



---

# Cuaderno del Instructor

## Operador Base Planta

### Módulo IX: Operación de grúa horquilla

PFPCO-2-01/v.2-[PE01-M09/v.1]

---

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:





## **Equipo Consejo Minero**

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo  
Carlos Urenda A., Gerente General  
Christian Schnettler R., Gerente Consejo de Competencias Mineras  
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios  
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones  
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales  
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

## **Equipo Innovum Fundación Chile**

Hernán Araneda D., Gerente  
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera  
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos  
Eduardo Soto S., Consultor Senior  
Ignacio Riffo C., Consultor Senior  
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos

Consejo Minero  
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (562) 2347 2200  
[www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)



## **Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:**

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero - CEIM, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS  
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.**

© Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Ltda., Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldívar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria, Sociedad Contractual Minera El Abra; Freeport-McMoran South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2013.



## Consejo de Competencias Mineras – CCM:

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, este organismo genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras – el primero de su naturaleza en el país – opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y han significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.

Los Paquetes para Entrenamiento, son uno de estos productos. Se han creado además: Estudios de Fuerza Laboral, El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: [www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, mayor competitividad del país en el contexto internacional.



## Contribución del CCM

### Para trabajadores actuales y personas interesadas en trabajar en la minería:

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceso no sólo a un oficio, sino a rutas de formación y aprendizaje.



### Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Mejora de productividad, al contar con más trabajadores preparados para los requerimientos de la industria, tanto propios como de proveedores.
- Mayor competitividad de esta industria, que repercute positivamente también en la competitividad del país.

### Para las instituciones educativas:

- Mejor empleabilidad de sus egresados.
- Mejor información proyectada a 8 a 10 años, para potenciar programas formativos en los oficios para los cuales se anticipa una mayor brecha de capital humano.
- Oportunidad para el reconocimiento de la industria respecto a su calidad formativa.



### Para la comunidad y el país:

- Asignación más eficiente de fondos públicos de educación y capacitación, al tener identificados programas adecuados para satisfacer requerimientos del mercado.
- Disminución de la presión que se ejerce sobre otros sectores productivos por la demanda de trabajadores, al aumentar la cantidad de personas calificadas para la minería.



## Índice

|   |    |
|---|----|
| Descripción del documento.....  | 7  |
| Módulo IX: Operación de grúa horquilla.....                                 | 8  |
| 1. Seguridad y funcionamiento en la grúa horquilla.....                     | 9  |
| 1.1. Introducción a la operación de grúa Horquilla.....                     | 9  |
| 1.2. Seguridad en la operación de un equipo critico.....                    | 10 |
| 1.3. Responsabilidad del operador ante la condición física y psíquica ..... | 16 |
| 1.4. Condición del equipo (Chequeo del equipo) y mantención preventiva..... | 18 |
| Actividad N° 1 .....  | 29 |
| 2. Técnicas de operación del equipo.....                                    | 33 |
| 2.1. Puesta en marcha del equipo y detención segura del motor .....         | 33 |
| 2.2. Técnicas operacionales en el manejo de la carga .....                  | 36 |
| 2.3. Técnicas de desplazamiento por terrenos disparejos .....               | 40 |
| 2.4. Interacción con otros equipos.....                                     | 42 |
| Actividad N° 2 .....  | 43 |
| 3. Almacenamiento de carga .....  | 47 |
| 3.1. Técnicas de apilamiento, almacenar, elevar y depositar pallet. ....    | 47 |
| 3.2. Señales normadas para comunicación con señaleros.....                  | 51 |



## Descripción del documento

El Cuaderno del instructor contiene la totalidad de los contenidos a utilizar por el instructor para el desarrollo del programa de formación de Operador Base Planta de nivel 2.

El documento está dividido en módulos, los cuales están organizados en secciones de temas y contenidos específicos.

El instructor podrá además, sugerir actividades como las que se listan a continuación:

- Charlas y/o reflexiones de seguridad.
- Discusiones o foros de debate.
- Reforzamientos.
- Actividades en terreno.
- Preparación para la evaluación final

Específicamente para las actividades relacionadas a tecnologías de comunicación audiovisual se entregarán links a modo referencial, sin embargo el instructor tendrá la libertad de utilizar los recursos que estime conveniente a fin de lograr los requerimientos de la actividad.

**Todo el material es susceptible de ser mejorado, adaptado o modificado en función de las características del grupo con el que se trabaje. Por ello se ha diseñado desde un enfoque flexible, que permite al instructor agregar recursos que enriquezcan algún contenido o posibilitar el aporte de los participantes, cuidando siempre de lograr los aprendizajes esperados de cada módulo.**

Respecto a las evaluaciones se sugiere que éstas sean elaboradas por el instructor de acuerdo a los siguientes lineamientos:

La evaluación de los módulos y sus contenidos debe estar compuesta por a lo menos 10 preguntas, las cuales deben ser extraídas del documento “Instrumento de evaluación de proceso”.

Cada pregunta será evaluada con puntajes entre 0 y 10. La escala de calificación será de 0 a 100%. Considerando el 0% cuando el participante no tiene respuestas correctas y el 100% cuando posee la totalidad de respuestas buenas.

La nota de aprobación de las evaluaciones de los distintos módulos corresponderá a un 75%.



## Módulo IX: Operación de grúa horquilla



## **1. Seguridad y funcionamiento en la grúa horquilla**

### **1.1. Introducción a la operación de grúa Horquilla**

Gran parte de las actividades que se realizan en la Empresa, consiste en movilizar materiales en las diferentes etapas del Proceso Productivo.

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.

### **Objetivos**

En el presente instructivo se desea entregar, especialmente al “Operador de Grúa Horquilla”, los elementos más importantes a considerar en el manejo Eficiente y Seguro de estos equipos.

### **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.

Además es el responsable de la OPERACIÓN SEGURA DEL EQUIPO.

En caso de dudas al transportar una carga, debe consultar al Supervisor a cargo de la tarea.



## 1.2. Seguridad en la operación de un equipo critico

### Manejo Seguro en la grúa horquilla:

El operador de la grúa horquilla es un trabajador o alumno que está siendo capacitado y entrenado al manejo mecanizado de cargas o materiales en ejercicios de movimientos, movilización, apilamiento y transporte de todo tipo de materiales de diferentes formas y tamaños.

Las diferentes tareas que realiza una grúa horquilla son:

- a) Movilizar materiales desde un punto a otro operando la maquina
- b) Cargar y descargar camiones con materiales desde y hacia las bodegas o sector de almacenamiento
- c) Apilar materiales dentro y fuera del sector de acopio o almacenamiento
- d) Efectuar inspecciones visuales antes de operar, durante la operación y después de terminar la faena

Los lugares más comunes en donde está expuesto un operador de grúa horquilla a situaciones críticas son:

- a) Interiores de galpones, almacenes, bodegas con espacios reducidos y exteriores
- b) Sobre superficies de trabajos irregulares
- c) Áreas de trabajos cerradas y mal ventiladas
- d) Ambientes nocivos y ruidosos
- e) Áreas con mucho tráfico de camiones u otras grúas o maquinarias
- f) Lugares con muchas personas transitando como transeúntes

En esta actividad existen muchos riesgos asociados tales como:

- a) Golpes contra estructuras metálicas estacionadas.
- b) Exposición a ruidos.
- c) Caídas de distinto nivel al subir o bajar de la máquina y en superficies inestables y/o disparejas.
- d) Caídas y golpes en volcamiento de la máquina por efecto péndulo de la carga o por sobre pasar el límite de carga de la grúa.
- e) Prendimiento y atrapamiento de otros trabajadores.
- f) Exposición a sustancias peligrosas en su manipulación o en el ambiente de trabajo cerrado.
- g) Sobre esfuerzo por postura de trabajo en la cabina.
- h) Golpes por caída de la carga suspendida por falla en el sistema hidráulico de levante.
- i) Golpes contra estructuras por falla en el sistema de dirección o frenos.



## Atención

Al comenzar el turno, se revisará la grúa horquilla, en base a las indicaciones de la hoja de chequeo diario. Si alguna de ellas no estuviese en condiciones, llevará la grúa horquilla a reparar al área que corresponda, previa comunicación al Supervisor.

El conductor, no reparará ninguna deficiencia de la máquina. Su obligación es comunicarla de inmediato.

Al conducir, colocará sus manos sobre el volante y mandos, y no adoptará posiciones inseguras cuando la maneja. De esta manera evitará perder el control de la grúa horquilla. Mantendrá siempre su cuerpo (brazos, cabeza y piernas) en posición normal y correcta, cuando circule, mantendrá su máquina bajo control, evitando virajes o cambios de dirección bruscos

Una de las condiciones más críticas que debe controlar el operador de grúa horquilla, es la velocidad, este factor es determinante al momento de controlar una carga o simplemente evitar un volcamiento. Una velocidad segura es aproximadamente 15 km/h, para poder tener un buen control de la grúa en lugares de muy buena visibilidad del entorno, en pasajes estrechos y congestionados, nunca más de 5 km/h, lo que equivale al paso de un hombre aproximadamente.

## Puntos claves para una condición Segura

- a) Un conductor seguro jamás sobrepasará las velocidades de seguridad.
- b) El conductor, se detendrá siempre, o por lo menos disminuirá la marcha ante una condición insegura (esquinas, cruces, manchas u obstáculos en el piso, aglomeraciones, etc.)
- c) Dará cuenta de inmediato a sus superiores de las condiciones inseguras que observe.
- d) Deberá conservar, por lo menos, tres largos de su vehículo de distancia, con respecto a cualquier vehículo o persona que se desplace delante de él.
- e) Estará atento para frenar ante cualquier emergencia.
- f) Utilizará la bocina únicamente en caso de un posible riesgo de accidente.
- g) Nunca se adelantará a otro vehículo en movimiento dentro de la planta.

Se podrá conducir marcha atrás solo cuando:

- a) Cuando descienda cargado por una pendiente.
- b) Cuando la carga sea tan alta que impida una correcta visibilidad.

En ambos casos lo hará mirando hacia donde se dirige la grúa horquilla.

Pare totalmente el vehículo cada vez que tenga que invertir la marcha.



**Un operador seguro será responsable de:**

- a) Las operaciones que efectúa.
- b) La máquina (Grúa Horquilla)
- c) La carga. Los equipos.
- d) Su entorno.

