

CURSO DE GRÚA HORQUILLA



MÓDULO 1: GRÚA HORQUILLA, COMPONENTES PRINCIPALES Y OPERACIÓN DE LA MÁQUINA

ÍTEM 1: CONCEPTOS BÁSICOS Y MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- **Medidas de Seguridad a Considerar**

Recuerde que siempre debe tomar las siguientes precauciones y medidas de seguridad, de modo que pueda evitar dañarse a sí mismo o a terceros.

- ✓ La ubicación de las salidas de emergencia;



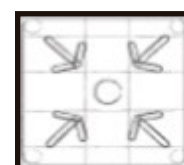
- ✓ La ubicación de los baños;



- ✓ La ubicación de los extintores;



- ✓ La ubicación de los PEE; y



- ✓ Qué hacer en caso de enfermedad..



• Introducción

La demanda en las actividades que se realizan en la Empresa, consiste en movilizar materiales en las diferentes etapas del Proceso Productivo y de mantención.

Paulatinamente, estas actividades se han ido mecanizando para hacer más productivo este movimiento de materiales, que en su conjunto consta de diferentes operaciones como:

- Transportar Levantar
- y Depositar Apilar o
- Almacenar



Entre los equipos mecanizados más utilizados, por su versatilidad, está la **Grúa Horquilla o Montacargas**, que permite realizar prácticamente todas las operaciones de manejo de materiales con excelente rendimiento para diferentes tipos de materiales y lugares de trabajo.

El presente manual está dirigido a difundir los principios básicos de prevención de riesgos en el uso de las carretillas elevadoras y transpaletas.

Para ello, además de las medidas preventivas a considerar durante la utilización del equipo, se incluyen las relativas a las unidades de carga, las que pueden ocasionar los materiales que se manipulan y las de los útiles e implementos que se acoplan a las carretillas. Asimismo, se aborda la importancia de conocer las particularidades de cada equipo, tanto las relacionadas con su uso diario, como la obligación de conocer sus capacidades y limitaciones.

- **Objetivos del Curso**

El curso “Operador Grúa Horquilla”, tiene por objetivo entregar, conocimientos importantes que el operador debe tener en cuenta, como estado del equipo, condición del operador y normas de seguridad, basados en el reglamento de seguridad minera además de otras regulaciones locales e internacionales.

- **Objetivos CMDIC**

Controlar en la compañía las actividades que involucren maniobras con grúas horquillas para el adecuado control de modo de eliminar, minimizar o reducir los riesgos que pueden afectar a las personas, ocasionar daños en equipos, instalaciones o materiales, adoptando la metodología del ciclo de gestión de riesgos de CMDIC.

Dar cumplimiento a requisitos establecidos por la compañía, como el Estándar para el control de riesgos fatales (EPF) y normas legales aplicables en minería para la conducción, transporte, levante, apilamiento y almacenaje de materiales con Grúa Horquilla.

→ **Legislación Aplicable**

- **Código Del Trabajo**

Artículo 184:

(Párrafo 1) El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores.

Artículo 184 Bis:

(Párrafo 3) Con todo, el trabajador tendrá derecho a interrumpir sus labores y, de ser necesario abandonar el lugar de trabajo cuando considere, que por motivos razonables, que continuar con ellas implica un riesgo grave o inminente para su salud.



- **Decreto Supremo N°132 Reglamento de Seguridad Minera**

Artículo 31:

La empresa minera debe adoptar las medidas necesarias para garantizar la vida y la Salud de los trabajadores propios y de terceros, así mismo como de los equipos, maquinarias e instalaciones estén o no incluidas en este Reglamento. Dichas medidas se deberán dar a conocer al personal a través de conductos o medios de comunicación que garanticen su plena difusión y comprensión.

Artículo 39:

Sin perjuicio de las mantenciones y/o revisiones realizadas por personal especialista, es obligación de cada trabajador, verificar al inicio de su jornada de trabajo, el buen funcionamiento de los equipos, maquinarias y elementos de control con que deba efectuar su labor. También verificará el buen estado de las estructuras, fortificación, materiales y el orden y limpieza en el lugar de trabajo.

Si el trabajador observa defectos o fallas en los equipos y sistemas mencionados en cualquier lugar de la faena, deben dar inmediata a sus superiores, sin perjuicio de las medidas que pueda tomar, conforme a lo que él esté autorizado.

Artículo 40:

Está estrictamente prohibido presentarse en los recintos de una faena minera, bajo la influencia de alcohol o de drogas. Esto será pesquisado por personal competente, mediante un examen obligatorio que se realizará a petición del Supervisor responsable.

Artículo 43:

Se prohíbe la conducción de vehículos o la operación de equipos pesados automotores por personas que se encuentran bajo la influencia del alcohol y drogas o que se determine que son consumidores habituales de estas sustancias.

Toda persona que por prescripción médica este sometida a tratamiento de sustancias psicotrópicas o cualquier medicamento que a juicio del facultativo altere significativamente sus condiciones psicomotoras, deberá ser relevado de sus funciones de conductor u operador en tanto perdure el tratamiento.

Artículo 44:

Todo vehículo o maquinaria que pueda desplazarse, como camiones, equipos de movimiento de tierra, palas, motoniveladoras, cargadores, equipos de levante y otros, deberán estar provistos de luces y aparatos sonoros que indiquen la dirección de su movimiento en retroceso, y en el caso de las Grúas Puente, en todo sentido.

Artículo 45:

El personal encargado del movimiento de materiales pesados, mediante el uso de equipos mecanizados, deberá recibir un entrenamiento completo sobre el equipo que usará para su labor incluida capacidades, resistencia de materiales, y toda otra información necesaria.

Artículo 46:

Por motivo alguno deberá permitirse el tránsito de personal debajo de lugares con riesgo de caídas de cargas, herramientas, materiales o líquidos que puedan causar daños a la integridad física de las personas.

Artículo 51:

La administración de la faena minera deberá disponer de los medios, planes y programas para la mantención de todas las instalaciones, equipos y maquinarias que se utilicen en una mina, sea esta subterránea o a rajo abierto, que garanticen su correcta operación, minimizando el riesgo a la integridad de las personas, equipos e instalaciones y deterioro del medio ambiente.

Se debe considerar a lo menos y si corresponde, a los siguientes casos:

- Estado general de los sistemas de transmisión, suspensión, rodado, frenado, dirección, y sistemas de seguridad
- Sistemas hidráulicos de operación
- Sistemas eléctricos
- Sistema de luces, bocinas, alarmas, y protecciones del operador
Sistema de protección contra incendios
- Control de emisión de gases, mantenimiento registros con los resultados de las mediciones
- Todo otro, que, ante una eventual falla de su funcionamiento, pudiera ocasionar lesiones a personas, equipos o procesos

No debe ser permitido el uso de equipos o maquinarias que tenga algún desperfecto en los sistemas mencionados.

- **Ley 18.290: Ley de Tránsito**

Artículo 12:

Existirán licencias de conductor profesionales; Clase A; no Profesionales; Clase B y C y especiales, Clase D, E y F.

