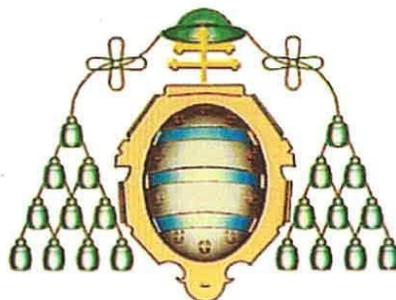


---

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

*Trabajo Fin de Máster*

**UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD DE EQUIPOS DE  
ELEVACIÓN (CARRETILLA ELEVADORA Y PUENTE  
GRÚA)**

**José Antonio González Gutiérrez**

Una firma manuscrita en azul que parece decir "JAGG" o similar, con líneas decorativas debajo.

Directora: Dña. Beatriz Fernández Muñiz

Una firma manuscrita en azul que parece decir "BFM", con líneas decorativas debajo.

Julio, 2013.

# INDICE

<b>1. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>2. PROCEDIMIENTO, MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
<b>3. DESARROLLO, RESULTADO Y DISCUSIÓN GENERAL.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1. La carretilla elevadora .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.1. Introducción a la máquina .....</b>	<b>20</b>
• <i>Características para la profesión.....</i>	<i>21</i>
• <i>Tipos de carretilla elevadora .....</i>	<i>23</i>
• <i>Partes de la carretilla elevadora.....</i>	<i>25</i>
• <i>Principios básicos del equilibrado de cargas y estabilidad.....</i>	<i>29</i>
• <i>Factores externos influyentes en la seguridad.....</i>	<i>30</i>
• <i>Equipos de protección individual.....</i>	<i>32</i>
• <i>Normas de circulación y conducción.....</i>	<i>33</i>
• <i>Vuelcos de la carretilla .....</i>	<i>34</i>
<b>3.1.2 Datos estadísticos relacionados.....</b>	<b>37</b>
• <i>Tipos de carretilla.....</i>	<i>39</i>
• <i>Antigüedad de las carretillas.....</i>	<i>40</i>
• <i>Carretillas con marcado CE .....</i>	<i>41</i>
• <i>Componentes de seguridad .....</i>	<i>42</i>
• <i>Datos básicos de la placa de identificación.....</i>	<i>43</i>
• <i>Características ergonómicas.....</i>	<i>44</i>
• <i>Condiciones del conductor.....</i>	<i>45</i>
• <i>Mantenimiento de las carretillas.....</i>	<i>46</i>
• <i>Equipos de protección individual.....</i>	<i>46</i>
<b>3.1.3 Evaluación de riesgos existentes y Planificación de la actividad preventiva .....</b>	<b>47</b>
• <i>Evaluación de riesgos .....</i>	<i>47</i>
• <i>Planificación de la actividad preventiva.....</i>	<i>54</i>

<b>3.2 El puente grúa .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.1 Introducción a la máquina .....</b>	<b>59</b>
• <i>Requisitos para la profesión.....</i>	<b>60</b>
• <i>Tipos de puente grúa.....</i>	<b>63</b>
• <i>Partes del puente grúa .....</i>	<b>67</b>
• <i>Utilización y mantenimiento de eslingas , cables y cadenas.....</i>	<b>70</b>
• <i>Montaje, instalación y mantenimiento de un puente grúa .....</i>	<b>70</b>
• <i>Puesto de operador de grúa .....</i>	<b>74</b>
• <i>Equipos de protección individual .....</i>	<b>77</b>
<b>3.2.2 Datos estadísticos relacionados .....</b>	<b>78</b>
• <i>Antigüedad de los puentes grúa.....</i>	<b>79</b>
• <i>Puentes grúa con marcado CE.....</i>	<b>79</b>
• <i>Características básicas de seguridad .....</i>	<b>80</b>
• <i>Elementos básicos de seguridad.....</i>	<b>81</b>
• <i>Dispositivos de seguridad .....</i>	<b>82</b>
• <i>Características de los puestos de operación.....</i>	<b>83</b>
• <i>Características de los elementos de izado .....</i>	<b>83</b>
• <i>Condiciones del centro de trabajo.....</i>	<b>84</b>
• <i>Condiciones del operario .....</i>	<b>84</b>
• <i>Manejo y utilización de los puentes grúa.....</i>	<b>85</b>
• <i>Mantenimiento de los puentes grúa.....</i>	<b>86</b>
• <i>Equipos de protección individual .....</i>	<b>87</b>
<b>3.2.3 Evaluación de riesgos existentes y Planificación de la actividad preventiva.....</b>	<b>88</b>
• <i>Evaluación de riesgos .....</i>	<b>88</b>
• <i>Planificación de la actividad preventiva.....</i>	<b>94</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>104</b>