## **Causas de los Errores en la Operación de Grúas Horquilla**

### **Ley de Causalidad**

Las fichas de dominó representan el hecho de que si una de ellas, se cae, botará también a las otras; esto se interpreta como si una operación con Grúas Horquillas resulta mal, vale decir se daña el equipo, la mercadería, las instalaciones o el operador, esto es consecuencia de un trabajo mal hecho, y esto tiene una causa que se le conoce como acción o condición subestándar que tiene a su vez una causa origen, la que finalmente se debe a una falta de control de la administración superior.

### **Acción sub-estándar**

Estas son actos de las personas que están reñidos con la forma establecida o entendida como correcta de hacer las cosas. Es importante corregir las acciones subestándar porque normalmente son los errores que se cometen por desconocimiento, o falta de habilidad. Hay acciones subestándar de origen G (gente), por ejemplo, cuando una persona o el operador se ubica bajo la carga.



**Figura 1**



## Condición subestándar

Estas son externas a las personas y se puede entender como deficiencias en los equipos, materiales o el ambiente de trabajo, como por ejemplo que el equipo esté defectuoso, o que tenga adosado un tanque improvisado de combustible, o un sobre contrapeso. El hecho de que no dependan de usted no significa que no deba atenderlas; cuando las descubra informe de inmediato a su jefe.

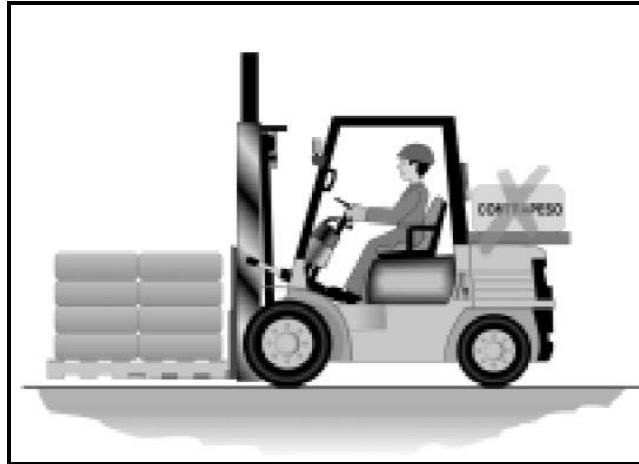


Figura 2

## Principios de Funcionamiento de una Grúa Horquilla

### Principio del Balancín

Las grúas horquillas funcionan por el principio de la palanca autopropulsada, o del balancín. Por esta razón resulta crítica la carga máxima que se le puede aplicar, ya que de ser superior a su máximo permisible, hará que el equipo se vuelque. El equilibrio de este equipo se establece sobre tres puntos, que son:

- Carga
- Punto de apoyo
- Contrapeso.



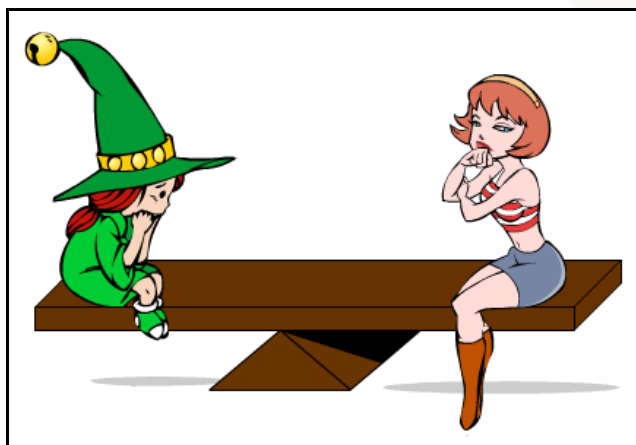


Figura 3

Acción de la dirección sobre las ruedas traseras.

El mecanismo de dirección actúa en un eje central sobre las ruedas traseras, esto produce una sensación en la conducción distinta a la de un vehículo convencional. Entre los tres apoyos se forma el triángulo de equilibrio o estabilidad de la grúa horquilla.

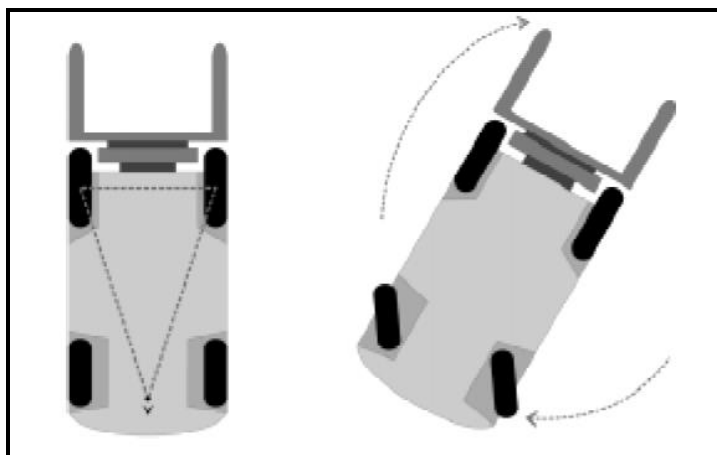


Figura 4

El equilibrio y el centro de gravedad

Es frecuente ver operadores mal calificados, que para equilibrar el sobre peso que colocan a la máquina, ubican a un par de personas sobre el contrapeso lo que es una violación de las normas de seguridad y un atentado contra la vida útil de la máquina.





Figura 5

El equilibrio del equipo está directamente relacionado con el centro de gravedad de la carga; éste está indicado en una placa en la estructura de la grúa, el que normalmente en equipos pequeños a medianos está a 60 cm. del eje delantero. Se debe estudiar las características técnicas de la grúa que están especificadas en la placa de información técnica.

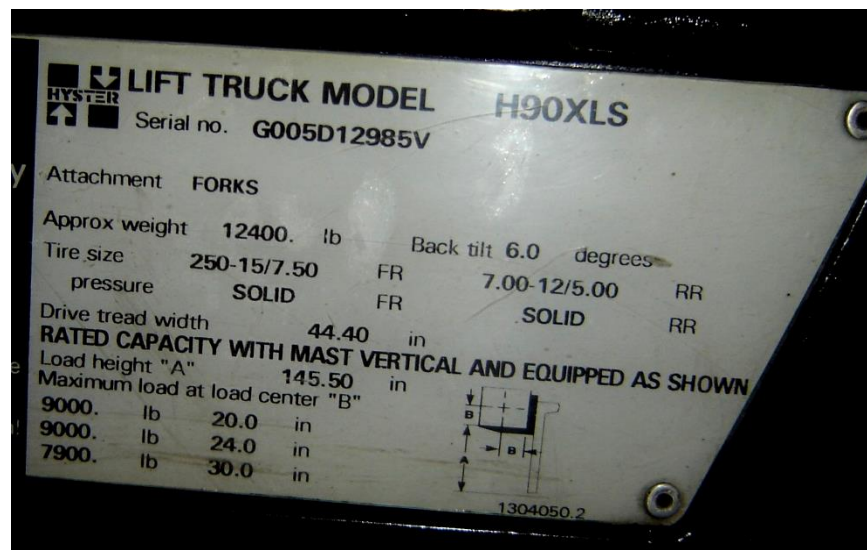


Figura 6



### **1.3. Responsabilidad del operador ante la condición física y psíquica**

#### **Naturaleza de las Exigencias Presentes en el Trabajo y su Impacto en las Personas:**

La actividad industrial es cada vez más competitiva, a medida que sus administradores, se dan cuenta de la importancia de hacer bien las cosas, luchan enérgicamente contra las causas que atentan contra su desarrollo, e impiden que cada tarea se haga en forma correcta.

Dependiendo de la actividad económica en que se desarrolle la industria, algunas de ellas emplean hasta un 70% de su tiempo y más en solo movilizar cargas. Por esta razón este curso ha sido pensado para ayudar a las empresas que se enfrentan al desafío de hacer bien las cosas.

Entonces el manejo mecanizado de materiales a través de montacargas o grúas horquillas, aparece como solución del problema, esto no es ningún secreto, pero tampoco lo es que se comete gran cantidad de errores por parte de la administración de la empresa, ya sea por la mala asignación de las tareas, la falta de supervisión y control, el mantenimiento incorrecto y las pésimas condiciones de operación de los equipos. No es extraño encontrar, personal que no sabe operar los equipos y que nadie se preocupa de que lo haga en forma correcta. Más que una invitación a los participantes, los desafiamos a realizar su trabajo en forma correcta, estamos seguros de que esto no sólo les servirá para su trabajo, sino, que para cualquier actividad que realicen en su vida, lo que les proporcionará gran satisfacción personal.

Durante la ejecución de una actividad laboral, una persona está inserta en un sistema complejo, caracterizado por la interacción de distintos factores. Sólo con el propósito de estructurar el análisis, se acepta que tales factores pueden ser agrupados atendiendo a sus propiedades en común. A esto se debe agregar la variabilidad que se puede encontrar en las respuestas físicas (biológicas), cognitivas o psíquicas de distintas personas frente a determinadas condiciones de trabajo. A continuación se examinan estas ideas.

#### **Carácter multifactorial**

Desde la perspectiva de la Ergonomía, las demandas o exigencias a las que podría estar expuesto un trabajador pueden ser agrupadas en cuatro conjuntos; a saber:

- a) Factores Físicos (carga física)
- b) Factores Ambientales (carga ambiental)
- c) Factores Mentales (carga mental)
- d) Factores Organizacionales (carga organizacional)

El Artículo 2º del Decreto Supremo Nº 71, establece que, para efectos de calificar como trabajo pesado una labor y con independencia de las características individuales de quien la realiza, se debe considerar a lo menos los siguientes factores:



- a) Factor físico: constituido por las exigencias del puesto de trabajo que demandan un esfuerzo adaptativo fisiológico, reflejado en mayor gasto energético y con modificaciones del metabolismo. En este ámbito, se incluyen también las exigencias biomecánicas, por ejemplo las asociadas al desarrollo de fuerza, postura sostenida y el trabajo repetitivo.
- b) Factor ambiental: que corresponde a la presencia, en los puestos de trabajo, de agentes ambientales que pueden afectar negativamente la salud de los trabajadores, su bienestar y su equilibrio fisiológico. En este conjunto, se incluyen agentes físicos (exposición a ruido, vibraciones, calor, frío, etc.), agentes químicos (exposición a gases, vapores, humos, polvos, etc.) y agentes biológicos (exposición a virus, bacterias, hongos).
- c) Factor mental: es la exigencia del puesto de trabajo que demanda esfuerzos adaptativos del sistema nervioso y de la estructura psicoafectiva del trabajador. Esto incluye, por ejemplo, manejo de la incertidumbre y de la complejidad, atención y vigilancia constante, entre otros.
- d) Factor organizacional: son las exigencias del puesto de trabajo derivadas de la organización y diseño de la labor y su entorno psicosocial. Este ámbito incluye trabajo en turnos, sobrecarga cualitativa y cuantitativa, conflicto de roles, entre otros

Si el Operador no se siente física o psíquicamente en buenas condiciones debe comunicarlo a su Jefatura directa.

