de los distintos elementos de una estructura o armadura deberían tenerse en cuenta, además de la necesidad de que cada elemento sea estable una vez instalado:*

- a) las condiciones y métodos de sujeción y fijación aplicables en las operaciones de desencofrado, transporte, almacenamiento y apuntalamiento provisional durante el montaje y desmontaje;*
- b) la instalación de dispositivos de protección adecuados, como barandillas y plataformas de trabajo, y, en caso necesario, los medios para montarlos fácilmente en las estructuras y armaduras metálicas o prefabricadas.*

*11.2.4. Los ganchos, anillas y demás dispositivos integrados o encastrados en las estructuras y armaduras metálicas o prefabricadas para poder izarlas y transportarlas deberían situarse y tener formas y dimensiones de tal índole que:*

- a) puedan soportar con un margen de seguridad suficiente los esfuerzos a que serán sometidos;*
- b) no impongan a ningún elemento esfuerzos que puedan provocar roturas, ni limiten la resistencia de la construcción prevista en los cálculos, y estén concebidos de forma que puedan desprenderse fácilmente del aparato elevador. Los puntos desde donde seicen unidades o secciones de escaleras o de entarimados u otros recubrimientos del piso deberían estar colocados en nichos o de otro modo, de forma que no sobresalgan por encima de la superficie;*
- c) se eviten el desequilibrio o las distorsiones de la carga izada.*

*11.2.5. Las partes y elementos de hormigón prefabricados no deberían desencofrarse o montarse antes de que se haya fraguado y endurecido suficientemente el hormigón en la forma prevista en los planos, ni sin procederse a su examen antes de utilizarlos para ver si hay algún presunto defecto que sea indicio de fragilidad.*

*11.2.6. Los lugares de almacenamiento deberían construirse de manera que:*

- a) no haya riesgo de que se caigan o vuelquen las partes o elementos de las estructuras y armaduras metálicas prefabricadas;*
- b) ofrezcan, en general, garantías de estabilidad y permitan evitar todo daño, debido al sistema de almacenamiento y a las condiciones atmosféricas;*
- c) los chasis de sostenimiento se apoyen en suelo firme y se construyan de forma que ninguna parte o elemento dispuesto sobre ellos pueda moverse accidentalmente.*

*11.2.7. Durante el almacenamiento y las operaciones de transporte, izado e instalación, las partes y elementos de las estructuras y armaduras metálicas o prefabricadas no deberían ser sometidos a esfuerzos o tensiones que puedan poner en peligro su estabilidad.*

*11.2.11. Las partes y elementos de estructuras y armaduras metálicas o prefabricadas deberían izarse con arreglo a métodos o con aparatos que les impidan girar accidentalmente.*

*11.2.12. Si la seguridad así lo exige, las partes y elementos de las estructuras y armaduras metálicas o prefabricadas deberían equiparse, antes de ser izados, con dispositivos de seguridad tales como barandillas y plataformas, a fin de impedir la caída de personas.*

*11.2.13. A fin de prevenir el riesgo de aplastamiento de las manos de los operarios y facilitar las operaciones de izado de partes o elementos de estructuras y armaduras metálicas o prefabricadas, los trabajadores deberían utilizar accesorios apropiados para guiarlos durante su ascenso e instalación.*

*11.2.14. De conformidad con las leyes y reglamentos nacionales, antes de soltar y depositar en su sitio las partes o elementos de la estructura o armadura metálica o prefabricada que se ha izado, deberían asegurarse firmemente, apuntalándose los elementos murales de manera que no peligre su estabilidad, ni siquiera por la acción del viento, el movimiento de cargas o cualesquiera otras causas.*

*11.2.15. Los trabajadores deberían ser convenientemente informados acerca de las condiciones en que se procederá a las operaciones de almacenamiento, transporte, izado de las partes y elementos de las estructuras y armaduras metálicas o prefabricadas, así como sobre los medios necesarios y los métodos utilizados para tales operaciones. Antes de empezar la instalación, debería celebrarse una reunión de todos los responsables en la materia para discutir y determinar los requisitos de seguridad que deben observarse durante las operaciones.*

*11.2.16. Durante el transporte, los accesorios de izado fijados a las partes o elementos de estructuras o armaduras metálicas o prefabricadas, como eslingas, bridas, etc., deberían sujetarse firmemente a éstos.*

