



Procedimientos de seguridad en andamios

Ing. José Carlos Espino
Especialista en Seguridad

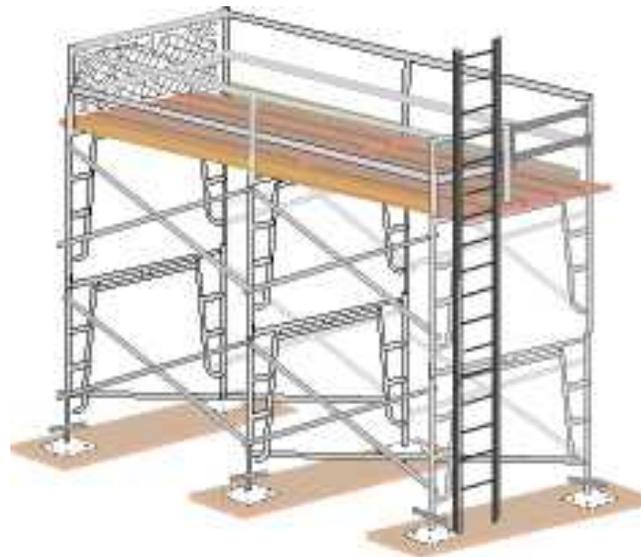


**Grupo ITS, pionero en ingeniería especializada en
seguridad, salud e higiene ocupacional, y gestión ambiental**

Una empresa de J3Corp

¿Qué es un andamio?

Son estructuras de apoyo a la construcción que permiten al personal acceder a los diferentes sitios de una construcción por fuera de ésta.



Tipos de andamios

Existen muchos tipos de andamios diseñados para diferentes propósitos (*OSHA regula 23 diferentes tipos de andamios*). Sin embargo, los podemos dividir en tres categorías generales:

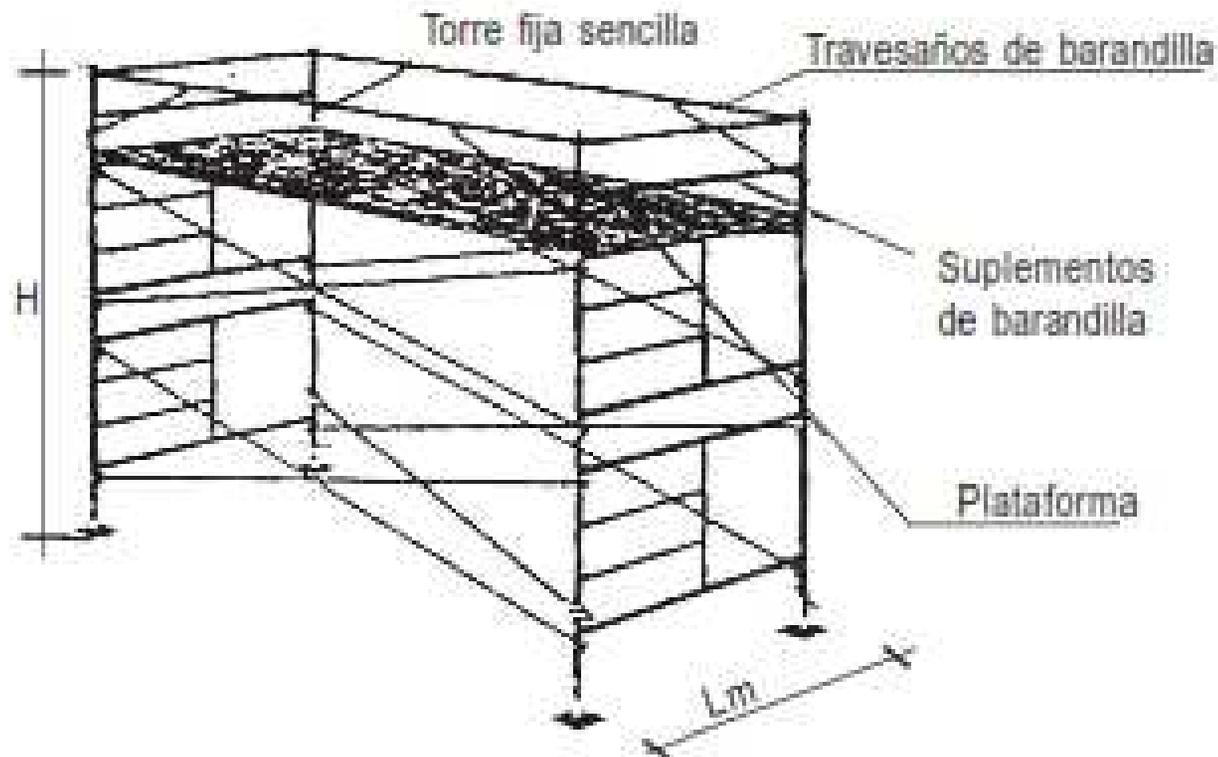
1. Andamios apoyados (*supported*) por miembros rígidos como la estructura del edificio, postes, marcos y balancines (*outriggers*)
2. Andamios suspendidos por sogas, cables u otros sistemas no rígidos desde una estructura superior.
3. Elevadores de personal sobre vehículos.

En esta primera parte nos enfocaremos en andamios apoyados.

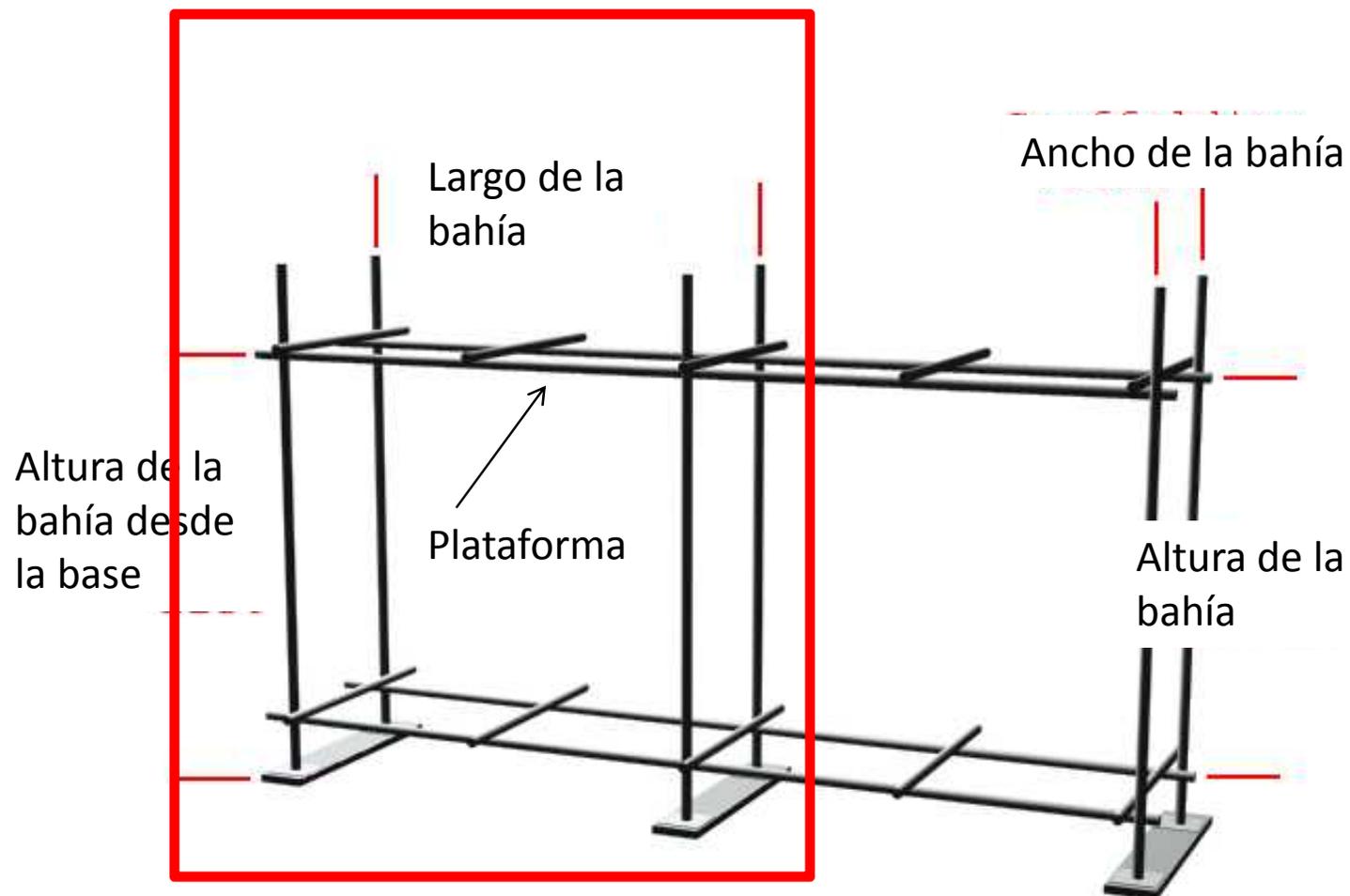
Andamios apoyados

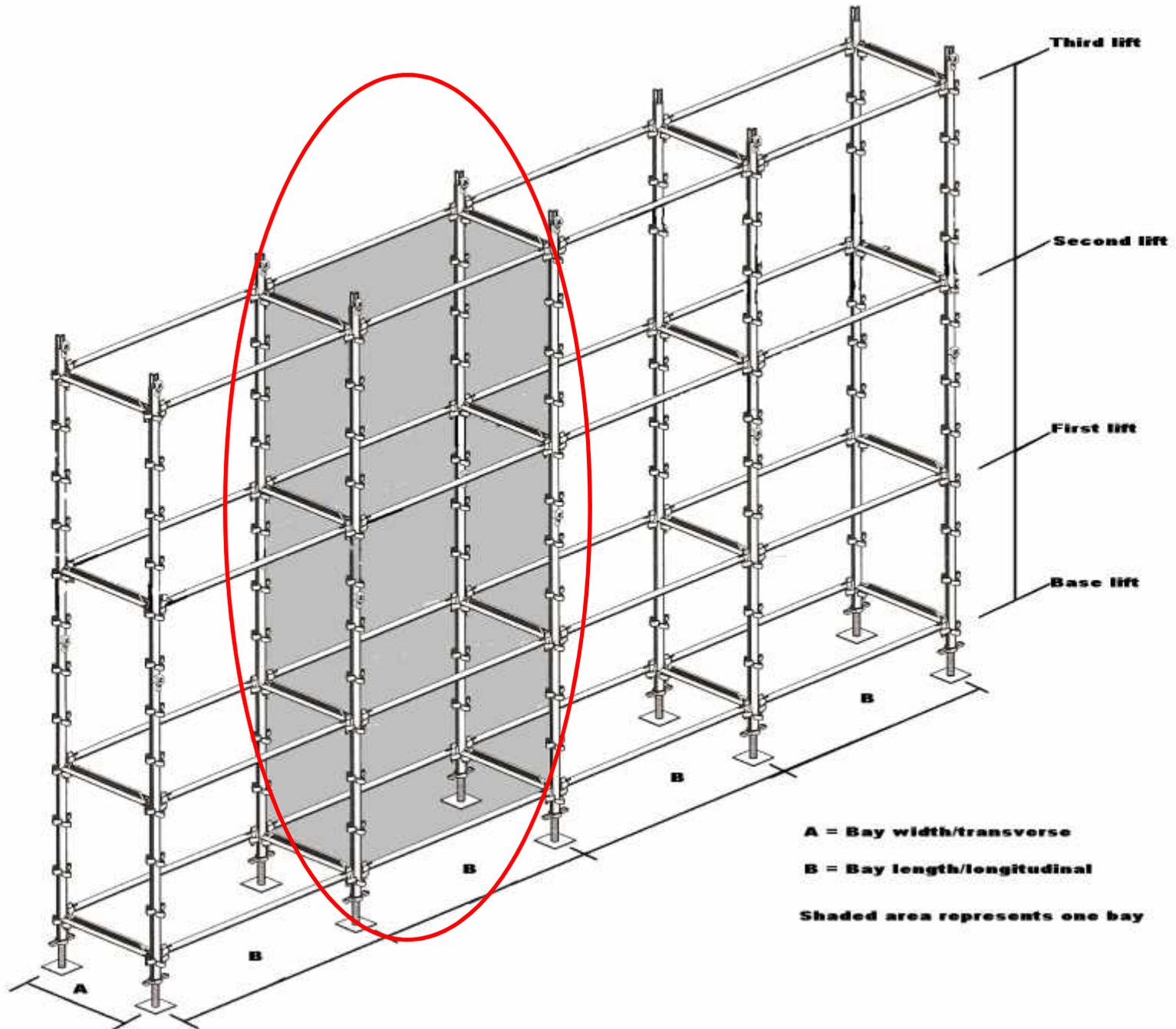


Andamio tubular de marco (frame)



Bahía de un andamio

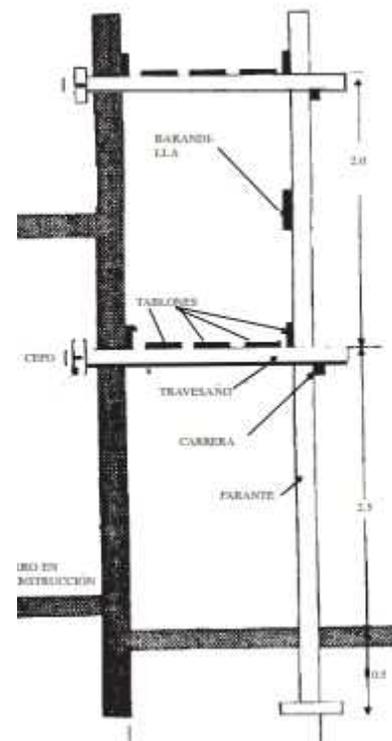
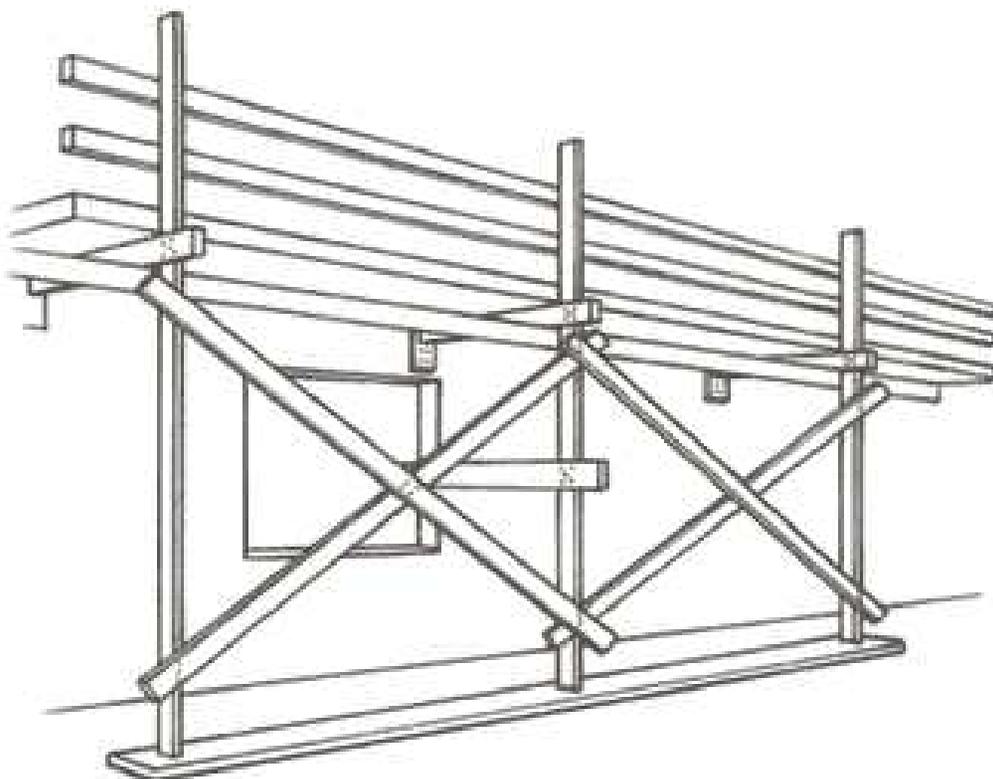




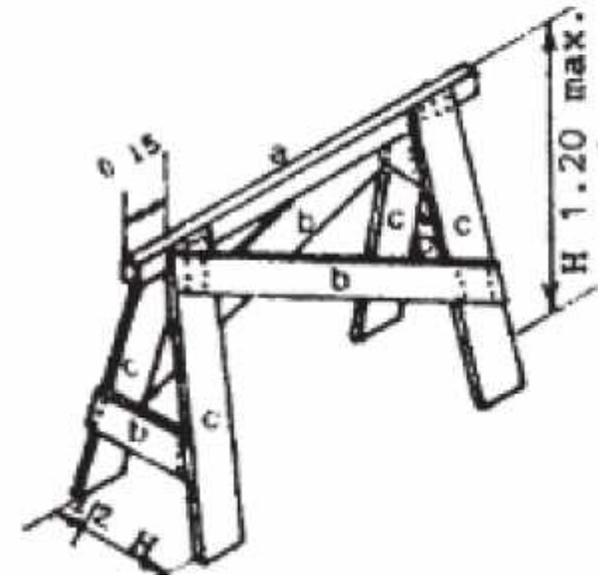
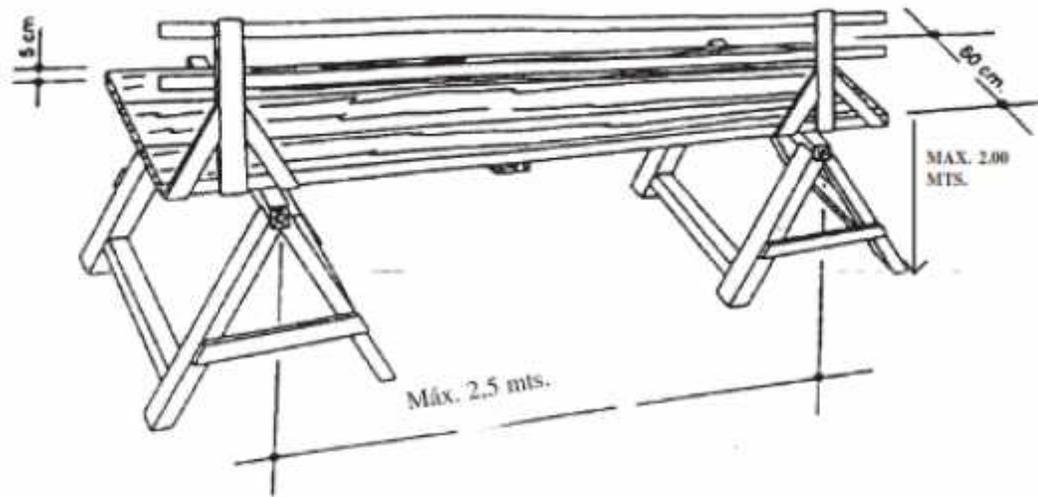
Andamio tubular



