EM 385-1-1

Capítulo 22

Plataformas de Trabajo y Andamios

Traducción de cortesía — la edición oficial y la única con validez es la edición en inglés del U.S. Army Corps of Engineers (15 de marzo de 2024). En caso de diferencia, prevalece el texto en inglés.

22-1. Referencias.

a. ANSI/ASSP A10.8, Requisitos de Seguridad para Andamios (https://www.assp.org) (22-1.a)

b. ANSI/Instituto Americano de Escaleras (American Ladder Institute, ALI) A14.2, Escaleras - Metálicas Portátiles - Requisitos de Seguridad (https://webstore.ansi.org) (22-1.b)

c. ANSI/ALI A14.5, Escaleras - De Plástico Reforzado Portátiles - Requisitos de Seguridad (https://webstore.ansi.org) (22-1.c)

d. ANSI/SAIA A92.2, Dispositivos Aéreos Elevadores y Giratorios Montados en Vehículos (https://shop.saiaonline.org) (22-1.d)

e. ANSI/SAIA A92.9, Plataformas de Trabajo de Escalada por Mástil (https://shop.saiaonline.org) (22-1.e)

f. ANSI/SAIA A92.20, Diseño, Cálculos, Requisitos de Seguridad y Métodos de Prueba para Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (https://shop.saiaonline.org) (22-1.f)

g. ANSI/SAIA A92.22, Uso Seguro de Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (https://shop.saiaonline.org) (22-1.g)

h. ANSI/SAIA A92.24, Requisitos de Capacitación para el Uso, la Operación, la Inspección, las Pruebas y el Mantenimiento de Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (https://shop.saiaonline.org) (22-1.h)

i. ANSI/Fundación para el Desarrollo de Normas de Camiones Industriales (Industrial Truck Standards Development Foundation) B56.6, Norma de Seguridad para Camiones Elevadores para Terreno Accidentado (https://webstore.ansi.org) (22-1.i)

j. IPAF/SAIA, Lineamientos para el Uso Seguro de Plataformas de Trabajo de Escalada por Mástil (https://www.ipaf.org/en-us/resource-library/guidelines-safe-use-mast-climbing-work-platforms) (22-1.j)

k. SAIA/Publicación SP201 del Instituto de Andamios, Apuntalamiento y Encofrado (Scaffolding, Shoring & Forming Institute), Código de Prácticas Seguras para Andamios de Marco, Andamios de Sistema, Andamios de Tubo y Abrazadera y Andamios Rodantes (https://www.saiaonline.org/scaffolding) (22-1.k)

l. Norma Voluntaria de Producto PS 20-20, Norma Americana de Madera Aserrada Blanda (American Softwood Lumber Standard) (https://www.wbdg.org/ffc/nist/voluntary-product-standards/nist_ps20) (22-1.l)

m. 29 CFR 1926.451, Requisitos Generales (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2019-title29-vol8/pdf/CFR-2019-title29-vol8-sec1926-451.pdf) (22-1.m)

n. 29 CFR 1926.452, Requisitos Adicionales Aplicables a Tipos Específicos de Andamios (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2019-title29-vol8/pdf/CFR-2019-title29-vol8-sec1926-452.pdf) (22-1.n)

o. 29 CFR 1926 Subparte CC, Grúas y Pescantes en la Construcción (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2022-title29-vol8/pdf/CFR-2022-title29-vol8-part1926-subpartCC.pdf) (22-1.o)

p. 29 CFR 1926 Subparte L, Andamios (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2020-title29-vol8/pdf/CFR-2020-title29-vol8-part1926-subpartL.pdf) (22-1.p)

q. 29 CFR 1926 Subparte X, Escaleras de Tramos y Escaleras Portátiles (https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2020-title29-vol8/pdf/CFR-2020-title29-vol8-part1926-subpartX.pdf) (22-1.q)

22-2. Definiciones.

a. Persona Competente (Competent Person, CP), Andamios. Una persona designada por escrito por el empleador para ser responsable de la supervisión inmediata, la implementación y el monitoreo del Plan de Trabajo con Andamios. Debe tener capacitación, conocimientos y experiencia en andamios para ser capaz de identificar, evaluar y atender los peligros existentes y potenciales. Esta persona debe tener la autoridad para tomar medidas correctivas inmediatas con respecto a tales peligros. El término «Persona Competente (CP)», tal como se usa en este capítulo, se refiere a la «Persona Competente, Andamios». (22-2.a)

b. Andamio Flotante/de Barco (Float/Ship Scaffold). Un andamio colgado de soportes elevados por medio de cuerdas y que consiste en una unidad con arriostramiento diagonal en la parte inferior. El andamio descansa sobre dos tablones portantes paralelos, a los que está firmemente sujeto, en ángulo recto con respecto al claro. (22-2.b)

c. Larguero (Ledger). Un miembro horizontal del andamio sobre el cual descansan los portantes; el miembro longitudinal que une los montantes, postes, palos y miembros similares del andamio. (22-2.c)

d. Plataforma de Trabajo de Escalada por Mástil (Mast Climbing Work Platform, MCWP). Un elevador que tiene una plataforma de trabajo utilizada con fines temporales para elevar personal y materiales a la posición de trabajo por medio de un sistema de accionamiento montado en un mástil extensible que puede estar amarrado a un edificio. (22-2.d)

e. Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (Mobile Elevating Work Platforms, MEWP). Todo dispositivo montado en un vehículo, telescópico o articulado, o ambos, que se utiliza para posicionar o elevar personal a los sitios de trabajo o actividades por encima del suelo. Pueden estar hechas de otro material (metal, madera, plástico reforzado con fibra de vidrio u otro); pueden ser accionadas por motor o manualmente; incluye: (22-2.e)

- (1) Escalera Aérea. Un dispositivo aéreo que consiste en una escalera extensible de una o varias secciones.
- (2) Plataforma de Pluma Articulada. Un dispositivo aéreo con dos o más secciones de pluma articuladas.
- (3) Dispositivo Aéreo Aislado. Un dispositivo aéreo diseñado para trabajar en líneas y aparatos energizados.

f. Durmiente (Mudsill). Una placa de madera de 2 pulgadas x 10 pulgadas x 8 pulgadas (5.1 cm x 25.4 cm x 20.3 cm) (mínimo) [Como está impreso en el original] que se utiliza para distribuir la carga del andamio sobre un área de terreno adecuada. (22-2.f)

g. Estabilizador (Outrigger). Miembros estructurales extensibles o fijos con un extremo sujeto a la base de una pieza de equipo y el otro extremo descansando sobre flotadores en el suelo, utilizados para distribuir las cargas al apoyar el equipo. (22-2.g)

h. Plataforma. Una superficie de trabajo elevada por encima de los niveles inferiores. Las plataformas pueden construirse utilizando tablones de madera individuales, tablones fabricados, cubiertas fabricadas y plataformas fabricadas. (22-2.h)

i. Operador Calificado de Plataforma de Trabajo de Escalada por Mástil (MCWP). Un empleado designado por escrito por el empleador que ha sido capacitado por una CP de Andamios; debe ser capaz de reconocer los peligros asociados con los andamios de escalada por mástil; debe tener familiarización específica con el equipo antes de operarlo. (22-2.i)

j. Persona Calificada (Qualified Person, QP). Véanse los párrafos 1-2 o 2-2, según aplique. (22-2.j)

k. Ingeniero Profesional Registrado (Registered Professional Engineer, RPE). Véanse los párrafos 1-2 o 2-2, según aplique. (22-2.k)

l. Pasarela (Runway). Un pasaje para personal elevado por encima del piso o nivel del terreno circundante, como una pasarela peatonal a lo largo de flechas de transmisión o una pasarela entre andamios. (22-2.l)

m. Andamio. Plataforma elevada temporal (apoyada o suspendida) y su estructura de soporte (incluidos los puntos de anclaje), utilizada para apoyar empleado(s), materiales, o ambos. (22-2.m)

n. Andamio, Colgante (Hanging). Un andamio/plataforma de trabajo que se cuelga de un lugar (como una compuerta de esclusa) para realizar un trabajo y que permanece estacionario hasta que luego se reposiciona con una grúa/dispositivo de izaje. (22-2.n)

o. Andamio, Capacidades de Carga. Cargas máximas para las siguientes categorías [las conversiones a kg/m2 se conservan como están impresas en el original]: (22-2.o)

- (1) Servicio Pesado. Un andamio diseñado y construido para soportar una carga de trabajo de 75 lbs/pie2 (3.2 kg/m2), destinado a trabajos de mampostería de piedra, con material almacenado en la plataforma.
- (2) Servicio Mediano. Un andamio diseñado y construido para soportar una carga de trabajo de 50 lbs/pie2 (2.1 kg/m2), destinado a albañiles de ladrillo o yeseros, con el peso del material además de los trabajadores.
- (3) Servicio Ligero. Un andamio diseñado y construido para soportar una carga de trabajo específica de 25 lbs/pie2 (1.1 kg/m2), destinado solo a trabajadores, sin almacenamiento de material más que el peso de las herramientas.
- (4) Servicio Especial. Un andamio diseñado y construido para soportar tipos específicos de objetos, como materiales paletizados. El diseño de los tablones y otros tipos de unidades de andamio, el andamio y los accesorios se basará en las categorías de capacidades de carga.

p. Andamio, de Suspensión Ajustable de Múltiples Puntos para Albañiles (Mason's Multiple-Point Adjustable Suspension). Un andamio que tiene una plataforma continua apoyada en portantes suspendidos por polipastos de cable de acero desde soportes elevados. (22-2.p)

q. Andamio, de Marco Metálico. Un andamio que consiste en una plataforma de trabajo apoyada en marcos metálicos prefabricados. (22-2.q)

r. Andamio, de Viga de Aguja (Needle-Beam). Una plataforma que descansa sobre dos portantes y que está suspendida por una línea. (22-2.r)

s. Andamio, de Gatos de Poste (Pump Jack). Un andamio que consiste en una plataforma de trabajo apoyada en ménsulas de soporte móviles montadas en postes verticales. (22-2.s)

t. Andamio, de Escalera de Caballete (Trestle Ladder). Una plataforma de trabajo apoyada en una escalera de caballete. Una escalera de caballete es una escalera portátil autoportante que puede ser ajustable en longitud, que consiste en dos secciones, articuladas en la parte superior para formar ángulos iguales con la base. (22-2.t)

u. Andamio, de Tubo y Acoplador (Tube and Coupler). Un andamio que consiste en una plataforma de trabajo apoyada en piezas individuales de tubería (montantes, portantes, largueros, arriostramiento) conectadas con acopladores. (22-2.u)

v. Andamio, de Suspensión de Dos Puntos (andamio oscilante/plataforma oscilante, swinging scaffold/swinging stage). Un andamio de suspensión que consiste en una plataforma apoyada en colgantes (estribos) suspendidos por dos cuerdas desde soportes elevados y equipado con medios para subir y bajar la plataforma. (22-2.v)

w. Andamio, de Gato de Ventana (Window Jack). Un andamio apoyado que consiste en una plataforma apoyada en una ménsula o gato que se proyecta a través de la abertura de una ventana. (22-2.w)

x. Andamios Apoyados (Supported Scaffolds). Una o más plataformas apoyadas en vigas voladizas, ménsulas, postes, patas, montantes, palos, marcos o soportes rígidos similares, tales como andamios de marco o de marco fabricado, de palos o de palos de madera, andamios móviles, andamios de escalada por mástil.