*11.2.17. Las partes y elementos de las estructuras o armaduras metálicas o prefabricadas deberían transportarse de manera que el traqueteo, las vibraciones, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro su estabilidad o la del vehículo de transporte o las personas a bordo.*

*11.2.18. Cuando el método de montaje o construcción no permita asegurar de otro modo la protección de los trabajadores contra las caídas, los lugares de trabajo deberían protegerse con barandillas y, en caso necesario, plintos.*

*11.2.19. Cuando las condiciones atmosféricas adversas, como nevada, helada y viento fuerte, mala visibilidad, etc., aumenten los riesgos de accidentes, el trabajo debería efectuarse con sumo cuidado o, si fuera necesario, interrumpirse.*

*11.2.20. No debería trabajarse en las estructuras o armaduras en caso de fuerte viento o tormentas violentas, o si están cubiertas de hielo o nieve o están resbaladizas por otras causas.*

*11.2.21. En caso necesario, los elementos de las estructuras o armaduras metálicas deberían estar provistos de dispositivos de fijación para colgar andamios volantes, cables salvavidas, arneses de seguridad u otros medios de protección.*

*11.2.22. Los riesgos de caída a que están expuestos los trabajadores que se desplazan sobre vigas o viguetas instaladas a cierta altura o inclinadas deberían limitarse por todos los medios de protección colectiva adecuados o, cuando esto sea imposible, exigiendo la utilización de arneses de seguridad bien sujetos a puntos de anclaje suficientemente sólidos.*

*11.2.23. En la medida de lo posible, los elementos de las armaduras metálicas que hayan de montarse a gran altura deberían ensamblarse en el suelo.*

*11.2.24. Cuando se proceda al montaje de partes o elementos de estructuras o armaduras metálicas o prefabricadas, debería vallarse o protegerse una zona suficientemente amplia por debajo del lugar de trabajo.*

*11.2.25. En caso necesario, una vez colocados en su sitio, los elementos de las armaduras metálicas deberían apuntalarse, arriostrarse o atirantarse con riostras, vientos y amarras hasta que se haya finalizado el montaje definitivo.*

*11.2.26. No debería debilitarse peligrosamente ningún elemento de sustentación de las estructuras, armaduras o armazones practicando cortes, horadándolo o de ninguna otra manera.*

*11.2.27. Los elementos de las armazones no deberían ensamblarse utilizando el aparato elevador mientras haya trabajadores que corran el riesgo de ser lesionados en el curso de la operación.*

*11.2.28. Las estructuras de vigas entrecruzadas («celosías») que seicen por separado deberían montarse directamente en el sitio correspondiente y fijarse de manera que no puedan desalojarse.*

### **Armazones de hormigón vaciado en la propia obra**

*11.3.1. El vaciado y erección en la propia obra de armazones de hormigón armado en construcciones de gran envergadura y varias plantas debería efectuarse con arreglo a planos que:*

*a) incluyan las características del acero, del hormigón y demás materiales utilizados en la construcción, y tengan en cuenta los métodos técnicos aplicados para la disposición y manejo adecuados del material;*

*b) indiquen con claridad la posición y la organización de los refuerzos del armazón;*



*c) incluyan, cuando proceda, los cálculos relativos a la capacidad de carga de la estructura de que se trate.*

*11.3.2. Durante la erección en la propia obra de estructuras de hormigón armado para construcciones de gran envergadura y varias plantas, deberían consignarse a diario en un registro los avances realizados en la obra e indicarse todos los factores que puedan afectar al fraguado del hormigón.*

*11.3.3. Deberían elaborarse procedimientos precisos para todas las etapas de las operaciones con hormigón, y debería designarse a una persona competente encargada de coordinar las tareas y verificar el cumplimiento de los procedimientos.*

## **Encofrados**

*11.1.3. Los encofrados, apuntalamientos y entibaciones deberían estar diseñados, contruidos y mantenidos de manera que puedan soportar con toda seguridad todas las tensiones a que puedan estar sometidos.*

*11.1.4. Los encofrados deberían ser diseñados y montados de tal manera que las plataformas de trabajo, los medios de acceso, apuntalamiento, manejo y estabilización puedan fijarse fácilmente.*

*11.3.4. Durante el vaciado deberían observarse constantemente los encofrados y sus apuntalamientos a fin de descubrir cualquier fallo o defecto.*

*11.5.2. Deberían elaborarse procedimientos claros y concisos para todas y cada una de las fases del trabajo.*

*11.5.3. Debería designarse a una persona competente encargada de coordinar el trabajo y cerciorarse de que se respeten los procedimientos pertinentes.*