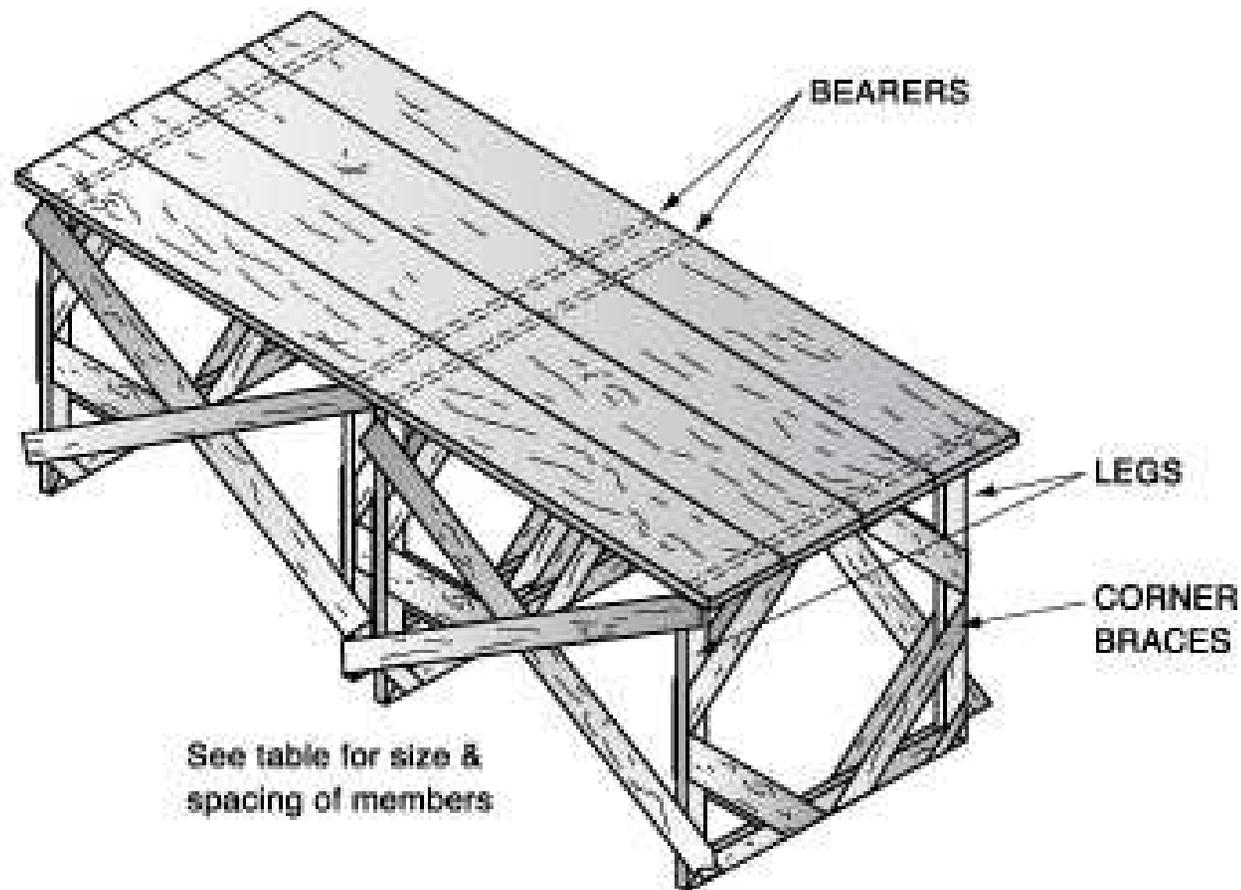
Andamio de un apoyo (single pole scaffold)



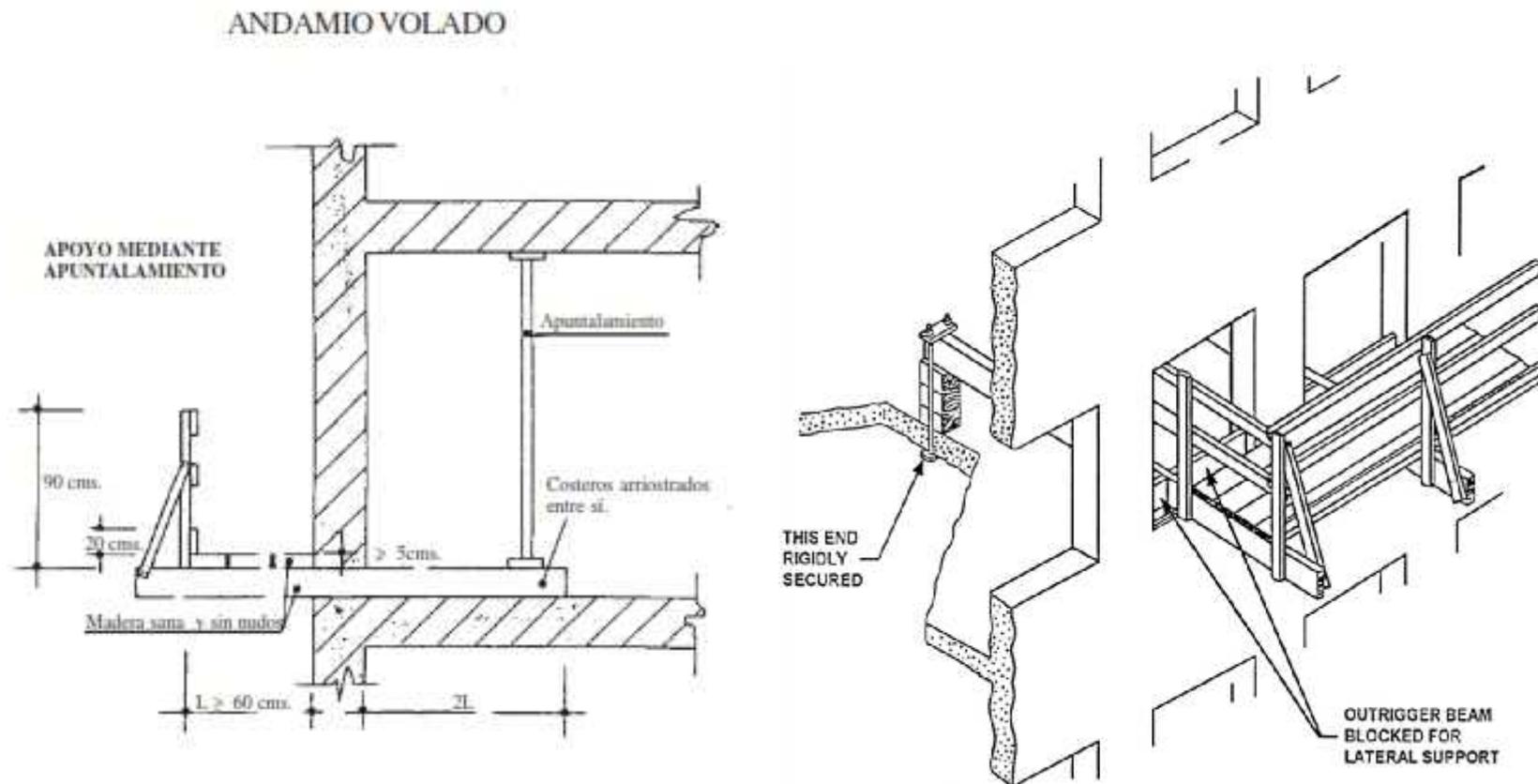
Andamio sobre caballete



Andamio de albañil

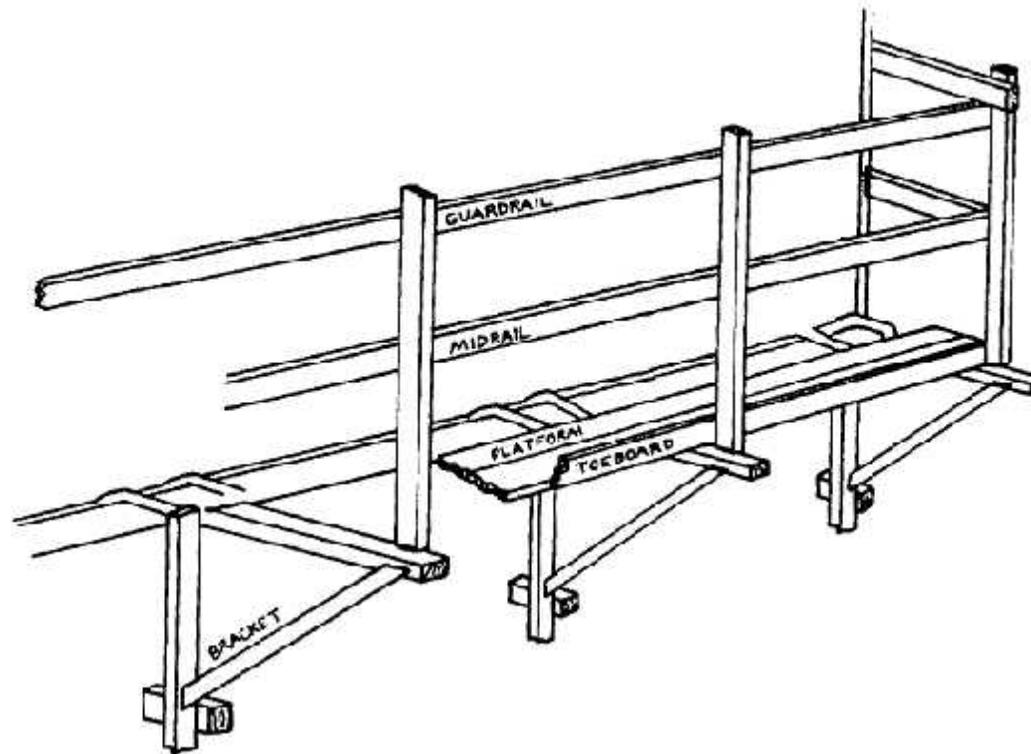


Andamio volado (outrigger scaffold)

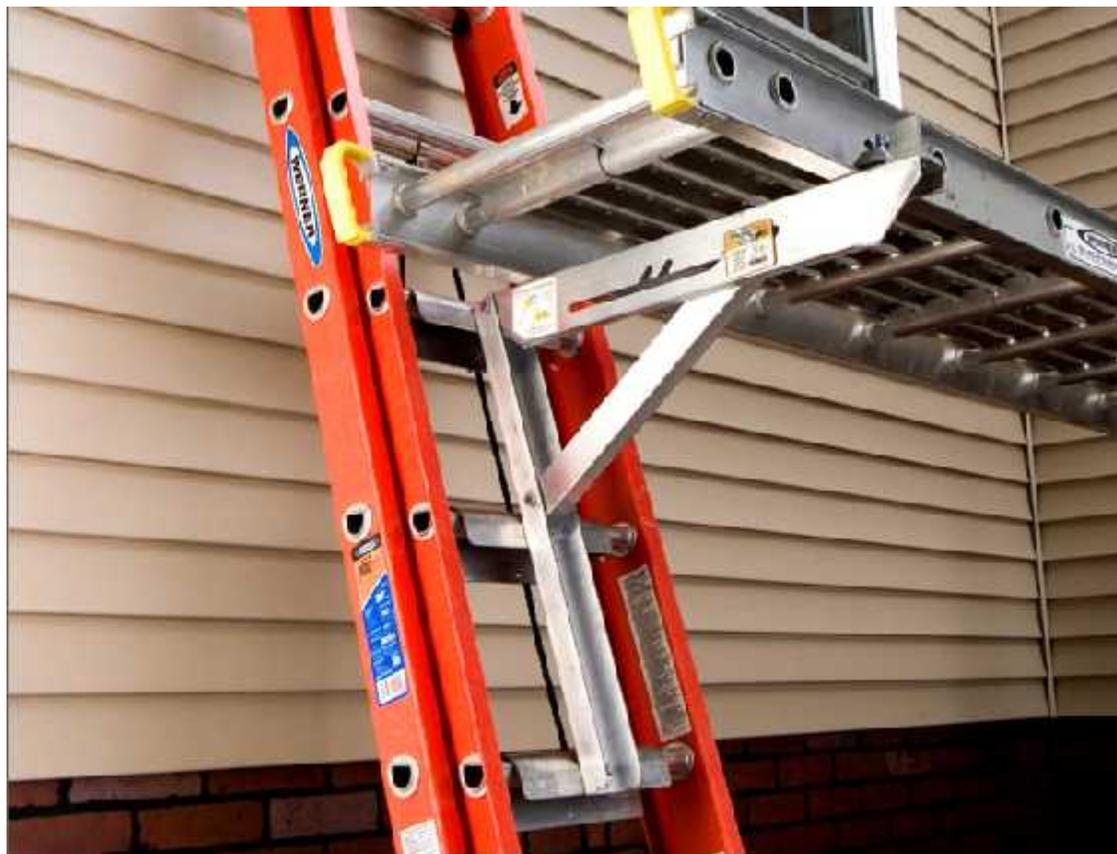
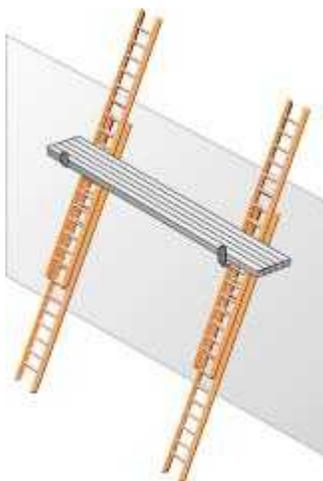


Andamio de brazo o balancín

CARPENTER'S BRACKET SCAFFOLD



Andamio de escalera (ladder jack)



Procedimientos de seguridad en andamios apoyados



Normativas panameñas

- El D.E. 2 de 2008 es el Reglamento de seguridad en la construcción.
- Los artículos del 69-83 y del 226-240 en el del DE 2-08 son aquellos que rigen diversos aspectos del trabajo en alturas y andamios en la industria de la construcción en Panamá.
- Para esta presentación se utilizarán como referencia las normas de la OSHA y ANSI/ASSE.

Norma ANSI / ASSE sobre andamios en la construcción

ANSI/ASSE A10.8-2001: Safety Requirements for Scaffolding—American National Standard for Construction and Demolition Operations

AMERICAN NATIONAL STANDARD

Normas de OSHA sobre protección de caídas y andamios en la construcción

- 29 CFR 1926, sub-parte M: Protección contra caídas
- 29 CFR 1926, sub-parte L: Andamios



Carga máxima prevista

Carga máxima prevista (*intended load*): las cargas impuestas por los obreros, los materiales de construcción y las herramientas a utilizar sin incluir el peso del propio andamio.



Los trabajadores deben estar entrenados antes de subir a los andamios



Inspección de los andamios

Ocasiones de inspección

- a. Antes de iniciar cualquier tipo de actividad laboral.
- b. Cuando cualquier fenómeno de la naturaleza pueda haber afectado su estabilidad.



Trabajo en mal tiempo

- Se prohíbe que los trabajadores laboren sobre los andamios durante tormentas o vientos fuertes a menos que una persona competente determine que es seguro que continúe el trabajo y los trabajadores estén protegidos con un sistema de protección contra caídas.
- No se deben usar mallas contra viento a menos que el andamio haya sido diseñado para soportar las cargas impuestas por el viento.

Mallas contra vientos



Efectos del viento



Efectos del viento



Plataformas de trabajo

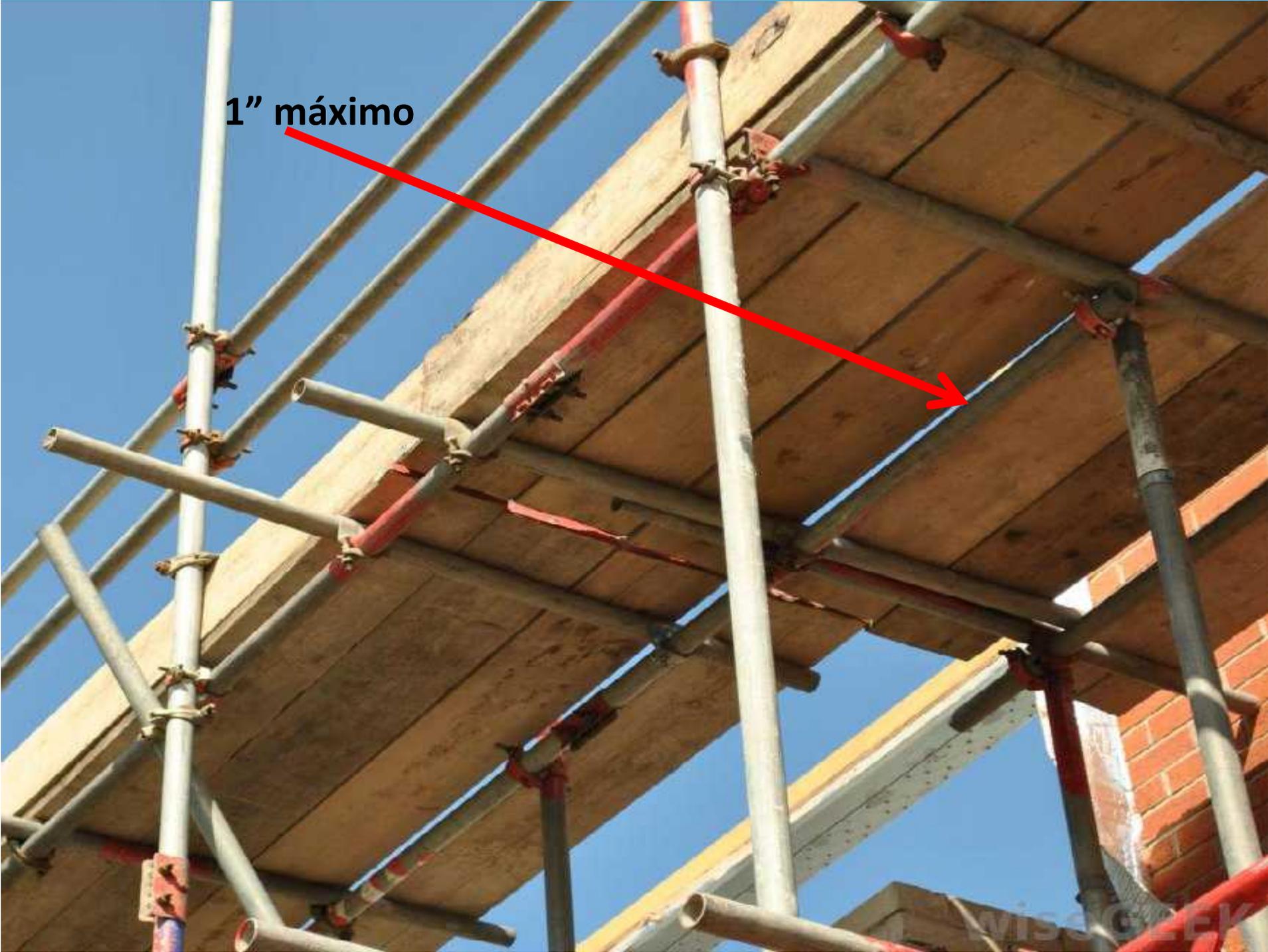
- El área de trabajo sobre el andamio debe estar completamente cubierta por la plataforma.
- La separación máxima entre tablones no debe ser mayor de 1" (2,54cm).
- La apertura máxima entre la plataforma y las secciones verticales no deben ser mayor de 9 ½ " (25 cm).
- Las plataformas y los pasos debe tener un ancho mínimo de 18" (45 cm).
- Los extremos colindantes debe descansar sobre los apoyos.