Clase D (aplicable al Curso): Conducir maquinarias automotrices, como tractores, sembradoras, cosechadoras, bulldozer, palas mecánicas, aplanadoras, grúas, motoniveladoras, retroexcavadoras, traíllas y otras similares.

→ **El Operador de las Grúas Horquillas**

Las grúas horquillas sólo deben ser operadas por personal entrenado en su manejo, esto es lograr el transporte y almacenamiento, sin causar lesiones a personas ni daños al equipo ni materiales. En la medida que se convierte en conductor eficiente y seguro, será un mejor conductor.

Toda persona que conduzca u opere éstos equipos deberá estar debidamente autorizada y poseer Licencia de Conductor Clase D, conforme a lo indicado en el Art. 12ª, inc. 5ª de la Ley de Transito Nª 18.290, y en concordancia con el Art. 5ª de la misma Ley y además debidamente autorizado por el Departamento de Prevención de Riesgos de la Empresa.



Es la obligación del operador utilizar en todo momento los Elementos de Protección Personal que se le hayan asignado y respetar y obedecer en todo momento los procedimientos entregados por su empresa.

También es altamente responsable de la operación segura del equipo y del cuidado de este, y de su entorno de trabajo.

12.Estado de los sistemas eléctricos, luces, balizas, etc.

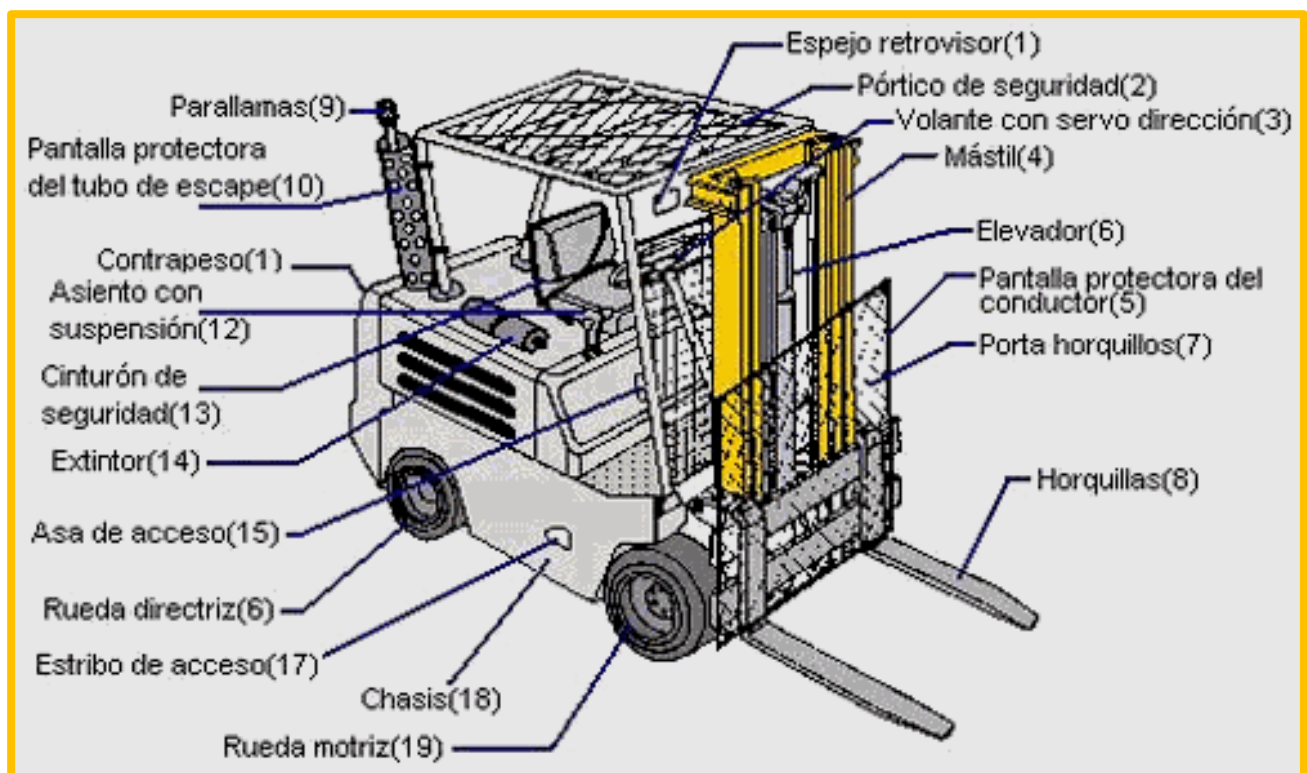
Si el operador detecta fallas o cualquiera anomalía o deterioro que implique riesgos, no deberá utilizar el equipo e informara a su supervisor o jefe directo para que el equipo sea revisado o reparado por personal competente.

El operador siempre debe respetar las señalizaciones de tránsito, fuera y dentro del lugar de trabajo.

ÍTEM 2: COMPONENTES PRINCIPALES DE LA MÁQUINA DE GRÚA HORQUILLA

→ Componentes Principales

De todos los equipos de manutención, los que presentan mayores riesgos de vuelco debido a la configuración de los mismos, son las carretillas contrapesadas, **cuyos componentes más destacados se indican en la ilustración siguiente:**



Antes de desplazarse con las mismas, es preceptivo comprobar dicho diagrama para evitar posibles vuelcos del equipo.

El mástil está formado por uno o más bastidores, cada uno con dos vigas paralelas y entre ellas, se desliza el tablero portahorquillas. Pueden tener variantes diferentes, por ejemplo, los telescópicos, utilizados para el apilamiento a grandes alturas.