En ningún caso, hora o jornada, el trabajador puede operar un equipo bajo la influencia del alcohol o drogas no autorizadas por la empresa (la autorización de las drogas como tratamientos médicos deben ser autorizadas por personal competente de la empresa).



#### 1.4. Condición del equipo (Chequeo del equipo) y mantención preventiva

Antes de operar el equipo, debe efectuar las siguientes revisiones, cuando corresponda (dependiendo del tipo de motor):

| <b>BITÁCORA GRÚA HORQUILLA</b><br><br><b>Revisión Pre-operación</b>                                   |                              |   |   |    |        | <b>NUMERO DE REGISTRO:</b> |                              |   |   |        |        |  |  |
|---|------------------------------|---|---|----|--------|----------------------------|------------------------------|---|---|--------|--------|--|--|
|   |                              |   |   |    |        | <b>FORMULARIO:</b>         |                              |   |   |        |        |  |  |
| NOMBRE DEL OPERADOR<br>/INSTRUCTOR:   |                              |   |   |    |        |                            |                              |   |   |        |        |  |  |
| FECHA   |                              |   |   |    |        | MARCA                      |                              |   |   | MODELO |        |  |  |
| HODÓMETRO   |                              |   |   |    |        | PATENTE                    |                              |   |   |        |        |  |  |
| Marque con un <input checked="" type="checkbox"/> <b>B: BUENO</b> <b>M: MALO</b> <b>NA: NO APLICA</b> |                              |   |   |    |        |                            |                              |   |   |        |        |  |  |
| Ítem  | Descripción                  | B | M | NA | Estado | Ítem                       | Descripción                  | B | M | NA     | Estado |  |  |
| <b>Documentos</b>   | Permiso de Circulación       |   |   |    |        | <b>Accesorios</b>          | Extintor                     |   |   |        |        |  |  |
|   | Seguro obligatorio           |   |   |    |        |                            | Botiquín                     |   |   |        |        |  |  |
|   | Certificado Revisión Técnica |   |   |    |        |                            | Triángulos (conos)           |   |   |        |        |  |  |
|   | Certificado de Gases         |   |   |    |        |                            | Alarma retroceso             |   |   |        |        |  |  |
|   | Programa de mantención       |   |   |    |        |                            | Barrote                      |   |   |        |        |  |  |
| <b>Luces</b>  | Altas                        |   |   |    |        |                            | Llave de rueda               |   |   |        |        |  |  |
|   | Bajas                        |   |   |    |        |                            | Bocina                       |   |   |        |        |  |  |
|   | Retroceso                    |   |   |    |        |                            | Cinta reflectante            |   |   |        |        |  |  |
|   | Virajes                      |   |   |    |        |                            | Pértiga                      |   |   |        |        |  |  |
|   | Emergencias                  |   |   |    |        |                            | Baliza                       |   |   |        |        |  |  |
|   | Freno                        |   |   |    |        |                            | Cinturón de seguridad        |   |   |        |        |  |  |
|   | Tercera luz de freno         |   |   |    |        |                            | Radio comunicación           |   |   |        |        |  |  |
|   | Estacionamiento              |   |   |    |        |                            | Relojes Indicadores          |   |   |        |        |  |  |
|   | Interior cabina              |   |   |    |        |                            | Conmutador limpia parabrisas |   |   |        |        |  |  |



|            |                                |  |  |  |  |  |                |                                 |  |  |  |  |
|------------|--------------------------------|--|--|--|--|--|----------------|---------------------------------|--|--|--|--|
|            | Pértiga y Balizas              |  |  |  |  |  | Juego de Cuñas |                                 |  |  |  |  |
| Neumáticos | Delantero derecho              |  |  |  |  |  | Niveles        | Aceite de motor                 |  |  |  |  |
|            | Trasero Izquierdo              |  |  |  |  |  |                | Agua Radiador                   |  |  |  |  |
|            | Trasero derecho                |  |  |  |  |  |                | Aceite de Transmisión           |  |  |  |  |
|            | Delantero Izquierdo            |  |  |  |  |  |                | Aceite Hidráulico               |  |  |  |  |
| Vidrios    | Parabrisas delantero           |  |  |  |  |  | Componentes    | Combustible (diésel o bencina)  |  |  |  |  |
|            | Puerta Derecha                 |  |  |  |  |  |                | Horquillas                      |  |  |  |  |
|            | Parabrisas trasero             |  |  |  |  |  |                | Carro desplazable               |  |  |  |  |
|            | Puerta Izquierda               |  |  |  |  |  |                | Cilindros de elevación          |  |  |  |  |
| Espejos    | Lateral Derecho                |  |  |  |  |  |                | Cilindros de basculación        |  |  |  |  |
|            | Lateral izquierdo              |  |  |  |  |  |                | Cadenas de la columna o torre   |  |  |  |  |
|            | Interior cabina                |  |  |  |  |  |                | Mangueras y flexibles           |  |  |  |  |
| Bajo capot | Capot (apertura y cierre)      |  |  |  |  |  |                | Bocina de servicio              |  |  |  |  |
|            | Niveles (complete ítem 8)      |  |  |  |  |  |                | Control de encendido            |  |  |  |  |
|            | Correas                        |  |  |  |  |  |                | Luces del tablero principal     |  |  |  |  |
|            | Batería                        |  |  |  |  |  |                | Freno de manos                  |  |  |  |  |
|            | Llave de paso (gas)            |  |  |  |  |  |                | Dirección                       |  |  |  |  |
|            | Llave de paso (bencina-Diésel) |  |  |  |  |  |                | Frenos de servicio              |  |  |  |  |
|            | Fugas                          |  |  |  |  |  |                | Acelerador                      |  |  |  |  |
|            | Ventilador                     |  |  |  |  |  |                | Trans. (avance-retroceso)       |  |  |  |  |
|            | Papas de llenado               |  |  |  |  |  |                | Aire AC                         |  |  |  |  |
|            |                                |  |  |  |  |  |                | Asiento y cinturón de seguridad |  |  |  |  |
|            |                                |  |  |  |  |  |                | Limpieza                        |  |  |  |  |



## Observaciones:

Si el operador detecta fallas o cualquiera anomalía o deterioro que implique riesgos, deberá informarlos a su supervisor o jefe directo

## Identificación de componentes

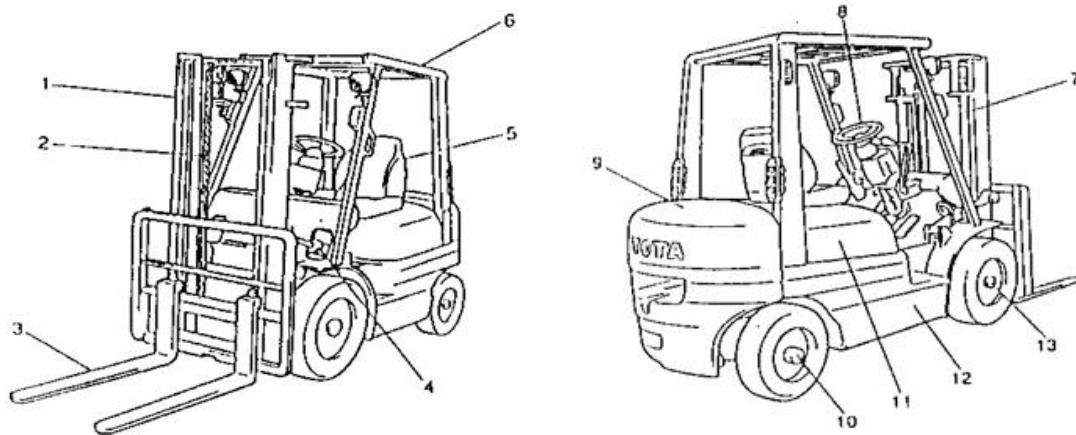


Figura 7

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Mástil, columna o torre | 7. Cadena de elevación      |
| 2. Cilindro de elevación   | 8. Volante de dirección     |
| 3. Horquillas              | 9. Contra peso              |
| 4. Cilindro de basculación | 10. Eje direccional trasero |
| 5. Asiento del Operador    | 11. Capot de motor          |
| 6. Techo Protector         | 12. Bastidor de chasis      |
|                            | 13. Eje fijo delantero      |



## Sistema de combustible a petróleo

Los principales componentes de un motor petrolero se muestran en la figura. Al compararla con otros sistemas de combustibles, notamos que éstas no tienen carburador, bujías, distribuidor.

