

9. Movimiento de materiales

9.1 Grúas

Antes de utilizar una grúa en una obra, la administración debe considerar todos los factores que puedan afectar su uso, tales como:

- peso, tamaño y tipo de carga que deberá izar;
- alcance o radio máximo que se requiere de ella;
- restricciones para el uso, tales como cables aéreos de transmisión eléctrica, condiciones de la obra y tipo de terreno;
- necesidad de operadores y señaleros capacitados.

9.1.1 Montaje

Tanto el montaje como el desmantelamiento de las grúas deben ser realizados por obreros especializados bajo la dirección inmediata de un supervisor competente y experimentado, que deben seguir estrictamente las indicaciones del fabricante.

9.1.2 Señales

Los operadores y señaleros de grúas deben ser mayores de 18 años, estar capacitados y tener suficiente experiencia. Cuando el operador de la grúa no puede ver la carga durante todo el izado, siempre tiene que haber un señalero o un sistema de señales, como por ejemplo un teléfono. Las señales de mano deben ser claras y precisas, ajustándose a un sistema o código reconocido (figura 33).

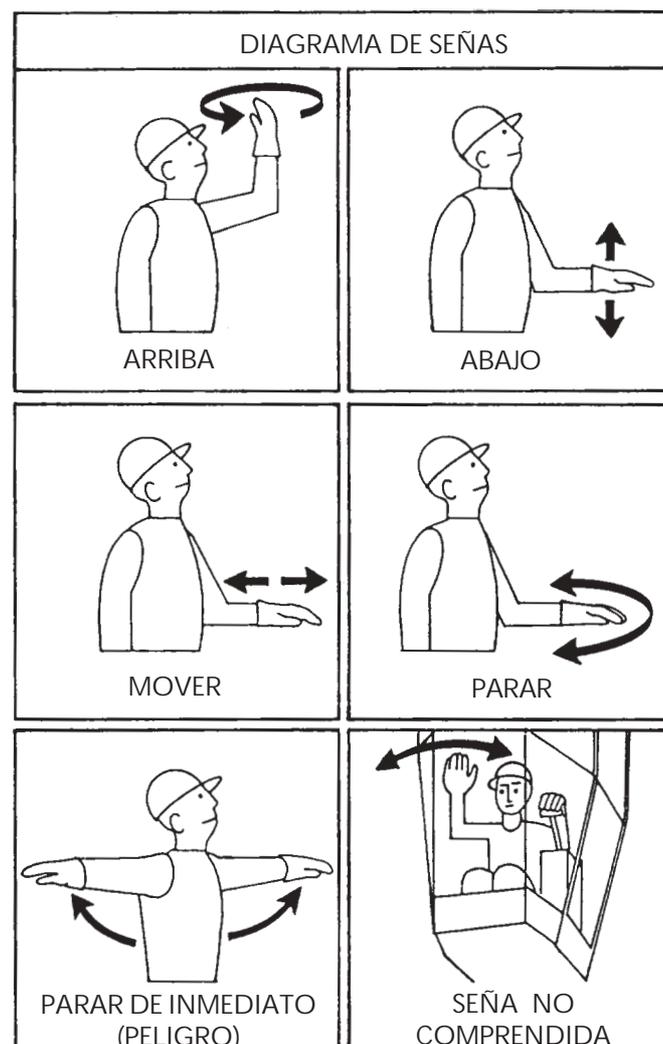
9.1.3 Sobrecarga

La sobrecarga, que ejerce fuerzas sobre partes vitales de la grúa que van más allá de su capacidad calculada, puede producirse cuando ni el operador ni el supervisor saben calcular bien el peso del material que se va a izar; esto sucede, por ejemplo, con los objetos de forma irregular. Si el operador no está correctamente capacitado puede entonces bajar la carga a velocidad excesiva y al aplicar abruptamente los frenos el brazo de la grúa se parte. Todas las grúas deben tener marcado el peso máximo de trabajo, que no hay que exceder durante su uso. En las grúas con brazo de radio variable, tiene que estar indicada la carga máxima de cada posición de la pluma. Los guinches y poleas deben estar marcados en forma similar.