*11.5.4. No debería efectuarse ninguna modificación sin antes consultar al coordinador de los trabajos.*

*11.5.5. Todos los materiales y andamios deberían examinarse atentamente, cotejándolos con los planos y especificaciones de la obra antes de ser utilizados.*

*11.5.6. Deberían verificarse los cimientos para comprobar que las condiciones del subsuelo excavado sean conformes a las indicadas en el informe preliminar sobre los estudios de suelos realizados.*

*11.5.7. Los elementos del encofrado deberían inspeccionarse, montarse y desmontarse bajo la vigilancia de personas calificadas y con experiencia y, en la medida de lo posible, por trabajadores familiarizados con este trabajo.*

*11.5.8. Debería facilitarse a los trabajadores la información necesaria, en forma de croquis o dibujos hechos a escala, sobre el montaje de encofrados, en particular acerca del espaciado de las zancas y de las cerchas o cimbras y la fijación de éstas.*

*11.5.9. Deberían utilizarse para los encofrados madera y apuntalamientos o soportes adecuados, teniendo en cuenta la carga que habrán de soportar, el espaciado, el ritmo de vaciado y la temperatura del fraguado. Si la seguridad así lo exige, deberían apuntalarse adecuadamente las losas y vigas de sustentación para que puedan soportar las cargas que les sean aplicadas.*

*11.5.10. Todos los apuntalamientos entre las paredes laterales de encofrados, fosos o trincheras deberían enclavarse una vez montados a la longitud y tensión necesarias.*

*11.5.11. El apuntalamiento debería proyectarse de modo que, al proceder al desmontaje, pueda dejarse en posición un número suficiente de elementos que proporcionen el soporte necesario para prevenir cualquier peligro.*

*11.5.12. Deberían protegerse de manera adecuada los apuntalamientos para prevenir todo daño provocado por los vehículos, las cargas en movimiento, etc.*

*11.5.13. Los apuntalamientos deberían permanecer en su sitio hasta que el hormigón adquiriera la resistencia suficiente para soportar sin peligro alguno no sólo su propio peso, sino también el de toda otra carga. No debería desmontarse el encofrado hasta que lo autorice una persona competente.*

*11.5.14. Los apuntalamientos deberían arriostrarse adecuadamente para impedir que se deformen o desplacen.*

*11.5.15. A fin de prevenir todo riesgo de accidente a causa de la caída de planchas u otros elementos al desmontar un encofrado, siempre que sea posible se debería retirarlo en una sola pieza. De lo contrario, deberían apuntalarse los elementos que no sean retirados.*

*11.5.16. Los aparatos elevadores mecánicos, hidráulicos o neumáticos para la colocación y mantenimiento de encofrados deberían estar equipados con dispositivos de fijación automáticos de retén que eliminen todo riesgo de accidente en caso de fallo o interrupción de la fuerza motriz.*

*11.5.17. Los artefactos elevadores neumáticos provistos de ventosas sólo deberían utilizarse sobre superficies uniformes y limpias.*

*11.5.18. Los artefactos elevadores neumáticos provistos de ventosas deberían estar dotados de un sistema de corte automático que impida la pérdida de succión en caso de fallo de la fuerza motriz o del equipo.*

## **SESIÓN PREVIA DE INSTRUCCIÓN 5**

### **DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS SOBRE TIERRA**

#### **Causas de los accidentes**

Las principales causas de accidente durante las demoliciones son:

- la elección de un método incorrecto de demolición;
- la falta de seguridad en el lugar de trabajo;
- el derrumbamiento fortuito del edificio que se está derribando, o de una estructura contigua, debido a la falta de soporte provisorio;
- la exposición inesperada a sustancias tóxicas.

#### **Planificación y capacitación**

La demolición debe ser supervisada por personas con cabal conocimiento no sólo de los procesos de demolición sino también de los principios de construcción. En primer término, es preciso realizar un relevamiento de las características físicas y del diseño del edificio que se va a echar abajo, para elegir un método seguro de trabajo. Las estructuras de los edificios encierran diversas fuerzas y tensiones, ya se trate de edificios de cemento, ladrillos, mampostería, acero o madera. Cuando el edificio está completo, esas fuerzas y reacciones se complementan entre sí, logrando el equilibrio y la estabilidad. La supresión o eliminación de uno de los elementos que soportan cargas puede desalinear las fuerzas, romper el equilibrio y causar el derrumbamiento de todo el edificio o parte de él.