De la figura:

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1.- tapón de llenado.    | 12.- tubo.                  |
| 2.- sensor.              | 13.- tubo                   |
| 3.- interior del filtro. | 14.- bomba de inyección.    |
| 4.- filtro principal.    | 15.- bomba de alimentación. |
| 5.- cable.               | 16.- tubocebadador de mano. |
| 6.- indicador de nivel.  | 17.- tubo.                  |
| 7.- tubo de rebalse.     | 18.- tubo.                  |
| 8.- tubo de rebalse.     | 19.- tubería retorno.       |
| 9.- tubo.                | 20.- válvula.               |
| 10.- filtro secundario.  | 21.- estanque.              |
| 11.- tubo de rebalse.    | 22.- tapón de drenado.      |

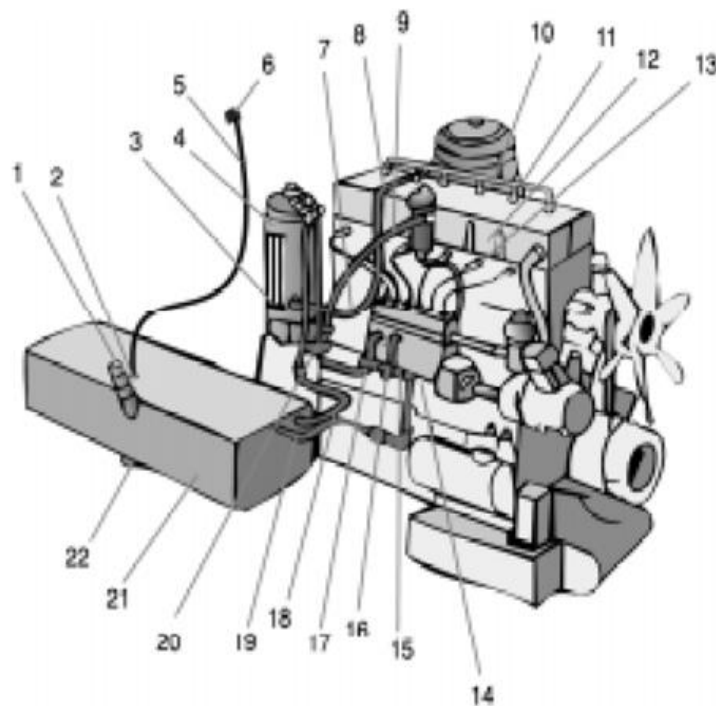


Figura 8



## Sistema de combustible a gasolina

Este es el sistema más conocido; es fundamental que el operador lo distinga de uno petrolero o a gas licuado sobre todo para el llenado de combustible.

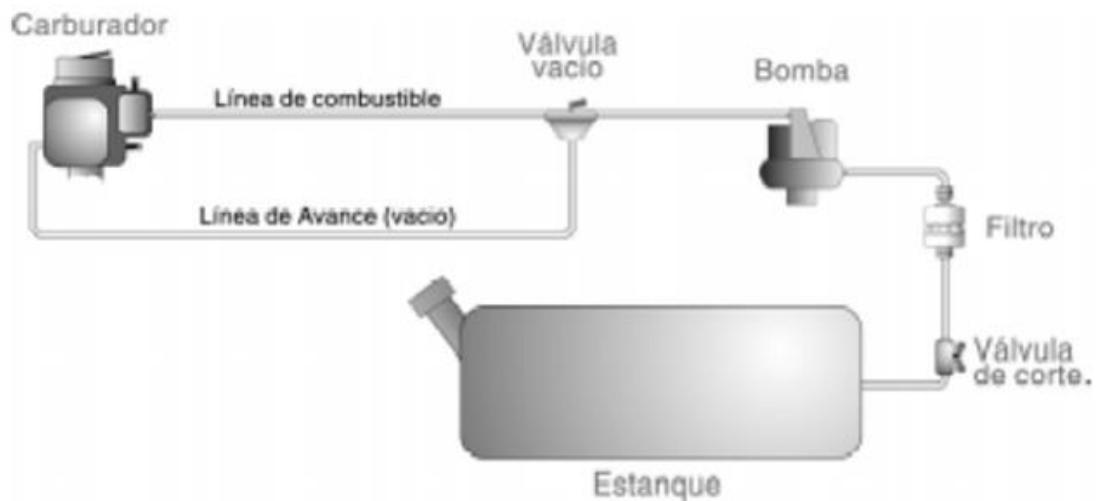


Figura 9

## Sistema de combustible a gas licuado

Este es un motor a gasolina convencional al que se le incorporan una serie de accesorios convirtiéndolo, además, en gas licuado. La grúa horquilla queda apta para ambas posibilidades de combustible y el cambio se realiza a través de un simple interruptor.

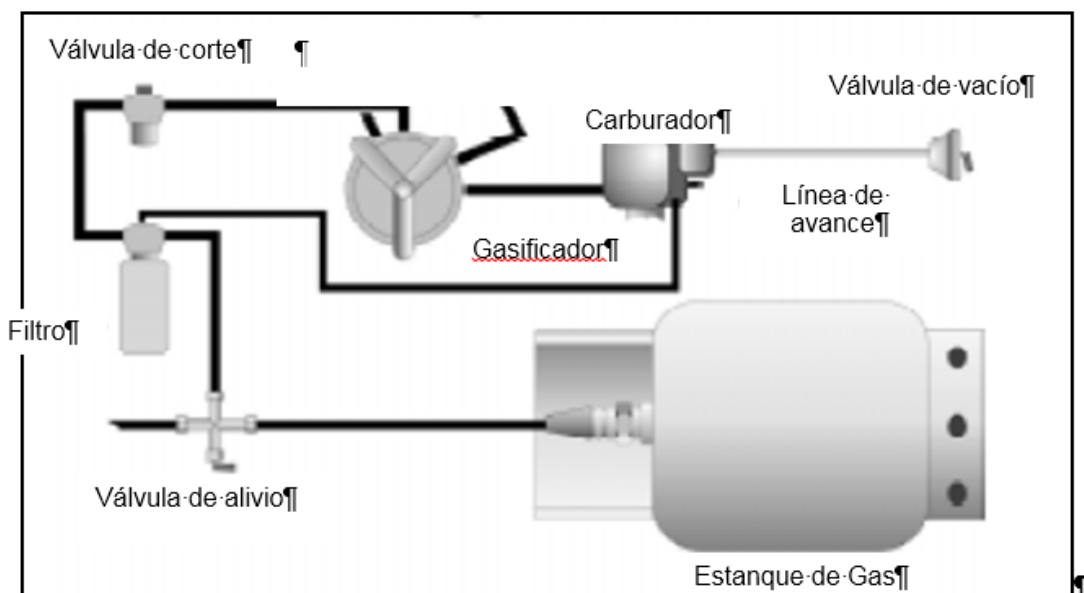


Figura 10



## Sistema eléctrico

La principal característica es que no requiere de combustible ya que todos los motores son accionados por una gran batería que además le sirve de contrapeso por su gran tamaño y peso. Esta batería acciona motores independientes de dirección y freno, de desplazamiento; y de accionamiento de los circuitos hidráulicos de levantamiento e inclinación de la torre.

### Componentes eléctricos típicos de una Grúa Horquilla.

Algunos de los componentes típicos de una grúa horquilla a combustión interna, son comunes a cualquier tipo de grúa.

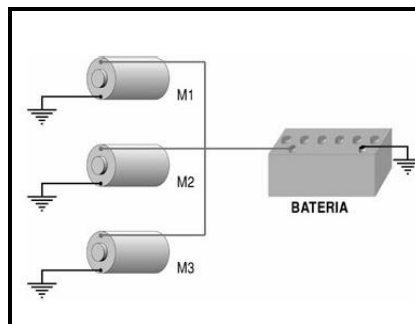


Figura 11

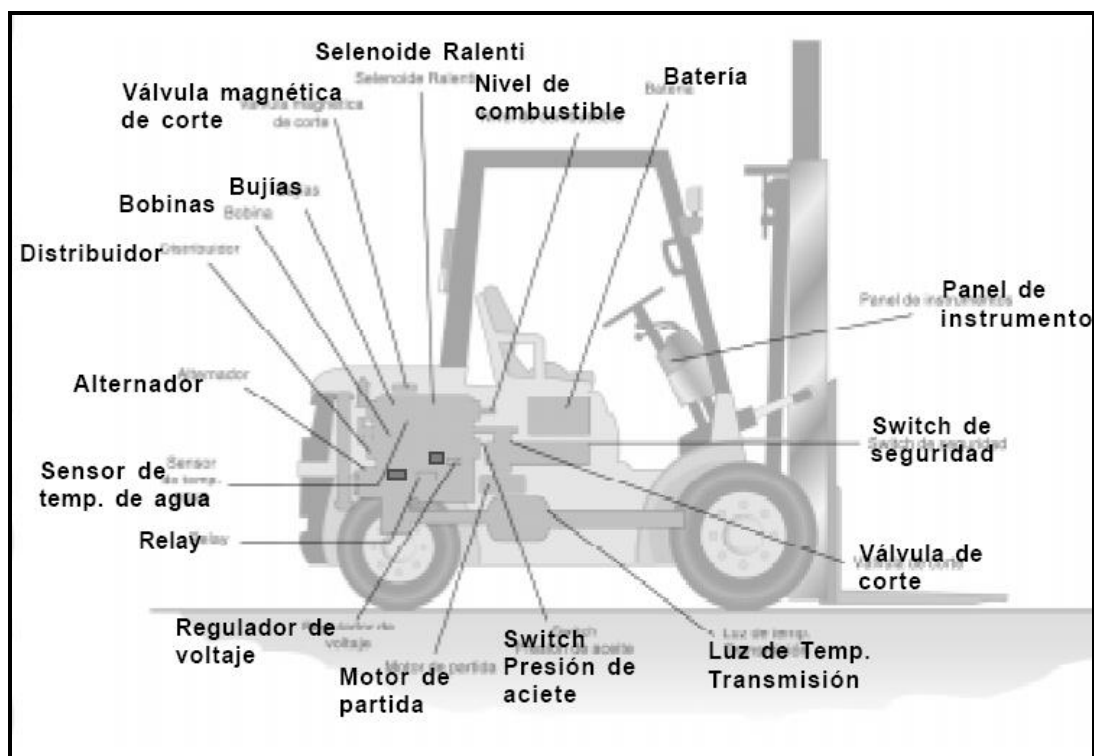


Figura 12



## Identificación de Componentes Equipo de Trabajo

El operador debe usar un lenguaje técnico acorde a sus nuevos conocimientos.