Plataforma incompleta

**Plataforma completa (fully
planked)**





1" máximo

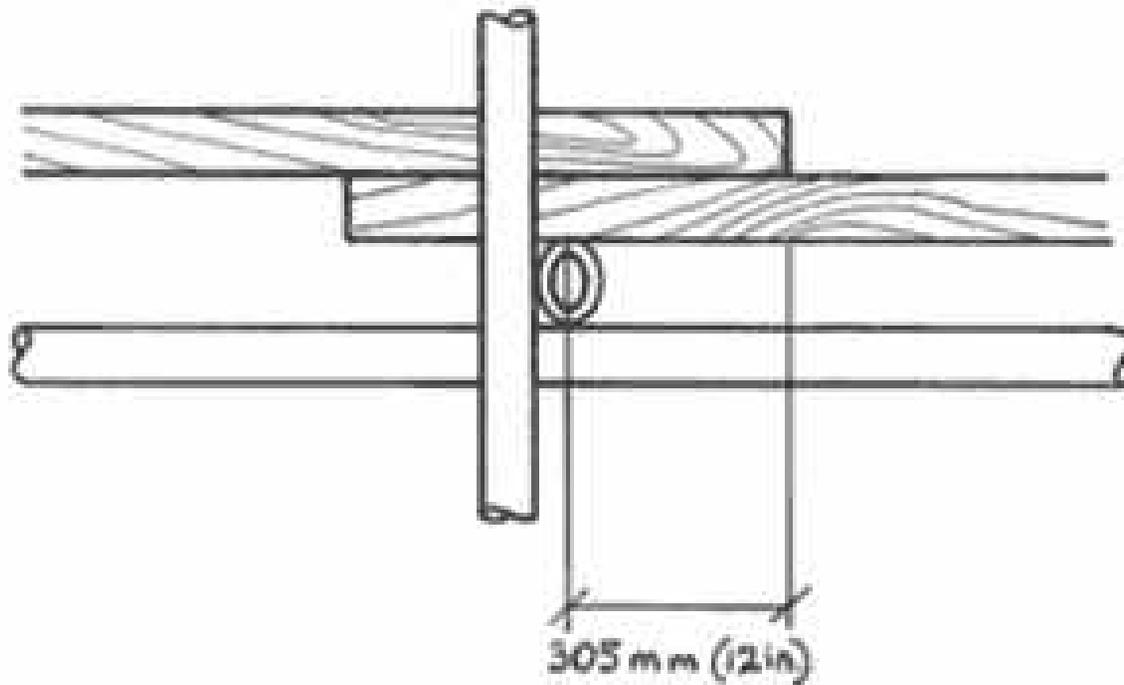


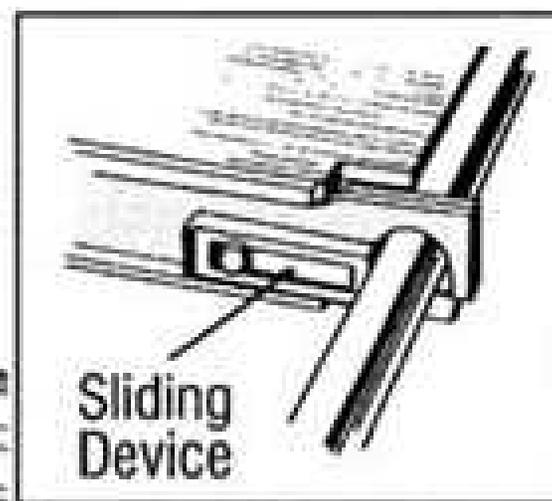
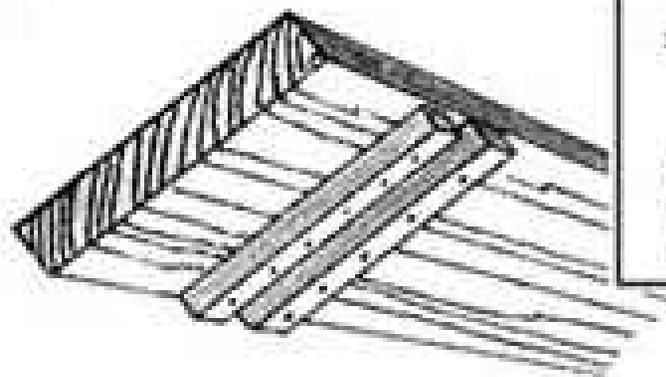
9.5" máximo

Plataformas de trabajo (OSHA)

- Las plataformas sobre puestas no debe tener menos de 12" y solo se sobre pondrán sobre los apoyos, a menos que estén aseguradas para evitar su desplazamiento.
- Las plataformas de 10' de largo o menos, pueden extenderse un mínimo de 6" del apoyo, pero no más de 12".
- Las plataformas de más de 10' de largo pueden extenderse no más de 18" del apoyo a menos que una persona competente determine que son seguras.

Apoyo de dos plataformas











¿Correcto?



¿Correcto?



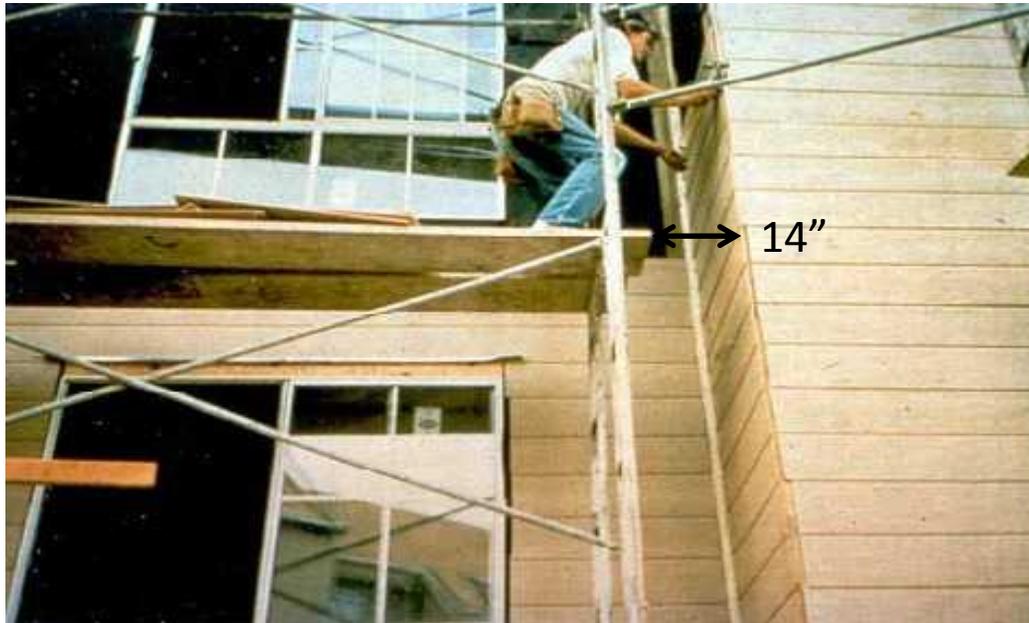




Plataformas de trabajo

Parte frontal de todas las plataformas:

- No más de 14" (35 cm) de la cara del trabajo
- Hasta 18" (45 cm) de la cara en operaciones de repello y resane.



Plataformas de trabajo

- Nada de pinturas en plataformas de madera, excepto en los bordes para identificación.
- No se deben mezclar componentes de diferentes fabricantes, a menos que sean compatibles y se mantenga la integridad.
- No se deben modificar los componentes, a menos que sea aprobado por una persona competente.
- No se deben usar metales disimilares a menos que una persona competente determine que no habrá acción galvánica que pueda disminuir la resistencia.



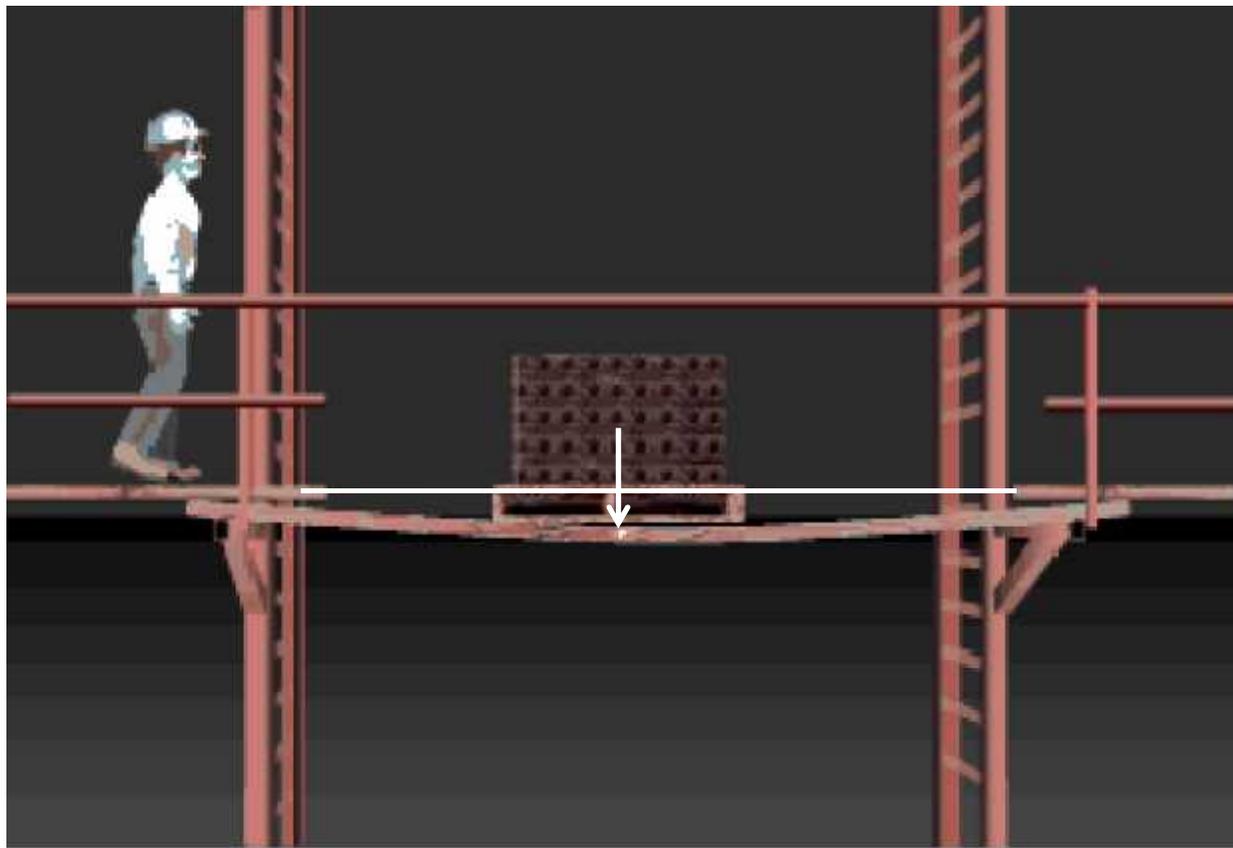
Componentes diferentes y metales disimilares



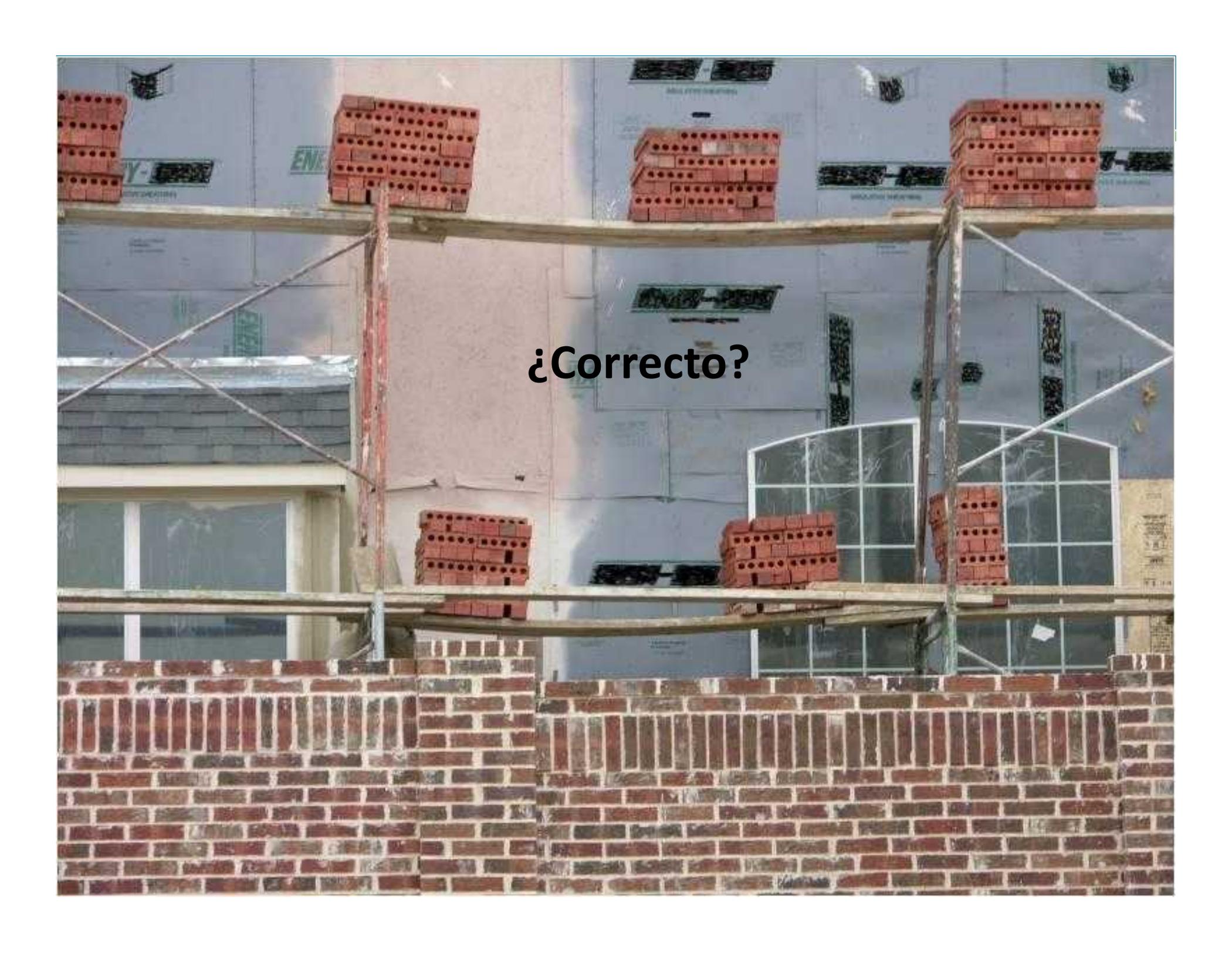




Deflexión máxima: $L/60$





A photograph of a brick wall under construction. The wall is partially completed, showing a mix of red and grey bricks. Scaffolding is visible, with wooden planks and metal poles. Several stacks of red bricks are placed on the scaffolding. The background shows a building with a grey roof and a window. The text "¿Correcto?" is overlaid in the center of the image.

¿Correcto?

Acceso Seguro

Acceso Seguro

- Los trabajadores se exponen a peligros de caídas al subir y bajar de los andamios.
- Por consiguiente, los empleadores deberán proveer medios de acceso seguro a los andamios.
- Los trabajadores que erigen y desmantelan los andamios enfrentan peligros adicionales, al no encontrarse los andamios completos durante esas actividades.

Acceso Seguro

Requisitos generales de acceso seguro

- Todo trabajador deberá poder acceder de forma segura a cualquier nivel de un andamio que se encuentre 2' arriba o debajo del punto de acceso.
- No se permite subirse al andamio por las crucetas.







Acceso Seguro

Puede ser a través de:

- Escaleras portátiles
- Escaleras con ganchos
- Torres de escaleras
- Marcos de los andamios
- Rampas



Access Safety Compliance Training, Inc.

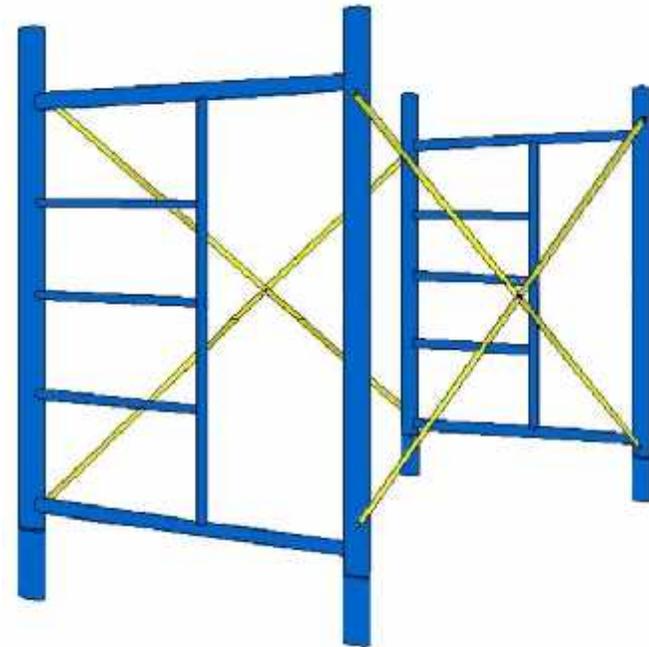
Acceso seguro-escaleras portátiles

Las escaleras portátiles deberán posicionarse de forma tal que:

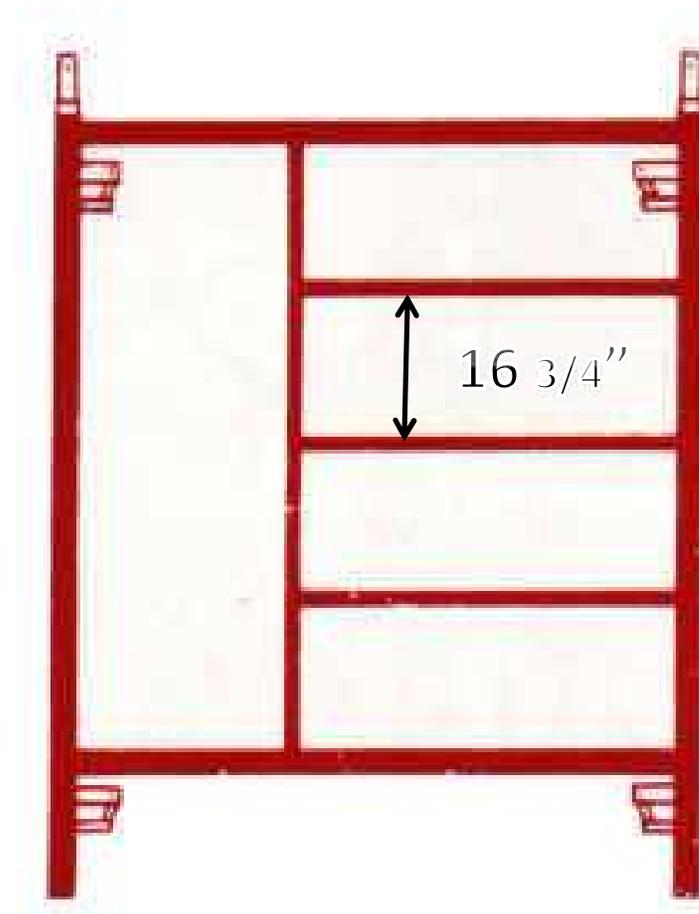
- El peldaño más próximo a la estructura de soporte del andamio no se encuentre a más de 24” de ésta.
- Los peldaños mantengan un espaciamiento uniforme entre peldaños con un máximo de $16 \frac{3}{4}$ “.
- Los peldaños tengan una longitud mínima de $11 \frac{1}{2}$ ”
Cuenten con plataformas de descanso a intervalos máximos de 35’ (10.7 m).