(22-2.x)

y. Plataformas de Mantenimiento de Turbinas (Turbine Maintenance Platforms, TMPs). Un tipo de andamio único de las operaciones y el mantenimiento hidroeléctricos que incorpora aspectos tanto de los andamios suspendidos como de los andamios colgantes. Estas TMP se ensamblan en el tubo de aspiración debajo de la turbina, donde se sujetan físicamente a la estructura. Algunas TMP deben ensamblarse debajo de la turbina al nivel de la puerta del tubo de aspiración y elevarse a su posición, y también puede requerirse que estén cerca de los álabes de la turbina, de modo que la TMP deba envolver el cubo de la turbina. Esto aplica a las turbinas de acceso vertical donde la TMP se ensambla debajo del rodete. (22-2.y)

z. Plataformas de Trabajo Elevadoras y Giratorias Montadas en Vehículos. Una plataforma de trabajo elevadora y giratoria montada en el chasis de un vehículo comercial. (22-2.z)

22-3. Calificación/Capacitación del Personal Requerido.

a. Usuarios de Andamios. (22-3.a)

- (1) El personal debe estar calificado y debidamente capacitado antes de utilizar plataformas de trabajo y andamios o de capacitar a otros en los diversos sistemas.
- (2) El empleador debe proporcionar capacitación a cada empleado que realice trabajo mientras está en un andamio. La capacitación debe ser impartida por una persona calificada en la materia para reconocer los peligros asociados con el tipo de andamio que se utiliza y para entender los procedimientos para controlar o minimizar esos peligros. La capacitación debe incluir las siguientes áreas, según aplique:
- (a) La naturaleza de cualquier peligro eléctrico, peligro de caída y peligro de objetos que caen en el área de trabajo.
- (b) Los procedimientos correctos para tratar los peligros eléctricos y para montar, mantener y desarmar los sistemas de protección contra caídas y los sistemas de protección contra objetos que caen que se utilizan.
- (c) El uso adecuado del andamio y el manejo adecuado de los materiales en el andamio.
- (d) La carga máxima prevista y las capacidades de soporte de carga de los andamios utilizados.
- (e) Leer y entender el manual de operación del fabricante y todas las reglas e instrucciones asociadas, y entender todas las calcomanías y advertencias.
- (f) Cualquier otro requisito pertinente de OSHA, de la norma ANSI aplicable y de las instrucciones del fabricante.

Nota. Todo el personal no capacitado como usuario (por ejemplo, inspectores de edificios, consultores) que pueda necesitar estar en un andamio debe tener, como mínimo, capacitación de concientización sobre seguridad/peligros, y ser escoltado por un usuario capacitado mientras esté en el andamio.

b. Persona Competente (CP), Andamios. Las CP deben cumplir los siguientes requisitos de capacitación y calificación: (22-3.b)

- (1) Tener un mínimo documentado de 8 horas de capacitación en andamios, que incluya capacitación en el tipo específico de andamio que se utiliza (por ejemplo, de escalada por mástil, ajustable, de marco tubular).
- (2) Tener experiencia en los sistemas/tipos específicos de andamios, la evaluación del material de base sobre el cual se montará el andamio, los cálculos de carga para materiales y personal, el montaje y el desarmado.
- (3) Tener capacitación en los pasos especiales para la instalación.
- (4) Conocer el plano y cómo se instala y se retira el andamio/plataforma de las áreas en las que está instalado.
- (5) Los requisitos de capacitación de la CP son determinados por el empleador, pero deben incluir:
- (a) Evaluación del material de base sobre el cual se montará el andamio.

- (b) Cálculos de carga para materiales y personal.
- (c) Montaje y desarmado.
- (d) Cumplir los requisitos de capacitación de la norma ANSI aplicable.

c. Personal de Montaje y Desarmado. Toda persona que participe en montar, desarmar, mover, operar, usar, reparar, mantener o inspeccionar un andamio debe ser capacitada por una CP para reconocer cualquier peligro asociado con el trabajo en cuestión. La constancia de la capacitación debe mantenerse en el sitio y ponerse a disposición del supervisor del USACE/KO o COR cuando se solicite. La capacitación debe incluir las siguientes áreas, según aplique: (22-3.c)

- (1) Leer y entender el manual de operación del fabricante y todas las reglas e instrucciones asociadas, o capacitación por una QP sobre el contenido de estos documentos.
- (2) Leer y entender todas las calcomanías, advertencias e instrucciones que están en el dispositivo.

d. Operadores de Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (MEWP). Todos los operadores de MEWP deben tener capacitación que incluya tanto familiarización general como específica del equipo antes de que se les permita operar este equipo. Los registros de capacitación deben mantenerse por lo menos tres años y mantenerse en el sitio. (22-3.d)

e. Ocupantes de Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (MEWP). Toda persona que ocupe una MEWP debe tener instrucción para operar una MEWP en caso de una emergencia en la que el operador no pueda realizar esta función. Esta instrucción no le da al ocupante autorización para operar los controles en ningún momento, excepto en una emergencia. La instrucción debe darle al ocupante la capacidad de realizar los procedimientos de descenso de la MEWP de acuerdo con la ANSI A92.24. (22-3.e)

22-4. Roles y Responsabilidades.

a. La Persona Competente (CP), Andamios: (22-4.a)

- (1) Proporcionará supervisión de los empleados que montan, desarman, mueven o alteran andamios, determinará si es seguro que los empleados trabajen en o desde un andamio durante tormentas o vientos fuertes, y se asegurará de que un sistema personal de detención de caídas o pantallas contra el viento protejan a estos empleados.
- (2) Proporcionará capacitación a los empleados que participan en montar, desarmar, mover, operar, reparar, mantener o inspeccionar andamios para reconocer los peligros del trabajo asociados.
- (3) Inspeccionará los andamios y los componentes de los andamios en busca de defectos visibles antes de cada turno de trabajo y después de cualquier suceso que pudiera afectar la integridad estructural, y autorizará acciones correctivas inmediatas (véase el párrafo 22-5).
- (4) Inspeccionará las cuerdas de los andamios suspendidos antes de cada turno de trabajo y después de todo suceso que pudiera afectar la integridad estructural, y tomará acciones correctivas inmediatas.
- (5) Determinará la factibilidad y la seguridad de proporcionar protección contra caídas y acceso.
- (6) Evaluará el espacio entre los extremos de la cubierta de la plataforma de un andamio colgante y la cara de la estructura vertical antes de su uso en cada sitio de trabajo para determinar si el espacio constituye un peligro.

b. Ingeniero Profesional Registrado (RPE). Cuando el 29 CFR 1926 Subparte L requiera un RPE, este: (22-4.b)

- (1) Sellará todos los diseños que no sean componentes o conexiones de andamios «de línea» (off-the-shelf) disponibles comercialmente y certificados por el fabricante para su uso en andamios.
- (2) Diseñará y detallará los andamios de acuerdo con este manual y cualquier norma referenciada.
- (3) Proporcionará cálculos y planos sellados para los diseños.

- (4) Los planos y las especificaciones de diseño de todos los andamios de marco de más de 125 pies (38.1 m) de altura por encima de las placas de base deben ser diseñados por un RPE.
- (5) Diseñará las conexiones de los andamios de suspensión ajustable de múltiples puntos para albañiles.
- (6) Diseñará los andamios colgantes (véase el párrafo 22-8.g).
- (7) Diseñará y certificará las TMP (véase el párrafo 22-8.r).

c. Operadores de Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (MEWP). Antes de operar una MEWP, el operador: (22-4.c)

- (1) Inspeccionará el área de trabajo en busca de terreno suelto o blando, zanjas, desniveles o huecos, topes y obstrucciones del piso, escombros, obstrucciones elevadas, fuentes de energía a nivel del suelo y elevadas, y otros peligros posibles.
- (2) Se asegurará de que la MEWP esté sobre una superficie firme y nivelada.
- (3) Se asegurará de que la MEWP esté cargada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (4) Se asegurará de que se utilicen estabilizadores y/o soportes si el fabricante lo requiere.
- (5) Se asegurará de que, si el vehículo tiene ruedas, las ruedas estén bloqueadas o calzadas.
- (6) Se asegurará de que el sistema de protección contra caídas apropiado esté conectado.

22-5. Requisitos de Inspección.

a. Una CP debe inspeccionar todo el andamio y los componentes del andamio (por ejemplo, barandales, entablonado, cuerda, frenos, reguladores, conexiones) en busca de defectos visibles antes de cada turno de trabajo, y después de cualquier suceso que pudiera afectar la integridad estructural de un andamio. (22-5.a)

b. Una CP debe inspeccionar el andamio que haya sido izado después de su configuración o ensamblaje, antes de su uso inicial, y nuevamente después de cada izaje. Esta inspección debe documentarse en la etiqueta de inspección del andamio. (22-5.b)

c. Todas las inspecciones de andamios deben documentarse en una etiqueta de inspección del andamio y todos los andamios serán etiquetados por la CP antes de su uso. Las etiquetas deben cumplir lo siguiente: (22-5.c)

- (1) Incluir el nombre y la firma de la CP.
- (2) Incluir las fechas de la inspección inicial y de todas las inspecciones diarias.
- (3) Ser fácilmente visibles, legibles y estar hechas de materiales que resistan la intemperie.
- (4) Incluir un texto que indique uno de los siguientes:
- (a) El andamio está completo y es seguro para usarlo,
- (b) El andamio está incompleto, no está listo para usarse, y el motivo,
- (c) El andamio está incompleto y no es seguro para usarlo.

Nota. Las etiquetas no se requieren para las MEWP.

Nota. Se recomiendan etiquetas de andamio con códigos de colores. Por ejemplo, el verde indica que un andamio está completo y es seguro para usarlo, el amarillo indica que un andamio está incompleto, y el rojo indica que un andamio no es seguro para usarlo.

d. Plataforma de Trabajo de Escalada por Mástil (MCWP). Una CP debe realizar y documentar inspecciones diarias de mantenimiento de acuerdo con este manual, OSHA y las instrucciones del fabricante. Mantenga copias de la inspección en el sitio de trabajo. (22-5.d)

e. Plataformas de Mantenimiento de Turbinas (TMP). (22-5.e)

- (1) Una CP debe realizar inspecciones visuales de acuerdo con este manual, OSHA y las instrucciones del fabricante.

- (2) Pruebas de las TMP. Inmediatamente después de la fabricación y después de cualquier modificación de los miembros estructurales, someta la plataforma a una prueba de carga al 100% de su capacidad nominal. La prueba puede realizarse en el taller del fabricante u otro lugar, siempre que los soportes y las conexiones también se prueben al 100%. La carga nominal total debe aplicarse estáticamente por un mínimo de 15 minutos. Después de la prueba de carga, la TMP debe inspeccionarse en busca de deformación plástica y fractura, y el 100% de las soldaduras debe recibir inspección no destructiva.

f. Andamios Suspendidos. (22-5.f)

- (1) Una CP debe inspeccionar las cuerdas de los andamios suspendidos antes de cada turno de trabajo y después de todo suceso que pudiera afectar la integridad estructural, y tomar acciones correctivas inmediatas.
- (2) Antes del uso, una CP debe evaluar las conexiones directas para afirmar que las superficies de soporte son capaces de soportar las cargas que se les impondrán.

g. Andamios Colgantes. (22-5.g)

- (1) Antes del uso inicial y después de cualquier modificación de los miembros estructurales o de los puntos de sujeción seguros, someta la plataforma a una prueba de carga al 125% de su capacidad nominal. La prueba debe realizarse en una estructura para la que el andamio fue diseñado o en una estructura de prueba con características similares de los miembros de soporte.
- (2) Antes de su uso en cada sitio de trabajo o lugar de colocación, someta los andamios colgantes a una prueba de desempeño al 100% de la carga máxima prevista para el trabajo esperado. Esta prueba debe realizarse con el andamio sujeto a la estructura en el lugar de trabajo.

h. Plataformas de Trabajo (Work Stands). Inspeccione las plataformas de trabajo en busca de defectos visibles a diario. Mantenga las plataformas de trabajo de modo que permanezcan libres de daño estructural. (22-5.h)

22-6. Requisitos del Análisis de Peligros de la Actividad (AHA).

Desarrolle los AHA de acuerdo con los párrafos 1-6 o 2-6, según aplique. Un AHA debe ser preparado por los trabajadores que realizan el trabajo. El AHA debe abordar todos los siguientes elementos, si aplican. Si no aplica, debe proporcionarse el razonamiento:

a. Condiciones del sitio (por ejemplo, condiciones del terreno, servicios públicos elevados). (22-6.a)

b. El tipo específico de andamio que se utilizará. (22-6.b)

c. Dimensiones del andamio, que incluyan altura, ancho, profundidad y longitud. (22-6.c)

d. Cálculos para las cargas anticipadas. (22-6.d)

e. El nombre de la CP de Andamios. (22-6.e)

f. El método de señalización o barricado que se utilizará. (22-6.f)

g. Los pasos de instalación y retiro. (22-6.g)

h. Protección contra caídas. (22-6.h)

i. Trabajo sobre el agua. (22-6.i)

j. Protección contra incendios. (22-6.j)

k. Cualquier otro peligro identificado. (22-6.k)

Nota. La CP debe revisar el AHA con toda la cuadrilla inmediatamente antes del inicio del trabajo.