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1.- Mástil.                  | 9.- Luz de señal de giro.  |
| 2.- Cadena elevadora.        | 10.- Foco de faena.        |
| 3.- Cilindro elevador.       | 11.- Asiento del operador. |
| 4.- Apoyo de carga.          | 12.- Cubierta del motor.   |
| 5.- Cilindro de inclinación. | 13.- Contrapeso.           |
| 6.- Porta horquilla.         | 14.- Rueda trasera.        |
| 7.- Horquillas.              | 15.- Rueda delantera.      |
| 8.- Techo protector.         | 16.- Focos traseros.       |



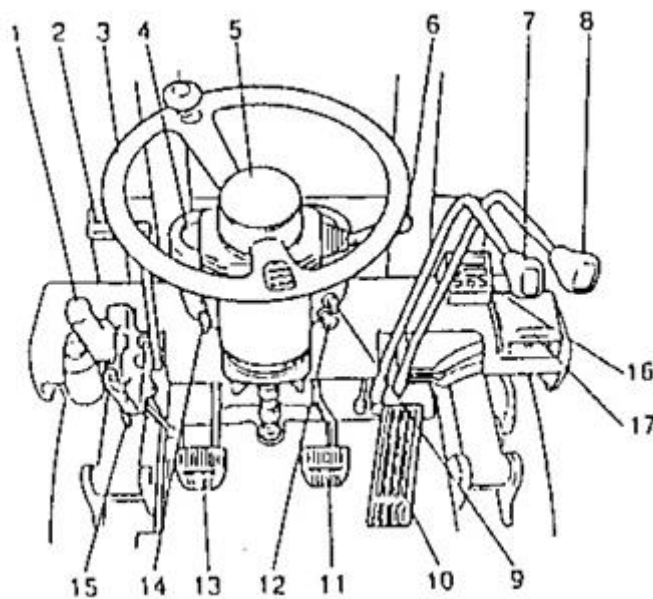


Figura 13

- 1.→ Palanca·del·freno·de·estacionamiento¶
- 2.→ Palanca·de·control¶
- 3.→ Volante·de·dirección¶
- 4.→ Centro·de·monitoreo·integrado¶
- 5.→ Botón·de·bocina¶
- 6.→ Interruptor·de·señal·de·virada·(Opcional)¶
- 7.→ Palanca·de·elevación¶
- 8.→ Palanca·de·inclinación¶
- 9.→ Interruptor·de·encendido¶
- 10.·Pedal·del·acelerador¶
- 11.·Pedal·del·freno¶
- 12.·Interruptor·de·luces¶
- 13.·Pedal·de·marcha·lenta¶
- 14.·Palanca·de·ajuste·de·dirección·inclinable¶
- 15.·Palanca·de·liberación·de·capó¶
- 16.·Visualización·F.P.D.·(Opcional)¶
- 17.·Toma·de·corriente·de·la·consola·F.P.D.·(Opcional)¶



## Conociendo las Grúas Horquilla

¿Por qué el uso de Grúas Horquilla?

A medida que el hombre ha introducido la tecnología en la industria, ha evolucionado desde el uso de su propia fuerza, al manejo de las bestias de carga, luego con la revolución industrial introdujo el motor de combustión interna y con ellos las grúas horquillas, las que por sí solas fueron toda una revolución.

### Ventajas de las Grúas Horquillas

Las más relevantes se pueden anotar como:

Versatilidad de movimientos,

Gran movilidad y desplazamiento en espacios reducidos.

Capacidad significativa de levante.

Ideal para cargas envasadas o embaladas.

Pero también tiene algunas desventajas:

Resulta riesgoso levantar cargas grandes a máxima altura.

Requieren de pavimentos planos y de poca pendiente.

Requieren de un operador entrenado, para obtener un buen resultado.

### Tipos de Grúas Horquillas

Las grúas horquilla se pueden clasificar de acuerdo a:

**A.- Según su capacidad de levante, la que se mide en toneladas o libras, y pueden ser:**

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Pequeñas      | 1 tonelada      |
| Mediana entre | 1 y 5 toneladas |
| Grandes       | 5 toneladas     |



**B.-Según su función específica,** de acuerdo al uso que se les da:

Frontal - paralela (es la más conocida)

Aserraderos (troncos)

Petrolíferas (tambores)

Portal o Caja Interior (paquetes de maderas)

**C.- Fuente motriz (Energía)**

Petrolera o Gasolina

Gas licuado

Eléctrica



**Figura 14**





Figura 15



## Actividad N° 1

### Introducción a la actividad

La siguiente actividad está diseñada para que los participantes apliquen la herramienta de Condición del equipo (Chequeo del equipo) y mantención preventiva llamada Bitácora de Grúa Horquilla.

### Estrategias metodológicas para el instructor

Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.

|   |   |
|---|---|
| Recurso Plataforma Web                  |   |
| Explicación demostrativa en aula        |   |
| Recurso Audiovisual                     |   |
| Propuestas de situaciones problemáticas |   |
| Formulación de Preguntas                |   |
| Taller de Trabajo                       | ✓ |

### Realizar Revisión pre-operacional del equipo con Bitácora de grúa Horquilla

#### Objetivo de aprendizaje

El objetivo de esta actividad es que los participantes a través de una herramienta llamada Bitácora, puedan realizar una revisión pre-operacional, de acuerdo a una secuencia lógica y en etapas, para que comprendan la importancia de este trabajo.



## Descripción de la actividad

El instructor podrá realizar esta actividad en grupos, en pares o en forma individual.

La actividad debe ser realizada en taller. Solicitará a los participantes que observen que cumplan con todas las medidas de seguridad para la tarea.

## Materiales y Recursos

- Taller
- Grúa Horquilla
- Hoja de control de riesgos
- Bitácora de Grúa Horquilla
- Manual del alumno
- Radio de comunicación 2 vías

## Seguridad:

En todas las actividades de taller es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

- El uso obligatorio de implementos personales de seguridad dentro de taller
  - Casco
  - Lentes de seguridad
  - Zapatos de seguridad
  - Guantes de faena
  - Chaleco reflectante
  - Protector auditivo. Si aplica
- Identificar riesgos asociados a la trabajo a realizar.
- Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda

## Desarrollo de la Actividad

Realizar inspección visual y de funcionamiento de los componentes de la Grúa Horquilla siguiendo paso a paso las indicaciones del instructor, utilizando tabla de revisión pre-operacional, aplicando la secuencia lógica para no dañar las piezas y causar accidentes.

El instructor debe tener en el taller una grúa preparada con todos los accesorios necesarios para realizar esta tarea. Además las pautas impresas, las llaves de la grúa horquilla, bitácora del puente y los implementos de seguridad.

Además el instructor estará con los alumnos en todo momento que se esté realizando el ejercicio. La mala manipulación de los componentes puede causar daños a las personas y al equipo.



Secuencias que deben realizar los participantes

Primero: Revisar entorno

Segundo: Realizar una hoja de identificación de riesgos

Tercero: esperar instrucción del instructor antes de acercarse a la grúa

Cuarto: aplicar pauta de inspección visual para grúa horquilla.

**El participante debe**

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Participantes</b>  | <b>Fecha:</b> |
| <b>Componente ensayado:</b><br><br>Grúa horquilla   |               |
| <b>Procedimiento aplicado</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar entorno</li><li>• Realizar charla de seguridad 5 min con los compañeros asignados por el instructor</li><li>• Revisar llave de arranque de la grúa, bitácora, grúa y documentos.</li><li>• Poner atención a las indicaciones de la tarea</li><li>• Elegir a un compañero, quien hará las anotaciones de la inspección</li><li>• Realizar inspección siguiendo paso a paso la pauta de revisión visual de pre-uso.</li><li>• Anotar el trabajo realizado en bitácora</li><li>• Realizar housekeeping</li></ul> |               |



|   |   |
|---|---|
| <b>Conclusiones de la actividad</b><br><br>El participante debe anotar las conclusiones de la actividad   |   |
| <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Fotografía del componente<br><br>Si es posible | Nombre                      Inspector                      :<br><br><hr/> |
|   | Firma                      Inspector                      :<br><br><hr/>  |
|   | Recomendaciones :<br><br><br><br>   |

### Cierre

Comente los resultados de la actividad con su grupo y haga las observaciones y consultas necesarias al Instructor.



## 2. Técnicas de operación del equipo

### 2.1. Puesta en marcha del equipo y detención segura del motor

La puesta en marcha del equipo es un procedimiento bastante simple, pero si lo realiza una persona que no está entrenada o con falta de conocimientos técnicos podría causar grandes daños al equipo, a las instalaciones e incluso a sí mismo.

Para poder poner en marcha un equipo pesado el operador debe tener licencia municipal clase D, las empresas tienen la obligación de entrenar a los operadores antes de que estos suban a los equipos.

La Ley Nº 19495 del 8 de marzo de 1997, modificó la Ley Nº 18.290., respecto de la licencia de operadores de Grúas Horquillas, dice lo siguiente:

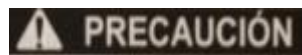
Licencia no profesional, clase D, licencia especial

Habilita para Conducir maquinarias automotrices como:

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Tractores agrícolas | Tractores sobre neumáticos  |
| Sembradoras         | Cosechadoras                |
| Bulldozer           | Palas mecánicas             |
| Palas cargadoras,   | Aplanadoras,                |
| Grúas               | Motoniveladoras,            |
| Retroexcavadoras    | Traíllas y otras similares. |



No intente arrancar el motor haciendo un puente en el circuito de arranque del motor. Dicha negligencia puede causar lesiones corporales graves y provocar un incendio.



Arranque el motor únicamente después de haberse sentado en el asiento del operador.

Antes de poner en marcha el motor mueva la palanca de avance/retroceso y la de velocidad alta/baja (grúas horquillas con embrague) a la posición neutral, y mueva la palanca del freno de estacionamiento en dirección trabar.



El gas es tóxico.

Cuando se pone en marcha el motor en espacios cerrados o en sitios mal ventilados, tenga especialmente en cuenta el problema de la ventilación.

Si no está sentado debidamente en el asiento del operador, al momento de desplazarse con la grúa, esta podría serpentear lo que provocaría un accidente.

#### Componentes de cabina:

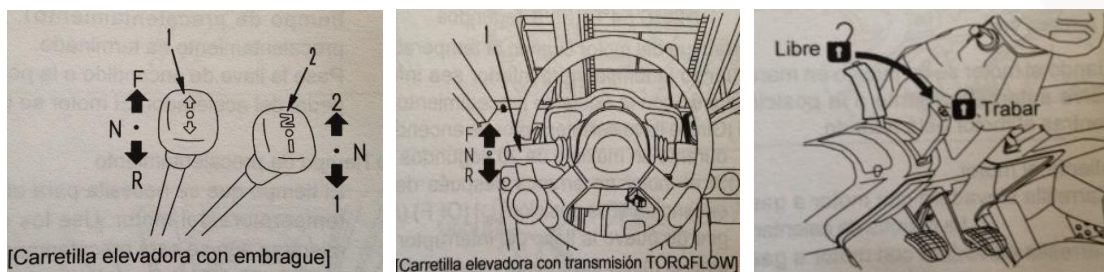


Figura 16

- 1) Mueva la palanca de avance/retroceso y la palanca alta/baja a la posición neutral (N)
- Observación:**

El motor no arrancará a menos que la palanca de avance/retroceso esté en la posición (N).