9.1.4 Indicadores de carga segura

Todas las grúas de pluma o brazo deben estar equipadas con un indicador automático de carga segura que avisa al operador, generalmente por medio de una luz, poco antes de llegar al máximo admisible, y hace sonar una alarma con campana o bocina para advertirle a él y a quienes estén cerca cuando la carga segura ha sido excedida. Estos indicadores ayudan en la seguridad de las grúas, pero no la garantizan. Por ejemplo, no tienen en cuenta los efectos del viento o del terreno blando. Si Ud. está izando una carga que sabe o cree que está cerca del límite, no la levante de una sola vez: suba la carga un poco y compruebe la estabilidad de la grúa antes de continuar la operación. Recuerde que si deja que la carga haga movimiento de péndulo o

Figura 33. Las señas con la mano a los operadores de grúas deben ser claras y precisas, ajustándose a un código o sistema reconocido.



descienda muy rápido, el brazo puede flexionarse aumentando accidentalmente su radio de alcance. Algunos indicadores funcionan también como disyuntores en caso de carga excesiva. Nunca los neutralice para izar una sobrecarga.

Puntos a recordar:

- Si no puede ver la carga todo el tiempo, necesita un señalero.
- Cuídese de no exceder el límite de carga segura cuando trata de hacer zafar una carga atascada.

9.1.5 Inspección y mantenimiento

Las grúas sufren efectos del uso y el desgaste que a veces no son fáciles de detectar: por ejemplo los pernos y piezas similares pueden sufrir fatiga metálica. Las grúas deben ser revisadas y probadas por una persona idónea antes de ser usadas en una obra en construcción, y luego sometidas a inspección regular según los requisitos oficiales. También es preciso cumplir con los programas de chequeos y mantenimiento por parte del operador que el fabricante recomienda; deberá informarse al supervisor sobre cualquier daño o desperfecto. Nunca utilice una grúa si le parece insegura.

Los cables metálicos, frenos y dispositivos de seguridad son particularmente susceptibles. El contacto constante de los cables metálicos con las roldanas de la pluma acelera su desgaste. Los frenos se usan continuamente y es preciso revisarlos, ajustarlos y renovarlos. Los indicadores de carga máxima y otros dispositivos de seguridad como los disyuntores de sobrecarga a menudo sufren desperfectos debido a las condiciones de la obra, cuando no son desconectados intencionalmente.

9.1.6 Grúas móviles

Las grúas móviles son intrínsecamente inestables y pueden volcarse si se las usa en terrenos no apisonados o en pendiente. Recuerde que la lluvia puede ablandar el suelo y los terrenos desnivelados les imponen esfuerzos a las grúas que pueden llevar accidentalmente a la sobrecarga.

Si Vd. está capacitado en el manejo de grúas comprenderá las ventajas y desventajas de los voladizos

o alerones laterales (figura 34), y los peligros de no utilizarlos. El izado de cargas en espacios abiertos puede resultar más difícil o riesgoso a causa del viento. Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la pluma y su contrapeso y los vehículos en circulación o las estructuras fijas, tales como edificios, y que ninguna parte de la grúa o de la carga estén a menos de 4 m de cables aéreos de transmisión eléctrica.

Todas las grúas deben tener gancho de seguridad para impedir que la carga se desprenda accidentalmente si se enreda con algo o se traba en una obstrucción durante el izado (figura 35).

Puntos a recordar:

- ¿Tiene gancho de seguridad?
- ¿Hay suficiente espacio para el brazo o pluma de la grúa?
- Asegúrese de que no haya caños de desagüe debajo de los soportes de los voladizos.

Figura 34. Las grúas móviles deben funcionar con los alerones desplegados para no volcar.