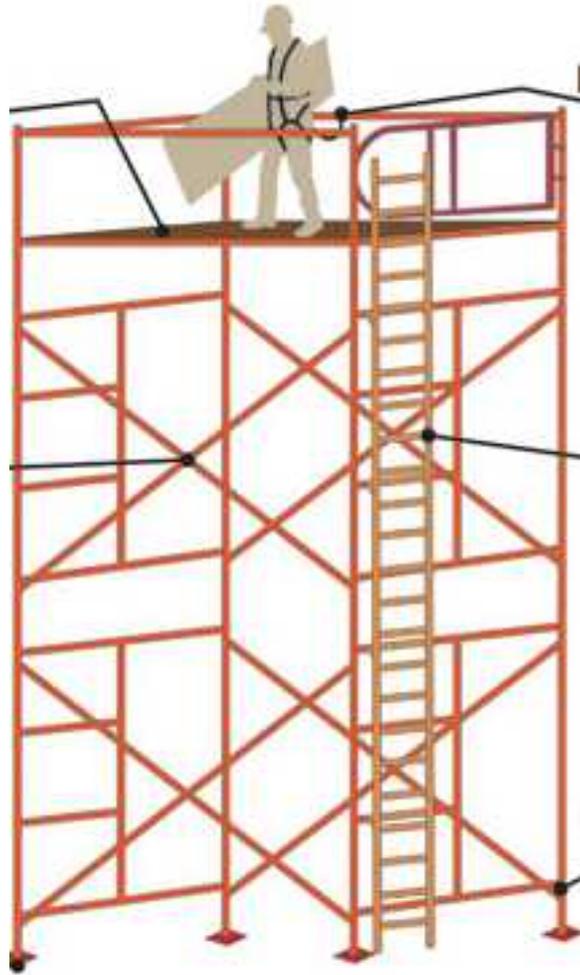
Acceso seguro

Los marcos de andamios con miembros horizontales paralelos y a nivel con una separación no mayor a $16\frac{3}{4}$ " (22" al ser desmantelados) pueden usarse como escaleras de acceso a los andamios.



Acceso seguro





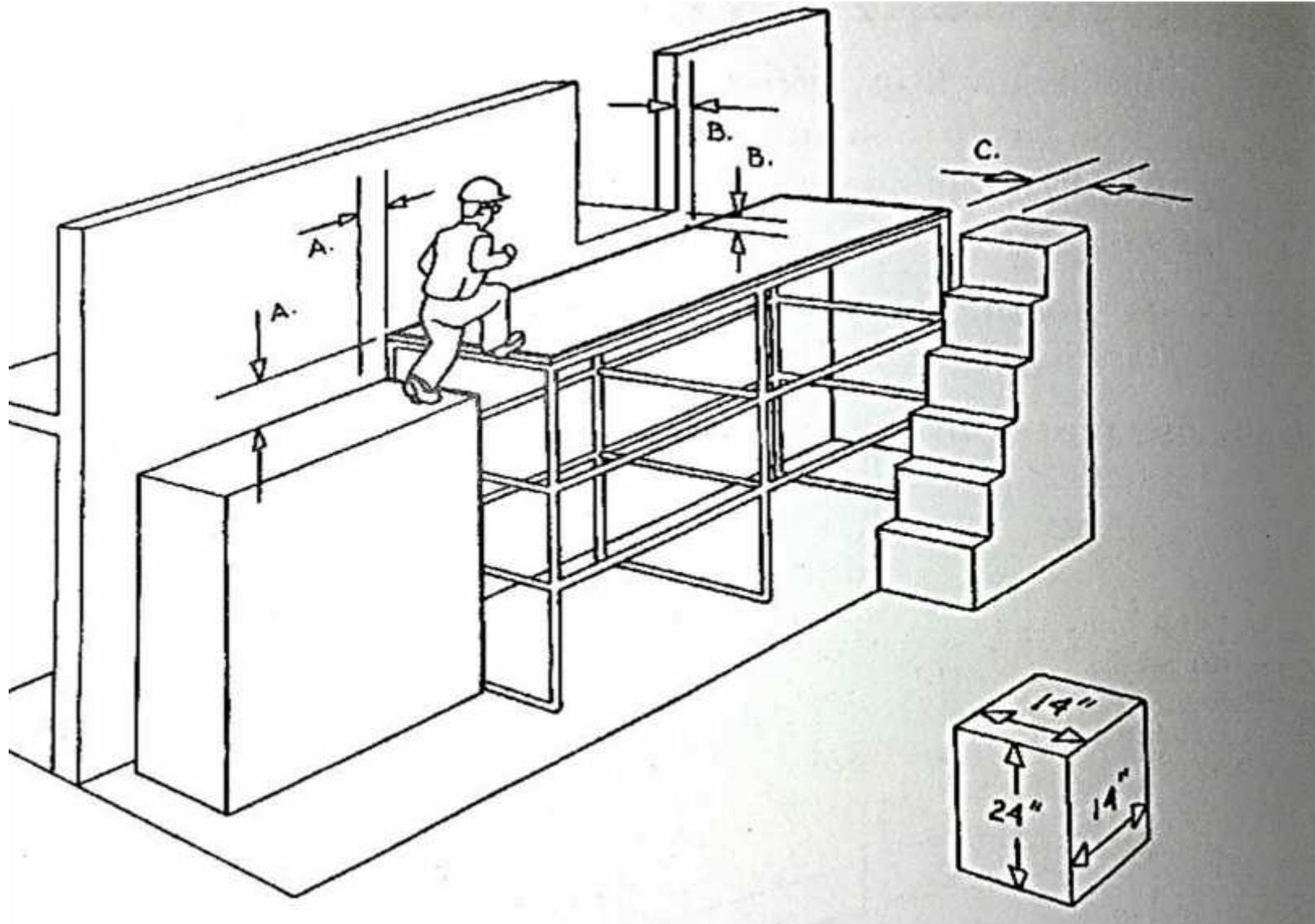




Acceso seguro - acceso directo

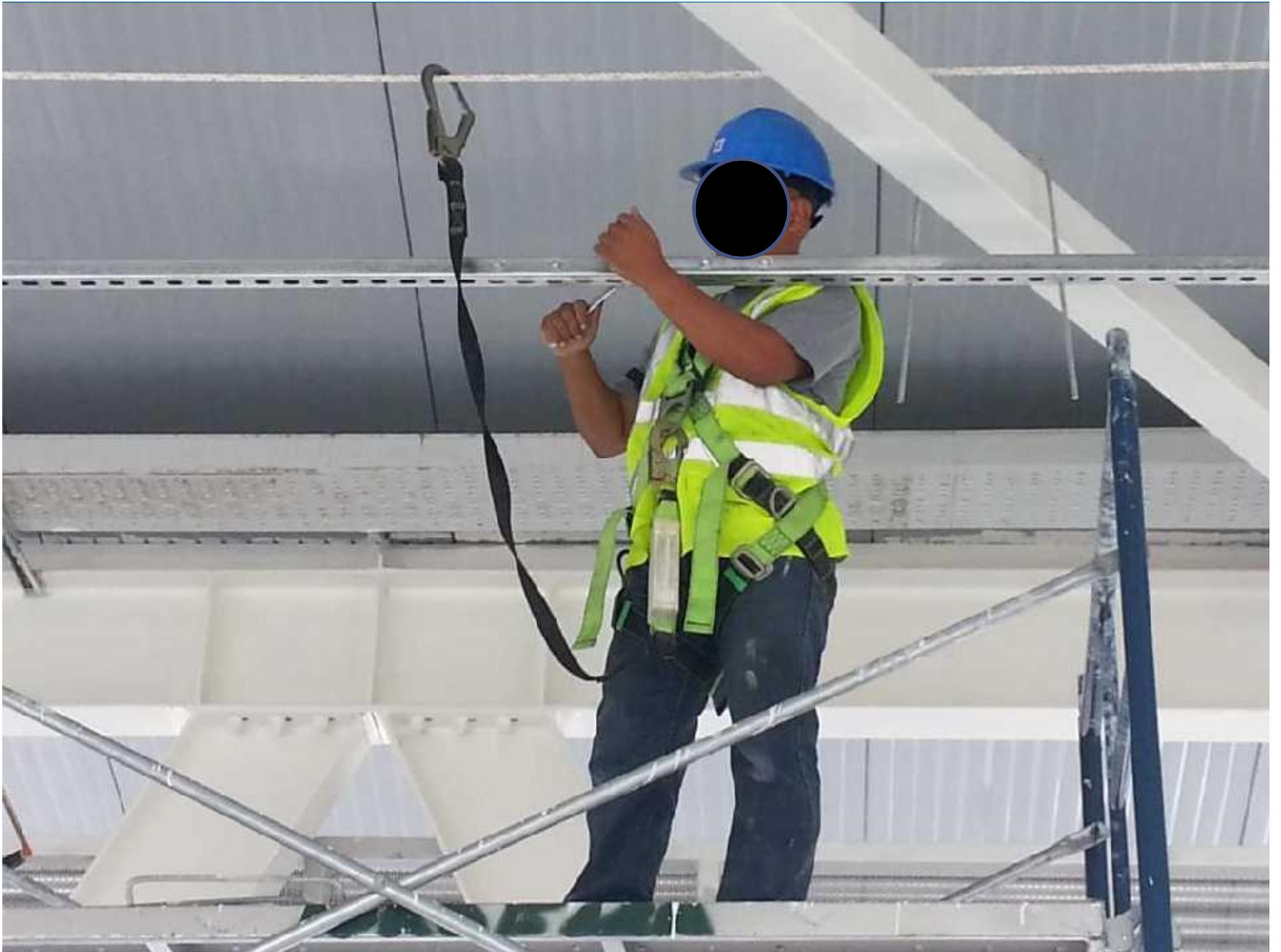
Acceso seguro por medio de un acceso directo

Se permite el acceso directo al andamio solo cuando éste se encuentre a no más de 14" horizontales y no más de 24" verticales de la otra superficie.



Protección contra caídas

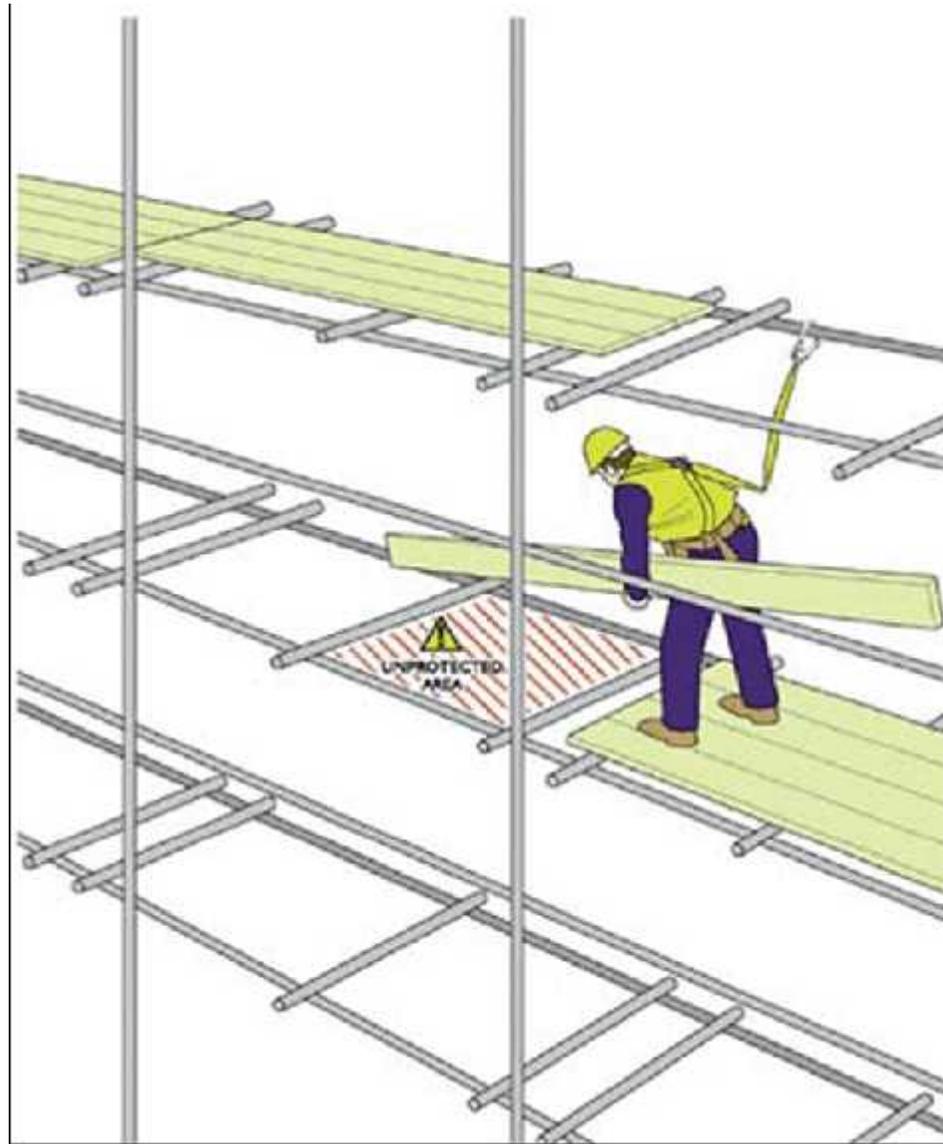
- El peligro principal con el uso de andamios radica en la posibilidad de que el trabajador caiga al vacío, o sobre algún objeto contundente.
- La protección contra caídas consistirá de cualquier tipo de sistema de protección personal contra caídas, o sistema de barandales y debe ser utilizado cada vez que el andamio se encuentre 10' o más sobre algún nivel inferior (OSHA) o 6'' (DE 2/2008).



Protección contra caídas (OSHA)

Tipo de protección requerida	Tipo de andamio
Protección personal contra caídas	Guindolas, suspendido de un apoyo, de escalera
Barandas	Andamio auto contenido ajustable, pasillos localizados dentro de un andamio
Protección personal + barandas	Suspendidos
Protección personal o barandas	Todos los demás











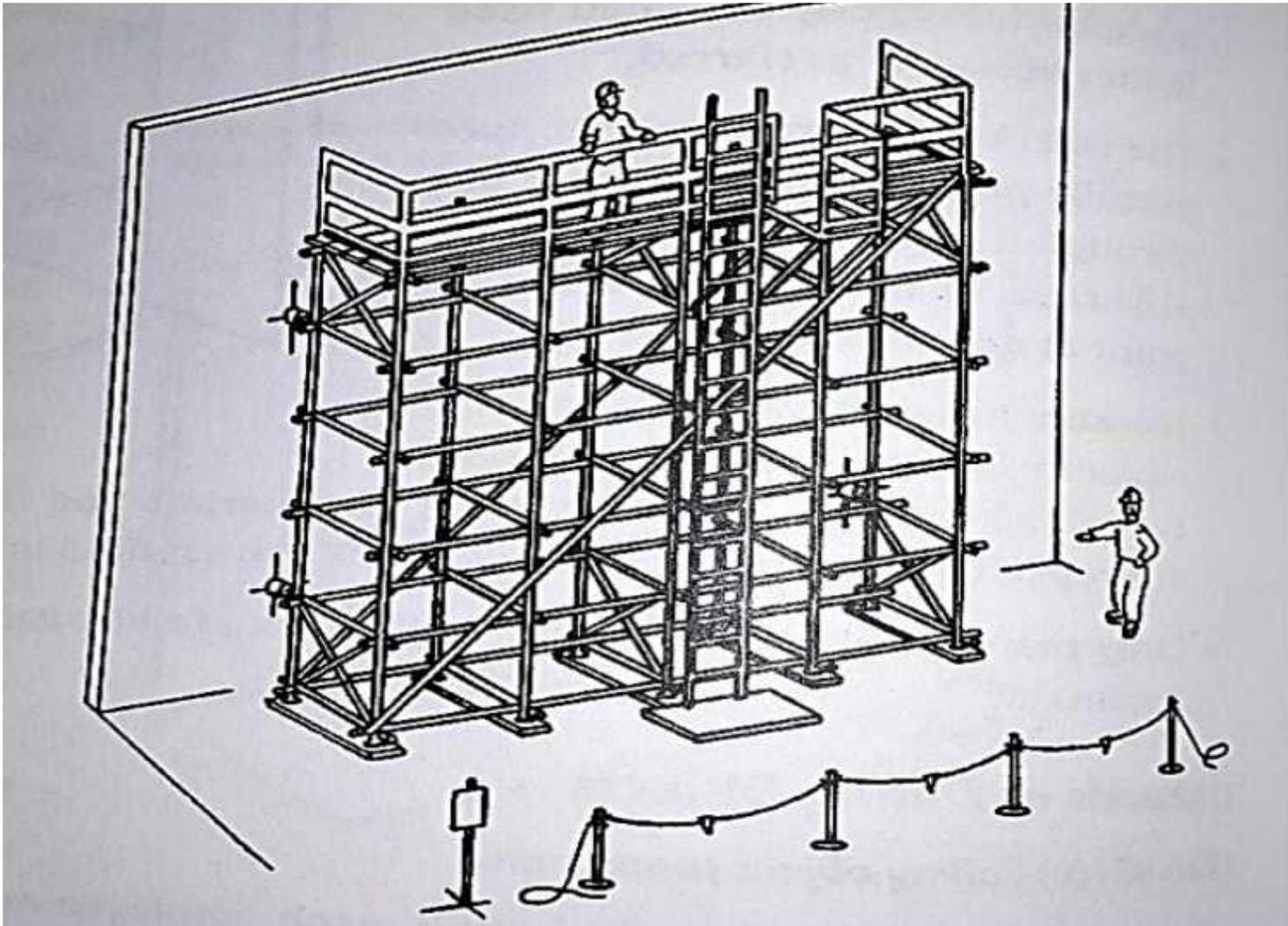
Protección contra objetos que puedan caer



Protección contra objetos que pueden caer

Existen dos tipos de peligros con objetos que pueden caer que están relacionados con los andamios.

- Uno de ellos concierne a los trabajadores sobre el andamio y
- el otro concierne a los trabajadores que puedan trabajar en el área debajo del andamio, o que requieran entrar por debajo del andamio.