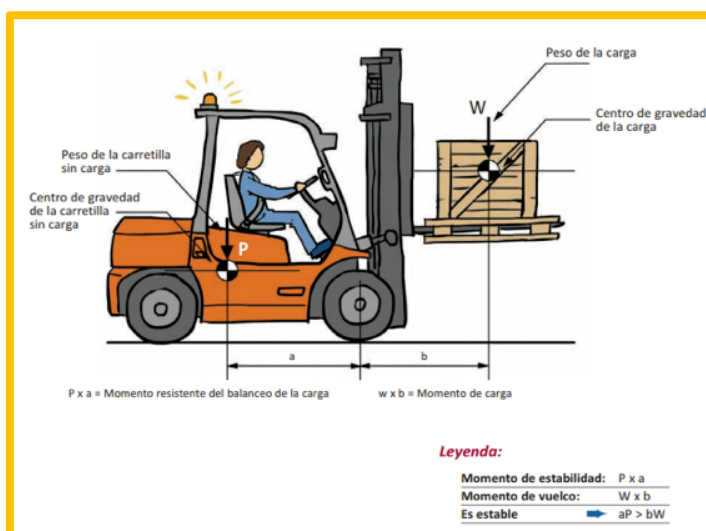
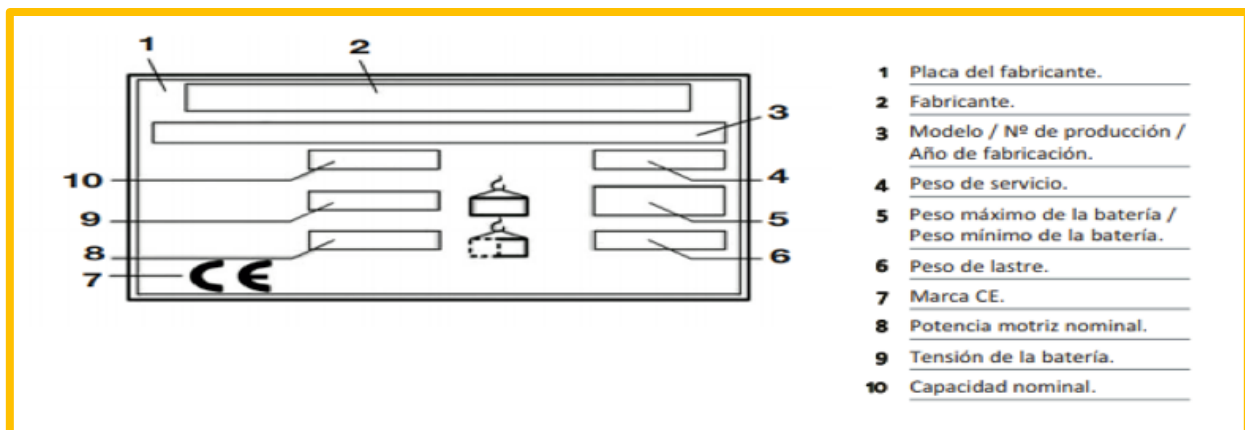
–Las horquillas, fijas o móviles, son elementos resistentes que se introducen bajo la carga para poder moverla.

–Las ruedas pueden ser neumáticas, macizas y supe elásticas.

–Los motores son térmicos, de explosión (gasolina, diésel o GLP) o eléctricos (limitados habitualmente a carretillas hasta unos 10.000 kg y con menor autonomía que los térmicos).

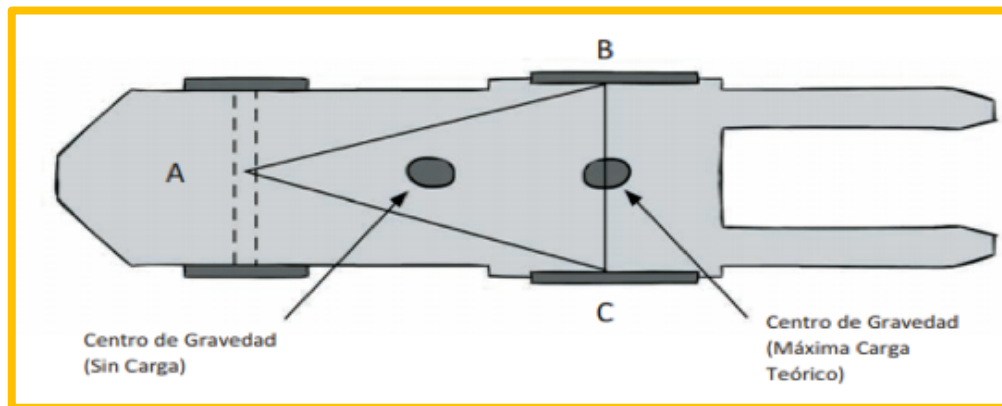
–Las carretillas disponen de una “placa del fabricante” y un “diagrama de cargas o tabla de capacidad” que permiten conocer las condiciones seguras de uso.

→ Ejemplo de Placa de Fabricante

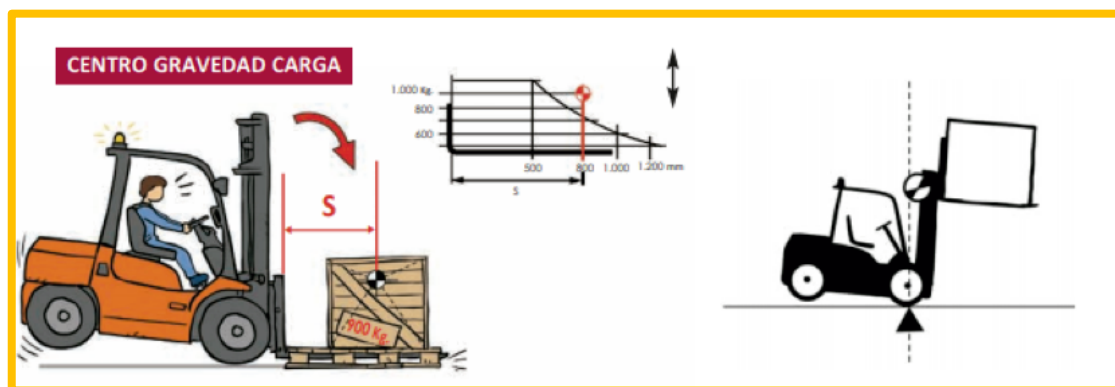


El diseño de las carretillas contrapesadas está basado en el mantenimiento del equilibrio entre dos pesos que se encuentran situados en lados opuestos. Su estabilidad viene determinada por la posición del centro de gravedad, que en el caso de que la máquina esté cargada, es el combinado de ambos pesos.

El vuelco se produce con más facilidad en una carretilla elevadora que en un vehículo, debido a que el eje de dirección (eje trasero) de esta se encuentra unido al chasis sólo por su parte central, formando con las ruedas delanteras un triángulo imaginario denominado el triángulo de estabilidad.



Es importante señalar uno de los factores que inciden en la estabilidad de la carretilla, como es la distancia de la carga al talón de las horquillas, ya que si esta es excesiva, puede provocar una sobrecarga y el vuelco de la misma



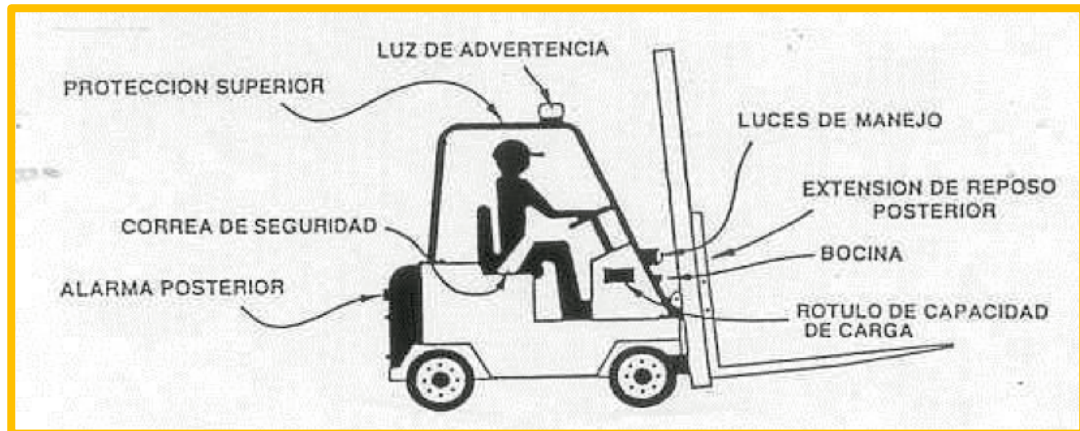
Evita la sobrecarga debida a una excesiva distancia entre el centro de gravedad y el mástil. Observa atentamente el diagrama de carga del vehículo

Asimismo, con cargas elevadas y el mástil inclinado, también existe riesgo de pérdida de estabilidad. Aparte de estos, existen otros factores que se deben tener en consideración para evitar dicha pérdida y por tanto, un posterior vuelco de la carretilla:

- El tamaño, el peso, la forma y la posición de la carga.
- Las fuerzas dinámicas derivadas de la aceleración, el frenado y el giro de la máquina.
- El estado y la calidad de las superficies de trabajo.