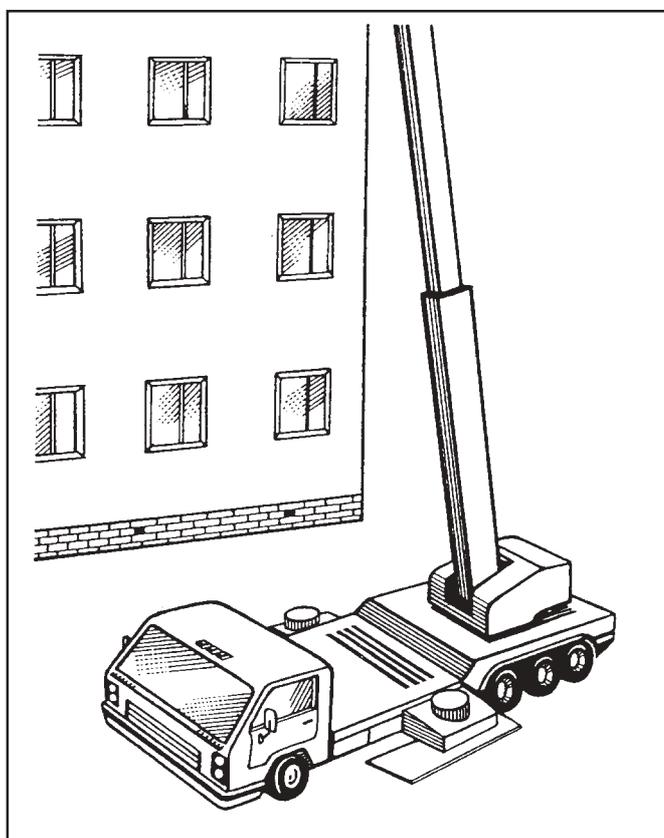
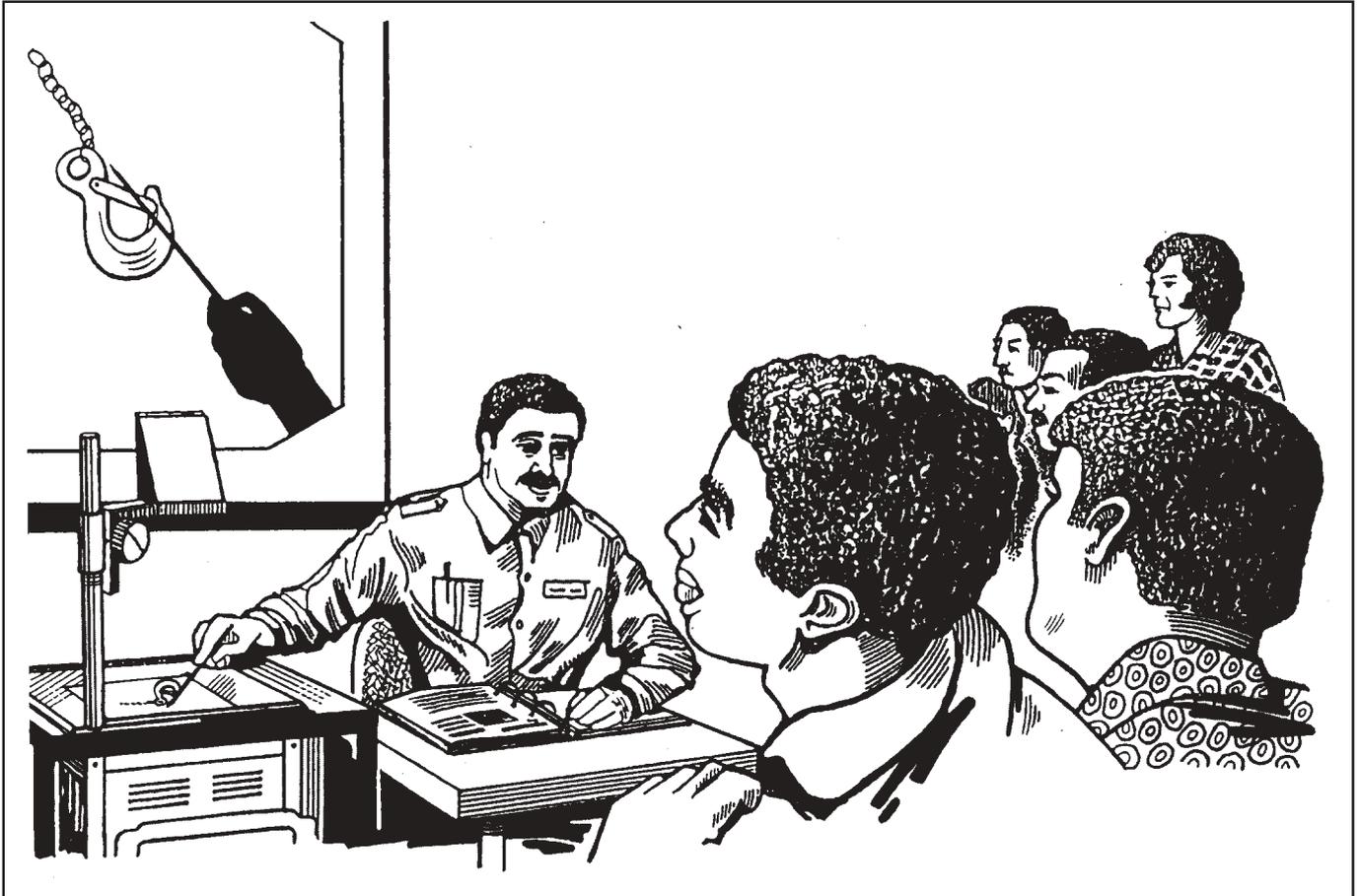


Figura 35. Se explica a los trabajadores la necesidad de usar un gancho de seguridad con traba para que la carga no se desplace.