22-7. Requisitos Mínimos del Plan.

a. Se requiere un Plan de Trabajo con Andamios para los siguientes tipos de andamios: (22-7.a)

- (1) De tubo y acoplador, sin importar el tamaño.
- (2) Andamios apoyados con una relación de altura a ancho de base mayor de cuatro a uno.
- (3) Andamios suspendidos.
- (4) Andamios que requieren toldos/cubiertas (tenting) debido a las condiciones del clima.

b. El plan debe incluir lo siguiente: (22-7.b)

- (1) Descripción detallada de la tarea, que incluya:
- (a) Tipo de andamio. Incluya las dimensiones: altura, ancho, profundidad y longitud.
- (b) Distribución (layout) del andamio.
- (c) Acceso y salida (que incluya la salida de emergencia).
- (d) El método de señalización o barricado que se utilizará.
- (e) Condiciones del sitio (por ejemplo, condiciones del terreno, servicios públicos elevados).
- (f) Arriostramiento/anclajes a la estructura (tiebacks), si se requieren.
- (2) Describa los peligros anticipados.
- (3) Si se requiere protección contra caídas, incluya un Plan de Protección y Prevención contra Caídas de acuerdo con el párrafo 21-7. Aborde la factibilidad y la seguridad de proporcionar protección contra caídas para los empleados que montan o desarman andamios apoyados.
- (4) Capacitación/calificación del personal requerido (véase el párrafo 22-3).
- (5) Roles y responsabilidades del personal (véase el párrafo 22-4).
- (6) Métodos de inspección y supervisión.
- (7) Si un andamio requiere un diseño de ingeniería según el 29 CFR 1926 Subparte L, proporcione el diseño sellado por el RPE.

22-8. Requisitos Generales.

a. General. Este capítulo establece requisitos de seguridad para la construcción, la operación, el mantenimiento y el uso de plataformas de trabajo y andamios utilizados en la construcción, la alteración, la demolición, las operaciones y el mantenimiento de edificios y otras estructuras. No aplica a las plataformas instaladas permanentemente. (22-8.a)

- (1) Cumpla con la siguiente jerarquía y prohibiciones al seleccionar una plataforma de trabajo apropiada:
- (a) Realice el trabajo utilizando andamios, plataformas o pisos temporales solo a menos que el trabajo no pueda realizarse de forma segura desde el suelo o una base similar.
- (b) Las escaleras portátiles pueden usarse como plataformas de trabajo solo cuando lo permita el fabricante.
- (c) No utilice andamios de gatos de escalera (ladder jacks), andamios apoyados contra la estructura (lean-to) ni andamios de puntales (prop-scaffolds).
- (d) No utilice dispositivos de descenso de emergencia como plataformas de trabajo (véase el capítulo 19).
- (2) No monte ni utilice plataformas de trabajo o andamios en la proximidad inmediata de líneas eléctricas o conductores eléctricos hasta que estos estén aislados, desenergizados o de otro modo hechos seguros contra el contacto accidental (véase el capítulo 11).
- (3) No trabaje en andamios durante tormentas, vientos fuertes u otras condiciones climáticas adversas.

b. Acceso y Protección contra Caídas. (22-8.b)

- (1) Los barandales y pasamanos estándar para escaleras deben cumplir los requisitos del capítulo 24.
- (2) Los barandales estándar deben cumplir el capítulo 21.

- (3) Arriostramiento en Cruz de Andamios.
- (a) El arriostramiento en cruz es aceptable en lugar de una baranda intermedia de un sistema de barandal cuando el punto de cruce de dos crucetas está entre 20 pulgadas (0.5 m) y 30 pulgadas (0.8 m) por encima de la plataforma de trabajo.
- (b) El arriostramiento en cruz es aceptable como baranda superior de un sistema de barandal cuando el punto de cruce de dos crucetas está entre 38 pulgadas (96.5 cm) y 48 pulgadas (121.9 cm) por encima de la plataforma de trabajo.
- (c) Los puntos extremos en cada montante no deben estar a más de 48 pulgadas (121.9 cm) de separación.
- (d) El arriostramiento en cruz no puede usarse como baranda intermedia y baranda superior a la vez.

c. Andamios (excluye las MEWP). Requisitos generales para todos los andamios. (22-8.c)

- (1) El montaje, el traslado, el desarmado o la alteración de andamios debe estar bajo la supervisión de una CP de Andamios.
- (2) Realice las inspecciones de acuerdo con el párrafo 22-5.
- (3) Donde se requiera que las personas trabajen o pasen por debajo de un andamio, proporcione una pantalla (que consista de malla de alambre calibre 18 US Standard de media (1/2) pulgada (1.3 cm) o su equivalente) entre el guardapiés y el barandal y que se extienda sobre toda la abertura, o restrinja el acceso al área de impacto potencial de abajo.
- (4) Capacidades.
- (a) Los andamios y sus componentes deben cumplir los requisitos contenidos en la ANSI A10.8 u otra norma ANSI aplicable y ser capaces de soportar sin fallar por lo menos 4 veces la carga máxima anticipada.
- (b) Las conexiones directas a techos y pisos y los contrapesos utilizados para balancear andamios de suspensión ajustable deben ser capaces de resistir por lo menos 4 veces el momento de vuelco impuesto por el andamio operando a la carga nominal del polipasto, o 1.5 veces (mínimo) el momento de vuelco impuesto por el andamio operando a la carga de bloqueo (stall load) del polipasto, lo que sea mayor.
- (5) Diseño.
- (a) Las dimensiones de los miembros y los materiales utilizados en la construcción de las diversas plataformas de trabajo o andamios deben ajustarse a los tamaños mostrados en las tablas de la ANSI A10.8.
- (b) Los andamios y componentes fabricados en fábrica deben diseñarse y fabricarse de acuerdo con la norma ANSI aplicable. Cuando exista un conflicto entre la norma ANSI y este manual en cuanto al diseño o la fabricación de andamios fabricados en fábrica, prevalecerá la norma ANSI.
- (c) Los miembros de madera que soportan carga deben ser madera de construcción con un grado de esfuerzo mínimo de 1,500 lb-f/pulg2 (10,342 kPa).
- (c-1) Todas las dimensiones son tamaños nominales (excepto donde se indiquen tamaños en bruto) de acuerdo con la Norma Voluntaria de Producto DOC PS20.
- (c-2) Donde se indiquen tamaños en bruto, solo la madera en bruto o sin cepillar del tamaño especificado satisfará los requisitos mínimos.
- (c-3) La madera debe tener la fibra razonablemente recta y estar libre de sacudidas (shakes), grietas (checks), rajaduras, fibra cruzada, nudos no sanos o nudos en grupos, pudrición y características de crecimiento, o cualquier otra condición que disminuya la resistencia del material (véase el párrafo 22-8.c).
- (d) Cuando los andamios se envuelvan con lonas, cubiertas de polietileno o materiales similares, una QP debe realizar los cálculos de viento para determinar la resistencia y la colocación de los amarres.
- (6) Los miembros de soporte y las cimentaciones deben ser de tamaño y resistencia suficientes para distribuir la carga de forma segura.
- (a) Coloque los miembros de soporte sobre una cimentación firme y lisa que evite el desplazamiento lateral.

- (b) No utilice objetos inestables como barriles, cajas, ladrillos sueltos o bloques de concreto como soportes.
- (c) Aplome y arriostre firmemente los miembros verticales (es decir, postes, patas, montantes) para evitar el balanceo o el desplazamiento.
- (7) Diseñe y construya o seleccione el entablonado de madera maciza y la plataforma para medios de acceso con base ya sea en el número de personas para el que están clasificados o en la distribución de carga uniforme a la que estarán sometidos, lo que sea más restrictivo.
- (8) Los andamios deben estar a plomo y nivelados, a menos que estén diseñados por ingeniería para seguir el contorno de la estructura.
- (9) Los andamios (distintos de los andamios suspendidos) deben apoyarse en placas de base sobre durmientes u otra cimentación firme adecuada.
- (10) Los niveles de trabajo de las plataformas de trabajo deben estar completamente entablonados o con cubierta.
- (11) Entablonado.
- (a) Toda la madera para tablones seleccionada para uso como tablón de andamio debe estar reconocida por las reglas de clasificación establecidas por una agencia de inspección independiente reconocida para la especie de madera utilizada.
- (b) No exceda claros de 8 pies (2.4 m) para tablones de madera aserrada maciza de 2 pulgadas x 10 pulgadas (5.1 cm x 25.4 cm) (nominal), ni de 10 pies (3 m) para tablones de 2 pulgadas x 9 pulgadas (5.1 cm x 22.9 cm) (en bruto).
- (c) Pueden usarse tablones y plataformas fabricados en lugar de tablones de madera aserrada maciza. Adhiérase a los claros máximos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (d) Asegure el entablonado para evitar que se afloje, se vuelque o se desplace, y apóyelo o arriostrelo para evitar la flexión o deflexión excesiva. Utilice vigas intermedias para evitar que los tablones se salgan por la deflexión.
- (e) Entablone o cubra completamente cada plataforma en todos los niveles de trabajo de los andamios entre los montantes frontales y los soportes del barandal, como sigue:
- (e-1) Instale cada unidad de plataforma (por ejemplo, tablón de andamio, tablón fabricado, cubierta fabricada o plataforma fabricada) de modo que el espacio entre unidades adyacentes y el espacio entre la plataforma y los montantes no sea mayor de 1 pulgada (2.5 cm) de ancho, excepto donde el empleador pueda demostrar que es necesario un espacio más ancho (por ejemplo, para ajustarse alrededor de los montantes cuando se usan ménsulas laterales para extender el ancho de la plataforma).
- (e-2) Donde el empleador haga la demostración descrita arriba, la plataforma debe entablonarse o cubrirse lo más completamente posible y el espacio abierto restante entre la plataforma y los montantes no debe exceder 9.5 pulgadas (24.1 cm).
- (f) Cuando el entablonado se traslape en un tramo largo, traslape cada tablón en sus soportes por lo menos 12 pulgadas (30.5 cm). Extienda los tablones del andamio sobre los soportes de los extremos por lo menos 6 pulgadas (15.2 cm) (a menos que el entablonado esté fabricado con ganchos de retención o medios equivalentes de evitar el movimiento), pero no más de 12 pulgadas (30.5 cm). Traslape o sujete firmemente las superficies de trabajo al andamio.
- (g) Donde los extremos de los tablones se junten a tope para formar un piso nivelado, coloque la junta a tope en la línea central de un poste, de modo que los extremos unidos descansen en portantes separados.
- (h) Coloque el borde frontal de todas las plataformas a no más de 14 pulgadas (36 cm) de la cara del trabajo, a menos que se monten sistemas de barandal a lo largo del borde frontal y/o se usen PFAS; la distancia máxima desde la cara para operaciones de yesería y enlistonado (lathing) es de 18 pulgadas (46 cm).

- (i) Apoye o arriostre el entablonado para evitar la flexión o deflexión excesiva y asegúrelo y apóyelo para evitar que se afloje, se vuelque o se desplace.
- (j) Cuando un andamio cambie materialmente de dirección, coloque los tablones de la plataforma para evitar el vuelco, de acuerdo con lo siguiente:
- (j-1) Coloque primero, en ángulo, los tablones que se encuentran con el portante de la esquina (a menos que se usen tablones fabricados de enganche) y extiéndalos sobre el portante colocado diagonalmente lo suficiente para tener un apoyo bueno y seguro, pero no tan lejos que implique algún peligro de vuelco.
- (j-2) Coloque el entablonado que corre en la dirección opuesta en ángulo, de modo que se extienda sobre la primera capa de entablonado y descanse en ella.
- (k) Mantenga los tablones en buen estado. No utilice tablones cuando las grietas excedan 1.5 veces el ancho de la tabla, cuando las muescas sean más profundas que 1/3 del ancho del tablón, o con marcas de corte de sierra (kerfs).
- (l) Cuando mueva las plataformas al siguiente nivel, deje intacta la plataforma existente hasta que los nuevos portantes se hayan colocado para recibir los tablones de la plataforma.
- (m) No almacene materiales en andamios o pasarelas en exceso de los suministros necesarios para ese turno.
- (12) Acceso.
- (a) Proporcione una escalera de acceso o un acceso seguro equivalente.
- (b) Donde una escalera integrada sea parte de un sistema de andamio, esta debe cumplir los requisitos para escaleras de acuerdo con el capítulo 24.
- (c) Se prohíbe subir por las crucetas.
- (d) Instale una puerta adecuada (es decir, de apertura hacia adentro o con guarda de cadena) en los puntos de acceso de las escaleras.

Nota. Para los sistemas de andamios de escalada por mástil, andamios oscilantes u otros sistemas de andamios de plataforma ajustable, siga los requisitos de protección contra caídas del capítulo 21 o las instrucciones del fabricante, lo que sea más estricto.