- 2) Aplique el freno de estacionamiento tirando la palanca a la posición trabado (se jala hacia la parte trasera de la grúa).

#### Componentes de cabina:

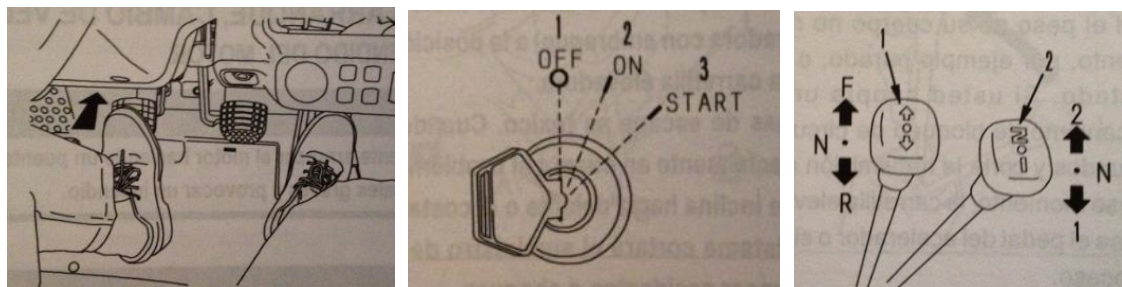


Figura 17

- 3) Las grúas horquillas elevadoras con transmisión TORQFLOW, apriete el pedal de marcha lenta.  
Para las grúas horquillas elevadoras con embrague, apriete completamente el pedal de embrague.



## Uso del interruptor de arranque de la grúa Horquilla.

### Motor a gasolina:

Pase la llave de encendido a la posición [i] (Start) (Arranque) 3. NO poner el pie sobre el acelerador. El motor se pondrá en marcha.

### Motor diésel (gasoil):

Pase la llave de encendido a la posición [i] (ON) (Encendido) 2. El indicador de incandescencia del panel de instrumentos se enciende para indicar que el motor se está empezando a precalentar. El indicador de incandescencia se apagara luego de algunos segundos para indicar que está listo para que pueda llevar la llave a la posición Start.

### Arranque en Frío:

EL arranque del motor cuando la temperatura ambiente es inferior a 15°C (5°F) el operador debe seguir los siguientes pasos:

- Gire la llave del interruptor a la posición Start y haga girar el motor durante 20 segundos aproximadamente.
- Si el motor no arranca en el primer intento deje pasar un minuto y vuelva a realizar un arranque durante 20 segundos más.
- Si el motor sigue sin arrancar repita la acción.
- Cando el motor comience a rotar suelte la llave y esta volverá a la posición de encendido (2)
- Una vez que el motor está rotando por si solo deje en ralentí hasta que alcance una temperatura optima de operación (aproximadamente 75°C)

### Apagado del motor de la grúa horquilla



Figura 18

### Apagado de motor

- Pise completamente el pedal del embrague y mueva la palanca de avance/retroceso (1) a neutral (N) la palanca de velocidad alta/baja (2) a la posición [1] (baja).
- Luego lleve la palanca del frenos de manos a la posición Trabar.
- Espere aproximadamente 3 minutos antes de apagar el motor diésel.
- Por último lleve la llave de arranque a la posición OFF.



## 2.2. Técnicas operacionales en el manejo de la carga

### Determinación de la Capacidad de levante.

La capacidad de levante se determina como:

$$\text{Cap} = (A + B) \times C$$

$$\text{Cap} = 60 \times 2.500 = 150.000 \text{ kg-cm}$$

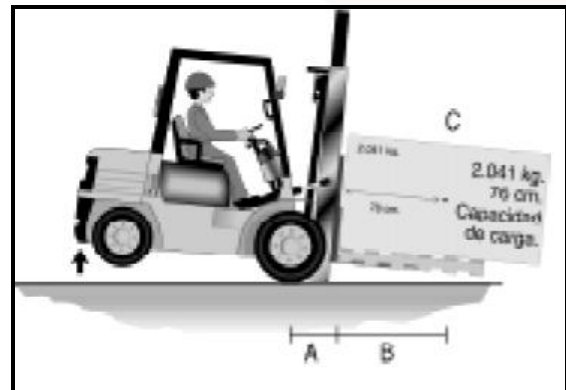


Figura 19

Si se tiene como dato la capacidad de levante, el peso a levantar se calcula como:

$$C = \text{Cap.} / (A + B)$$

La ubicación del mayor peso, por lo tanto, siempre debe ser más cerca del talón de la máquina.

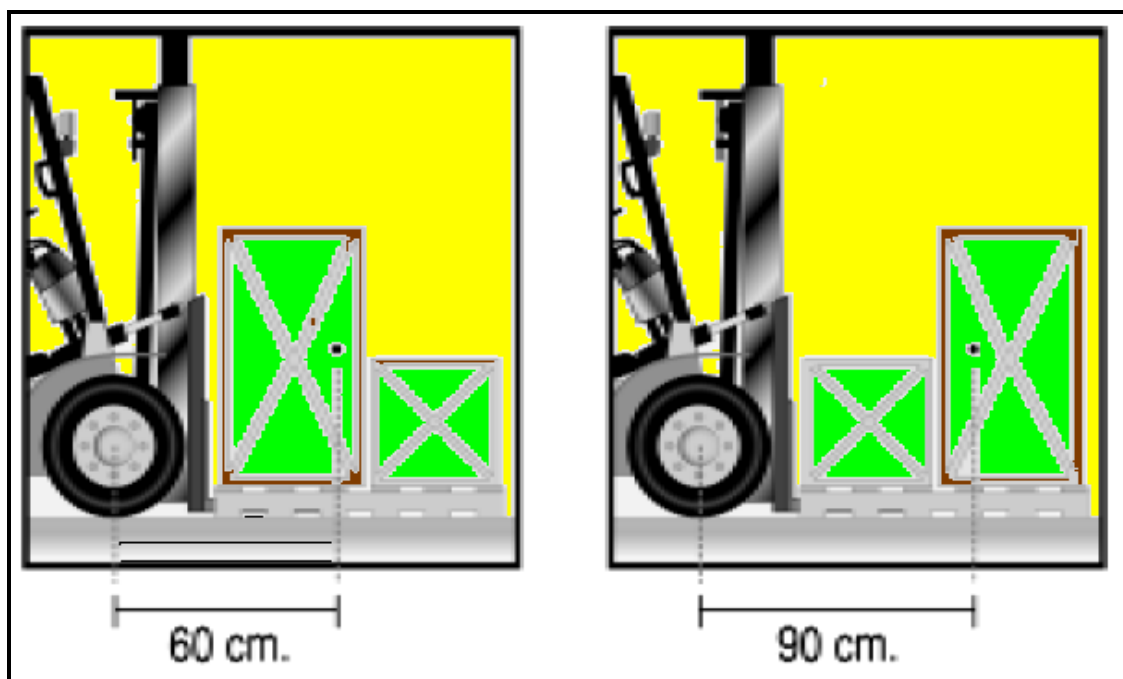


Figura 20



La colocación de la carga, en lo posible, debe ser de modo que el centro de carga se aleje lo menos posible del talón.

Ejemplo:

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)

$(A+B) \times C = 38 \times 4.000 = 129.000 \text{ lbs/pulg.}$

Luego la capacidad del montacargas es de 129.000 libras-pulgadas (Torque).

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).

$$129.000:32 = 4.750 \text{ libras.}$$

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", 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.



## Etapas tapas del Manejo de Materiales con Grúas Horquillas

El manejo mecanizado de materiales con grúas horquillas, se realiza en tres etapas; en cada una de ellas existe una forma correcta de hacer las cosas.

### Levantamiento o descenso de la carga

Procedimiento correcto de levantamiento y descenso de la carga.

- 1.- Detenerse a 25 cm del apilamiento.
- 2.- Colocar la torre en forma vertical.
- 3.- Ajustar la horquilla en altura de a la carga
- 4.- Acercarse a la carga, hasta tocarla.
- 5.- Levantar la carga suavemente.
- 6.- Retirarse de la línea de apilamiento.
- 7.- Bajar la carga hasta 15 cm del piso.
- 8.- Inclinar levemente la torre hacia el operador.
- 9.- Conducir a velocidad suavemente moderada.



Figura 21



Acérquese con velocidad controlada

No golpee la superficie donde descansa los tambores

En el levantamiento la carga se sube y



Figura 22

Para no perder el control sobre la carga asegúrese de que las horquillas estén separadas y en los extremos. Al introducir la horquilla, se debe hacer en forma horizontal.

**Forma Correcta**



**Forma Incorrecta**



Figura 23

El palletizado es un elemento muy importante para levantar las cargas en forma correcta. El objetivo es evitar que la carga cualquiera sea esta se caiga durante el proceso de traslado.

Estas distribuciones son recomendadas para:

- Transporte de Bloques
- Transporte de ladrillos
- Para varios usos

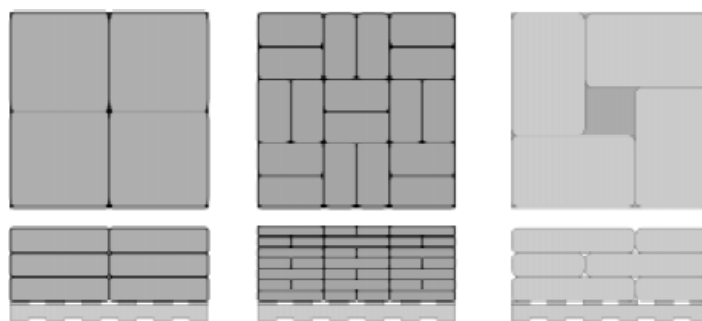


Figura 24



### 2.3. Técnicas de desplazamiento por terrenos disparejos

#### Traslado o desplazamiento de la carga

La velocidad es una de las medidas más importantes a tener presentes, normalmente debiera ser no más de 20 km/ hr. Son aplicables todas las reglas de la Ley N° 19.495, (marzo 1997 del reglamento del tránsito) y Decreto N° 594/99 - MINSAL.

La conducción sólo deben realizarla personas que posean la respectiva licencia de conducir, además, se deben tener presente las siguientes indicaciones de seguridad:

- Conducir por la derecha.
- Tocar la bocina en esquinas ciegas.
- Preferencia a peatones.
- Distancia de seguimiento no menor a tres largos del equipo.
- Con las horquillas a no más de 15 cm del suelo.
- Al cruzar líneas de ferrocarril, debe hacerse en forma diagonal.