9.1.7 Grúas de torre

Para no volcarse, las grúas de torre tienen que estar ancladas al suelo, o tener un lastre adecuado de contrapeso. Si están montadas sobre rieles, recuerde que los carriles no pueden usarse para anclaje. Dado que el material que sirve de lastre puede moverse, debe colocarse en la grúa un diagrama del lastre o contrapeso, y usárselo como guía al armarla, o para hacer correcciones después del mal tiempo.

Asegúrese de que los accesorios usados con la grúa, tales como eslingas y cadenas, no obstruyan las vías de acceso o escaleras y estén a buena distancia de cualquier maquinaria en la que puedan enredarse.

Las cargas deben izarse verticalmente, pues cualquier izado no-vertical puede causar el derrumbe de la grúa. Nunca levante cargas de gran superficie expuesta si soplan vientos.

La grúa debe ubicarse de modo que la pluma pueda girar libremente con el viento 360° en redondo. Los fabricantes especifican las velocidades máximas de viento con que se pueden usar las grúas de torre.

Punto a recordar:

- Nunca trepe por la torre o la pluma cuando la grúa está en uso.

9.1.8 Grúas utilizadas en demoliciones

Las bolas o pesas de acero fundido colgadas del brazo de una grúa son muy usadas como instrumento de demolición. Las grúas no están construidas ni diseñadas para las cargas extremas y súbitas que genera el uso de las bolas de demolición, de modo que sólo hay que utilizarlas para dejar caer la bola verticalmente en caída

libre, en tareas tales como la fragmentación de losas de hormigón. No se deben utilizar para balancear la bola.

Más apropiadas a ese efecto son las excavadoras convertibles en grúas, que han sido diseñadas para operaciones de empuje y arrastre. Es preciso seguir las recomendaciones del fabricante en lo que se refiere al peso y forma de fijar la bola de demolición. Generalmente su peso no debe exceder el 33 por ciento de la carga máxima de trabajo de la máquina, ni el 10 por ciento de la carga mínima de rotura del cable de izado. Hay que inspeccionar todas las partes dos veces por día y se requiere un alto nivel de mantenimiento. El operador debe estar familiarizado con el trabajo de demolición con bola, y resguardado de los escombros por una estructura protectora de vidrio irrompible o malla metálica.

9.1.9 Equipos de carga usados como grúas

Las máquinas tales como excavadoras, palas mecánicas y cargadoras son utilizadas como grúas cuando manejan cargas suspendidas con eslingas.

En general, se aplican en este caso las mismas precauciones que con las grúas móviles, aunque no se instalan en estas máquinas indicadores de carga máxima ni de radio de alcance mientras la carga sea inferior a 1 tonelada. Pero cualquiera sea la carga, asegúrese de que la máquina esté en condiciones de levantarla con seguridad y colocarla exactamente donde se necesita.

9.1.10 Eslingas y cuerdas

Utilice sólo eslingas y cuerdas que tengan marcada la carga de trabajo. Recubra los cantos y bordes cortantes de la carga para proteger la eslinga y verifique que los pernos de las argollas estén en posición correcta.

Punto a recordar:

- Asegúrese de que la carga que va a izar esté bien amarrada.

Discusión:

- ¿Cómo describe una grúa?
- ¿En qué circunstancias es inseguro usar una grúa en una obra en construcción?
- ¿Qué dispositivos de seguridad se utilizan en las grúas?

- ¿Qué clases de maquinarias de izado están sujetas a inspección y pruebas?
- ¿En qué consisten la inspección y las pruebas, y con qué frecuencia se deben realizar?