- (e) Las escaleras de enganche o acoplables deben estar diseñadas específicamente para su uso con el tipo de andamio. Colóquelas de modo que no vuelquen el andamio.
- (f) Al montar o desarmar andamios de marco soldado, los marcos de los extremos pueden usarse como acceso siempre que los miembros horizontales no estén a más de 22 pulgadas (55.9 cm) de separación.
- (g) La longitud libre mínima de los peldaños debe ser de por lo menos 16 pulgadas (40.6 cm).
- (h) La distancia desde la superficie de soporte hasta el primer escalón de una escalera, escalera de tramos o marco diseñado para subirse no debe exceder 2 pies (0.6 m).
- (13) Donde la altura del andamio exceda cuatro veces la dimensión mínima de la base del andamio (e incluyendo el ancho agregado por los estabilizadores, si se usan), el andamio debe asegurarse a la pared o estructura.
- (a) Coloque el primer amarre vertical y horizontal en este punto.
- (b) Repita los amarres verticales a intervalos no mayores de 26 pies (7.9 m), con el amarre superior colocado no más abajo de cuatro veces la dimensión de la base desde la parte superior del andamio.
- (c) Coloque amarres horizontales en cada extremo y a intervalos no mayores de 30 pies (9.1 m).
- (d) Cuando el fabricante o un RPE recomiende medios más estrictos de asegurar el andamio, siga los requisitos más estrictos.

- (14) Cuando los andamios vayan a encerrarse parcial o totalmente, una QP debe verificar la idoneidad del número, la colocación y la resistencia de los amarres que sujetan el andamio a la estructura, tomando en consideración las cargas de viento y el clima.
- (15) Cuando se usen o se permitan vehículos o equipo móvil junto a los andamios, instale topes (stop logs) o barricadas sustanciales.
- (a) Se recomienda el uso de un guía en tierra; sin embargo, en los casos en que se determine que las barricadas no son factibles o no se requieren con base en la distancia, se utilizará un guía en tierra.
- (b) No exponga a los guías en tierra a posibles objetos que caigan desde el andamio o el equipo.
- (c) Los andamios colgantes están exentos de este requisito, a menos que la CP determine que los vehículos o el equipo móvil podrían representar un peligro para la operación segura.
- (16) No utilice ménsulas en andamios a menos que se controle el efecto de vuelco.
- (17) Los siguientes tipos de andamios deben diseñarse y construirse de acuerdo con la ANSI A10.8:
- (a) Andamios de vigas voladizas (outrigger).
- (b) Andamios de viga de aguja (needle-beam).
- (c) Andamios colgantes interiores (interior hung).
- (d) Andamios de escuadra para albañiles (bricklayer's square).
- (e) Andamios flotantes/de barco (float/ship).
- (f) Andamios de silla de contramaestre (boatswain's).
- (g) Andamios de gato de ventana (window jack).
- (h) Andamios de ménsulas para carpinteros (carpenter's bracket).
- (i) Andamios de encofrado (form).
- (18) Someta otros tipos de andamios no incluidos en la ANSI A10.8 a revisión y aprobación del supervisor del USACE o aceptación del KO o COR. El diseño debe ser aprobado por un RPE, o el sistema debe cumplir una norma de diseño reconocida nacionalmente.

d. Andamios y Torres Metálicos. (22-8.d)

- (1) Requisitos Generales:
- (a) No utilice componentes de andamio hechos de metales distintos juntos, a menos que una CP haya determinado que la acción galvánica no reducirá la resistencia de ningún componente a un nivel inferior al requerido por el párrafo 22-8.c.
- (b) Conecte firmemente las secciones de los andamios metálicos y sujete firmemente todas las crucetas.
- (c) Proporcione una escalera portátil o escalera de tramos para el acceso, que esté fijada o integrada a los andamios metálicos. Coloque la escalera de modo que, cuando esté en uso, no tenga tendencia a volcar el andamio.
- (2) Andamios de Tubo y Acoplador (véase el 29 CFR 1926.452).
- (a) Los andamios de tubo y acoplador deben tener postes, largueros y arriostramiento de tubo o tubería de acero de 2 pulgadas (5.1 cm) nominales (diámetro exterior), o, si se usan otros metales estructurales, deben estar diseñados para soportar una carga equivalente. El tamaño de los portantes (diámetro exterior) y el espaciamiento de los postes deben cumplir los requisitos contenidos en la ANSI A10.8.
- (b) Limite los andamios de tubo y acoplador a las alturas y los niveles de trabajo de acuerdo con la ANSI A10.8. Los planos y las especificaciones de los andamios de tubo y acoplador que excedan las limitaciones de la ANSI A10.8 deben ser diseñados por un RPE.

- (c) Construya todos los andamios de tubo y acoplador para soportar cuatro veces las cargas máximas previstas de acuerdo con la ANSI A10.8 o según lo especifique un RPE (con conocimientos en diseño estructural).
- (d) Monte largueros a lo largo del andamio de modo que estén ubicados en los postes interiores y exteriores a alturas uniformes.
- (d-1) Cuando se usen barandales y barandas intermedias de tubo y acoplador en los postes exteriores, estos pueden usarse en lugar de los largueros exteriores. Si los sistemas de barandal se retiran a otros niveles, instale largueros adicionales para compensar.
- (d-2) Entrelace los largueros para formar longitudes continuas y acóplelos a cada poste.
- (d-3) Instale los largueros inferiores lo más cerca posible de la base.
- (d-4) Coloque los largueros a no más de 6 pies - 6 pulgadas (2 m) entre centros.
- (e) Portantes.
- (e-1) Instale los portantes transversalmente entre los postes.
- (e-2) Cuando se acople al poste, apoye el acoplador interior directamente sobre el acoplador del larguero. Cuando se acople a los largueros, mantenga los acopladores lo más cerca posible del poste.
- (e-3) Extienda los portantes más allá de los postes y los largueros para proporcionar contacto total con el acoplador.
- (f) Instale arriostramiento a través del ancho del andamio en los extremos del andamio por lo menos cada cuarto nivel en vertical y repetido cada tercer conjunto de postes en horizontal.
- (f-1) Extienda dicho arriostramiento diagonalmente desde el poste o larguero exterior en este nivel hacia arriba hasta el poste o larguero interior en el siguiente nivel.
- (f-2) Instale amarres al edificio junto al arriostramiento.
- (g) Instale arriostramiento diagonal longitudinal a través de las filas interior y exterior de postes a un ángulo de aproximadamente 45 grados en ambas direcciones, desde la base del poste del extremo hacia arriba hasta la parte superior extrema del andamio.
- (g-1) Donde la longitud longitudinal del andamio lo permita, repita dicho arriostramiento comenzando en cada quinto poste.
- (g-2) En andamios donde la longitud sea menor que la altura, extienda el arriostramiento longitudinal diagonalmente desde la base de los postes de los extremos hacia arriba hasta los postes del extremo opuesto y luego en direcciones alternadas hasta llegar a la parte superior del andamio.
- (g-3) Donde las condiciones impidan la sujeción del arriostramiento a los postes, este puede sujetarse a los largueros.
- (3) Andamios de Marco Fabricado (Andamios de Marco Tubular Soldado) (véase el 29 CFR 1926.452).
- (a) Espacie los paneles o marcos tubulares soldados de forma consistente con las cargas impuestas.
- (b) Arriostre adecuadamente los andamios con crucetas transversales, horizontales o diagonales (o una combinación de estas) para asegurar los miembros verticales entre sí lateralmente. Las crucetas deben ser de tal longitud que escuadren y alineen automáticamente los miembros verticales, de modo que el andamio montado esté siempre a plomo, a escuadra y rígido. Asegure todas las conexiones de las crucetas.
- (c) Coloque las patas del andamio sobre bases ajustables o bases planas colocadas sobre durmientes u otras cimentaciones adecuadas para soportar las cargas nominales máximas.
- (d) Coloque los marcos uno sobre otro con pasadores de acoplamiento o de apilamiento para proporcionar la alineación vertical de las patas.

- (e) Donde pueda ocurrir levantamiento, bloquee los paneles entre sí verticalmente con pasadores u otros medios adecuados equivalentes.
- (f) Los planos y las especificaciones de todos los andamios de marco de más de 125 pies (38.1 m) de altura por encima de las placas de base deben ser diseñados por un RPE.
- (4) Andamios Móviles de Propulsión Manual, incluidos los soportes móviles de trabajo, como los «andamios baker».
- (a) Todas las ruedas y ruedecillas de los andamios rodantes deben tener un dispositivo de bloqueo positivo, firmemente sujeto al andamio, para evitar el movimiento accidental.
- (b) Bloquee todas las ruedecillas o ruedas cuando un andamio esté ocupado.
- (c) Aplique la fuerza necesaria para mover el andamio móvil lo más cerca posible de la base, en la práctica, y tome medidas para estabilizar la torre durante el traslado de un lugar a otro.
- (d) Utilice los andamios rodantes solo sobre superficies firmes, niveladas y limpias.
- (e) Las alturas de la plataforma de trabajo de los andamios móviles autoportantes no deben exceder tres veces la dimensión más pequeña de la base.
- (f) No permita que las personas viajen en andamios de propulsión manual, a menos que existan todas las siguientes condiciones:
- (f-1) La superficie del terreno está dentro de 3 grados de nivel y libre de fosos, huecos u obstrucciones.
- (f-2) La dimensión mínima de la base del andamio (cuando está listo para rodar) es por lo menos la mitad de la altura y los estabilizadores, si se usan, están instalados en ambos lados de la tarima.
- (f-3) Las ruedas están equipadas con llantas de hule o material resiliente similar.
- (f-4) Todas las herramientas y los materiales están asegurados o retirados de la plataforma antes de mover el andamio.

Nota. Siga todas las recomendaciones del fabricante para el uso de estabilizadores.

e. Andamios de Palos de Madera (véase el 29 CFR 1926.452). (22-8.e)

f. Andamios Suspendidos. Véase el 29 CFR 1926.452 para andamios de suspensión ajustable de un punto y andamios de suspensión ajustable de dos puntos. (22-8.f)

- (1) Los andamios suspendidos deben diseñarse, construirse, operarse, inspeccionarse, probarse y mantenerse de acuerdo con el manual de operación del dispositivo.
- (2) Todas las partes de todos los andamios suspendidos deben tener un factor de seguridad mínimo de cuatro. Se requiere un factor de seguridad mínimo de seis para las cuerdas de soporte.
- (3) Cuerdas de Soporte.
- (a) Sujete las cuerdas de soporte en la línea central vertical de la viga voladiza, de modo que la sujeción esté directamente sobre la máquina de izaje.
- (b) Las cuerdas de soporte deben ser verticales en toda su longitud. No balancee el andamio ni fije las cuerdas de soporte a ningún punto intermedio para cambiar la trayectoria original de recorrido.
- (c) Equipe el extremo fijo de la cuerda de soporte con un guardacabo del tamaño adecuado y asegúrelo mediante empalme de ojal (eye splicing) o medios equivalentes. Suelde con latón (braze) o asegure los extremos libres para evitar que se deshilachen.
- (d) Para los polipastos de tracción, la cuerda de soporte debe ser de tal longitud que el operador pueda descender al punto más bajo de recorrido sin que el extremo del cable de acero entre al polipasto. Donde el cable de acero sea inadecuado para el descenso más bajo, tome medidas para evitar que el polipasto se salga del cable de acero.