–La presión de los neumáticos.

El centro de gravedad de una carretilla se mueve cuando se sube y baja el mástil, se inclina hacia adelante y hacia atrás, con esta en movimiento, así como cuando se asciende y desciende por una pendiente.

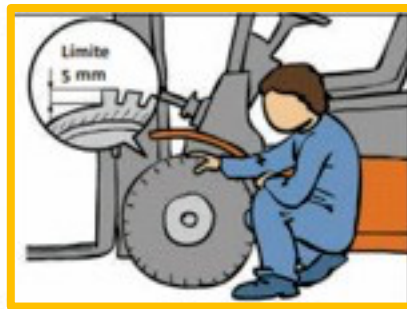


→ Comprobaciones Previas al Manejo del Equipo

Antes del uso de la máquina debes estar familiarizado con los sistemas de accionamiento y dispositivos de seguridad, con objeto de evitar errores en la manipulación de la misma. Efectúa comprobaciones sobre los aspectos siguientes:



La presencia de líquidos



El estado de los neumáticos



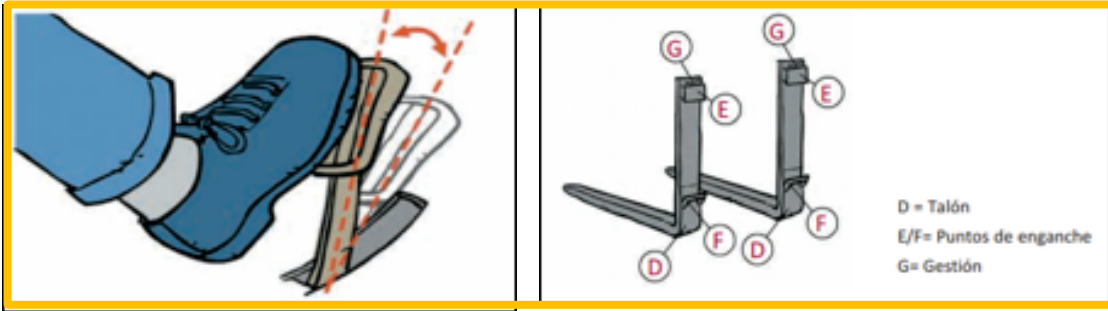
Las sujeciones (el pestillo) de los topes



La existencia de grietas o deformaciones en el respaldo de la carga



La inclinación del mástil y de las horquillas, así como verificar que se desplazan lentamente



El sistema de frenado; observar el recorrido del pedal

Además, comprueba visualmente si existen grietas en las horquillas. En caso de detectar anomalías durante las verificaciones, coloca una etiqueta de advertencia para que otros trabajadores no puedan utilizarla.

Con respecto a la comprobación del nivel de aceite hidráulico, sigue los pasos que se indican a continuación:

1. Sitúa el mástil en posición vertical con el porta horquillas bajado.
2. Acciona el freno de estacionamiento.
3. Quita el contacto.

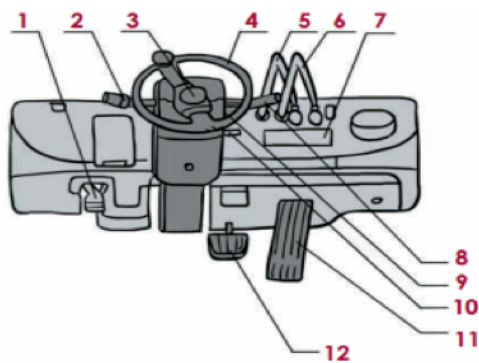
ÍTEM 3: OPERACIÓN DEL MONTACARGAS

→ La Operación del Equipo

Una vez realizadas las comprobaciones anteriores y de manera previa a iniciar el desplazamiento con la carretilla, observa y ten en cuenta la simbología de la máquina para identificar posibles incidencias de funcionamiento y de seguridad de la misma



■ Simbología del sistema de dirección y panel de control en una carretilla eléctrica



1	Freno.
2	Palanca de inversor de marcha.
3	Claxon.
4	Volante.
5	Palanca de elevación y descenso.
6	Palanca de inclinación.
7	Pantalla.
8	Luz intermitente.
9	Pulsador de encendido.
10	Ajuste de la inclinación/dirección.
11	Pedal de aceleración.
12	Pedal de freno.

Con respecto al acceso a la carretilla, realízalo siempre por los medios existentes evitando sujetar el volante y las palancas de cambio, y no la pongas en marcha si no estás correctamente sentado en la posición de conductor, asegurando siempre tener tres puntos de apoyo, tanto al acceder como descender de la grúa horquilla.

Abróchate el cinturón de seguridad. Te ayudará a mantener la cabeza y el dorso dentro de los límites del bastidor y del tejadillo de la máquina en caso de vuelo.

¡Recuerda!

Recuerde que siempre debe tomar las siguientes precauciones y medidas de seguridad, de modo que pueda evitar dañarse a sí mismo o a terceros. En este sentido, asegúrese de escuchar y entender las recomendaciones básicas que le dará el relator respecto de vías de evacuación, puntos de encuentro en caso de evacuación y pasos a seguir ante una emergencia.

Si el operador debe realizar trabajos con un montacargas en lugares cuyas condiciones sean adversas (espacio reducidos para almacenar, pasillos de circulación con personas estrechos, condiciones de luz insuficientes, pisos húmedos) con alto riesgo de choques, colisiones, atropellamientos, golpes u otros tipos de accidentes, deberá solicitar que se le asigne un señalero.





Se prohíbe transportar o colocar en la cabina del montacargas cualquier clase de recipientes que contengan solventes, combustibles o líquidos inflamables en general.



No debe usarse la grúa para llevar personas en sus horquillas, remolques ni cualquier otro elemento del montacargas para transportar pasajeros. Será responsabilidad del operador evitar que alguien suba al equipo.

→ Carga Suspendida



Ninguna persona debe ubicarse bajo cargas suspendidas incluyendo al operador, siempre se debe ubicarse fuera de la línea de fuego o de la zona de marcada para efectuar el trabajo a realizar, esta zona debe estar demarcada lo suficiente como para que el equipo se mueva de forma segura y libre de obstáculos.



Los montacargas estando cargados o vacíos siempre debe mantenerse a una altura moderada y lo más bajo posible, se recomienda entre 15 y 20 cm. del suelo, las horquillas deben llevarse lo más bajas posibles.