9.2 Montacargas

El montacargas o plataforma de carga que se utiliza para elevar materiales y equipos verticalmente a sucesivos niveles a medida que avanza la construcción, es posiblemente el elemento de manejo mecánico más comúnmente usado. Consiste en una plataforma movida por un guinche con cable o una cremallera y piñón, con el motor y la caja de cambios montados en la plataforma. Los principales peligros son caerse por el pozo de izado desde un descanso, ser golpeado por la plataforma u otras partes móviles, o ser alcanzado por materiales que caen por el pozo.

9.2.1 Montaje

El montaje, extensión y desarmado de los montacargas es una tarea especializada que sólo se debe realizar bajo la dirección de un supervisor idóneo. Es preciso sujetar bien la torre o mástil estático del montacargas al edificio o andamio y mantenerla en posición vertical, para que no esté sometida a tensiones que puedan desalinearla e interferir con el funcionamiento de la plataforma elevadora. Los montacargas móviles deben usarse hasta un máximo de 18 m, a menos que el fabricante especifique que se puede superar esa altura.

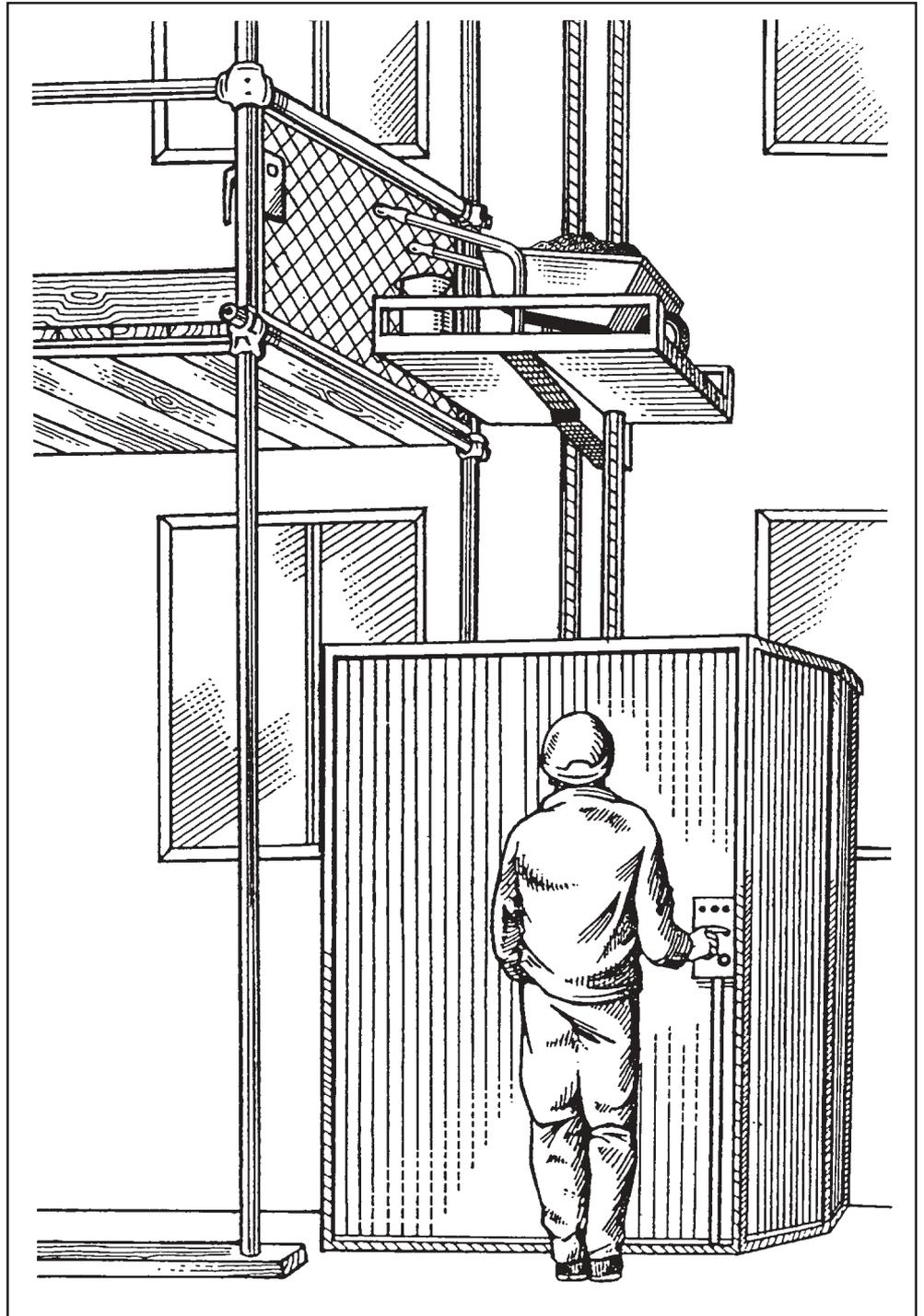
9.2.2 Cerramiento

Hay que erigir un cerramiento de construcción sólida alrededor del pozo de izado a nivel del suelo, con una altura de por lo menos 2m. Debe tener puertas adecuadas de acceso a la plataforma (figura 36). El resto del pozo de izado debe también tener algún tipo de cerramiento (por ejemplo, de malla de alambre) de resistencia suficiente para impedir que caigan materiales hacia afuera. Deben instalarse puertas en todos los niveles donde sea necesario acceder a la plataforma; las puertas deben mantenerse cerradas a menos que se esté cargando o descargando a ese nivel.

9.2.3 Dispositivos de seguridad

Debe instalarse un tope de contacto superior por encima de la posición más alta que se requiera de la plataforma, o cerca del final del mástil. Se necesita

Figura 36. Montacargas con cerramiento y puertas para impedir que la plataforma golpee a los trabajadores.