Protección contra choques eléctricos



Requisitos según OSHA

Insulated Lines Voltage	Minimum Distance	Alternatives
Less than 300 volts	3 feet (0.9 M)	2 times the length of the line insulator, but never less than 10 feet (3.1 m)
300 volts to 50 kv	10 feet (3.1 M)	
More than 50kv	10 feet (3.1 M) plus 0.4 inches (1.0 cm) for each 1 kv over 50 kv	
Uninsulated Lines Voltage	Minimum Distance	Alternatives
Less than 50 kv	10 feet (3.1 M)	2 times the length of the line insulator, but never less than 10 feet (3.1 m)
More than 50kv	10 feet (3.1 M) plus 0.4 inches (1.0 cm) for each 1 kv over 50 kv	

Requisitos del DE 2 de 2008

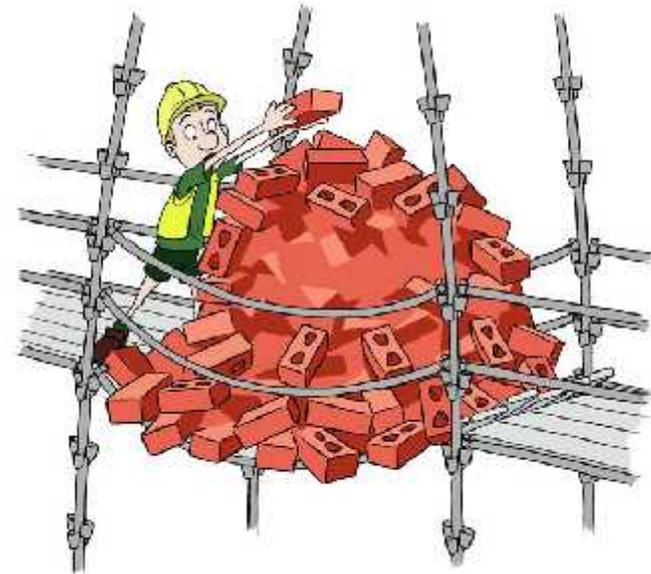
Distancia entre los andamios metálicos y cables aéreos o instalaciones eléctricas:

No se montarán andamios metálicos a una distancia inferior a 5,00 m de los cables aéreos o de instalaciones eléctricas, a menos que se hayan desconectado previamente los cables o instalaciones eléctricas, o que hayan sido desviados.



Capacidad del andamio

- Los andamios deben ser capaces de soportar su propio peso (peso muerto) y al menos 4 veces la carga esperada (carga viva).
- La carga esperada incluye:
 - Trabajadores
 - Equipo
 - Herramientas
 - Materiales



Carga viva: ejemplo

Capacidad del andamio = carga viva x 4

400 lbs los trabajadores

+ 100 lbs las herramientas

+ 100 lbs de materiales

600 lbs x 4 = 2,400 lbs



Carga muerta

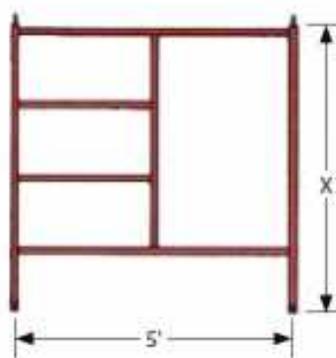
- Incluye el peso del andamio y todos sus componentes.
- Hay que tomar en cuenta la cantidad de torres sobre los componentes inferiores.
- El peso de los componentes debe ser proporcionado por el fabricante al igual que la capacidad de las patas y marcos.

Ejemplo:

Walk-Thru Frame



End Frames



Frame	X	Wgt.
WA015300	3'1"	32.1
WA015402	4'1"	35.6
WA015462	4'7"	37.6
WA015500	5'1"	42.4
WA015602	6'7"	48.2

Narrow Frames



Frame	X	Wgt.
WA012300	3'1"	21.0
WA012500	5'1"	29.2
WA012600	6'7"	36.8



Cargas de diseño (OSHA)

De acuerdo a los criterios de OSHA y ANSI, las cargas de diseño para las plataformas son las siguientes:

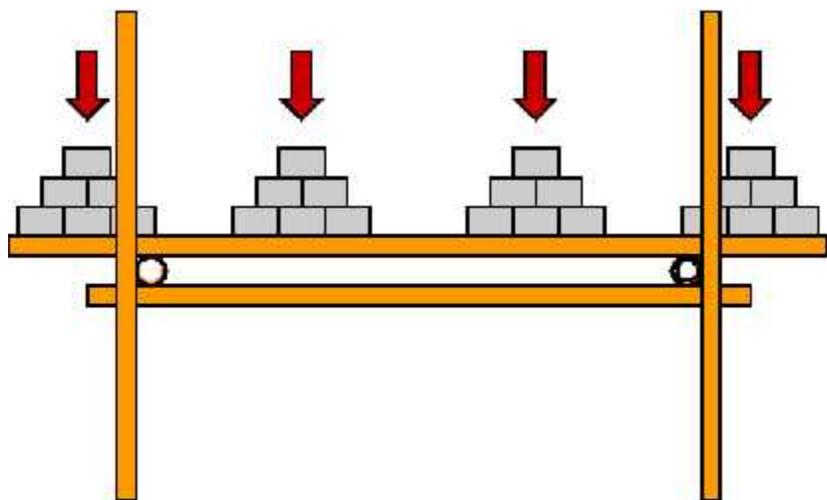
- **Trabajo ligero:** 25 lbs/p² de carga viva; solo para personas y herramientas (no equipo o materiales sobre las plataformas).
- **Trabajo medio:** 50 lbs/p² de carga viva; para personas, herramientas, equipos y materiales siempre que no exceda la capacidad.
- **Trabajo pesado:** 75 lbs/p², para personas, herramientas, equipos y materiales siempre que no exceda la capacidad.

Criterios de ANSI/ASSE

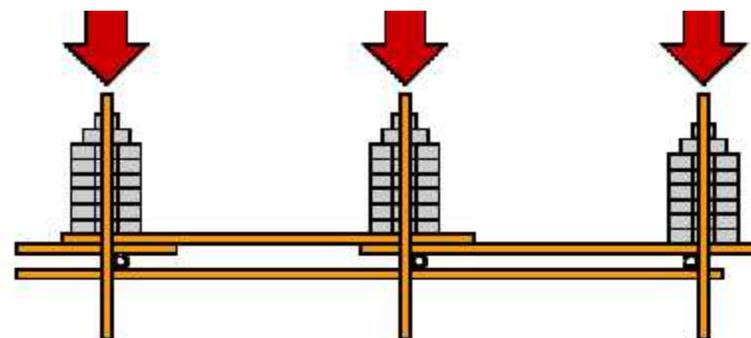
Para plataformas, se asume 200 lbs/persona más 50 lbs de herramientas:

- De una persona: 250 lbs aplicadas en L/2
- De dos personas: 500 lbs aplicadas a 18" de cada apoyo.
- De tres personas: 750 lbs, una a L/2 y las otras dos a 18" de cada apoyo.
- La deflexión no debe ser mayor de L/60.
- Aplicadas a plataformas de 10'.

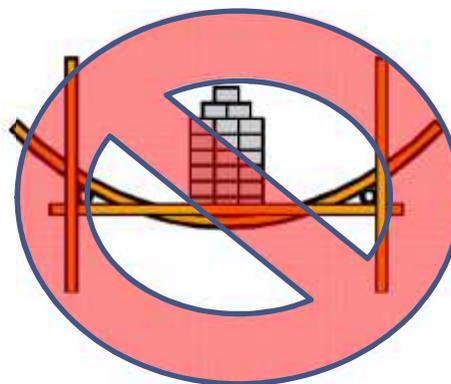
¿Cómo se debe cargar el andamio?



**Distribuidos
uniformemente: buena
práctica**



**Carga concentrada: solo
sobre los apoyos**



Protección contra caída del andamio

- Aún el andamio que cumpla con todos los requisitos de OSHA, puede no proveer una plataforma segura de trabajo si no se mantiene en pie.
 - Como regla general, un andamio se torna inestable cuando su altura excede 4 veces la dimensión de su base más pequeña, aún estando a plomo y a nivel.
- Las condiciones climáticas extremas o daños estructurales pueden también afectar la estabilidad de los andamios.

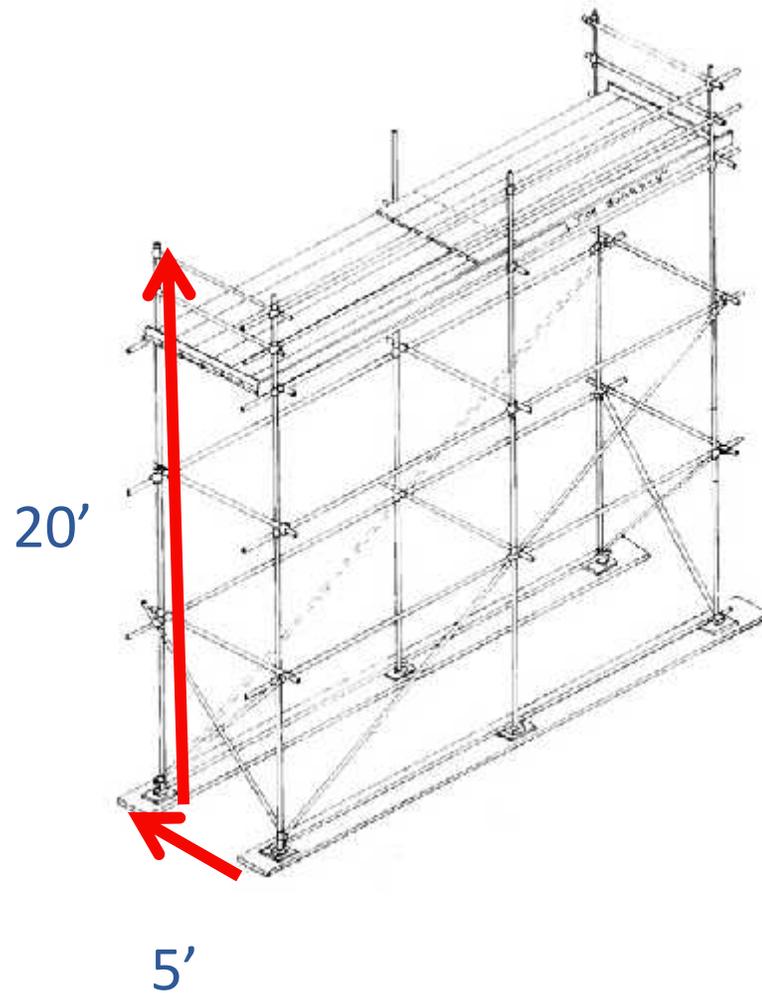
5'



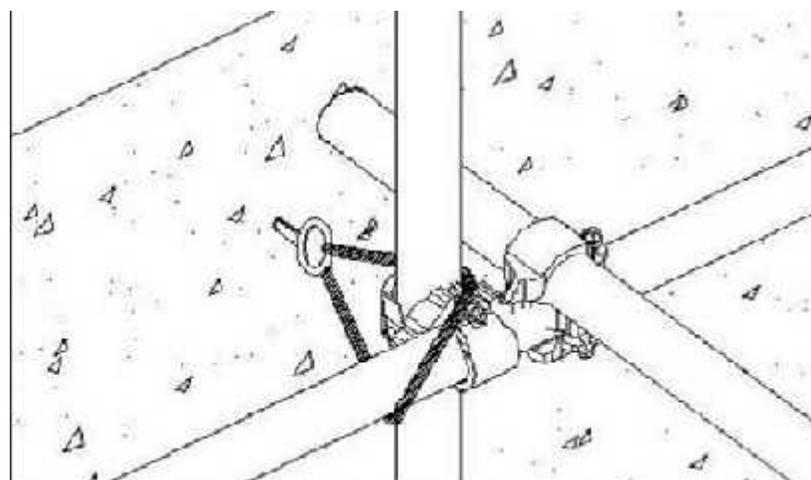
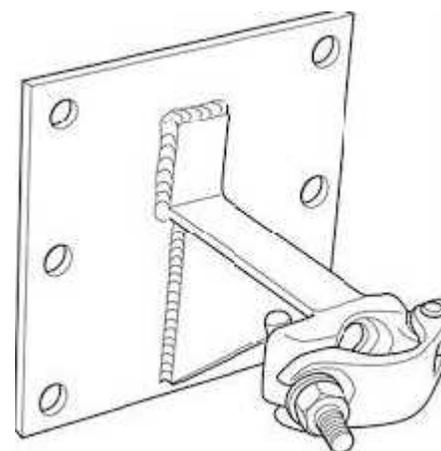
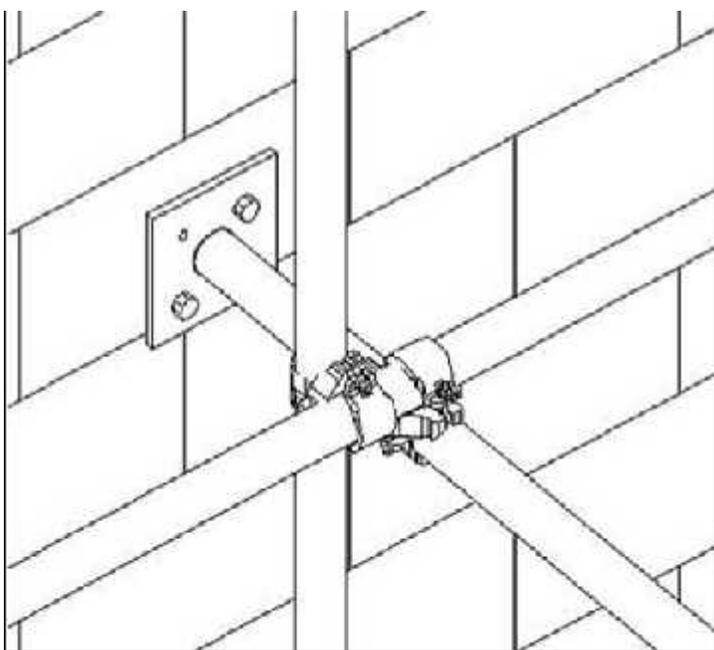
Tirantes, vientos, brazos de refuerzo

Los tirantes, vientos, o brazos reforzadores se deben instalar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, o en el lugar más cercano del miembro horizontal que se encuentre a la altura correspondiente a 4:1 de la base menor del andamio. Estos refuerzos deben repetirse:

- ***cada 20' verticales para andamios de 3' o menos de ancho;***
- ***cada 26' verticales para andamios de más de 3' de ancho;***
- ***cada 30' en sentido horizontal***



La altura del andamio no debe exceder 4 veces su dimensión mínima de la base, a menos que se fije a la estructura.





Requisitos de diseño (OSHA)

Los andamios de tubo y marcos de tubo de más de 125' (38 m) deben ser diseñados por un ingeniero idóneo.



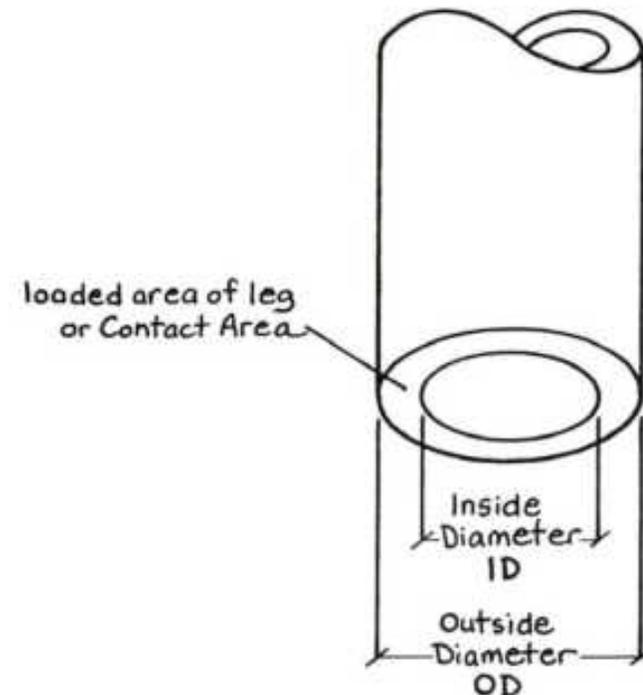


Copy Left 2016

Todos los andamios de marco deben apoyarse sobre las bases



1. El material comúnmente usado para los tubos de los marcos es acero de 1-5/8 " de diámetro externo con un espesor entre 0.086 y 0.105".
2. El acero comúnmente es grado A1050 de aleación de alto contenido de carbón y un esfuerzo de ruptura mínimo de 50 ksi y máximo sobre los 75 ksi.



El fabricante debe proporcionar la información necesaria para diseñar los andamios

STORK®
Materials Technology

Stork Testing & Metallurgical Consulting
323 Cantalero Street, 77009-2213
P.O. BOX 8105, HOUSTON, TEXAS 77249-8105
Tel (713) 882-8851 Fax (713) 885-6205

Customer: Gray Steel
SCAFFOLDARY
324 Dickey Street
Greenville, NC 27835
P: (252) 798-3800 F: (252) 755-3640

WTR No: SC2011-04-14-1000-0
P.O. No: 40064
Report Date: 6/1/2009

ULTIMATE LOAD TEST
9' x 9' Single Tier Scaffold Frame
TEST METHOD: ANSI/SFIS S100-01C

Sample	Maximum Load (lbs)	Load (lbs) Per Leg	Load (lbs) Per Leg at 1st Safety Factor
D 3.3	12,000	18,000	4,000

For hollow metal parts use on the outside part of the steel to which they are attached, and shall not be used on the inside of the steel to which they are attached. The steel and parts shall be used in the manner specified. The steel and parts shall be used in the manner specified. The steel and parts shall be used in the manner specified. The steel and parts shall be used in the manner specified.

Responsibility Statement
Terry M. Hill
MANAGER, PRODUCT EVALUATION

STORK® is an operating unit of Stork Materials Technology, a U.S. corporation. The trademarks herein are a service of the Stork group.

Page 2 of 2

El fabricante debe proporcionar la información necesaria para diseñar los andamios

ULTIMATE LOAD TEST
5' x 5' Single Tier Scaffold Frame
Test Method: ANSI/SSFI SC100-5/05

Sample	Maximum Load (lbs)	Load (lbs) Per Leg	Load (lbs) Per Leg at 4:1 Safety Factor
5' x 5'	72,980	18,245	4,560

Bases firmes y estables

- Es necesario asegurarnos que el andamio se erige sobre una base firme, estable y a nivel.
- La base debe ser capaz de soportar el andamio mismo y toda su carga sin desplazarse:
- No se deben instalar andamios sobre objetos inestables como bloques de cemento.