Siempre tener en consideración que los trabajos con equipos de izaje combinados con equipos en movimiento registran una gran accidentabilidad por lo tanto, antes de dichos movimientos se debe considerar peso, forma, tipo, firma y donde será almacenado.



La carga en general siempre debe estar bien estibada y por lo general debe ser ordenada y amarrada para evitar su caída y daño del componente o pieza la cual se transporta.

Los operadores jamás podrán operar el equipo desde debajo de su puesto de mando; tampoco, podrán tener gente cerca de su área de trabajo, es de total responsabilidad el trabajo que realiza, como se realiza y con quienes lo realiza, vea revise siempre los riesgos asociados.

→ Riesgos de Intoxicación

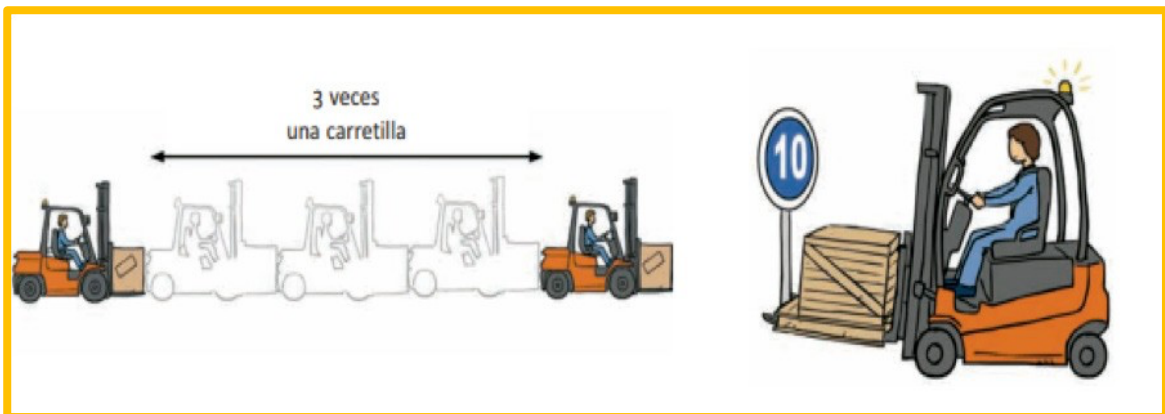
El operador debe utilizar el equipo adecuado a la situación y el lugar de trabajo, ya sea en lugares cerrados utilizar siempre equipos eléctricos o a gas, para lugares abiertos o semicerrados se recomienda utilizar equipos de preferencia que utilicen petróleo diésel, el trabajo en ralentí del motor del montacargas, durante períodos prolongados en lugares cerrados o semicerrados, provocara la emanación de gas de monóxido de carbono de la maquinaria a las personas.

Es por ello que se debe mantener la operación de estos equipos lejos de puertas de inspección o ventilación donde se realicen trabajos considerados como trabajos en espacios confinados, para evitar que los gases emitidos por la combustión puedan saturar dichas áreas.

→ Recomendación Válida para Montacargas Propulsados por Motores de Combustión Interna

El operador debe tener siempre el cuidado al efectúa maniobras o al ir de un lugar a otro, no golpear con las estructuras o extremos superiores de la torre y del carro objetos próximos, tales como tuberías, conductos eléctricos o estructuras fijas.

El operador no debe utilizar las horquillas contra plataformas rodantes, empujar pilas de material, trasladar objetos pesados mediante conexiones provisionales, ni empujar otros montacargas, recordemos que el tránsito de los equipos debe tener a lo menos 3 cuerpos de distancia entre equipos y respetar siempre los límites de velocidad.



→ En la Conducción

El operador debe virar siempre a una velocidad considerablemente reducida respecto de la velocidad normal de operación. Debe tener en cuenta que la estabilidad lateral, constituye un factor crítico a velocidad excesiva en las curvas y pendientes.

No se puede virar o cambiar de dirección en una pendiente o rampa (ascendente o descendente).

Detenga completamente el montacargas antes de invertir el sentido de marcha y no en forma brusca, por cuanto la carga y el operador pueden salir despedidos por efecto de la inercia.





Al transportar una carga debe inclinar la torre hacia atrás, de acuerdo a la naturaleza de la carga. La inclinación hacia atrás de la torre mantiene la carga uniforme y segura.

No sobre cargue el equipo, esto puede llevar a la conducción errática y defectuosa también, el daño generado en los ejes delanteros del equipo los cuales hacen de pivote, dañando el sistema diferencial.



El operador debe transitar por el costado derecho en caminos y pasillos, si el ancho de éste lo permite, excepto en aquellas áreas de tránsito obligatorio por el costado izquierdo de la vía.

El operador debe detenerse en las esquinas o curvas sin visibilidad y luego avanzar con precaución. Al cruzar puertas de acceso debe avanzar con precaución verificando que la vía esté despejada.

En zonas de cruce de peatones y/o equipos el operador deberá hacer uso de bocinas para advertir de su presencia o proximidad a dichas zonas.



La bocina o aparato sonoro, se debe usar sólo para advertir peligros, también en salientes con puntos ciegos o en espacios muy reducidos y llegadas a esquinas con tránsito frecuente de persona.

Se prohíbe toda clase de bromas, acrobacias, y la conducción de un montacargas en forma temeraria.



Los rieles (líneas) de ferrocarril deben cruzarse en dirección diagonal.

Las cargas no deben ser elevadas, ni bajadas, mientras el montacargas se desplaza.

El montacargas debe conducirse a una velocidad prudente y segura, que es aquella que permite detener el montacargas a la distancia determinada y efectuar un giro sin riesgo de volcamiento.

En suelos húmedos, resbaladizos o desnivelados, la velocidad debe ser inferior a la normal.

Al llenar el estanque de combustible o el de aceite, debe detener el motor. En caso de derrames, éstos deben limpiarse antes de poner en funcionamiento el equipo nuevamente.

Los arranques y paradas deben realizarse en forma suave y gradual para evitar el desplazamiento de la carga.

Al ingresar, el montacargas a algún recinto el operador debe hacerlo de frente y a velocidad reducida.

Cuando la altura de la carga dificulte la conducción hacia delante, el operador deberá conducir en retroceso girando la cabeza y a velocidad reducida.