asimismo un dispositivo amortiguador al pie del mástil, capaz de sostener a la plataforma con su carga máxima, en caso de que falle la cuerda de izado o el motor. Cuando la plataforma esté en la posición más baja, deberán quedar aún tres vueltas de cuerda alrededor del tambor del guinche.

9.2.4 Funcionamiento

Para impedir que el operador -que debe tener más de 18 años y estar debidamente capacitado- ponga en movimiento la plataforma cuando alguien está tratando de cargar o descargar materiales, hay que ubicar los

controles de manera que el montacargas sólo pueda ser activado desde determinada posición. Desde esa posición el operador deberá ver claramente todos los niveles de acceso. Si eso no fuera posible, es preciso utilizar un sistema de señales durante la carga y la descarga. Cuando el operador está a nivel del suelo, como ocurre generalmente, debe tener protección desde arriba.

9.2.5 Cargas

La carga máxima de trabajo estará claramente marcada en la plataforma, y no deberá ser excedida. Las carretillas no deben llenarse demasiado y hay que frenarles las ruedas con tacos o amarrarlas para que no se desplacen en la plataforma cuando esta se mueve. Nunca se deben transportar ladrillos sueltos o materiales similares en una plataforma abierta. Hay que prohibir que las personas suban o bajen en el montacargas, y exhibir un cartel a tal efecto.

9.2.6 Transporte de personas

Los ascensores para el transporte de personas tienen que estar contruidos e instalados especialmente para tal fin, con características tales como dispositivos de cierre electromecánico en las puertas de la jaula y de los descansos.

9.2.7 Pruebas e inspección

Todos los montacargas deben ser probados y revisados después de su instalación, y el tope superior y el amortiguador de abajo deben ser chequeados. Luego debe llevarse un registro de controles semanales, a cargo de una persona competente.

Puntos a recordar:

- Cuando cargue una plataforma a nivel del suelo, ponga los manubrios de las carretillas en dirección a la salida de descarga.
- Nunca viaje en la plataforma de un montacargas.
- Tenga las puertas cerradas si no está cargando o descargando.
- Asegúrese de que la plataforma se haya detenido a nivel del descanso antes de pisar en ella.