Importancia de los platos y bases

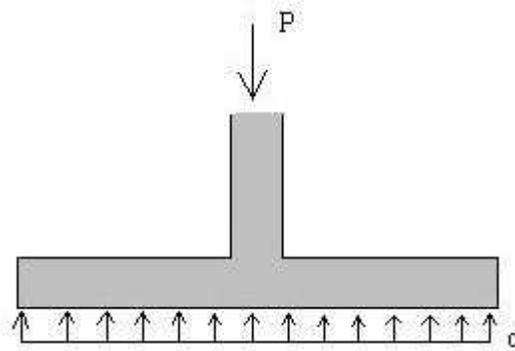
Los esfuerzos producidos por el peso sobre cada pata a la fundación puede ser considerable. Por ejemplo:

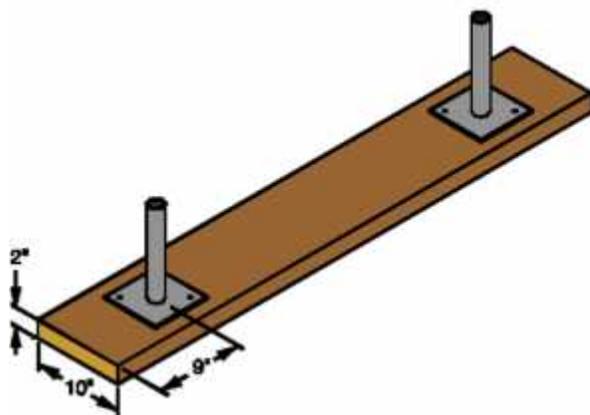
- Considere un andamio de trabajo ligero (25 lbs/p^2) de un cuerpo.
- Asumiendo un área de trabajo de 40 p^2 , la carga viva sería de 1000 lbs y asumimos 500 lbs. de carga muerta
- La carga total sería igual a 1,500 lbs. ($1,000 \text{ lbs} + 500 \text{ lbs.}$) y asumiendo un factor de seguridad de 4x, la carga total se estima en 6,000 lbs. ($4 \times 1,500$).
- Si la carga está distribuida uniformemente, la carga puntual sobre cada pata sería de 1,500 lbs.

Ejemplo del cálculo del esfuerzo sobre la fundación del andamio

Del ejemplo anterior:

1. Un esfuerzo sobre el terreno de 5,000 psi (216,000 lbs/p² o 108 tsf) puede enterrar la pata en casi cualquier material (por ejemplo, hormigón de 4000 psi).
2. Por esta razón es necesario distribuir la fuerza sobre un área mayor, dependiendo de la capacidad del suelo o material sobre el cual está apoyado el andamio.





Soil Type	(PSF)
COHESIONLESS SOILS	
Dense Sand, Dense Sand and Gravel	6,000
COHESIVE SOILS	
Dense Silt	3,000
Medium Dense Silt	2,000
Hard Clay	6,000
Stiff Clay	4,000
Firm Clay	2,000
Soft Clay	1,000
MISCELLANEOUS SOILS	
Dense Fill	10,000
Cemented Sand and Gravel	20,000
ROCK	
Massive	100,000
Foliated	80,000
Sedimentary	40,000
Soft or Shattered	20,000

Type of Sill	Ground Conditions
<p>2" X 10" Timber</p>	<ul style="list-style-type: none"> Asphalt Surface Paths Grass Clay Gravel Generally Good Firm Ground
<p>3" X 12" Timber</p>	<ul style="list-style-type: none"> Soft or Loose Ground Made-Up Ground Wet Sites All Heavy Loaded Scaffolds On Earth Type Surface
<p>1/4" Plywood</p>	<ul style="list-style-type: none"> Flat Concrete Level Stone Steel Load Bearing Brick Work or Similar Work Surface
<p>1/4" Plywood with a suitable material to protect the surface</p>	<ul style="list-style-type: none"> Marble Mosaic Polished Wood Linoleum Carpets, Etc.

Ejemplo del cálculo del esfuerzo sobre la fundación del andamio

Asumiendo que el andamio se colocará sobre un suelo arcilloso tipo “B” (OSHA) de 1 tsf (2,000 lbs/p²)

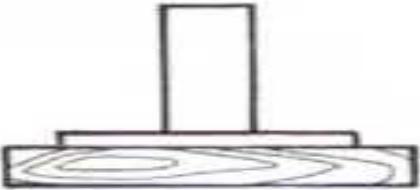
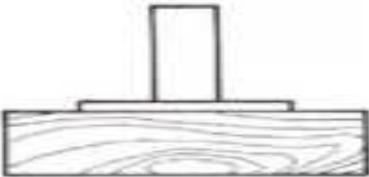
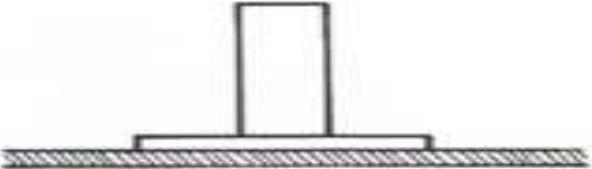
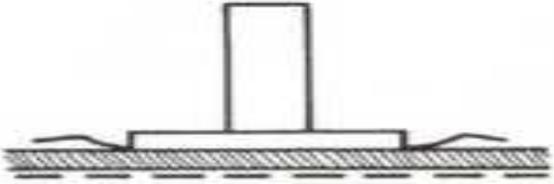
¿Sería suficiente colocar el plato estándar del andamio?

Solución:

El esfuerzo se distribuye sobre el plato de 5”x 5” (0.17 p²) :

$$1,500 \text{ lbs.} / 0.17 \text{ p}^2 = 8,824 \text{ lbs/p}^2 \text{ (4.4 tsf)}$$

¡No Cumple!

Type of base	Ground conditions
 <p data-bbox="489 435 800 480">51 mm x 254 mm (2 in. x 10 in) Timber</p>	<ul data-bbox="1058 261 1661 418" style="list-style-type: none"> • Asphalt surface • Paths • Grass • Clay • Gravel • Generally good firm ground
 <p data-bbox="510 716 827 761">76 mm x 305 mm (3 in x 12 in) Timber</p>	<ul data-bbox="1058 566 1661 699" style="list-style-type: none"> • Soft or loose ground • Made-up ground • Wet sites • All heavily loaded scaffolds • On earth type surface
 <p data-bbox="499 1019 737 1065">6.4 mm (1/4 in) Plywood</p>	<ul data-bbox="1058 846 1625 1003" style="list-style-type: none"> • Flat concrete • Level stone • Steel • Load bearing • Brick work or similar work surface
 <p data-bbox="394 1333 940 1398">6.4 mm (1/4 in) Plywood with a suitable material to protect the surface</p>	<ul data-bbox="1058 1170 1415 1300" style="list-style-type: none"> • Marble • Mosaic • Polished wood • Linoleum • Carpets, etc.

Recomendaciones del
Occupational Health and Safety
Code 2009 de Canadá

Estimación de la superficie de apoyo

Superficie de apoyo =

$$\frac{\text{carga viva} + \text{carga muerta}}{\text{capacidad del material de soporte}}$$

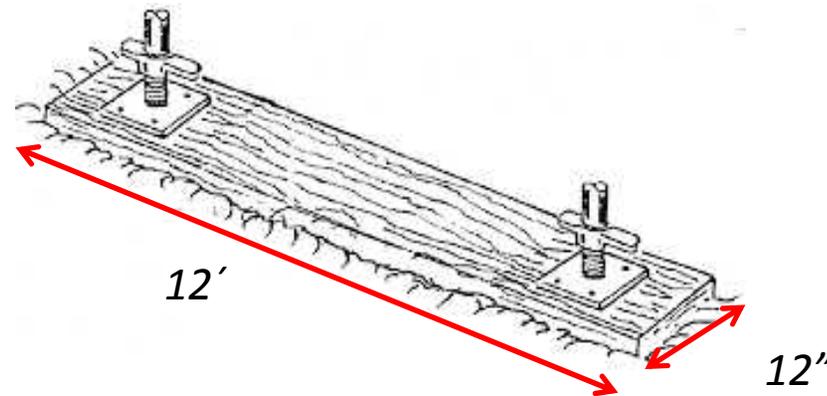
Estimación de la superficie de apoyo

Ejemplo: para 6,000 lbs de carga por pata del andamio;
suelo tipo "C" de 0.5 tsf (1000 lbs/p²)

$$SA = 6,000/1000 = 6 \text{ p}^2$$

Usaremos una tabla de 3"x12" (1' de lado) →

$$\text{Largo del apoyo} = 6 \text{ p}^2 / 1 \text{ p} = 6 \text{ pies}$$













Andamios suspendidos



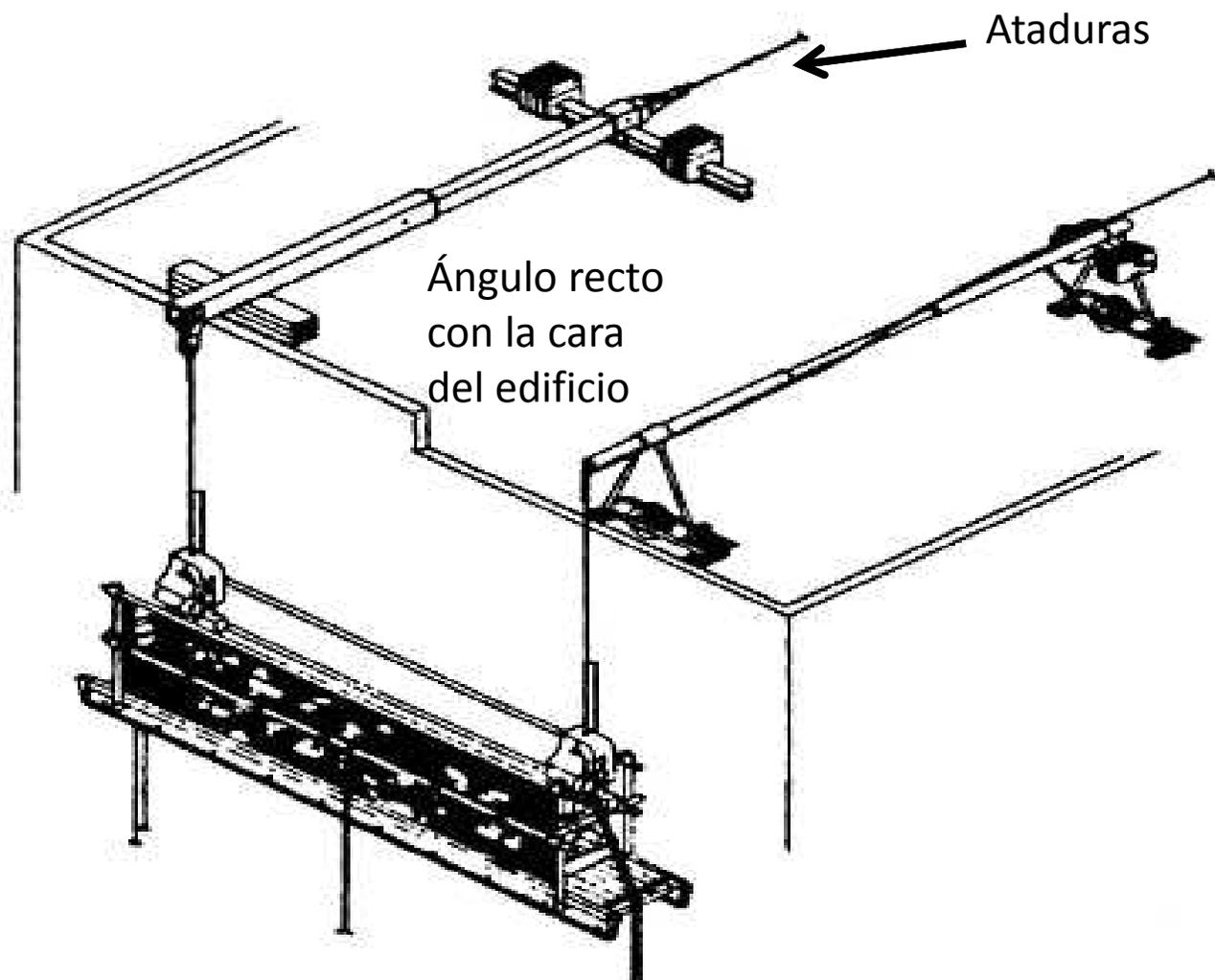
Requisitos de seguridad (ANSI)

- Los andamios suspendidos deben ser operados solo por personal capacitado en la operación, uso e inspección del andamio.
- Los andamios suspendidos en dos puntos deben ser de un mínimo de dos personas (500 lbs.).
- Los andamios suspendidos en dos puntos deben tener un ancho mínimo de 20”.
- Los andamios suspendidos en dos puntos deben estar nivelados 1” por cada pie de largo de la plataforma.
- El cable de suspensión debe tener un diámetro mínimo de 5/16”.



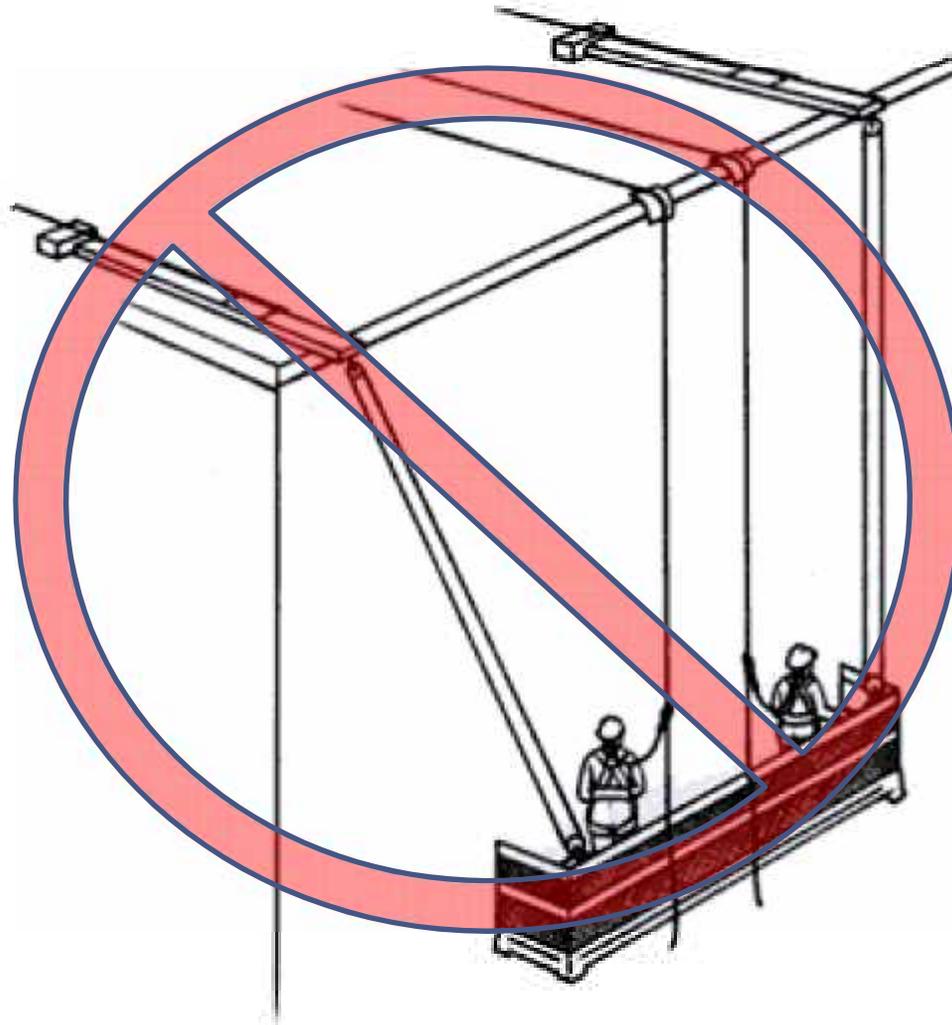
Requisitos de seguridad (ANSI)

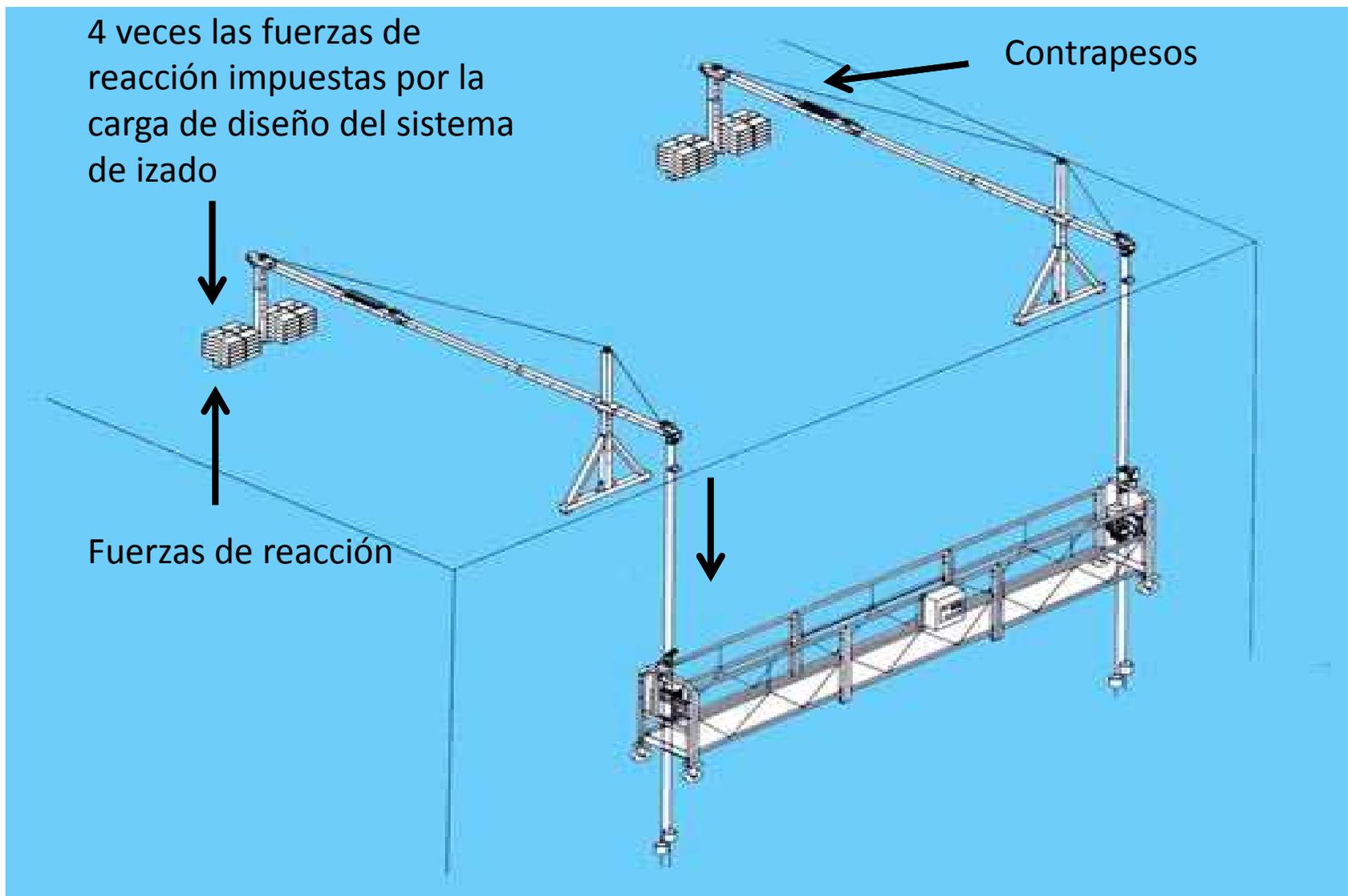
- Todos los dispositivos de suspensión y los miembros estructurales donde se sujete el andamio deben ser capaces de soportar 4 veces las fuerzas de reacción impuestas por la carga de diseño del sistema de izado.
- Los miembros que soportan el andamio debe estar instalados sobre la parte estructural del edificio y atados hacia atrás por medio de cables.