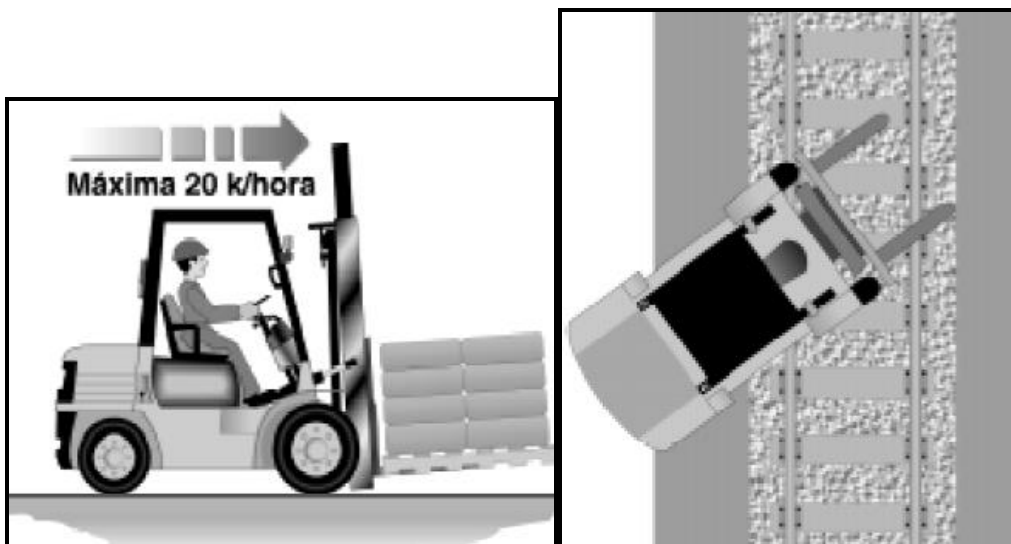


Figura 25



## Efectos de la inclinación del mástil sobre el equilibrio

A medida que se inclina el mástil hacia atrás se tiene un efecto favorable, de mayor estabilidad; y hacia adelante es negativo, de menor estabilidad, por lo tanto mayor posibilidad de volcamiento.

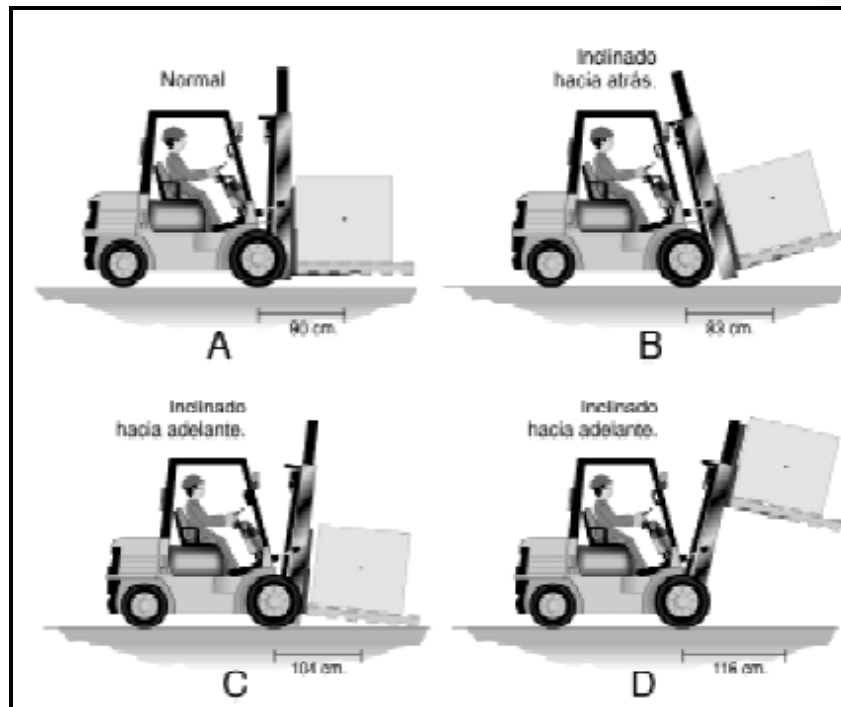


Figura 26

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. Se debe ejercer una supervisión permanente esta operación.

El Operador debe evitar levantar o empujar cualquier objeto o material que pueda caer sobre sí mismo u otra persona que esté cercana. La defensa de la torre y el sistema de protección de la cabina para proteger al operador contra el impacto de objetos o materiales, otorgan una razonable protección, pero no pueden protegerle contra impactos de gran violencia.

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



## 2.4. Interacción con otros equipos



Figura 27

Existen varias técnicas de operación para poder trabajar con otros equipos en forma segura, la comunicación entre los operadores es fundamental y se puede realizar en forma radial o a través de señales, que por lo demás estas normalizadas.

En el caso de que existan almacenes o galpones con espacios reducidos, el operador de la grúa que necesita cruzar de un punto a otro en una esquina del bodegaje, debe detenerse y tocar la bocina para advertir a los demás trabajadores que pasar por ese sector.

Los pasos preferentes se rigen al igual que la ley de tránsito, esto permite minimizar el riesgo de colisión y choque



Figura 28



## Actividad N° 2

### Introducción a la actividad

La siguiente actividad está diseñada para que los participantes apliquen la puesta en marcha del motor de la Grúa Horquilla.

### Estrategias metodológicas para el instructor

Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.

|   |   |
|---|---|
| Recurso Plataforma Web                  |   |
| Explicación demostrativa en aula        |   |
| Recurso Audiovisual                     |   |
| Propuestas de situaciones problemáticas |   |
| Formulación de Preguntas                |   |
| Taller de Trabajo                       | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Problemáticas |   |

### Realizar la puesta en marcha del motor de la grúa horquilla

#### Objetivo de aprendizaje

El objetivo de esta actividad es que los participantes a través de un procedimiento puedan dar arranque al motor de la grúa horquilla, de acuerdo a una secuencia lógica y en etapas, para que comprendan la importancia de este trabajo.



## Descripción de la actividad

El instructor podrá realizar esta actividad en grupos, en pares o en forma individual.

La actividad debe ser realizada en taller. Solicitará a los participantes que observen que cumplan con todas las medidas de seguridad para la tarea.

## Materiales y Recursos

- Taller
- Grúa Horquilla
- Hoja de control de riesgos
- Bitácora de Grúa Horquilla
- Manual del alumno

## Seguridad:

En todas las actividades de taller es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

- El uso obligatorio de implementos personales de seguridad dentro de taller
  - Casco
  - Lentes de seguridad
  - Zapatos de seguridad
  - Guantes de faena
  - Chaleco reflectante
  - Protector auditivo. Si aplica
- Identificar riesgos asociados a la trabajo a realizar.
- Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda

## Desarrollo de la Actividad

Luego de realizar la inspección visual y de funcionamiento de los componentes de la Grúa Horquilla con motor apagado y siguiendo paso a paso las indicaciones del instructor, cada alumno de un grupo determinado anteriormente, pasara a sentarse en el asiento del operador.

Una vez sentado en el asiento de la grúa horquilla, el alumno indicará en forma verbal al instructor paso a paso el procedimiento de arranque de motor. El instructor estará con los alumnos en todo momento y hasta que compruebe que la información proporcionada por ellos en forma individual es correcta, dará autorización para realizar la puesta en marcha del equipo.

Secuencias que deben realizar los participantes



- Primero: Revisar entorno
- Segundo: Realizar una hoja de identificación de riesgos
- Tercero: esperar instrucción del instructor antes de acercarse a la grúa
- Cuarto: aplicar procedimiento de arranque del motor de la Grúa Horquilla

### El participante debe

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Participantes</b>   | <b>Fecha:</b> |
| <b>Componente ensayado:</b><br><br>Componente entregado por el instructor  |               |
| <b>Procedimiento aplicado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar entorno</li> <li>• Realizar charla de seguridad 5 min con los compañeros asignados por el instructor</li> <li>• Revisar llave de arranque de la grúa, bitácora, grúa y documentos.</li> <li>• Poner atención a las indicaciones de la tarea</li> <li>• Realizar inspección a la pauta de revisión visual para comprobar que todo está en buenas condiciones</li> <li>• Desde el asiento y bajo procedimiento dar arranque al motor</li> <li>• Anotar el trabajo realizado</li> <li>• Realizar housekeeping</li> </ul> |               |



|   |   |
|---|---|
| <b>Conclusiones de la actividad</b><br><br>El participante debe anotar las conclusiones de la actividad   |   |
| <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>Fotografía del componente<br><br>Si es posible | Nombre                      Inspector                      :<br><br><hr/> |
|   | Firma                      Inspector                      :<br><br><hr/>  |
|   | Recomendaciones :<br><br>   |

## Cierre

Comente los resultados de la actividad con su grupo y haga las observaciones y consultas necesarias al Instructor.