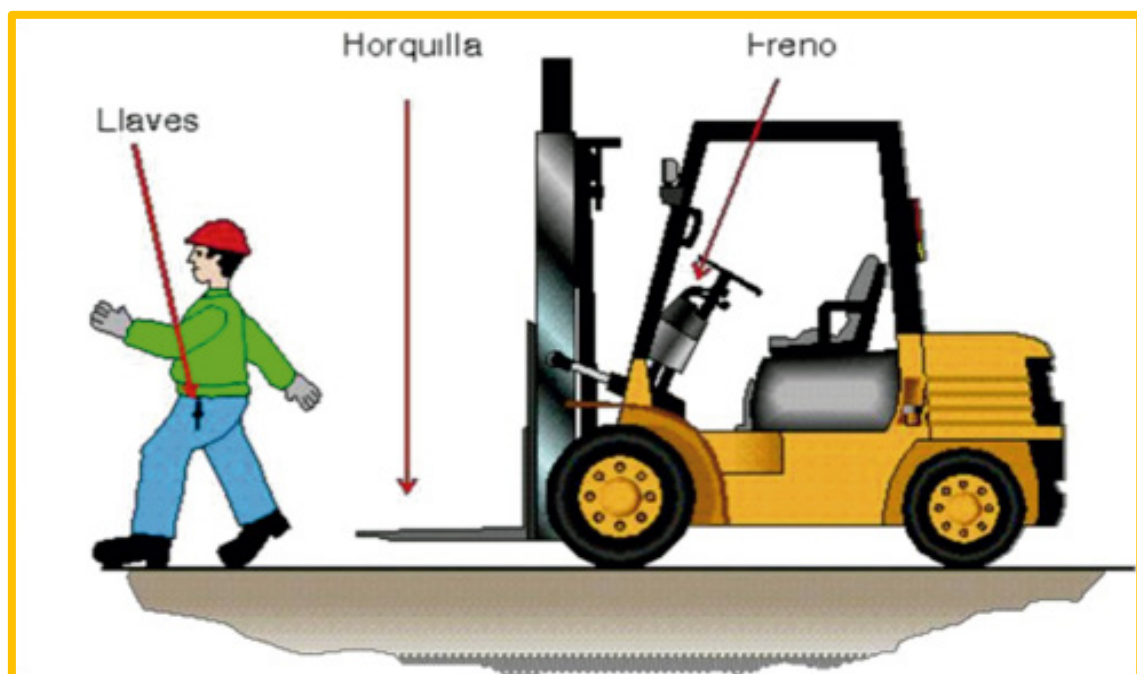


La subida o bajada de pendientes se debe hacer a velocidad reducida. En pendientes con un desnivel superior al 10 por ciento, el montacargas se conducirá con la carga cuesta arriba. La carga debe inclinarse hacia atrás y elevarse sólo lo necesario para que no toque la superficie del suelo. El solo hecho de virar en una pendiente se rompe la relación del triángulo de equilibrio con el centro de gravedad, provocando el vuelco del equipo (**TIPPING**).



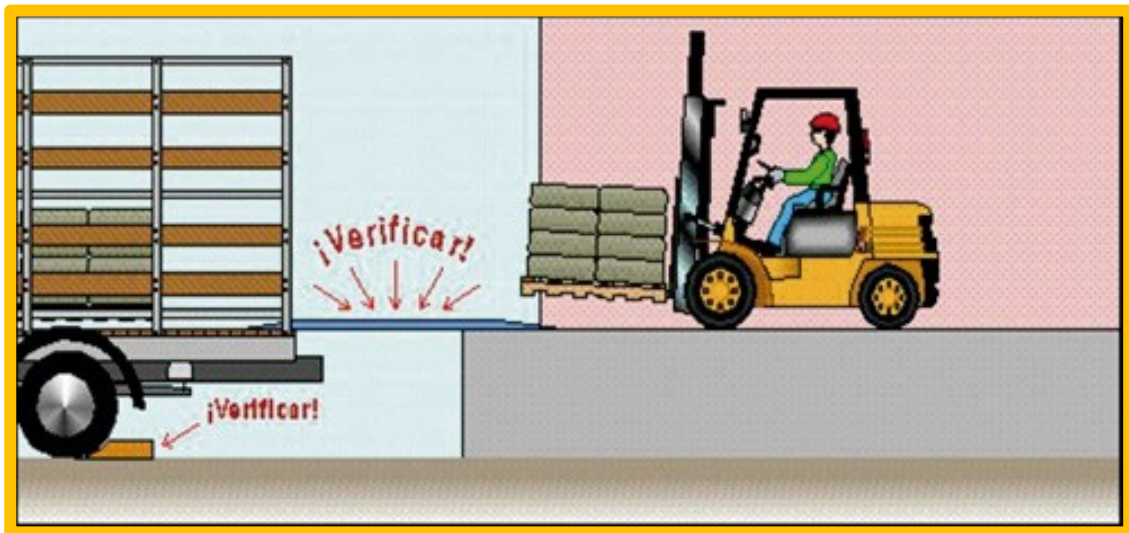
→ Al Abandonar el Montacargas

Cada vez que el operador deba abandonar el montacargas, debe bajar completamente el carro, dejar la horquilla a nivel del suelo, aplicar el freno de estacionamiento, apagar luces, detener el motor y retirar las llaves de contacto.



El montacargas no debería quedar detenido o estacionado en una pendiente o rampa, en caso de que ocurriera por algún desperfecto deben acuñarse las ruedas, de tal forma que el vehículo no pueda moverse.

El operador debe exigir a los encargados de camiones de transporte o remolques de ferrocarril que mantengan sus frenos accionados y sus ruedas bloqueadas mientras se está cargando o descargando con el montacargas. Y esto debe estar en buena forma no como se ve en la imagen. Es responsabilidad del operador revisar que los equipos que utilizara como pasarela de carga debe resistir el peso de la grúa más la carga. De ser necesario se deberá contar con el cálculo de la resistencia a la tracción y sobre-esfuerzo del material que se utiliza para la confección de dichas pasarelas.



→ Recomendaciones Operacionales en el Manejo de la Carga

Sólo deben manejarse cargas que estén dentro de la capacidad del montacargas.

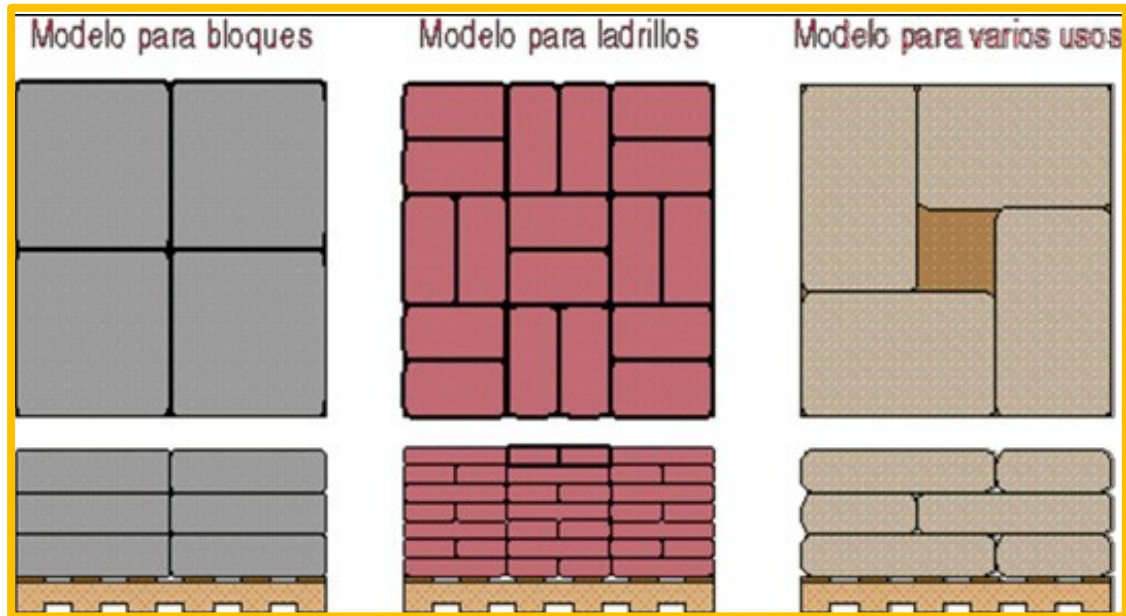
El operador debe calcular cuidadosamente el centro de la carga, cuidando que esta quede lo más equilibrada posible entre las horquillas.