Algunos de los edificios más recientes con estructuras pre-tensadas y post-tensadas presentan problemas especiales, que pueden descubrirse haciendo averiguaciones preliminares con los clientes o las autoridades municipales. Las propuestas de demolición deben presentarse por escrito con detalles del método a seguir e ilustraciones o bosquejos de la secuencia de operaciones, maquinaria o equipo a utilizar, equipos de protección personal inclusive.

La demolición es un proceso intrínsecamente peligroso y todos los que estén en la obra deben usar equipos de protección personal (EPP) que incluya casco, guantes y calzado de seguridad. La presencia de escombros y polvo, y la realización de tareas tales como el corte de bulones o remaches hacen necesario resguardar la vista con anteojos o viseras.

Antes de empezar a demoler hay que desconectar todos los servicios del edificio o estructura. Si no se lo hace adecuadamente se corre el riesgo de choques eléctricos, intoxicación por gas, explosiones o irrupción de agua. Hay que tomar medidas para mantener al público alejado, y cuando sea posible erigir un cerco de no menos de 2 m de altura alrededor de la obra.

## **El proceso de demolición**

El objetivo es adoptar métodos que no expongan al obrero a caídas desde alturas. Aunque en términos generales es una regla lógica reducir gradualmente la altura de un edificio y echarlo abajo en el sentido inverso al que se construyó, el derrumbamiento planificado, el uso autorizado de explosivos, las bolas de demolición o arietes manejados por grúas son a veces las formas más rápidas y económicas de demolición, y dejan sólo el trabajo a ras del suelo. Es peligroso dejar muros aislados o partes de paredes en pie porque pueden caerse por efecto del viento. Pero sea cual fuere el método que se adopte, no deje que los escombros se acumulen contra las paredes o en los pisos, porque la estructura puede ceder accidentalmente.

Utilice los ductos de evacuación de escombros; no tire los escombros hacia abajo en forma indiscriminada, aún en obras que se encuentran en sitios aislados.

Dentro de lo posible, los obreros deben trabajar desde una parte del edificio o estructura que se está demoliendo, como por ejemplo, encima de una pared de ladrillo, porque el apoyo de pies y manos será precario.

Cuando no se puede trabajar en condiciones de seguridad desde el edificio, hay que armar una plataforma de andamio independiente y autoportante. En las construcciones de ladrillo y mampostería, sobre todo, se puede llevar a cabo gran parte el trabajo con ese tipo de andamios, arrojando los materiales hacia adentro del edificio.

Para las tareas en alturas, también pueden utilizarse góndolas o plataformas móviles autopropulsadas. A veces es necesario usar cinturones o arneses de seguridad.

## **Tanques y recipientes**

El uso de procesos en caliente como el corte a soplete o llama de gas para derribar o dismantelar instalaciones que han contenido materiales inflamables ha causado muchas muertes y heridas graves. Es fundamental adoptar medidas de seguridad en el caso de tanques y recipientes en esas condiciones antes de comenzar el trabajo, ajustándose invariablemente a un sistema de permiso por escrito. Generalmente es más fácil asegurarse de que no exista una acumulación de vapor inflamable dentro de un tanque que retirar remanentes. Los incendios causados por residuos son frecuentes en las demoliciones. Cuando se trata de receptáculos no muy grandes, de hasta 50 metros cúbicos los residuos pueden eliminarse con vapor a presión, cosa que no es posible en los de mayor tamaño. La índole y la distribución de los residuos es por lo tanto un factor clave para decidir qué técnica emplear. Recuerde que los tanques y tambores también se pueden cortar con procesos en frío, que hay que tener en cuenta antes que las alternativas en caliente.

## **Riesgos para la salud**

Con frecuencia los trabajos de demolición acarrearán riesgos insidiosos e inesperados para la salud debido a la exposición al polvo y los vapores. Los efectos a corto plazo de los vapores nocivos, o intoxicación por gases ocurren cuando se abre una instalación sin haberla antes aislado, purgado o limpiado adecuadamente. Otra causa es el corte a soplete de instalaciones que han estado recubiertas con pintura de zinc o de cadmio. El corte con

llama de las estructuras de acero pintadas con productos de plomo, y la inhalación de polvo o vapores de residuos químicos produce envenenamiento a largo plazo o sistémico. El relevamiento previo debe evaluar esos riesgos y la especificación del método de trabajo debe incluir sistemas de permiso por escrito, uso de aparatos de respiración, máscaras autorizadas y equipos de rescate.