### 3. Almacenamiento de carga

#### 3.1. Técnicas de apilamiento, almacenar, elevar y depositar pallet.

- a) Nadie, excepto el conductor, podrá subir a una grúa horquilla.
- b) Cuando se necesite la ayuda de otro operario, este se desplazara caminando, alejado de la máquina.
- c) No se puede utilizar la grúa horquilla para elevar personas. Salvo que sea imprescindible y a manera de excepción, se colocara una plataforma con barandas sobre las uñas, afirmada firmemente a la torre, y la persona será elevada sentada, con sus manos sobre las rodillas, dejando esta posición, cuando este a la altura deseada. Para esta operación la máquina debe estar detenida, con el freno de mano colocado y con el operador en su puesto.
- d) El conductor, debe conocer la capacidad de carga de su máquina y nunca excederla
- e) Un conductor seguro y responsable por su máquina, jamás tratará de aumentar la capacidad de carga agregando contrapeso
- f) No transporte en su grúa horquilla cargas mal estibadas, debe exigir que reúna las condiciones de seguridad para su transporte
- g) Antes de levantar una carga, deberá calcular cuidadosamente el peso de la misma, a fin de evitar superar la capacidad de la máquina, si fuera necesario, realice varios viajes
- h) Recuerde que el eje de las ruedas delanteras es uno de los apoyos de la grúa horquilla, por lo tanto, para evitar que el centro de gravedad se desplace fuera de este, lleve la carga lo más próxima posible a la torre, así, evitara un sobre-esfuerzo de la máquina, el quedar sin dirección o volcar hacia delante.
- i) No manipule estibas altas, son poco estables y difíciles de controlar.
- j) Las uñas (u horquillas) deben quedar perfectamente centradas bajo la carga.
- k) No transporte cargas a gran altura, ya que un pequeño desnivel en el piso originaría que el centro de gravedad se desplace en forma lateral, volcando, lo mismo ocurrirá al girar en una pendiente.
- l) Cuando circule con o sin carga, lleve las uñas lo más bajo posible, se recomienda como una altura segura a 10 cm. del piso.
- m) No utilice nunca las uñas de su máquina para empujar, golpear, etc. ya que las mismas fueron diseñadas exclusivamente para mantener pesos.
- n) Deberá tener especial cuidado al circular por techos o instalaciones bajas.
- o) Como responsable de los operarios que lo ayudan o se encuentran en los alrededores de la zona en que usted opera, nunca pasara las cargas por encima de personas, ni permitirá que nadie se ubique debajo de ellas.
- p) No es seguro subir con su máquina sobre camiones, montacargas, plataformas o pisos, sin antes controlar el peso que soporta.
- q) Nunca abandonara la máquina, con carga levantada.
- r) En caso de tener que dejar la grúa horquilla estacionada, deberá dejarla con el motor apagado, las uñas sobre el piso y el freno de mano activado.
- s) Cuando cargue combustible, hágalo únicamente con el motor accionado, la maquina frenada, sin fumar, evitando los derrames y teniendo siempre a mano un extintor.





Figura 29

**Técnicas de apilamiento, almacenar, elevar y depositar pallet.**

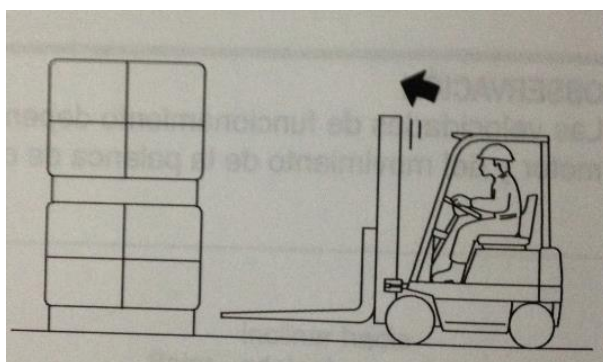


Figura 30

- 1) Detenga la maquina frente al pallet y coloque las horquillas en posición horizontal.

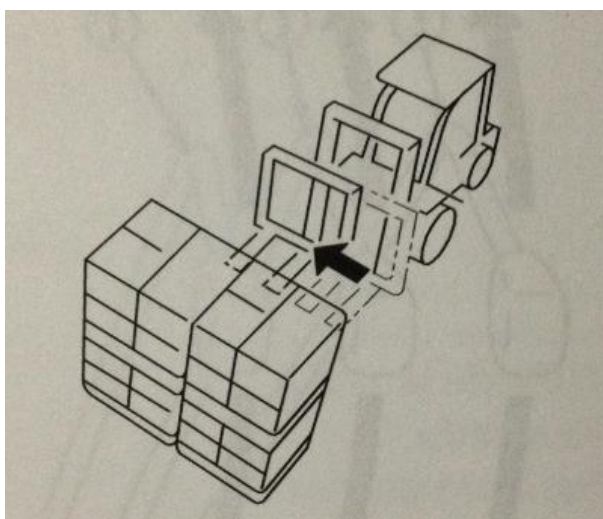


Figura 31



- 2) Alinee el centro del bastidor de desplazamiento y proceda a cargar el bulto accionando la palanca de desplazamiento. De esta forma las horquillas quedaran perfectamente ubicadas en el centro de la carga.

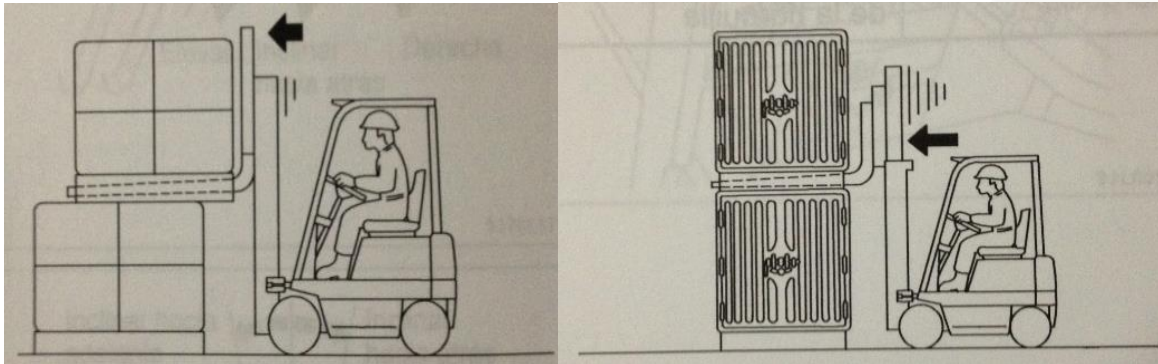


Figura 32

- 3) Introduzca las horquillas en el pallet y levante la carga unos 10 cm (4 pulgadas), luego de marcha atrás lentamente hasta que la carga pueda ser descendida lo más pronto posible a unos 15 a 20 cm del suelo.

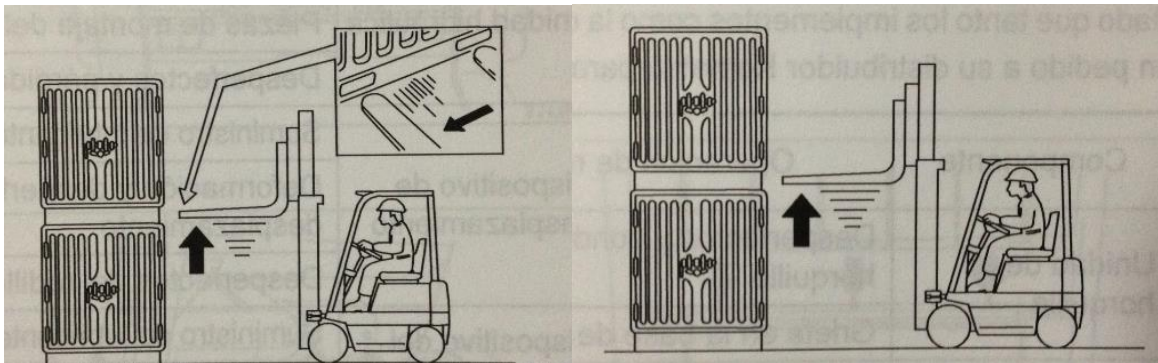


Figura 33

- 4) Cuando el operador desee tomar una carga que esta apilada sobre otra, debe hacerlo con bastante precisión y para eso existen máquina que están equipadas con un desplazador de bastidor de carga.



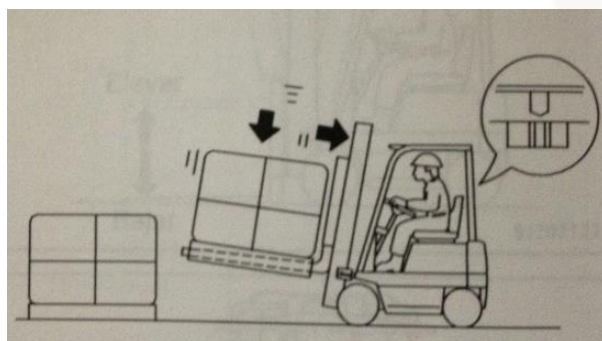


Figura 34

- 5) Una vez que la carga este abajo y controlada, alinee el centro del bastidor de desplazamiento y la barra de patines, para finalizar una buena postura de desplazamiento de la carga incline el mástil hacia atrás.

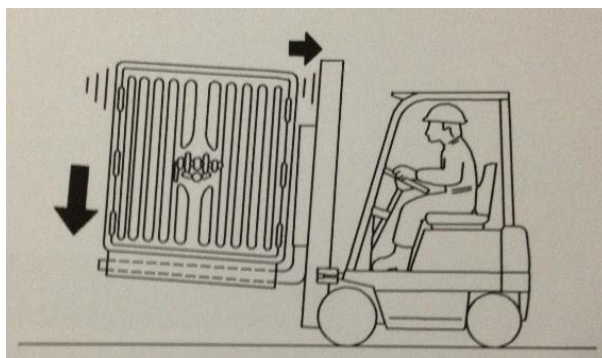


Figura 35

- 6) Controle en todo momento la carga y circule a baja velocidad, máximo 20 km/h.

La operación de un equipo crítico en el interior de un galpón o almacén está sujeta a que el operador esté atento a su entorno de trabajo sin perder ningún punto de vista, un solo descuido podría ocasionar un accidente que puede ir de lo más leve a uno de muerte.



**Atención:**



**Figura 36**

### **3.2. Señales normadas para comunicación con señaleros**

**Advertencias más comunes**



**Figura 37**

No salte del equipo, podría resultar aplastado por este



**Figura 38**

Peligro de volcamiento longitudinal o lateral





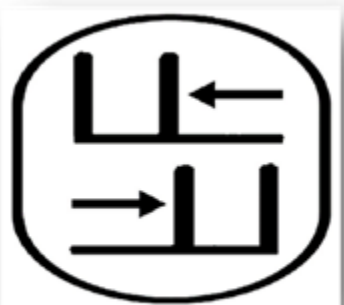
**Figura 39**

Control de basculación de la torre (mástil)



**Figura 40**

Estar atento a las condiciones del terreno



**Figura 41**

Control de Desplazamiento del carro





**Figura 42**

No operar si percibe somnolencia



**Figura 43**

Ponga su cuerpo en dirección contraria al Volcamiento

**Señales normadas para señaleros**



**Figura 44**

Subir las horquillas





**Figura 45**

Bajar las Horquilla al piso



**Figura 46**

Inclinar el Mástil hacia a tras



**Figura 47**

Giro a la derecha





**Figura 48**

Inclinar el Mástil hacia adelante



**Figura 49**

Asegurar todo



**Figura 50**

Parada de Emergencia





Consejo Minero  
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (562) 2347 2200  
[www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)