Deben rechazarse los pallets (bandejas de carga) cargados incorrectamente, como también las cargas demasiado pesadas para el montacargas.

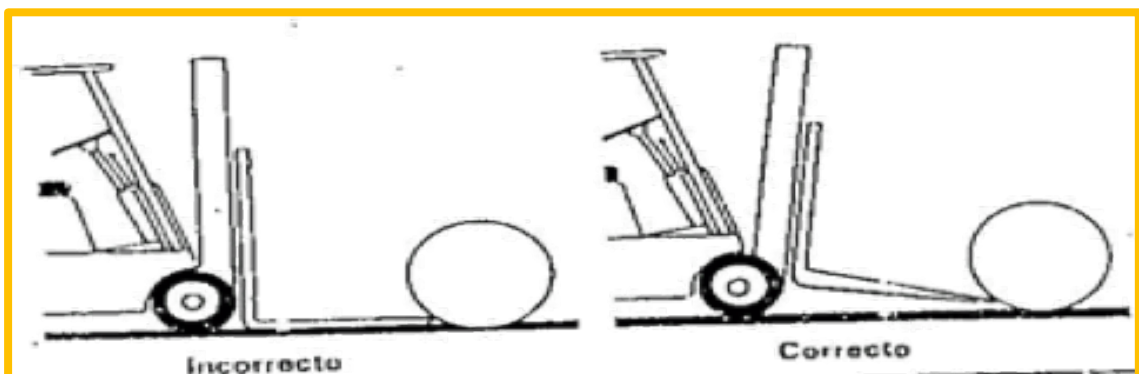
De igual forma se debe considerar el estado de los pallets de carga, ya que al encontrarse estos en mal estado pueden provocar movimientos inesperados por daños en la estructura, pudiendo ocasionar la caída de la carga o accidentes que afecten a las personas, equipos o instalaciones.

Debe manejarse sólo cargas estables. En caso de cargas inestables, debe arreglarse la pila y atarla si es necesario. Los objetos deben apilarse ordenadamente, y atravesarse si su forma lo permite.

→ Formas Típicas de Carga de los Pallets



No se debe añadir o colocar peso adicional (contrapeso) en la parte posterior del montacargas para contrarrestar la sobrecarga, por cuanto esta acción puede forzar las cadenas, horquillas, neumáticos, ejes, motor y producir accidentes.



- Los objetos de formas irregulares deben cargarse de tal forma que no puedan rodar ni caerse.
- Los objetos de gran peso y de formas irregulares, deben colocarse de tal modo que las partes más pesadas queden abajo.
- Los objetos redondos, como tuberías ejes, deben bloquearse, si es necesario, deben amarrarse para que no rueden o se deslicen.

Cuando se utilizan horquillas normales para cargar objetos redondos, primero debe angular las horquillas de tal forma que éstas se deslicen a lo largo del suelo, debajo del objeto a ser levantado. Al levantar una carga colocada sobre un pallet (bandeja de carga) las horquillas deben colocarse tan separadas como sea posible por debajo de la carga. De este modo, la carga distribuye perfectamente tendiendo a mantenerse unida.



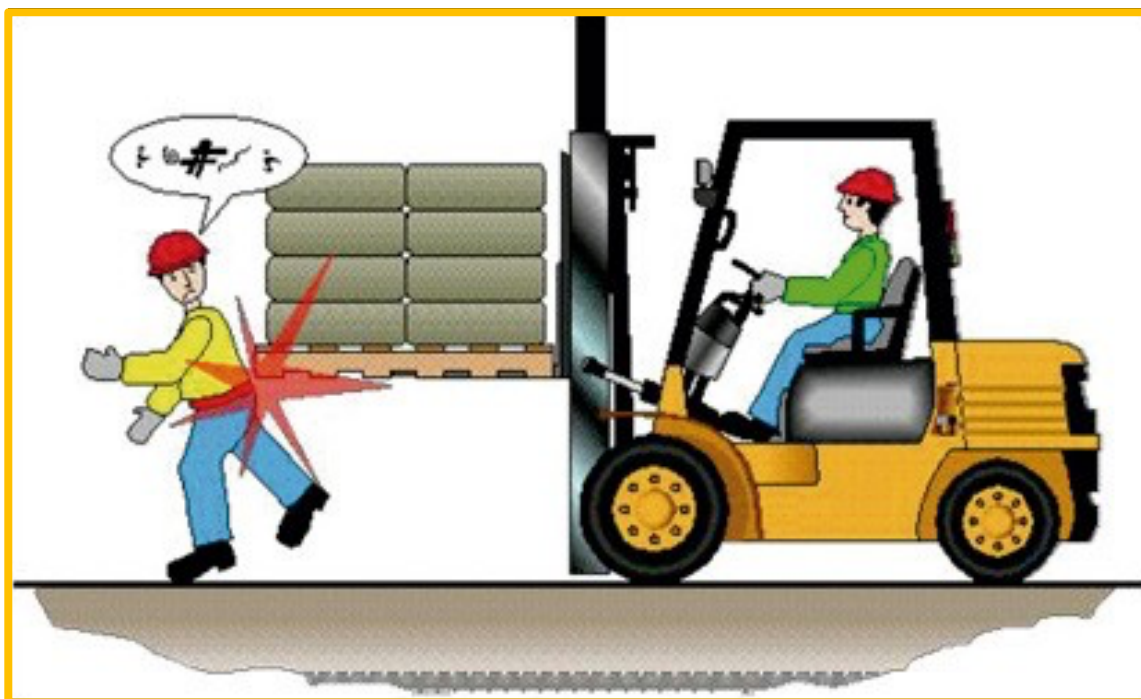
Horquillas colocadas demasiado juntas favorecen la inestabilidad y caída de la carga.



Las horquillas que vayan a introducirse en un pallet, deben estar a nivel, no inclinadas hacia delante ni hacia atrás.

Se recomienda no movilizar cargas que excedan los 2,50 mts. de ancho.