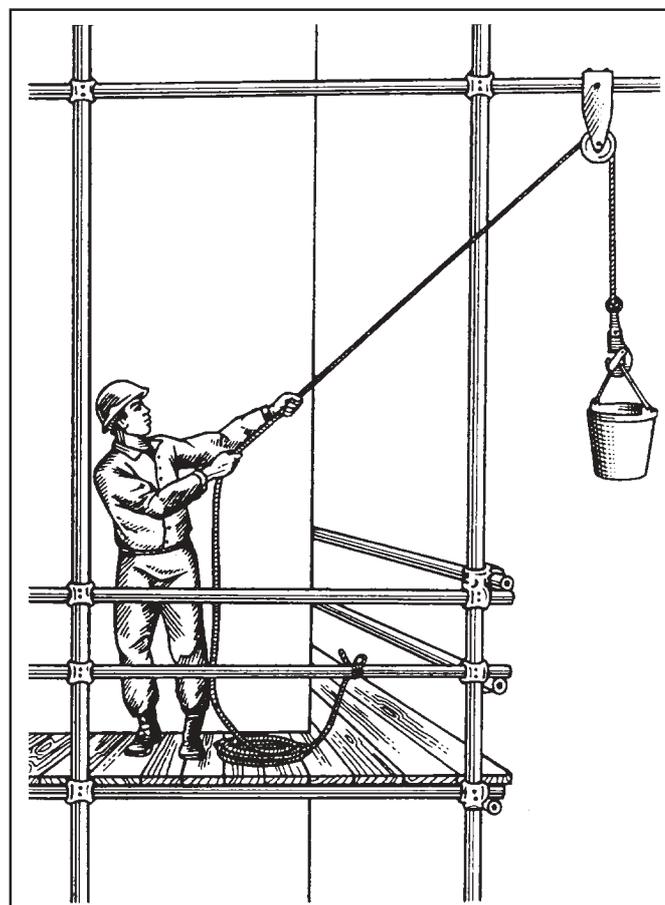
9.3 Poleas y roldanas

9.3.1 Causas de accidentes

Las poleas y roldanas son una forma común y económica de izar cargas pequeñas a distancias limitadas. Los accidentes más frecuentes ocurren cuando:

- el palo o travesaño en que está montada la roldana tiene un solo soporte: siempre se requieren dos (figura 37);
- la cuerda de izar no tiene un gancho adecuado con traba de seguridad: los ganchos hechos con alambres doblados son peligrosos;
- la cuerda de izar está gastada y no sirve más;
- el balde o carga golpea contra el andamio o edificio y vuelca su contenido;

Figura 37. Las poleas deben estar sostenidas por lo menos en dos puntos.



- la carga es demasiado pesada o no está bien sujeta;
- el armazón de izado montado en un techo no está bien anclado y se vuelca: tiene que haber un factor de seguridad de por lo menos 3.

9.3.2 Medidas de seguridad

Es preciso tomar las siguientes precauciones:

- si se transporta un líquido en un balde, siempre debe tener una tapa;
- cuando esté izando el balde, siempre use guantes para protegerse las manos;
- si la polea está a más de 5 m. de altura, considere la posibilidad de usar un mecanismo de crique;
- cuando la polea está montada cerca del borde de un techo, se requieren barandas protectoras y guardapiés;
- si dos o más personas están realizando la operación, una de ellas debe dar las instrucciones para que puedan funcionar como equipo.

Punto a recordar:

- Asegúrese de que la carga que está izando esté bien amarrada.

9.4 Manipuleo

El manipuleo de materias primas y elementos es parte intrínseca del proceso de construcción. El manejo de cargas y materiales con las manos es todavía muy común. Muchos obreros realizan trabajos pesados de levante y acarreo durante gran parte de la jornada. Después de las caídas, el manipuleo es la causa más común de accidentes en la construcción.

Un adecuado manejo mecánico de los materiales puede contribuir a que el trabajo transcurra con fluidez y evitar daños y demoras. También en el manejo manual de materiales se pueden aplicar técnicas e ideas que aumenten la eficiencia y no sean caras. Estas soluciones «económicas» surgen a menudo de las necesidades y experiencia locales.

Cuando se considera el manejo de materiales, hay tres interrogantes a tener en cuenta:

- ¿Puede usarse equipo mecánico en lugar del trabajo a mano?
- ¿Se puede aligerar la carga, o darle una forma adecuada para su manejo a mano?
- ¿Aprendió Vd. los métodos correctos de levantar y acarrear?

9.4.1 Levante y acarreo

Casi la cuarta parte de las lesiones laborales se producen en el curso de maniobras de levante y acarreo; se trata en su mayoría de lesiones de las manos, piernas, pies y espaldas debidas a un esfuerzo. Muchos trabajos de la construcción incluyen tareas manuales pesadas, y los obreros que no se encuentren en buen estado físico se fatigan fácilmente y son más proclives a lesionarse. Conozca su propia capacidad física y sólo haga tareas que estén dentro de su alcance. Es importante además haber aprendido las técnicas apropiadas del levante y acarreo. Cuide su bienestar personal mediante las siguientes precauciones:

- poniendo la carga sobre ruedas si es posible, en lugar de llevarla a pulso;
- utilizando equipo mecánico, si está capacitado para hacerlo;
- usando el equipo adecuado, como por ejemplo botas de seguridad;
- verificando el peso de la carga antes de levantarla;
- no levantando cargas más arriba de lo necesario;
- verificando que no haya líneas aéreas de transmisión eléctrica u obstáculos cuando acarrea objetos largos, como caños de andamio o varillas de hormigón armado;
- quitando o sujetando los objetos sueltos que haya encima de la carga;
- obteniendo ayuda si la carga es demasiado pesada o difícil de manejar por sí solo;
- asegurándose de que haya vía libre hasta el punto de destino y un lugar seguro para depositar la carga.