Requisitos de seguridad (ANSI)

- Las ataduras deben estar en ángulo recto con la cara del edificio y aseguradas en una parte estructural del edificio.
- Las ataduras deben tener una fuerza de ruptura equivalente al cable de suspensión.





Requisitos de seguridad (ANSI)

- Las vigas de soporte deben asegurarse para evitar su movimiento. Si se estabilizan con contra pesos, los pesos deben estar sujetos a las vigas y deben ser de un material sólido, que no fluya con un factor de seguridad de 4.
- Todos las líneas de suspensión auxiliares deben estar sujetas a dispositivos asegurados al andamio. Dichos dispositivos, deben ser capaces de parar y mantener por lo menos el 125% de la carga suspendida.





Requisitos de seguridad para andamios de izado eléctrico (ANSI)

- La velocidad máxima vertical del andamio no debe exceder 35 pies por minuto.
- Todos los equipos de izado deben estar provistos de un freno principal y un freno secundario.
- El freno primario debe enganchar cuando se interrumpe la corriente se interrumpe y debe ser capaz de soportar 125% de la carga de trabajo.
- Todo equipo de izado debe estar provisto de un freno secundario que pare y mantenga el andamio al menos a 125% de la carga de trabajo bajo condiciones de aceleración. Si trabaja bajo condiciones de desaceleración, no debe parar la caída antes que el andamio caiga 24" (12" si es del tipo de paro instantáneo)

Requisitos de seguridad para andamios de izado eléctrico (ANSI)

Los equipos de izado deben estar provistos de una placa que indique el nombre del fabricante, la carga de trabajo, un número de identificación y las especificaciones del cable.

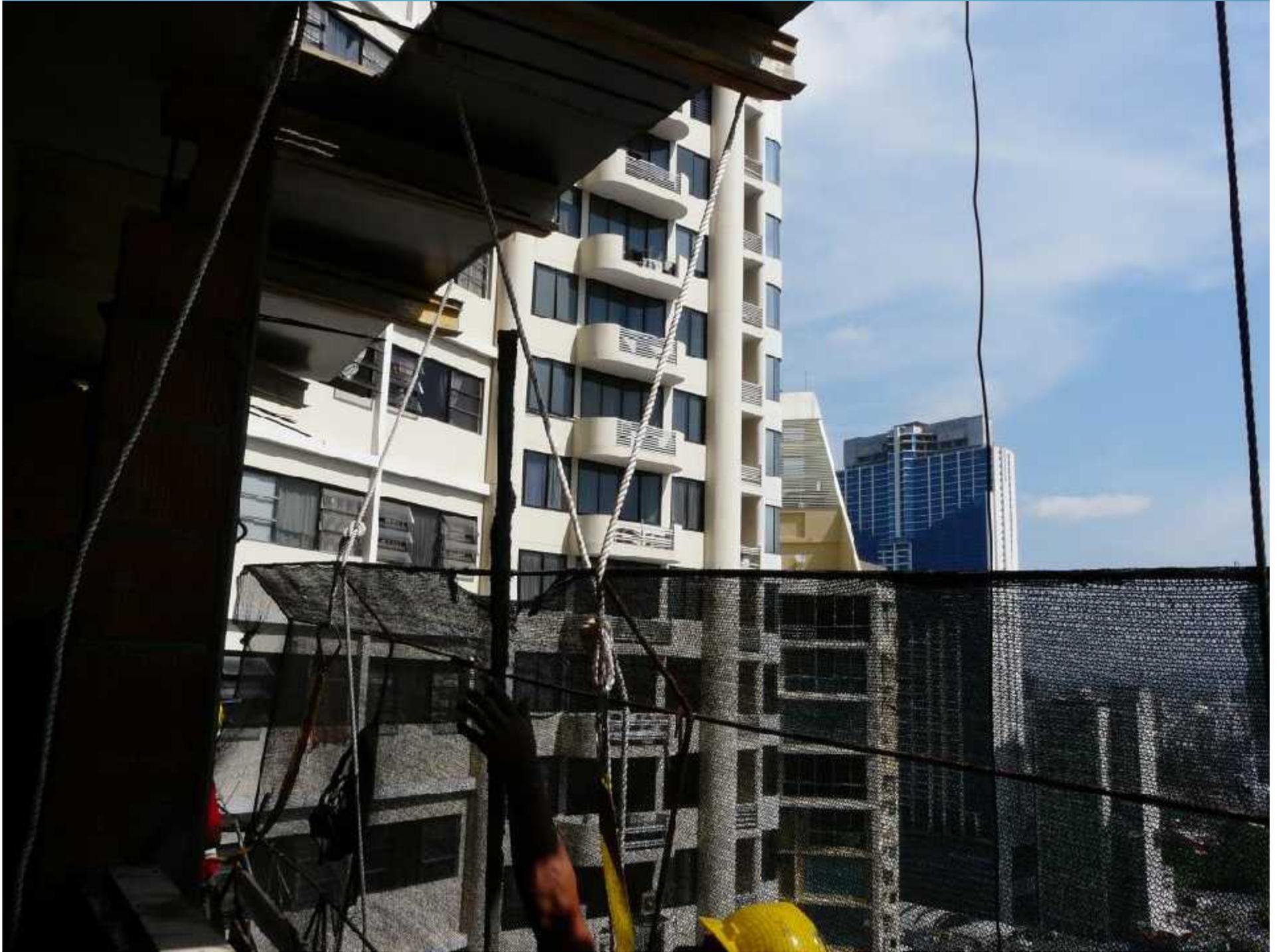


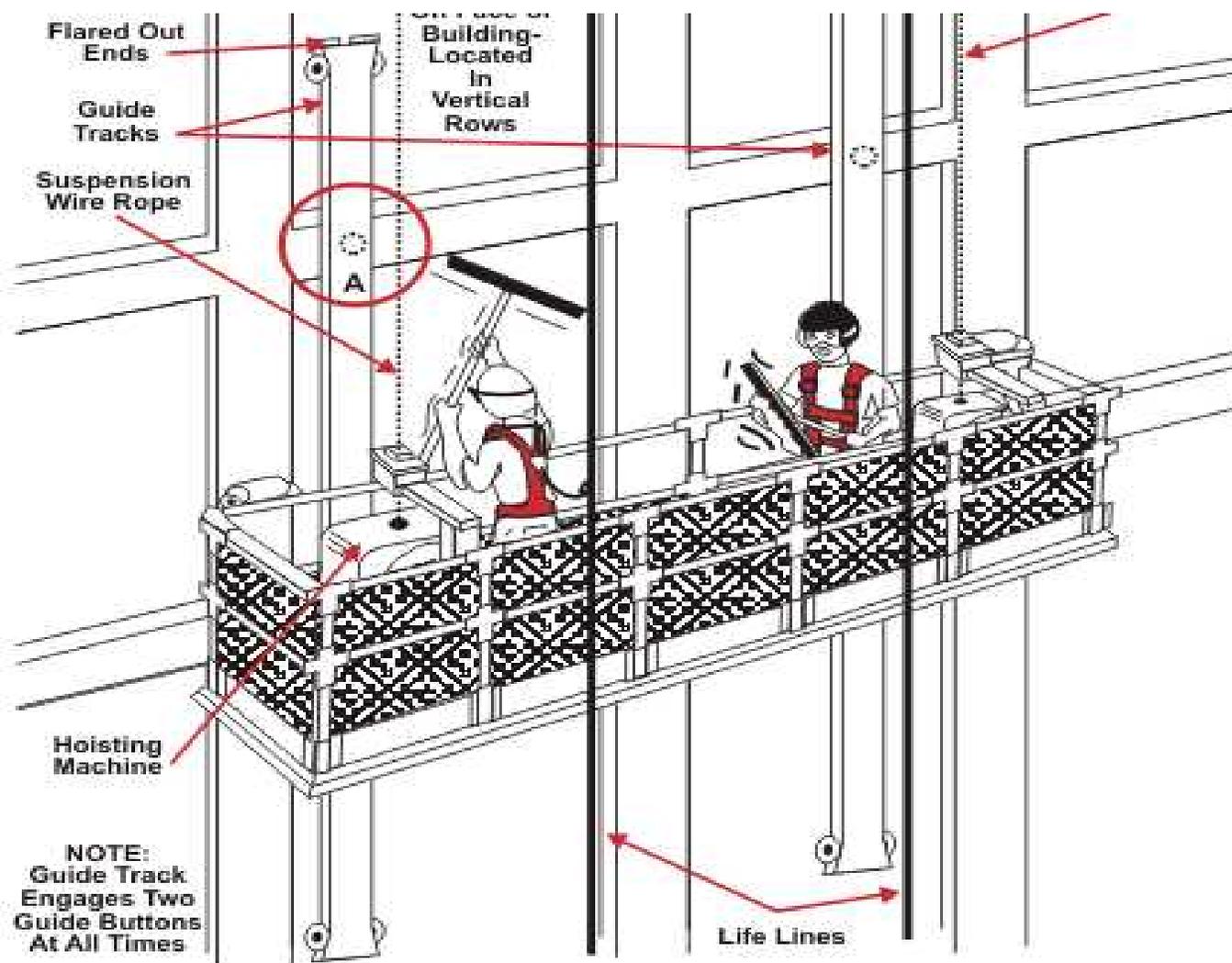
Requisitos de seguridad para andamios de izado eléctrico (ANSI)

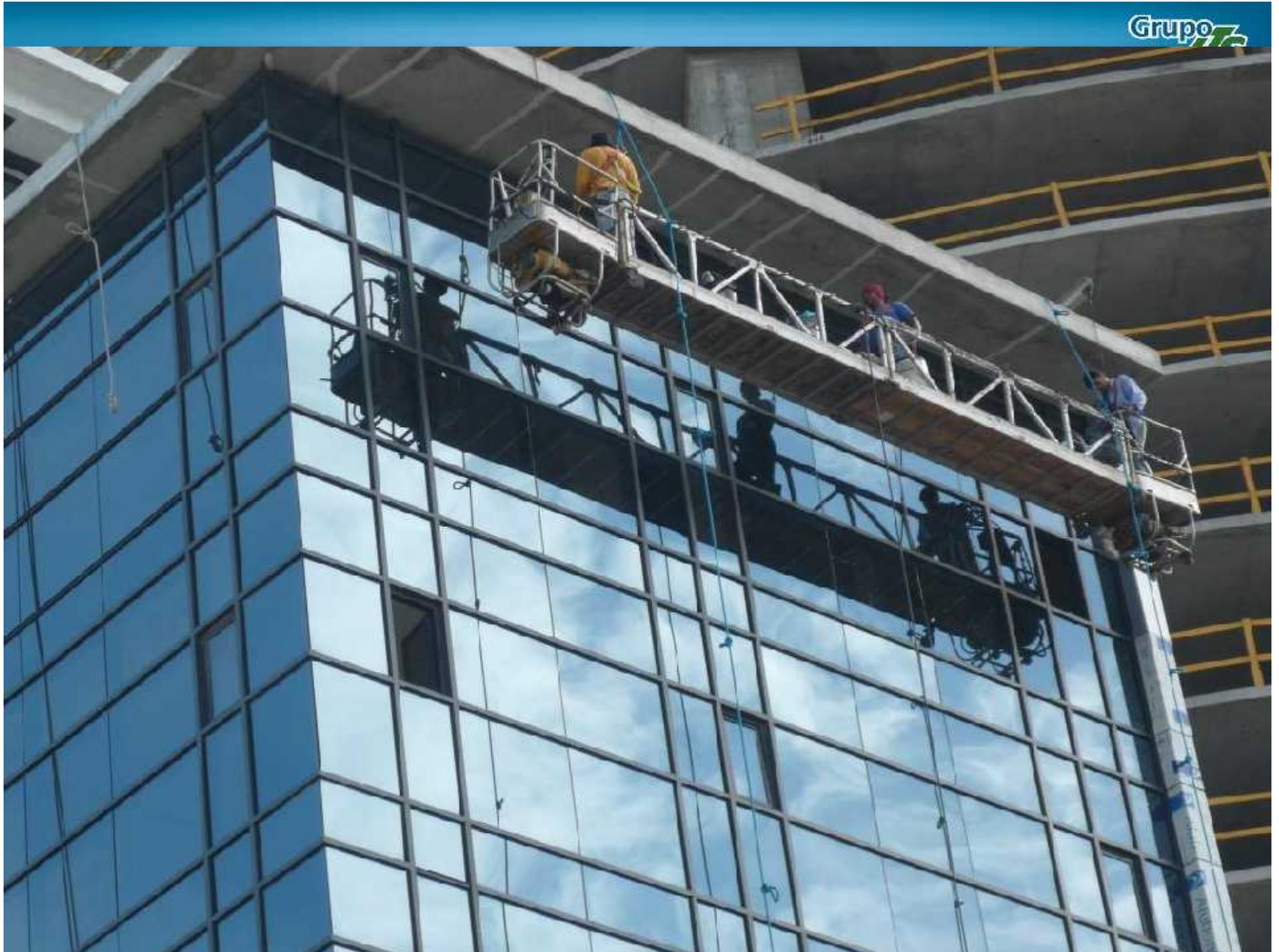
- Los tambores del equipo de izado debe contener no menos de 4 vueltas de la línea de suspensión en el punto más bajo de operación.
- Cada equipo de izado debe tener su propio control separado. Si el control es de botonera, debe ser del tipo de presión constante
- Si es del tipo de posición fija, debe tener un mecanismo de trancado en la posición de apagado y estar protegido contra la actuación accidental.

Requisitos de seguridad para andamios de izado eléctrico (ANSI)

- Cada trabajador en el andamio tener su equipo de protección contra caídas que incluye un arnés, línea salvavidas y línea de vida sujeta a un punto independiente de las líneas de suspensión del andamio.
- La línea de vida y su anclaje debe ser capaz de soportar 5000 lbs. de peso muerto.
- Cuando se usen líneas de suspensión auxiliares independientes, las líneas salvavidas pueden sujetarse directamente al andamio a través de un línea de vida horizontal.
- Los andamios deben estar provistos de barandas, y rodapiés en ambos lados del andamio.

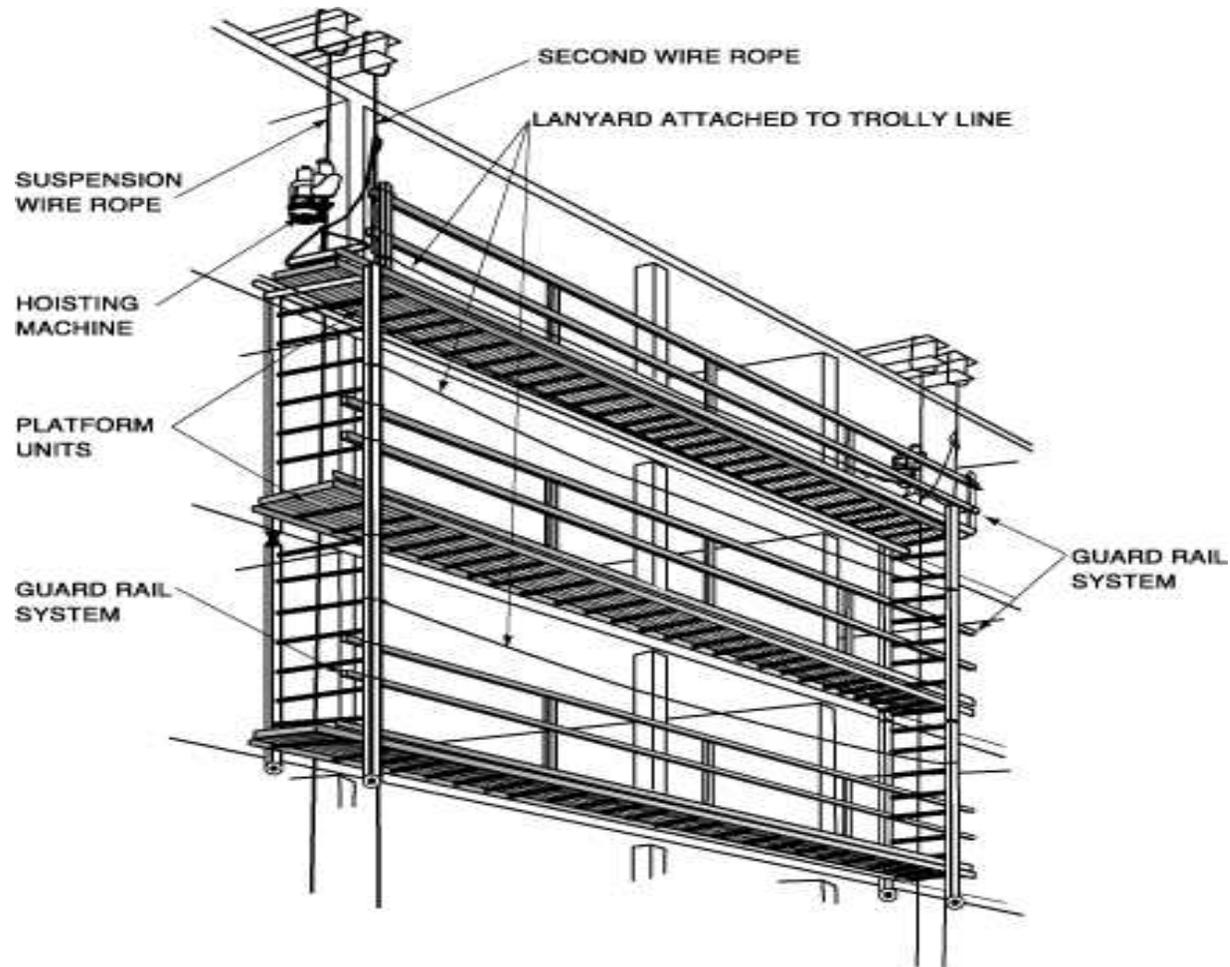








Andamio de varios niveles



Líneas de suspensión y líneas de vida sujetas individualmente.



Requisitos de seguridad para andamios de izado manual (ANSI)

- Los tecles de izado manual deben estar provistos con un mecanismo de trancado cuando el sistema principal se desengancha.
- Los tambores del teclé debe contener no menos de 4 vueltas de la línea de suspensión en el punto más bajo de operación.
- Las línea de suspensión deben ser capaces de soportar un carga muerta de al menos 6 veces la capacidad de carga del teclé.
- Los cables de suspensión no debe ser de un diámetro menor a $\frac{1}{4}$ " .

Requisitos de seguridad para andamios de izado manual (ANSI)

- El cable debe ser lo suficientemente largo para que el andamio descienda al punto más bajo sin que el extremo del cable entre en el tecele.
- Cuando se utilicen clips en “U”, se deben seguir las instrucciones del fabricante. Los clips no deben usarse en el punto de suspensión del andamio.
- Los clips deben apretarse después de que se le aplique la carga inicial y periódicamente.