La exposición a los materiales que contienen asbesto o amianto es hoy en día un riesgo especial de las demoliciones. Tan es así que podría decirse que el obrero de demolición está más expuesto a ese peligro que casi ningún otro. Se trata sobre todo de la exposición a los productos aislantes que se rocían en columnas, cielorrasos y techos como protección contra incendios o aislante térmico. Hay que tomar precauciones estrictas para impedir la contaminación del aire y la aspiración de polvo. Los materiales que contienen asbesto deben removerse separadamente de los demás. Los obreros deben llevar aparatos de respiración de presión positiva y ropa protectora y estar capacitados en las técnicas de remoción de asbesto (ver Capítulo 12). Dentro de lo posible, hay que utilizar métodos húmedos y no secos. La administración debe adoptar medidas especiales para la eliminación de los escombros contaminados con asbesto. La mejor forma de manipular el asbesto es mediante la contratación de una empresa especializada en este tipo de trabajo.

## SESIÓN PREVIA DE INSTRUCCIÓN 6

### TRABAJO EN TEJADOS

8.2.1. *Todos los trabajos efectuados en los tejados deberían planificarse de antemano y ser adecuadamente supervisados.*

8.2.2. *Sólo deberían trabajar en los tejados las personas que reúnan las necesarias condiciones físicas y psicológicas y que posean los conocimientos y la experiencia que requiera ese trabajo.*

8.2.3. *No debería trabajarse en los tejados cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro la seguridad de los trabajadores.*

8.2.4. *Los tableros o escalas de gato o de tejado con listones, las pasarelas y las escaleras de mano de los tejados deberían estar sólidamente amarrados a estructuras firmes.*

8.2.5. *Las ménsulas utilizadas al techar para montar plataformas de trabajo deberían adaptarse a la inclinación del tejado y estar firmemente afianzadas.*

8.2.6. *Cuando un trabajador tenga que arrodillarse o agacharse cerca del borde del tejado, debería instalarse un pasamano intermedio, a menos que se hayan tomado otras precauciones, como el uso de arneses de seguridad.*

8.2.7. *Cuando en un tejado de grandes dimensiones no deba trabajarse en el borde o cerca de éste, podrá instalarse una simple barrera compuesta de un tubo de andamio transversal sostenido por otros tubos cruzados. Estas barreras deberían colocarse por lo menos a 2 metros del borde.*

8.2.8. *Todas las cubiertas de las aberturas de los tejados deberían ser de construcción sólida y estar firmemente sujetas.*

8.2.9. *Los tejados con una inclinación de más de 10 grados deberían considerarse como tejados inclinados.*

8.2.10. *Mientras se estén efectuando trabajos en tejados inclinados, los trabajadores deberían disponer de un número suficiente de escalas o tableros de gato o de tejado, con listones adecuados, que deberían instalarse firmemente lo antes posible.*

8.2.11. *Cuando se lleven a cabo importantes trabajos en tejados, deberían instalarse barreras o barandillas y plintos resistentes para detener a los trabajadores que puedan caerse por la pendiente del tejado*

8.2.12. *Cuando los trabajadores hayan de trabajar encima o cerca de tejados o de cualquier otra superficie cubierta de material frágil que pueda ceder bajo su peso, deberían disponer del número necesario de escaleras de mano apropiadas o de tableros o escalas de gato o de tejado, con listones suficientemente resistentes para soportar el peso de los trabajadores cuando se mueven entre los soportes de la cobertura del tejado.*

*8.2.13. Deberían instalarse como mínimo dos planchas de madera para evitar que los trabajadores permanezcan de pie en un tejado de material frágil para desplazar un tablón o una escalera o por cualquier otro motivo.*

*8.2.14. Antes de instalar techumbres de planchas de fibrocemento o de otro material frágil debería colocarse una protección de malla metálica u otro material apropiado.*

*8.2.15. Los cabios, ejiones u otros soportes intermedios para los tejados de material frágil deberían estar lo bastante próximos entre sí para prevenir todo peligro.*

*8.2.16. Cuando se utilice como pretil para el acceso a un tejado de material frágil una lima hoyo o canalón, debería preverse la protección contra la caída cubriendo el material frágil adyacente hasta una distancia mínima de 1 metro del borde.*

*8.2.17. En los edificios con tejado de material frágil deberían colocarse en los accesos al tejado avisos de peligro que se puedan ver fácilmente.*