9.4.2 Técnica de levante

El tamaño, forma y estructura de la carga determinan en gran medida si su manejo será fácil o difícil. La

existencia de manijas bien diseñadas y colocadas ayuda enormemente. Cuando levante una carga, siga este procedimiento:

- Párese cerca de la carga con los pies bien apoyados sobre el suelo, a una distancia de unos 30 cm uno del otro.
- Flexione las rodillas, manteniendo la espalda lo más derecha posible.
- Agarre bien la carga.
- Aspire profundamente y arroje los hombros hacia atrás.
- Enderece las piernas, siempre con la espalda lo más derecha posible.
- Asegúrese de que la carga no le obstaculice la vista.
- Mantenga la carga cerca del cuerpo.
- Levántela de manera lenta y sin interrupciones.
- Cuando lleva la carga, trate de no torcer la columna vertebral al girar a derecha o izquierda; en lugar de hacerlo, mueva los pies.

- Si dos o tres personas están moviendo una carga, una de ellas debe dar instrucciones para que todas funcionen como equipo.

La figura 38 muestra las formas correcta e incorrecta de levantar un peso.

Punto a recordar:

- Se necesita entrenamiento y práctica para levantar y llevar cargas correctamente.

Discusión

- ¿Qué medidas se podrían adoptar en la obra donde Vd. trabaja para mejorar el manejo manual de materiales?
- ¿Ha aprendido Vd. la manera correcta de levantar y acarrear?
- ¿Qué elementos de ayuda para el manipuleo hay en la obra donde trabaja?

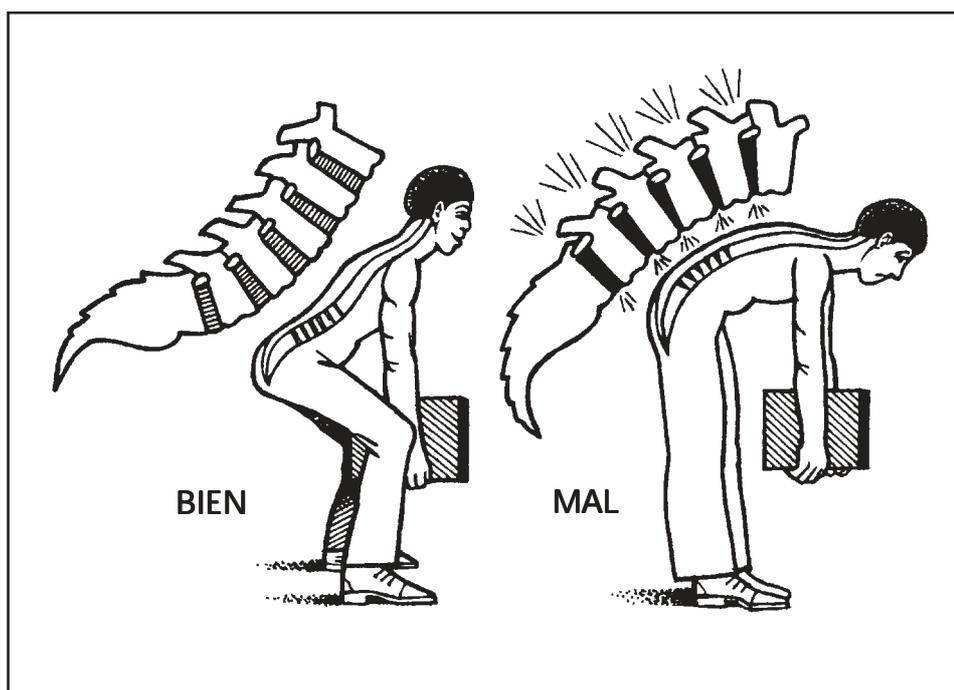


Figura 38. Formas correcta e incorrecta de levantar un peso.