- (e) Para los polipastos de tipo tambor de enrollado, los extremos de corrida de las cuerdas de suspensión deben sujetarse por medios positivos al tambor de izaje, de modo que por lo menos cuatro vueltas de la cuerda permanezcan en el tambor en todo momento.
- (f) Las cuerdas de soporte deben ser capaces de resistir los químicos o las condiciones a los que están expuestas.
- (g) No suelde, queme, remache ni realice trabajo con flama abierta en ninguna plataforma suspendida por cuerda de fibra o sintética.
- (h) No utilice cuerda defectuosa o dañada como líneas de vida o líneas de suspensión. Se prohíbe la reparación del cable de acero.
- (4) Todos los dispositivos de soporte de andamios de suspensión, tales como vigas voladizas, ganchos de cornisa, abrazaderas de parapeto o dispositivos similares, deben cumplir lo siguiente:
- (a) Estar hechos de acero dulce, hierro forjado o materiales de resistencia equivalente.
- (b) Estar apoyados en bloques de apoyo (bearing blocks).
- (c) Descansar en superficies capaces de soportar las fuerzas de reacción impuestas por el polipasto del andamio operando a su carga nominal máxima.
- (d) Estar asegurados contra el movimiento mediante anclajes de retención (tiebacks) instalados en ángulo recto con la cara del edificio siempre que sea posible y asegurados a una parte estructuralmente sana del edificio. Los anclajes de retención deben ser equivalentes en resistencia a la cuerda de izaje.
- (5) Vigas Voladizas (Outrigger Beams).
- (a) Las vigas voladizas deben estar hechas de metal estructural y estar restringidas para evitar el movimiento.
- (b) Estabilice los extremos interiores de las vigas voladizas mediante pernos u otras conexiones directas a la cubierta del piso o del techo, o mediante contrapesos. No utilice contrapesos para estabilizar las vigas voladizas de los andamios de suspensión ajustable de múltiples puntos para albañiles.
- (c) Las conexiones de los andamios de suspensión ajustable de múltiples puntos para albañiles deben ser diseñadas por un RPE con experiencia en diseño de andamios.
- (d) Los contrapesos deben estar hechos de material sólido no fluido, asegurados a las vigas voladizas por medios mecánicos. No los retire hasta que el andamio se haya desarmado.
- (e) Asegure las vigas voladizas mediante anclajes de retención equivalentes en resistencia a las cuerdas de suspensión. Asegure los anclajes de retención a una parte estructuralmente sana del edificio o estructura, de modo que estén instalados paralelos a la línea central de la viga.
- (f) Las vigas voladizas deben estar provistas de pernos de tope o grilletes en ambos extremos.
- (g) Cuando se usen vigas de canal de hierro en lugar de vigas I, sujete firmemente los canales entre sí con las alas (flanges) hacia afuera.
- (h) Instale las vigas voladizas de modo que todos los soportes de apoyo sean perpendiculares a la línea central de la viga.
- (i) Coloque y mantenga las vigas voladizas con el alma (web) en posición vertical.
- (j) Donde se use una sola viga voladiza, coloque el grillete de acero o las horquillas (clevises) con los que los cables de acero se sujetan a la viga directamente sobre las máquinas de izaje.
- (6) Máquinas de Izaje.
- (a) Las máquinas de izaje deben ser de un tipo probado y listado por un NRTL.
- (b) Cada polipasto debe contener una(s) placa(s) de identificación que contenga(n) lo siguiente:
- (b-1) Nombre del fabricante.

- (b-2) Capacidad de carga máxima.
- (b-3) Número de identificación.
- (b-4) Especificaciones del cable de acero.
- (c) Los polipastos motorizados deben ser accionados por electricidad, aire, sistema hidráulico o propano. Se prohíben los polipastos accionados por gasolina.
- (d) Todos los polipastos motorizados deben estar equipados con reductores de velocidad y un freno primario y un freno secundario.
- (d-1) El freno primario debe activarse automáticamente siempre que se interrumpa la energía o siempre que el operador deje de aplicar esfuerzo.
- (d-2) El freno secundario debe detener y sostener el polipasto en condiciones de sobrevelocidad o anormales. Todos los frenos secundarios deben probarse periódicamente en condiciones simuladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (e) Cada polipasto motorizado debe tener su propio control separado.
- (e-1) Si el control es de tipo botón pulsador, debe ser de presión constante.
- (e-2) Si el control es de tipo posición fija, debe tener provisión para bloqueo automático cuando esté en la posición de apagado o estar protegido contra la activación accidental.
- (e-3) Si el control es de tipo palanca, puede ser de tipo presión constante o de tipo posición fija.
- (f) Puede proporcionarse operación manual de los polipastos motorizados si el polipasto está diseñado de modo que no se requiera más de una persona por polipasto para realizar esta operación.
- (f-1) Durante la operación manual, debe proporcionarse un medio para hacer inoperante el motor primario.
- (f-2) Proporcione instrucción que aconseje al personal desconectar la fuente de energía antes de usar una manivela manual.
- (g) Polipastos Operados Manualmente.
- (g-1) Proporcione un medio para evitar el movimiento rápido de la manija o el desenrollado rápido durante la operación manual. No coloque en el andamio los mecanismos utilizados para permitir el desenrollado rápido durante el proceso de montaje.
- (g-2) En caso de que se use un dispositivo de descenso controlado, este no debe anular el freno secundario.
- (g-3) Todos los polipastos de tambor de enrollado deben estar provistos de un trinquete impulsor (driving pawl) y un trinquete de bloqueo (locking pawl) que se active automáticamente cuando se suelte el trinquete impulsor.
- (g-4) Los polipastos de tipo agarre (gripping) deben estar diseñados de modo que el polipasto esté enganchado en la cuerda de suspensión en todo momento, incluidos todos los accionamientos de recorrido de la palanca de operación.
- (g-5) Cada polipasto de tambor de enrollado debe estar provisto de un medio positivo de sujeción del polipasto de suspensión. La sujeción al tambor debe desarrollar un mínimo de cuatro veces la capacidad nominal del polipasto.
- (g-6) Cada polipasto debe requerir una fuerza positiva de manivela para descender.
- (7) Superficies de Trabajo en Andamios Suspendidos.
- (a) Las plataformas de metal ligero, cuando se usen, deben ser de un tipo probado y listado por un NRTL.
- (b) Se prohíben las plataformas de tipo escalera.
- (c) Entablonado.

- (c-1) El entablonado debe estar compuesto de tablones sin empalmar de no menos de 2 pulgadas x 10 pulgadas (5.1 cm x 25.4 cm) nominales, unidos con listones (cleated) en la parte inferior, comenzando a 6 pulgadas (15.2 cm) de cada extremo a intervalos que no excedan 4 pies (1.2 m).
- (c-2) No extienda el entablonado más allá de los colgantes más de 12 pulgadas (30.5 cm). Sujete firmemente una barra u otro medio eficaz a la plataforma en cada extremo para evitar que se deslice del colgante.
- (c-3) El claro entre colgantes para plataformas entablonadas no debe exceder 8 pies (2.4 m).
- (d) Se prohíben las plataformas de vigas.
- (8) Arriostre, sujete con vientos (guy), guíe o equipe los andamios suspendidos con una línea de control (tag line) para evitar el balanceo.
- (9) Andamios de Suspensión de Dos Puntos.
- (a) Las plataformas de los andamios de suspensión de dos puntos no deben tener menos de 20 pulgadas (50.8 cm) ni más de 36 pulgadas (91.4 cm) de ancho. Sujete firmemente la plataforma a los colgantes mediante pernos en U u otros medios equivalentes.
- (b) Los colgantes de los andamios de suspensión de dos puntos deben estar hechos de acero dulce, o materiales equivalentes, con un área de sección transversal capaz de sostener cuatro veces la carga nominal máxima, y deben estar diseñados con un soporte para un barandal estándar.
- (c) Amarre firmemente los andamios de suspensión de dos puntos a la estructura. No utilice anclajes de limpiadores de ventanas (window cleaner's anchors).
- (d) La plataforma de todo andamio de suspensión de dos puntos debe ser de metal ligero o de entablonado.
- (e) No una los andamios de suspensión de dos puntos mediante puentes (bridging).
- (f) Las plataformas de los andamios de suspensión de dos puntos, cuando estén en uso, deben estar niveladas dentro de 1 pulgada (2.5 cm) por cada 1 pie (0.3 m) de longitud de la plataforma.
- (10) Andamios de Suspensión Ajustable de Múltiples Puntos para Albañiles.
- (a) Cuando los empleados en el andamio estén expuestos a peligros elevados, proporcione protección elevada equivalente en resistencia a un entablonado de 2 pulgadas (5.1 cm) en el andamio, a no más de 9 pies (2.7 m) por encima de la plataforma. La protección elevada debe colocarse bien unida y extenderse por todo el ancho del andamio.
- (b) El andamio debe ser capaz de sostener una carga de 50 lb/pie2 (1.1 kg/m2) [Como está impreso en el original]. No lo sobrecargue.
- (c) Suspenda la plataforma mediante cables de acero desde vigas voladizas elevadas.
- (11) Los andamios de suspensión ajustable de múltiples puntos para colocadores de piedra (stonesetters') deben diseñarse y usarse de acuerdo con la ANSI A10.8.
- (12) Capacidades de Trabajo.
- (a) En andamios de suspensión diseñados para una carga de trabajo de 500 lb. (226.8 kg), no permita que trabajen más de dos personas a la vez.
- (b) En andamios de suspensión con una carga de trabajo de 750 lb. (340.2 kg), no permita que trabajen más de tres personas a la vez.

g. Andamios Colgantes. (22-8.g)

- (1) Los andamios colgantes deben ser diseñados por un RPE competente en diseño estructural.
- (2) El desempeño y los componentes de los andamios colgantes deben cumplir o exceder los de los andamios y plataformas generales de acuerdo con la ANSI A10.8.
- (3) Los andamios colgantes deben cumplir los siguientes requisitos:

- (a) Sujete firmemente el andamio a una estructura vertical (por ejemplo, pared, compuerta de esclusa) mediante ganchos sobre un miembro de soporte estructural asegurado, ménsulas atornilladas u otra sujeción segura. Las sujeciones deben hacerse por lo menos cada 8 pies (2.4 m). El claro máximo entre sujeciones seguras es de 8 pies (2.4 m). Use sujetadores de tamaño adecuado para lograr la resistencia de diseño del andamio.
- (b) Asegure el andamio para evitar una fuerza de levantamiento igual a dos veces el peso del andamio y su carga nominal por medio de ganchos, ménsulas u otras sujeciones seguras diseñadas y colocadas para contrarrestar el levantamiento.
- (c) El andamio debe tener un método de sujeción secundario para asegurarlo contra la caída si la sujeción primaria falla. Este debe ser una sujeción flexible, como cable de acero o cadena, diseñada para soportar un mínimo de cinco veces el peso del andamio y su carga nominal. Conecte la sujeción secundaria a un punto de anclaje de igual o mayor capacidad de carga.
- (d) El andamio debe tener un solo nivel de trabajo. Las cubiertas de la plataforma de trabajo deben ser antideslizantes y estar firmemente sujetas al marco del andamio. El ancho máximo, de frente a fondo, de las cubiertas es de 42 pulgadas (106.7 cm). La rejilla (grating) utilizada para las superficies de cubierta debe tener un ancho máximo de abertura entre barras lo suficientemente pequeño para evitar que entren los componentes de aparejo utilizados (por ejemplo, eslingas, cadenas).
- (e) Instale sistemas de barandal estándar de acuerdo con el capítulo 21 en todos los lados y extremos abiertos de la plataforma.
- (f) El andamio debe estar visiblemente rotulado con una placa u otra marca permanente que indique lo siguiente:
- (f-1) Peso del andamio.
- (f-2) Número de personas que fue diseñado para soportar.
- (f-3) Capacidad de peso nominal.
- (f-4) Estructura(s) específica(s) a la(s) que fue diseñado para sujetarse – esto puede ser un código u otra forma de identificación cuando está diseñado para varias estructuras diferentes con puntos de sujeción estructural similares.
- (f-5) Nombre del RPE que diseñó el andamio.
- (f-6) Fecha de fabricación.
- (g) Los andamios colgantes diseñados para funcionar también como plataformas de trabajo para personal apoyadas por grúa u otro LHE deben cumplir los requisitos del capítulo 16. Esto incluye los andamios que requieren que una persona se pare/viaje en la plataforma mientras se hace la sujeción inicial a la estructura.
- (h) Coloque el andamio de modo que el espacio entre el borde de la cubierta de la plataforma y la cara de la estructura vertical no sea mayor de 14 pulgadas (35.6 cm). Antes de su uso en cada aplicación en el sitio de trabajo, la CP debe determinar si este espacio constituye un peligro por ser lo suficientemente grande para permitir que herramientas u objetos caigan sobre los trabajadores de abajo o, si el aparejo del LHE puede entrar y enredarse en el espacio. En estas situaciones, cierre o bloquee el espacio para eliminar el peligro.
- (4) Pruebas de acuerdo con el párrafo 22-5.g.
- (5) Operaciones.
- (a) Los trabajadores deben usar protección personal contra caídas debidamente seleccionada y anclada al acceder y trabajar en andamios colgantes. Los componentes del sistema de protección personal contra caídas deben cumplir los requisitos del capítulo 21. No utilice ninguna parte de un andamio colgante como punto de anclaje para la protección personal contra caídas.
- (b) No exceda el número de trabajadores en la plataforma indicado en el andamio.