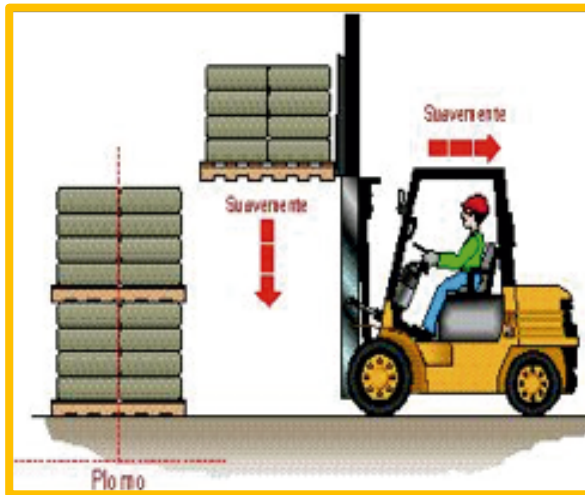
En caso de tener obligadamente que transportar este tipo de cargas, el operador deberá adoptar todas las medidas de seguridad que se requieran para evitar la caída de la carga y el choque con otros vehículos o personas.



Al estacionar el montacargas, las horquillas se deben colocar planas sobre piso y aplicar el freno de Parqueo.



→ Etapa de Descarga

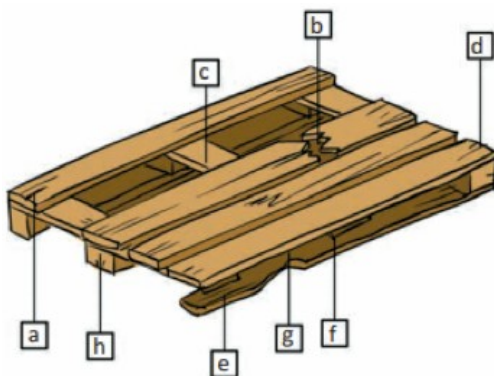


En general, el operador debe observar las siguientes:

- Llegar al lugar de descarga a una velocidad reducida.
 - Cerciorarse de los espacios libre y que no existan personas cerca o bajo carga.
 - Evitar movimientos bruscos
-
- Descargar ordenadamente y sólo en las áreas dispuestas para este fin.
 - Asegurarse que la carga quede firmemente apilada y a alturas razonables.

→ Pallets o Bandejas de Carga

Los pallets deben inspeccionarse periódicamente y antes de ponerlos en servicio, para asegurarse de que estén siempre en buen estado. En este caso, las tablas superiores de la cubierta (pallets de madera) deben ser sólidas y estar bien sujetas a los travesaños. Las piezas astilladas, rotas o sueltas deben repararse o cambiarse. Los clavos sueltos o trozos de madera pueden causar lesiones a las personas o dañar la carga.



- a Grieta en alguno de los travesaños superiores en la mitad del ancho de la longitud del mismo.
- b Travesaño roto.
- c Ausencia de travesaño.
- d Falta de madera en un travesaño en más de un tercio de su ancho.
- e Ausencia de algún taco.
- f Tacos girados más de 30°.
- g Falta de madera en un travesaño entre dos tacos y en más de 1/4 de su ancho cuando los clavos son visibles.
- h Existencia de grietas en algunos de los tacos en la mitad del ancho o de la altura del mismo.

→ Equilibrio de Carga

El Montacargas o Grúa Horquilla actúa bajo el principio de la ley de “**palanca**” (autopropulsada), cuyo principio es similar a un balancín.

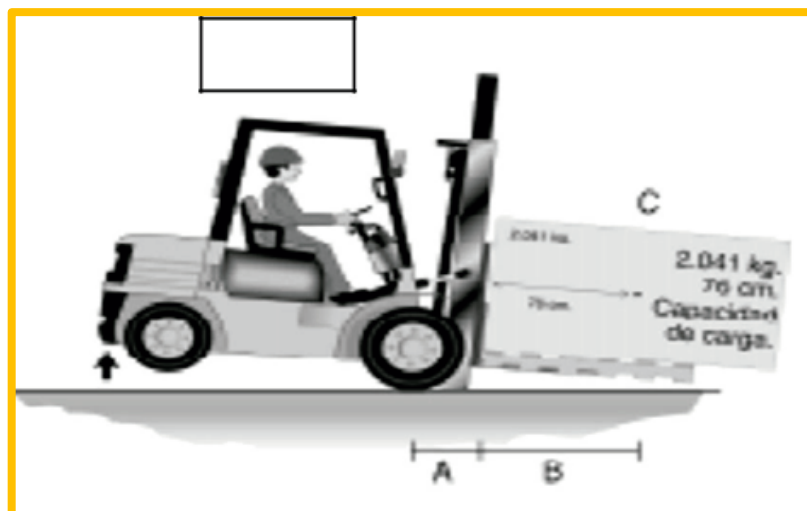
De acuerdo con este principio el operador debe movilizar cargas en forma equilibrada, ya que si sobrepasa la capacidad del equipo este “**volcará**”.



Todo montacargas tiene estipulado por el fabricante la carga límite indicada en un Placa ubicada en un lugar visible del equipo.

→ Capacidad Nominal

Los montacargas tienen una capacidad nominal que se indica en libras (o kilogramos) a una distancia determinada del centro de la carga. Es así como por ejemplo, un montacargas puede tener capacidad nominal de **1.000 kgs. A 60 cm de la cara vertical de las horquillas**. Esto significa, que en una carga ancha de 1.000 kgs. Con el centro de gravedad situado a una distancia de 75 cm. del talón de las horquillas, constituye una sobrecarga considerable.



Se aplica la fórmula en que:

$$\text{Capacidad} = (A+B) \times C = \text{lbs/pulg. de levante}$$

Si un montacargas tiene de acuerdo a la placa de capacidad límite, una capacidad máxima de 4.000 libras, con centro de carga a 24", y tiene 14" desde el centro del eje delantero al talón de las horquillas.

- A: 14" (pulgadas)
B: 24" (centro de la carga)
C: 4.000 lbs. (libras)

$$(A+B) \times C = 38 \times 4.000 \\ = 152.000 \text{ lbs/pulg.}$$

Luego la capacidad del montacargas es de **152.000 libras/pulgadas**.

Sin embargo, si se varía la distancia "B" debido a que se maneja una carga distinta, variará también la capacidad del montacargas.

A continuación, se ve un ejemplo para calcular las cargas máximas a otros centros de carga. Consideramos el mismo montacargas anterior, pero para manejar una carga de 36" de largo. En este caso, ¿cuál es el peso máximo tolerable?

- A 14"
B. $36/2 = 18$ " (centro de la carga) $A+B = 32$ (pulgadas)

Al dividir las libras/pulgadas obtenidas en el ejemplo anterior por 32 (pulgadas) resultará en 4.750 libras a 18" (centro de la carga).

$$152.000 : 32 = 4.750 \text{ libras.}$$

Luego, el montacargas que tiene una capacidad de 4.000 libras a 24" (centro de la carga) el peso máximo tolerable de 4.750 libras a 18" (centro de la carga).

Si la distancia “B” (ver figura N° 3), es decir el centro de la carga es menor que la indicada en la placa del vehículo, la capacidad de resistencia a volcarse aumentará. Pese a ello no debe excederse la capacidad de carga del montacargas por razones estructurales.

De acuerdo con lo anterior, conocer el centro de la carga es vital para no conducir una grúa horquilla con una sobrecarga.