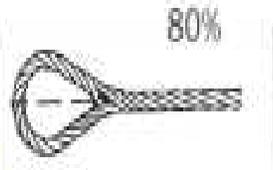
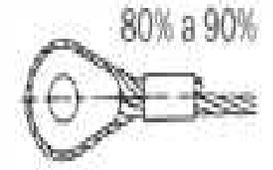
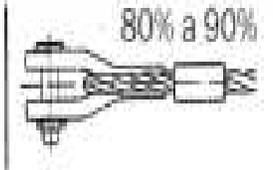
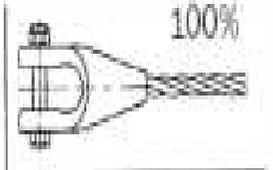
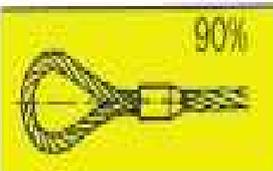
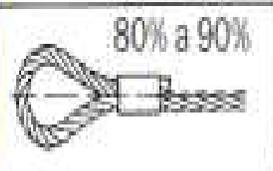
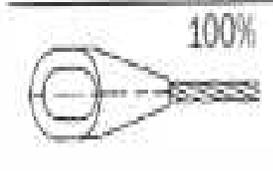
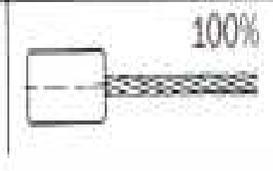
Tecele manual



TECLE O APARATOS DE TRACCIÓN - SIN CABLE

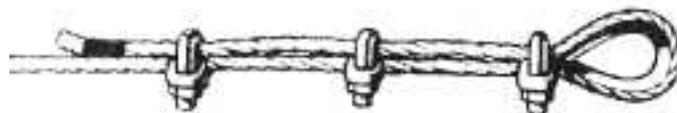
CÓDIGO	MODELO	FUERZA NOM. DE ELEV.	MAX. FUERZA DE TRACCIÓN	AVANCE DEL CABLE POR CICLO	FUERZA NOM. EN PALANCA	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
						MALACATE	CABLE
08-35-A-08	8AG	500 KG	1250 KG	54 MM	29 KG	5-A-1	6-A-1
08-35-A-16	16A	1600 KG	2500 KG	58 MM	40 KG	5-A-1	6-A-1
08-35-A32	32A	3200 KG	5000 KG	45 MM	53 KG	5-A-1	6-A-1

Tabla de resistencia de lo cables según su terminación

 80%	 80%	 80%	 80% a 90%	 80% a 90%	 100%
 90%	 80% a 90%	 80% a 90%	 100%	 100%	 90%

Colocación de lo clips en “U” (no menos de 3)

CORRECTO



INCORRECTO



Inspección de los cables



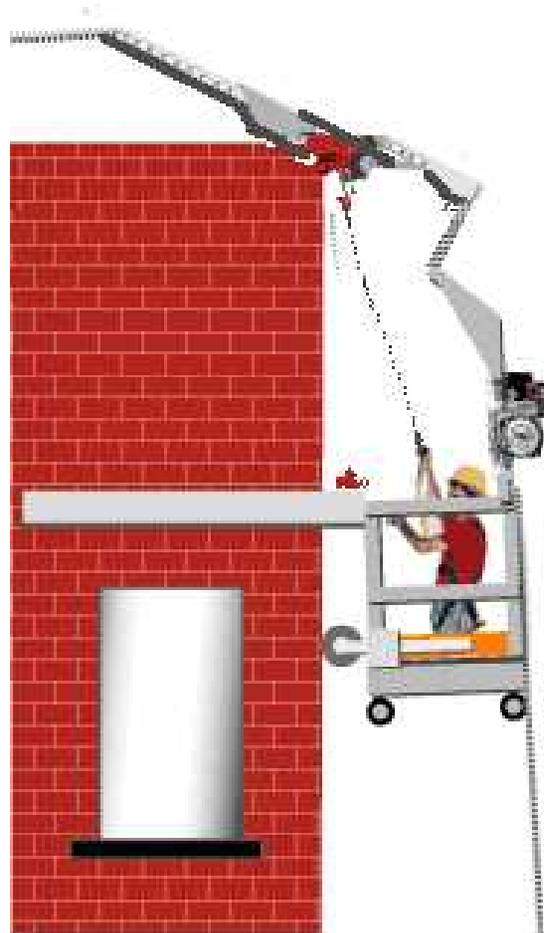
Recomendaciones de seguridad (SSFI, 2011)

- Conozca el peso de la plataforma; desde el punto de suspensión hacia abajo.
- Verifique siempre la carga de trabajo del tecele (750-2000 lbs.)
- No agregue peso hasta que el andamio no pueda moverse.
- Nunca salte sobre el andamio.
- Remueva los escombros, arena, material, etc. que se acumule sobre el andamio.
- Hay que tener especial cuidado en el manejo de los pesos si el andamio suspendido se utiliza para albañilería.
- Conozca el peso de los trabajadores y remueva todo lo que no debe estar sobre el andamio.
- Conozca el peso de las herramientas que cargan los trabajadores.

Requisitos de seguridad para andamios suspendidos (OSHA)

- Los contra pesos usados para balancear la carga del andamio, deben ser capaces de resistir al menos 4 veces el momento de inflexión impuesto por la operación del andamio a la carga de trabajo del equipo de izado o 1,5 x el momento de inflexión impuesto por la carga de parada (*stall load*) del equipo de izado (el que sea mayor). [29 CFR 1926.451(a)(2)].
- Los fabricantes de los equipos de izado deben limitar la carga de parada a menos de 3x la carga de trabajo (generalmente 2x). Por ejemplo, para una carga de trabajo de 1000 lbs., la carga de parada debe ser menor a 3000 lbs. (el equipo no debe poder izar esta carga).

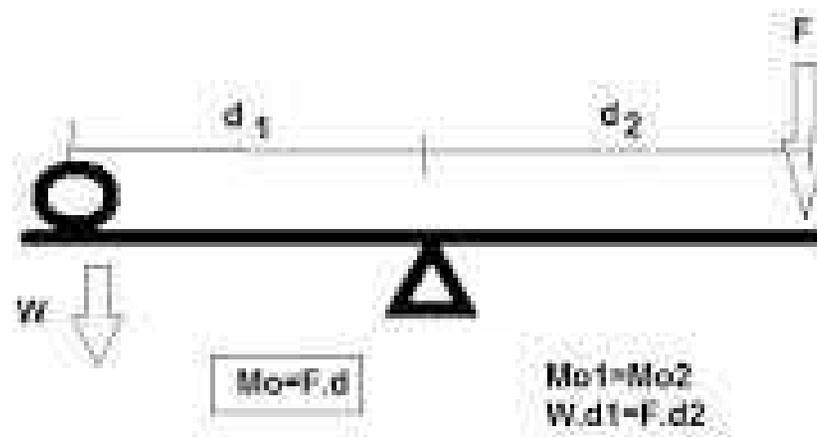
Carga de parada (stall load)

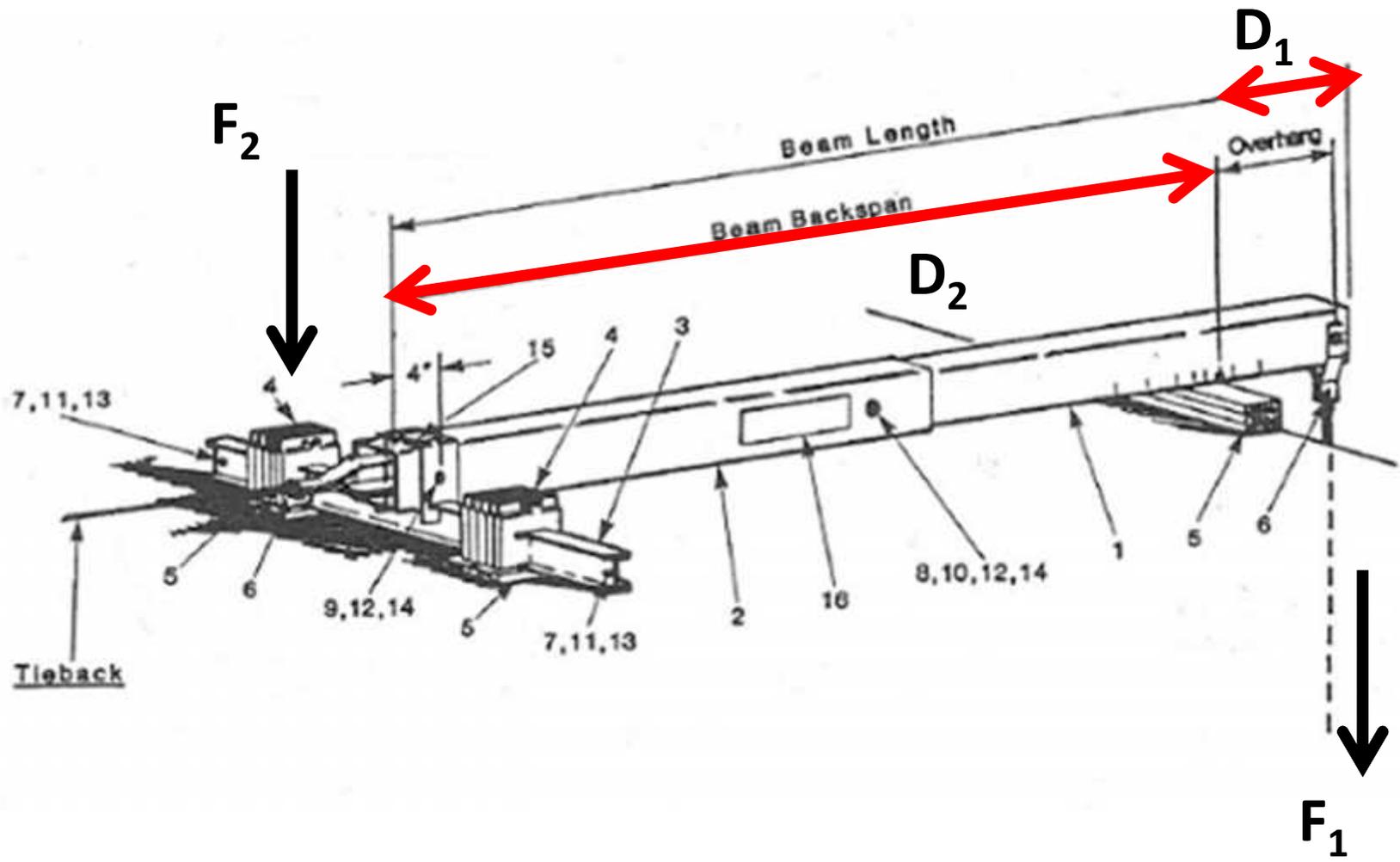


Cálculo de contra pesos

$$F_1 D_1 = F_2 D_2$$

Contra peso = (canto libre x carga suspendida x 4) /
largo de la viga



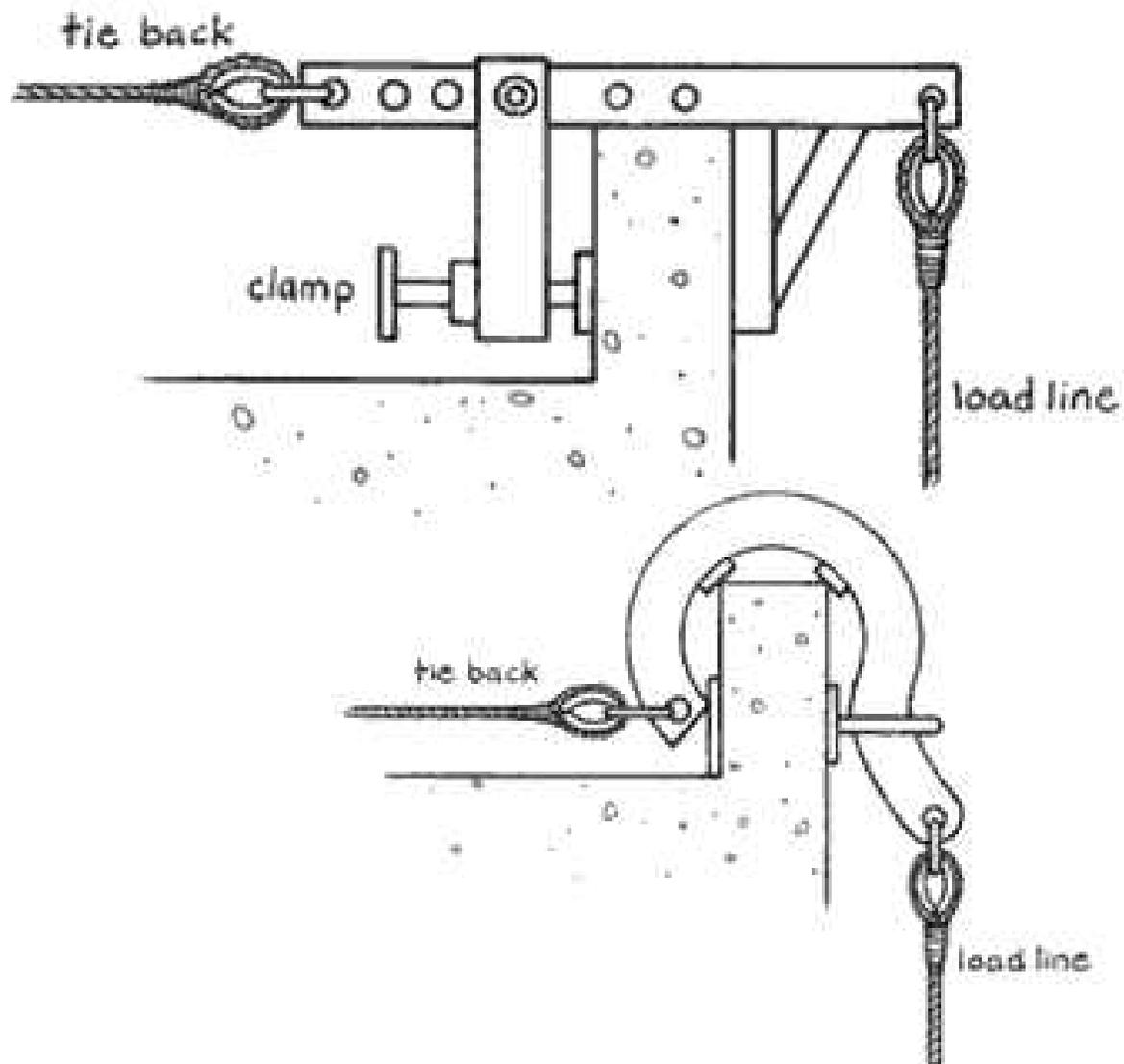


Cálculo de contra pesos: ejemplo

Si la carga suspendida es de 1000 lbs., el canto libre es de 4' y el largo de la viga interior es de 10':

$$\text{Contra peso} = 4 \times 1000 \times 4 / 10 = 1600 \text{ lbs.}$$





Cálculo de la carga sobre un andamio suspendido

Asumiendo dos techos uniformemente cargados:

- Se suma la carga muerta (peso del andamio desde el punto de suspensión hacia abajo) más la carga viva para determinar la carga total sobre el andamio.
- La carga total se divide entre dos para calcular el peso por techo: $(CM + CV)/2$.
- Se aplica el factor de seguridad que aplique.

Ejemplo:

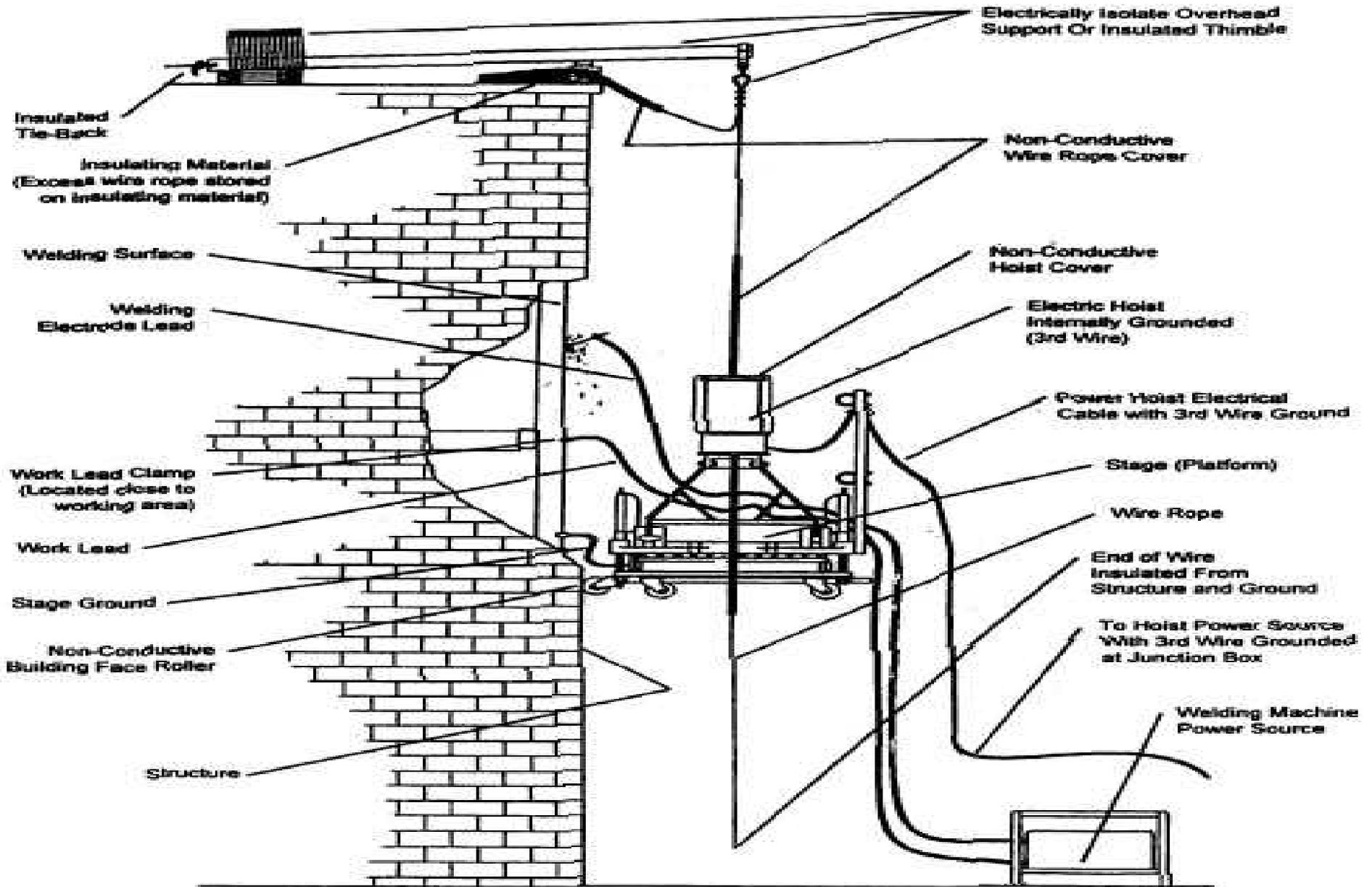
Calcule la carga sobre cada tecla para un andamio suspendido que pesa 1000 lbs (carga muerta total) y carga dos trabajadores con 100 lbs de pintura.

Carga total= $(1000 + 500 + 100)/2 = 800$ lbs.

Asumiendo un factor de seguridad del 25%:

$800 * 1,25 = 1000$ lbs por tecla (esta debe ser la carga de trabajo del tecla).

SUSPENDED SCAFFOLD PLATFORM WELDING PRECAUTIONS











¡Gracias!

jose.espino@grupo-its.com

www.j3corp.net