- (c) No deben usarse escaleras portátiles en andamios colgantes, excepto como medio de acceso desde arriba de la cubierta. Las escaleras utilizadas para acceso deben cumplir los requisitos del capítulo 24.
- (d) Los andamios colgantes deben estar recubiertos o pintados para minimizar la corrosión de los componentes.
- (e) Almacene el andamio entre usos para minimizar el daño al andamio.

h. Andamios de Encofrado y de Ménsulas para Carpinteros. (22-8.h)

- (1) Los andamios deben construirse con miembros de madera, acero o aluminio con características de resistencia conocidas y estar diseñados para soportar una carga mínima de 25 lbs./pie2 (1.1 kg/m2).
- (2) No permita que más de dos personas ocupen cualquier tramo dado de 8 pies (2.4 m) de un andamio de ménsulas a la vez. Las herramientas y los materiales no deben exceder 75 lbs. (34 kg) además de la(s) persona(s) que ocupa(n) el área.
- (3) Instale un barandal en todos los lados abiertos o use otra forma de protección contra caídas cuando exista una caída de 6 pies (1.8 m) o mayor, o cuando existan otros peligros debajo de la plataforma (véase el capítulo 21).
- (4) Construya los andamios tipo figura cuatro como sigue:
- (a) Construya el andamio con madera sana. No exceda un espaciamiento de más de 8 pies (2.4 m) entre centros.
- (b) Instale un larguero de ménsula que consista en dos piezas de 1 pulgada x 6 pulgadas (2.5 cm x 15.2 cm) o material más pesado, clavadas en lados opuestos del soporte vertical del encofrado. Instale los largueros de modo que no se proyecten más de 3.5 pies (1.1 m) desde el exterior del soporte del encofrado. Arriestre y sujete firmemente el larguero para evitar el vuelco o el giro.
- (c) Cruce la riostra de rodilla (knee brace) o riostra angular y el larguero por lo menos a 3 pies (0.9 m) del encofrado, a un ángulo de aproximadamente 45 grados. Clave el extremo inferior a un soporte vertical.
- (d) Construya la plataforma con dos o más tablones de andamio que se extiendan por lo menos 6 pulgadas (15.2 cm) más allá de los largueros en cada extremo, a menos que estén asegurados a los largueros. Cuando los tablones estén asegurados a los largueros (clavados o atornillados), use una tira de relleno de madera entre los largueros. Limite los extremos salientes no apoyados de los tablones a un voladizo de no más de 12 pulgadas (30.5 cm).
- (e) No exceda los claros máximos permisibles del entablonado de acuerdo con la ANSI A10.8. Las longitudes de los claros deben ser consistentes con las cargas permisibles de los portantes.
- (5) Las ménsulas metálicas o los gatos de andamio que sean parte integral del encofrado deben estar firmemente atornillados o soldados al encofrado. Las ménsulas de tipo plegable deben estar atornilladas o aseguradas con un pasador de tipo bloqueo cuando estén extendidas para su uso.
- (6) Las ménsulas de tipo enganche o de gancho pueden usarse en trabajos de encofrado siempre que los largueros horizontales del encofrado (walers) estén atornillados al encofrado o asegurados con amarres de presión (snap ties) o pernos de amarre (tie-bolts) que se extiendan a través del encofrado y estén firmemente anclados. Además, los andamios de ménsulas para carpinteros pueden sujetarse por cualquiera de los siguientes medios:
- (a) Un perno que se extienda hasta el lado opuesto de la pared estructural.
- (b) Un dispositivo de sujeción a montantes metálicos.
- (c) Soldadura.
- (d) Enganche sobre un miembro de soporte estructural asegurado.
- (7) Las ménsulas metálicas no deben espaciarse a más de 8 pies (2.4 m) entre centros.

- (8) Atornille los tablones del andamio a las ménsulas metálicas o instálelos de tal longitud que traslapen las ménsulas en cada extremo por lo menos 6 pulgadas (15.2 cm). Limite los extremos salientes no apoyados de los tablones del andamio a un voladizo máximo de 12 pulgadas (30.5 cm).
- (9) Limite los claros máximos permisibles del entablonado de forma consistente con las cargas permisibles de los portantes.
- (10) Atornille o asegure las ménsulas metálicas de tipo plegable, cuando estén extendidas para su uso, con un pasador de tipo bloqueo.
- (11) Diseñe los andamios de encofrado con ménsulas de madera de acuerdo con las tablas 22-1 y 22-2, de modo que sean parte integral del panel del encofrado.
- (12) Las ménsulas deben consistir en un marco de forma triangular hecho de madera con una sección transversal no menor de 2 pulgadas x 3 pulgadas (5.1 cm x 7.6 cm) o de ángulo de hierro estructural de 1-1/4 pulgadas x 1-1/4 pulgadas x (1/8) de pulgada (3.2 cm x 3.2 cm x 0.3 cm).
- (13) Diseñe los criterios de los andamios de madera de acuerdo con las tablas 22-1 y 22-2.
- (14) Clave o atornille los tablones del andamio a los largueros de corrida (runners), o instálelos de modo que traslapen los largueros en cada extremo por lo menos 6 pulgadas (15.2 cm). Limite los extremos salientes no apoyados de los tablones a un voladizo máximo de 12 pulgadas (30.5 cm).
- (15) Limite los claros máximos permisibles del entablonado de forma consistente con las cargas permisibles de los portantes.

i. Andamios de Caballete (Horse Scaffolds). (22-8.i)

- (1) No construya ni disponga los caballetes en más de dos niveles o 10 pies (3 m) de altura. Los andamios deben tener 5 pies (1.5 m) o menos de altura y 5 pies (1.5 m) o más de ancho. Cuando las alturas por niveles excedan 6 pies (1.8 m), debe usarse protección contra caídas. (Véase el capítulo 21)
- (2) Construya los andamios de caballete de acuerdo con la tabla 22-3, como mínimo.
- (3) No espacie los andamios de caballete a más de 5 pies (1.5 m) para servicio mediano y no más de 8 pies (2.4 m) para servicio ligero.
- (4) Cuando se dispongan en niveles, coloque cada andamio de caballete directamente sobre el andamio de caballete del nivel inferior. Clave o asegure de otro modo las patas a los tablones para evitar el desplazamiento o el empuje, y arriostre en cruz cada nivel.
- (5) No utilice componentes debilitados o defectuosos.

j. Andamios de Gatos de Poste (Pump Jack). (22-8.j)

- (1) Los andamios de gatos de poste deben estar diseñados para una carga de trabajo mínima de 500 lbs. (226.8 kg). No permita que haya más de dos personas en el andamio a la vez.
- (2) Las ménsulas, las crucetas y los accesorios de los gatos de poste deben fabricarse con placas y ángulos metálicos e instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los manuales de instalación y operación deben mantenerse en el sitio y ponerse a disposición, cuando se solicite, del SOHO local/supervisor del USACE/KO o COR.
- (3) Cubra completamente y asegure el entablonado en la plataforma de pie. No traslape plataformas de más de 2 pulgadas (5.1 cm) de espesor.
- (4) Construya la plataforma de pie de por lo menos 18 pulgadas (45.7 cm) de ancho y el banco de trabajo de por lo menos 12 pulgadas (30.5 cm) de ancho.
- (5) Asegure todos los materiales en el banco de trabajo para que no caigan.
- (6) Instale un sistema de barandal en los andamios de gatos de poste de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Puede usarse un PFAS en lugar de los barandales. Véase el capítulo 21 para los requisitos del sistema personal de detención de caídas.

- (7) Cuando se use un banco de trabajo a una altura aproximada de 42 pulgadas (106.7 cm), la baranda superior del sistema de barandal puede eliminarse si el banco de trabajo está completamente cubierto, asegurado y es capaz de soportar una fuerza de 200 lbs. (90.7 kg) en cualquier dirección.
- (8) No utilice los bancos de trabajo como plataforma de pie.
- (9) Proporcione una escalera para el acceso a la plataforma.
- (10) Apoye todos los postes en durmientes u otras cimentaciones adecuadas para soportar la carga.
- (11) Postes.
- (a) La madera de los postes debe ser material de 2 pulgadas x 4 pulgadas (5.1 cm x 10.2 cm) de abeto Douglas o equivalente, de fibra recta, limpia, libre de fibra cruzada, sacudidas, nudos grandes sueltos o muertos y otros defectos que pudieran afectar la resistencia.
- (b) Los postes de madera no deben exceder 30 pies (9.1 m) de altura.
- (c) El espaciamiento de los postes de madera no debe exceder 7 pies (2.1 m).
- (d) Los postes metálicos no deben exceder 50 pies (15.2 m) de altura, a menos que el diseño sea aprobado por un RPE.
- (e) El espaciamiento de los postes metálicos no debe exceder 7 pies (2.1 m), a menos que un RPE lo determine aceptable.
- (f) Cuando los postes se construyan de dos longitudes continuas, deben ser de 2 pulgadas x 4 pulgadas (5.1 cm x 10.2 cm) (abeto de fibra recta secado en horno) o equivalente, unidos con púas (spiked) con la costura paralela al gato de poste, y con clavos comunes 10d, a 12 pulgadas (30.5 cm) entre centros, escalonados uniformemente desde los bordes exteriores opuestos.
- (g) No empalme postes de madera de 4 pulgadas x 4 pulgadas (10.2 cm por 10.2 cm) para aumentar la longitud de ningún miembro individual.
- (h) Asegure los postes a la pared mediante arriostramiento triangular, o equivalente, en la parte inferior, la parte superior y otros puntos, para proporcionar un espaciamiento vertical máximo de no más de 10 pies (3 m) entre crucetas. Cada riostra debe ser capaz de soportar un mínimo de 225 lbs. (102.1 kg) en tensión o compresión.
- (i) Cuando se usen tablones de andamio de madera como plataformas, no espacie los postes usados para gatos de poste a más de 10 pies (3 m) entre centros. Cuando se usen plataformas fabricadas que cumplan todas las demás disposiciones del párrafo 22-8.j, el espaciamiento de los postes puede exceder 10 pies (3 m) entre centros si el fabricante lo permite.
- (j) No coloque postes dentro de 10 pies (3 m) de líneas eléctricas o conductores eléctricos hasta que estos estén aislados, desenergizados o de otro modo hechos seguros contra el contacto (véase el capítulo 11).
- (12) Ménsulas (Brackets).
- (a) Cada ménsula de gato de poste debe tener dos mecanismos de agarre positivo para evitar cualquier falla o deslizamiento.
- (b) Para que la ménsula del gato de poste pase el arriostramiento ya instalado, use una riostra adicional aproximadamente 4 pies (1.2 m) por encima de la que se va a pasar, hasta que la riostra original se reinstale.

k. Andamios Ajustables. (22-8.k)

- (1) Diseñe y construya los andamios ajustables de acuerdo con la ANSI A10.8.
- (2) Mantenga una copia del manual del usuario en el sitio en todo momento.
- (3) Asegure los andamios ajustables a la estructura de acuerdo con el manual del usuario del fabricante.
- (4) Acceso Seguro.

- (a) Si se usan escaleras portátiles, estas deben retirarse cada vez que la plataforma se eleve, se baje o se reposicione, para asegurar que se mantenga la relación 4:1. Asegure la escalera para evitar el movimiento. (Véase el capítulo 24)
- (b) Cuando se usen torres de escaleras para el acceso a andamios ajustables, la diferencia entre las dos elevaciones debe ser de 2 pies (0.6 m) o menos.
- (c) Una SRL, si el fabricante lo permite, puede usarse para proporcionar protección contra caídas al subir la torre (véase el capítulo 21).
- (d) En torres de más de 20 pies (6.1 m), proporcione plataformas de descanso por lo menos cada 20 pies (6.1 m).
- (5) Nivele el andamio ajustable utilizando gatos de nivelación.
- (6) Cuando se usen puentes en una sola torre, hágalo solo en estricto cumplimiento de las instrucciones del fabricante.
- (7) El polipasto de tambor de enrollado accionado por trinquete debe estar equipado con un trinquete impulsor y un trinquete de bloqueo. El trinquete de bloqueo debe activarse automáticamente cuando se suelte el trinquete impulsor.
- (8) Todos los polipastos de tambor de enrollado accionados por manivela deben emplear un trinquete de bloqueo de accionamiento positivo que se enganche al tren de accionamiento del polipasto y sea accionado por el movimiento descendente inverso de la manija de la manivela. Este mecanismo no debe quedar inoperante por contaminación externa.
- (9) Todo tambor de enrollado debe contener por lo menos tres vueltas del cable de acero de suspensión en el punto más bajo del recorrido del polipasto.
- (10) Cada polipasto debe estar provisto de sujeciones positivas para el cable de acero. Las sujeciones del cable de acero deben desarrollar un mínimo del 80% de la resistencia a la ruptura del cable de acero.
- (11) Termine el cable de acero de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No utilice grapas para cable de acero de tipo U como método de terminación del cable de acero.
- (12) El cable de acero debe ser capaz de soportar por lo menos seis veces la carga de diseño del andamio.

l. Equipo de Manejo de Cargas (LHE) – Personal Apoyado. Plataformas de Trabajo para Personal Apoyado. Véase el capítulo 16 y el 29 CFR 1926 Subparte CC. (22-8.l)

m. Plataformas Elevadoras Móviles de Trabajo (MEWP). (22-8.m)

- (1) Todas las MEWP deben diseñarse y construirse de acuerdo con la ANSI, según aplique.
- (2) Opere, inspeccione y mantenga las MEWP de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (3) Mantenga registros de las inspecciones realizadas mientras la unidad esté en la obra.
- (4) Mantenga una relación de altura a ancho de base del andamio durante el traslado de 2:1 o menos, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (5) Mantenga el manual de operación del fabricante de las MEWP elevadoras fácilmente disponible en el equipo.
- (6) No opere las MEWP hasta que la puerta de acceso o las cadenas estén en la posición cerrada.
- (7) Utilice protección contra caídas de acuerdo con el capítulo 21 de este manual.
- (8) Se prohíbe subir por los barandales.
- (9) Todas las MEWP apoyadas en pluma deben estar equipadas con una alarma, u otro dispositivo de advertencia adecuado, en la plataforma. La alarma debe estar en condiciones operables y debe activarse automáticamente cuando la base de la máquina esté más de 5° fuera de nivel en cualquier dirección.
- (10) No utilice las MEWP para trabajo en cableado y/o equipo eléctrico energizado.

- (11) Opere las MEWP desde la posición en tierra solo en una emergencia (rescate), para mantenimiento, o cuando estén desocupadas.
- (12) Los controles de elevación deben estar ubicados por debajo de la altura del barandal. Cuando los controles de elevación no estén ubicados por debajo de la altura del barandal, instale una guarda adicional (aftermarket).

n. Plataformas de Trabajo Elevadoras y Giratorias Montadas en Vehículos (Dispositivos/Elevadores Aéreos). (22-8.n)

- (1) Las plataformas de trabajo elevadoras y giratorias montadas en vehículos (elevadores aéreos, que incluyen plataformas/elevadores de pluma articulada (elevadores de pluma de nudillos, knuckle boom lifts), elevadores de pluma montados en remolque) deben diseñarse y construirse de acuerdo con la ANSI/SAIA A92.2.
- (2) Opere, inspeccione, pruebe y mantenga las plataformas de trabajo elevadoras y giratorias montadas en vehículos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (a) Las plataformas de trabajo elevadoras y giratorias montadas en vehículos también deben cumplir los requisitos de los capítulos 21 y 18.
- (b) Mantenga registros de las inspecciones realizadas mientras la unidad esté en el sitio de trabajo.
- (c) Mantenga el manual de operación del fabricante del dispositivo aéreo fácilmente disponible en o sobre el vehículo.
- (d) Si la unidad se considera clasificada (rated) y se usa como dispositivo aislante, mantenga copias de las pruebas de los componentes y el sistema de aislamiento eléctrico realizadas mientras la unidad esté en el sitio de trabajo.
- (e) Todas las calcomanías, etiquetas y letreros de seguridad requeridos deben estar en su lugar y ser legibles.
- (3) Transporte.
- (a) No mueva los camiones con elevador aéreo, incluidos los «cherry pickers», cuando la pluma esté elevada en posición de trabajo con personal en la canasta, excepto el equipo que esté específicamente diseñado para este tipo de operación. Cuando los fabricantes permitan la operación móvil, el sitio de trabajo debe inspeccionarse en busca de lo siguiente antes de que ocurra el traslado:
- (a-1) Rellenos de tierra sin compactar (terreno blando).
- (a-2) Zanjas.
- (a-3) Desniveles y obstrucciones del piso.
- (a-4) Escombros.
- (a-5) Obstrucciones elevadas y conductores eléctricos.
- (a-6) Condiciones climáticas.
- (a-7) La presencia de personas no autorizadas.
- (b) Antes de mover un elevador aéreo, inspeccione la(s) pluma(s) para ver que esté debidamente apoyada en su cuna (cradled) y que los estabilizadores estén en posición guardada, excepto según lo dispuesto en el párrafo 22-8.n(3) anterior.
- (c) Asegure las escaleras aéreas en la posición inferior de traslado mediante el dispositivo de bloqueo en la parte superior de la cabina del camión y el dispositivo operado manualmente en la base de la escalera antes de que el camión se mueva para viajar por carretera.
- (4) Prácticas de Operación.

- (a) Siga las instrucciones del fabricante para la operación de la estación de control (por ejemplo, primaria contra secundaria, superior contra inferior).
- (b) Ponga los frenos y coloque los estabilizadores, cuando se usen, sobre almohadillas o una superficie sólida.
- (c) Instale calzos en las ruedas antes de usar un elevador aéreo en una pendiente.
- (d) Pruebe los controles del elevador cada día antes de su uso para asegurar condiciones seguras de trabajo.
- (e) Los controles de elevación deben estar ubicados por debajo de la altura del barandal. Cuando los controles de elevación no estén ubicados por debajo de la altura del barandal, instale una guarda adicional (after-market).
- (f) No exceda los límites de carga de la pluma y la canasta especificados por el fabricante.
- (g) Las plataformas de pluma articulada y de pluma extensible, diseñadas principalmente como portadoras de personal, deben tener controles tanto en la plataforma (superiores) como inferiores.
- (g-1) Los controles superiores deben estar en o junto a la plataforma, al alcance fácil del operador.
- (g-2) Los controles inferiores deben proporcionar la capacidad de anular (override) los controles superiores.
- (g-3) Los controles deben estar claramente marcados en cuanto a su función.
- (h) No use trepadores (espuelas, climbers/spikes) mientras realiza trabajo desde un elevador aéreo.
- (i) No altere de ninguna manera la parte aislada de un elevador aéreo que pudiera reducir su valor aislante.
- (j) Los ocupantes deben pararse siempre firmemente en el piso de la canasta y no deben sentarse ni subirse en el borde de la canasta ni usar tablones, escaleras u otros dispositivos para una posición de trabajo.

o. Plataformas de Trabajo de Escalada por Mástil (MCWP). (22-8.o)

- (1) Monte, use, inspeccione, pruebe, mantenga y repare las MCWP de acuerdo con la ANSI A92.9, la Federación Internacional de Acceso Motorizado (International Powered Access Federation, IPAF)/SAIA y las instrucciones del fabricante.
- (2) Realice una inspección previa al uso antes de montar la plataforma de trabajo de acuerdo con IPAF/SAIA y las instrucciones del fabricante.
- (a) Realice una inspección elevada para asegurar que la MCWP no entre en contacto con ninguna obstrucción mientras sube o baja por el mástil. Preste especial atención a los conductores de alto voltaje. Una vez establecido el voltaje de la(s) línea(s), adhiérase a las distancias mínimas seguras de aproximación de la tabla 11-4.
- (b) Realice una inspección del terreno para asegurar que no haya obstáculos alrededor de la MCWP y en la trayectoria de recorrido (si la unidad está en un chasis móvil), tales como huecos, desniveles, escombros, zanjas o relleno blando. Para las unidades estáticas y móviles, la compactación será suficiente para soportar las cargas estáticas y vivas de la configuración. El perímetro alrededor de la base de la unidad, que corresponda a la longitud y el ancho del área de la plataforma de arriba, debe identificarse como acceso restringido mediante el uso de letreros de peligro, cinta, cercas u otros medios adecuados.
- (c) El mantenimiento y las inspecciones diarias deben ser realizados y documentados por una CP de acuerdo con el párrafo 22-5.d.
- (3) Solo los usuarios designados y capacitados pueden operar la MCWP. Los registros de capacitación deben mantenerse por lo menos tres años y mantenerse en el sitio. Todo el personal en la MCWP debe estar capacitado de acuerdo con el párrafo 22-3.
- (4) No eleve la MCWP en superficies desniveladas o inclinadas a menos que se usen estabilizadores para nivelar la MCWP y el terreno sea adecuado para soportar la carga.

- (5) Eleve las MCWP de acuerdo con la altura autoportante (freestanding) recomendada por el fabricante y los requisitos de estabilizadores y las recomendaciones de carga. Use los estabilizadores de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La unidad debe estar nivelada antes de elevar la plataforma (el mástil debe estar a plomo y nivelado antes del movimiento vertical de la plataforma).

Nota. No todas las MCWP están diseñadas con capacidad autoportante (freestanding). Verifique la máquina y el manual para ver si la máquina que se opera tiene una altura autoportante.

- (6) Si la unidad está en un chasis motorizado, baje la MCWP a su posición más baja antes de moverla. Además, retire todo el material y las herramientas de la plataforma, extienda y abra completamente los estabilizadores y eleve los gatos a no más de 1 pulgada (2.5 cm) del suelo. Cuando se mueva a su nueva posición de trabajo, la unidad debe instalarse y nivelarse nuevamente antes de elevarla. La plataforma de trabajo debe permanecer horizontal dentro de 2 grados durante el movimiento normal de la plataforma.
- (7) No conduzca una MCWP con la plataforma elevada o con personal en la plataforma. Siga las instrucciones del fabricante al mover una MCWP para determinar la altura segura del mástil según las condiciones del terreno, la pendiente del terreno y las obstrucciones elevadas.
- (8) Amarre las MCWP al edificio (o estructura) de acuerdo con las instrucciones del fabricante, a menos que esté diseñada para ser autoportante. Una QP debe demostrar el método correcto de anclaje con base en las fuerzas de tensión, corte y torsión, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con respecto a la resistencia de la estructura a la que se amarrará, siguiendo todos los requisitos pertinentes de instalación de los datos del fabricante del anclaje.
- (9) No utilice escaleras ni estructuras de ningún tipo para aumentar el tamaño o la altura de trabajo de la plataforma, a menos que esté específicamente diseñado por el fabricante para el uso previsto y se hayan controlado todos los peligros de caída.
- (10) Acceso.
- (a) Se prohíbe subir por crucetas y barandales. Cuando las escaleras de acceso, incluidos los mástiles diseñados como escaleras, excedan 20 pies (6.1 m) de altura, use protección contra caídas. (Véase el capítulo 21)
- (b) Todas las puertas de acceso deben cerrarse automáticamente o estar interbloqueadas electrónicamente para evitar la operación de la MCWP a menos que estén cerradas. No utilice cadenas o cuerdas como puertas de acceso.
- (c) Antes de su uso a elevaciones de 20 pies (6.1 m) o más, desarrolle un plan de salida de emergencia para evacuar a los trabajadores de una MCWP que quede atrapada en una posición elevada a 20 pies (6.1 m) o más por encima del suelo. Si ese plan incluye descender por el mástil, a todos los empleados que trabajen en la MCWP se les debe proporcionar equipo de detención de caídas y deben estar capacitados en su uso. (Véase el capítulo 21)
- (11) No eleve la MCWP en condiciones de viento o ráfagas.
- (a) Siga las instrucciones del fabricante para determinar las condiciones máximas de velocidad de viento en servicio. Una copia del manual del operador debe estar disponible en el sitio de trabajo.
- (b) Tome en cuenta las cargas y fuerzas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (12) No altere ni modifique de ninguna manera las MCWP, a menos que lo apruebe el fabricante y lo realice una QP.
- (13) No utilice máquinas dañadas o con mal funcionamiento. Interrumpa la operación del equipo dañado hasta que la unidad sea reparada.
- (14) Las MCWP deben estar equipadas con un dispositivo instalado permanentemente en la plataforma de trabajo para apagar la plataforma de trabajo y asegurarla contra el uso no autorizado.
- (15) El entablonado y la cubierta deben cumplir el párrafo 22-8.c y el 29 CFR 1926.451.

- (16) Guardas (Guarding)
- (a) Todos los lados abiertos de la plataforma deben estar equipados con un barandal que pueda sujetarse firmemente en su lugar. Asegure los barandales de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los barandales deben ser capaces de soportar, sin fallar, una fuerza de 300 lbs. (136.1 kg), aplicada en cualquier dirección hacia afuera o hacia abajo.
- (b) Si la MCWP se monta hacia una pared y la distancia es mayor de 14 pulgadas (35.6 cm), se requiere un barandal. La distancia máxima entre la pared y la plataforma puede aumentar a 18 pulgadas (45.7 cm) para operaciones de yesería y enlistonado. Cuando la distancia horizontal entre la pared y la plataforma sea menor de 14 pulgadas (35.6 cm), entonces no se requiere un barandal.
- (c) Toda MCWP con una velocidad de recorrido de más de 15 pies/min (4.6 m/min) debe incluir una guarda de mástil alrededor de por lo menos tres lados del mástil. La guarda debe proporcionar protección desde no más de 1 pulgada (2.5 cm) por encima del piso de la plataforma hasta una altura mínima de 6.5 pies (1.8 m) por encima del piso de la plataforma y no tendrá ninguna abertura mayor de 1 pulg2 (2.5 cm2) [Como está impreso en el original]. (Véase la ANSI A92.9)

p. Andamios de Ménsulas para Techos (Roofing Bracket) (véase el 29 CFR 1926.452). (22-8.p)

q. Zancos (Stilts) (véase el 29 CFR 1926.452). (22-8.q)

r. Plataformas de Mantenimiento de Turbinas (TMP). (22-8.r)

- (1) Diseño.
- (a) Las TMP deben ser diseñadas y/o certificadas por un RPE. Las TMP existentes deben certificarse antes del próximo uso. Hay un período de gracia de 6 meses desde la fecha de entrada en vigor de este manual.
- (b) Las TMP deben estar diseñadas para soportar su propio peso más cuatro veces la carga máxima prevista.
- (c) Una placa de datos debe estar sujeta o la documentación que muestre el diseño debe estar fácilmente disponible en el sitio. El RPE debe aparecer en los planos y cálculos de la plataforma, no en la placa de datos. La placa de datos, cuando se use, debe incluir lo siguiente:
- (c-1) Nombre descriptivo que indique el uso previsto.
- (c-2) Peso ensamblado de la TMP.
- (c-3) Carga viva máxima total (libras).
- (c-4) Carga viva distribuida máxima total (libras por pie cuadrado).
- (c-5) Fecha de fabricación.
- (c-6) Nombre del fabricante (fabricator).
- (c-7) Cualquier restricción de carga o limitación de uso.
- (d) Si se usa cable de acero ya sea para apoyar la plataforma después de la instalación o para elevar la plataforma mientras está ocupada, el cable de acero debe tener un factor de seguridad de seis.
- (e) Las deflexiones en los miembros estructurales y los sistemas estructurales bajo las combinaciones apropiadas de carga de servicio no deben afectar la funcionalidad (serviceability) de la estructura.
- (f) Si se usan ganchos para apoyar la plataforma en su posición final, estos deben estar diseñados con un medio positivo de asegurarlos para evitar que los ganchos se desenganchen.
- (g) La cubierta/plataforma debe estar diseñada de modo que el espacio entre los obstáculos o estructuras adyacentes y el espacio entre la plataforma no sea mayor de 9.5 pulgadas (24.1 cm) de ancho, excepto donde el usuario pueda demostrar que es necesario un espacio más ancho. Donde los espacios excedan 9.5 pulgadas (24.1 cm), implemente protección contra caídas de acuerdo con el capítulo 21.
- (h) Las superficies de trabajo deben ser antideslizantes.

- (2) Pruebas. Inmediatamente después de la fabricación y después de cualquier modificación de los miembros estructurales, la plataforma debe someterse a una prueba de carga al 100% de su capacidad nominal de acuerdo con el párrafo 22-5.e.
- (3) Ensamblaje/Desarmado.
- (a) La TMP debe estar positivamente sujeta antes de su uso. Los componentes de la plataforma deben estar apoyados y asegurados de modo que cada componente sea estable en todas las condiciones de carga anticipadas. Cuando los puntos de sujeción estén soldados, deben ser soldados por un soldador certificado por AWS o debe realizarse una prueba de tracción (pull test) de acuerdo con las especificaciones del RPE. Véase el capítulo 10 para los requisitos y las calificaciones de soldadura estructural.
- (b) Elevar y bajar la plataforma, cuando esté ocupada por personal, solo se hará con polipastos de agarre clasificados (rated grip hoists) u otro equipo de elevación clasificado para elevar personal. No utilice diferenciales de cadena (chain falls) para elevar personal, a menos que se use un sistema independiente de protección contra caídas. (Véase el capítulo 21)

s. Plataformas de Trabajo Montadas en Montacargas/Camión Industrial Motorizado (PIT). (22-8.s)

- (1) No utilice montacargas/PIT para apoyar plataformas de trabajo a menos que no exista otro método práctico. Si debe usarse un montacargas para terreno accidentado (RT), deben cumplirse todas las condiciones.
- (2) El fabricante debe permitir específicamente que la máquina específica eleve personal. Mantenga el manual del operador en el sitio de trabajo, en el montacargas.
- (3) Mantenga las especificaciones del fabricante en el sitio. Estas especificaciones deben hacer referencia a la ANSI B56.6.
- (a) Puede usarse una placa de datos en lugar de las especificaciones del fabricante si hace referencia a la ANSI B56.6.
- (b) Si la plataforma no está fabricada por o para la compañía que fabrica el montacargas, debe obtenerse una carta del fabricante del montacargas que indique que la máquina es compatible con el diseño de la plataforma. Esta carta debe mantenerse en el sitio y debe proporcionarse una copia al supervisor del USACE/KO o COR.
- (4) Sujete firmemente la plataforma al carro de elevación y a las horquillas.
- (5) Asegure el carro de elevación y las horquillas para que no pivoten hacia adelante.
- (6) Si el camión está equipado con un rotador, desactive el rotador.
- (7) Proporcione protección al personal contra las partes móviles mientras esté en sus posiciones normales de trabajo.
- (8) Proporcione protección elevada según sea necesario para las condiciones de operación.
- (9) La operación de elevación debe hacerse suavemente en todo el rango de la elevación.
- (10) Todos los dispositivos limitadores de elevación y los pestillos, si el equipo los tiene, deben ser funcionales.
- (11) El operador debe verificar una base firme antes de elevar personal.
- (12) Todo el personal debe usar un sistema de restricción de caídas de acuerdo con el capítulo 21 y debe mantener una base firme en la plataforma en todo momento.
- (13) No incline la plataforma hacia adelante ni hacia atrás.
- (14) Baje la plataforma al nivel del suelo para que el personal entre y salga.
- (15) El operador debe permanecer en los controles siempre que el personal esté elevado.
- (16) No mueva el montacargas horizontalmente mientras esté ocupado.

- (17) Antes de elevar personal, los controles de traslado del montacargas deben estar en neutral y el freno de estacionamiento puesto.
- (18) El operador debe verificar que el recorrido del mástil o la pluma sea vertical y no debe operar en una pendiente a menos que el montacargas RT esté nivelado.
- (19) El operador debe verificar que la trayectoria de recorrido de la plataforma esté libre de peligros, tales como cables eléctricos, obstrucciones elevadas, andamios, estantes de almacenamiento y otros obstáculos.
- (20) Antes de elevar personal, el área de trabajo debe marcarse para advertir del trabajo de personal elevado.
- (21) Se prohíbe conducir un montacargas equipado con una plataforma de trabajo para personal en posición elevada o con personal en la plataforma.
- (22) Antes de elevar o bajar la plataforma, el operador debe alertar al personal en la plataforma y luego mover la plataforma suavemente y con precaución, según lo soliciten los ocupantes.
- (23) El peso combinado de la plataforma, la carga y el personal no debe exceder un tercio de la capacidad en la posición del centro de carga relacionada, según se indica en la(s) placa(s) de información del camión montacargas RT.

t. Plataformas de Trabajo Portátiles (Work Stands). (22-8.t)

- (1) Las plataformas de trabajo deben diseñarse de acuerdo ya sea con la ANSI A14.2 (aluminio) o la ANSI A14.5 (plástico/fibra de vidrio).
- (2) La altura de trabajo de las plataformas de trabajo no debe exceder 4 pies (1.2 m).
- (3) La capacidad de carga debe estar marcada de forma clara y legible en la plataforma de trabajo. No cargue la plataforma de trabajo más allá de la capacidad nominal del fabricante. La carga máxima prevista incluye al trabajador y todas las herramientas y suministros.
- (4) Cuando las plataformas de trabajo se usen junto a escaleras o rampas donde pudiera ocurrir una caída a un nivel diferente, use barandales u otro método de protección contra caídas. Véase el capítulo 21 para los requisitos y las opciones de protección contra caídas.
- (5) Inspeccione las plataformas de trabajo en busca de defectos visibles a diario. Mantenga las plataformas de trabajo de modo que permanezcan libres de daño estructural.
- (6) No utilice plataformas de trabajo construidas en la obra (job-built). No utilice caballetes de aserrado (sawhorses) como plataformas de trabajo.

u. Andamios de Escalera de Caballete (Trestle Ladder Scaffolds). (22-8.u)

- (1) No coloque las plataformas de andamio más arriba del segundo peldaño o escalón más alto de la escalera que apoya la plataforma.
- (2) Todas las escaleras utilizadas en andamios de escalera de peldaño, de plataforma y de caballete deben:
- (a) Cumplir o exceder el 29 CFR 1926 Subparte L.

Nota. No se permiten escaleras hechas en la obra (job-made).

- (b) Colocarse, sujetarse o equiparse para evitar el deslizamiento.
- (3) No una los andamios entre sí mediante puentes.
- (4) Lugares para Subir y Trabajar. Suba o trabaje con el cuerpo cerca del centro del escalón o peldaño. No suba más arriba del escalón o peldaño indicado en la etiqueta que marca el nivel más alto para pararse de una escalera. No pise ni se pare en ninguno de los siguientes:
- (a) La tapa superior (top cap) o el escalón superior de la escalera de peldaños o de caballete, o la repisa para cubetas (bucket/pail shelf) de una escalera autoportante.

- (b) Las crucetas traseras de una escalera autoportante, a menos que estén diseñadas y recomendadas para ese fin por el fabricante.
- (c) El escalón superior de la sección de extensión de una escalera de caballete de extensión.
- (d) La tapa superior o el escalón superior de una escalera combinada cuando se usa como escalera autoportante.

22-9. Figuras y Tablas.

Tabla 22-1. Andamios de Encofrado – Criterios Mínimos de Diseño para Andamios de Encofrado con Ménsulas de Madera

Miembros	Dimensiones
Montantes de las ménsulas	2 x 4 pulgadas o 2 x 6 pulgadas (5.1 x 10.2 cm o 5.1 x 15.2 cm)
Largueros de soporte de las ménsulas	2 x 6 pulgadas (5.1 x 15.2 cm)
Ancho máximo de la ménsula	3 pies 6 pulgadas (1.1 m)
Riostras de las ménsulas	1 x 6 pulgadas (2.5 x 15.2 cm)
Poste del barandal	2 x 4 pulgadas (5.1 x 10.2 cm)
Altura del barandal	36 a 45 pulgadas (91.4 a 114.3 cm)
Baranda intermedia	1 x 6 pulgadas (2.5 x 15.2 cm)
Guardapiés	1 x 6 pulgadas (2.5 x 15.2 cm)
Espaciamiento de los montantes de las ménsulas	8 pies (2.4 m) (entre centros)

Tabla 22-2. Andamios de Encofrado – Criterios Mínimos de Diseño para Andamios Ligeros Tipo Figura Cuatro

Miembros	Dimensiones
Montantes de las ménsulas	2 x 4 pulgadas o 2 x 6 pulgadas (5.1 x 10.2 cm o 5.1 x 15.2 cm)
Largueros voladizos de las ménsulas	(2) 1 x 6 pulgadas (2.5 x 15.2 cm)
Riostras de las ménsulas	(2) 1 x 6 pulgadas (2.5 x 15.2 cm)
Longitud máxima de los largueros	3 pies 6 pulgadas (1.1 m) (sin apoyo)
Espaciamiento de los montantes de las ménsulas	8 pies (2.4 m) (entre centros)

Tabla 22-3. Dimensiones Mínimas de los Miembros de Andamios de Caballete

Miembros	Dimensiones
Miembros horizontales de los portantes	3 x 3.9 pulgadas (7.6 x 10 cm)
Patas	2 x 3.9 pulgadas (5.1 x 10 cm)
Riostra longitudinal entre patas	1 x 5.9 pulgadas (2.5 x 15 cm)

Riostra de cartela (gusset) en la parte superior de las patas	1 x 7.9 pulgadas (2.5 x 20.1 cm)
Medias riostras diagonales	2 x 3.9 pulgadas (5 x 10 cm)

Suplemento de frontera — cierre del capítulo (tomado de la primera página de em385-23.pdf, p. impresa 527).

22-10. Listas de Verificación y Formularios.

No Aplica.