## **1.Planteamiento y Objetivos**

---

## 1. Planteamiento y Objetivos

En el presente trabajo se estudiarán los riesgos y las medidas de seguridad a seguir en el manejo de las carretillas elevadoras y los puentes grúa. El motivo de la elección de estos dos tipos de máquinas es que se trata de dos máquinas clásicas con alta presencia en las empresas e industrias existentes en la actualidad. Sobre todo en el caso de las carretillas elevadoras que se utilizan en muy diversos sectores, son empleadas en empresas de logística y transporte, empresas que las utilizan para almacenar materias primas, etc. En conclusión, se utilizan en todas aquellas empresas que precisen de movimiento o almacenamiento de productos terminados o materias primas.

En la primera parte del desarrollo de cada una de las máquinas se describirá la máquina en cuestión, así como los tipos, partes de ésta, requisitos para su utilización y equipos de protección individual adecuados, entre otras cosas.

En segundo lugar, a través de datos estadísticos obtenidos por una organización en un estudio del año 2008 se hará una aproximación a la realidad actual en relación a la seguridad existente en estos momentos en torno a las dos máquinas.

Por último, se realizará una hipotética evaluación de riesgos (tarea de obligatorio cumplimiento para el empresario tal y como se establece en el **artículo 16 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**). La evaluación de riesgos se llevará a cabo tomando como referencia el método general de evaluación que facilita el INSHT. En concreto, se estudiarán los puestos de operador de carretillas y operador de puentes grúa, teniendo en cuenta los diferentes riesgos observados. Posteriormente, y a partir de los resultados de dicha evaluación se establecerá una planificación de la actividad preventiva, esta planificación es obligatoria por ley en caso de que en las evaluaciones se pusieran de manifiesto situaciones de riesgo.

El empresario, por tanto, deberá realizar las actividades preventivas que sean necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. En dicha planificación se incluirá para cada acción requerida el plazo para llevarla a cabo así como el responsable y los recursos humanos y materiales para su ejecución.

Los objetivos que se pretenden alcanzar mediante este trabajo son en su conjunto, dar a conocer a los usuarios de forma más detallada información acerca de estas máquinas y de su entorno. Este objetivo general se concreta en:

- Mayor conocimiento general sobre las máquinas
- Mejor identificación de los riesgos asociados a los puestos
- Conocimiento por parte del usuario de sus obligaciones en su puesto de trabajo
- Conocimiento por parte del usuario de las obligaciones del empresario
- Acercamiento a la situación general del sector en materia de seguridad a partir de los datos estadísticos

## **2.Procedimiento, materiales y métodos**

---

## **2. Procedimiento, materiales y métodos**

A continuación se describirán los materiales y los métodos empleados para la realización del presente trabajo.

Los materiales principales utilizados para el desarrollo del trabajo son en su gran mayoría Legislación (Leyes y Reales Decretos), Notas Técnicas de Prevención y un estudio estadístico realizado por la fundación UNICEM (**Valoración de Seguridad de Carretillas elevadoras y Puentes grúa, 2008**)

### **Legislación**

La Ley principal de referencia es la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales**. Dicha Ley tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. En ella se establecen los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva.

Otra de las normas fundamentales para el desarrollo del presente trabajo ha sido el **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. En este Real Decreto se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer la protección adecuada de la salud de los trabajadores frente a los posibles riesgos generados durante el desarrollo del trabajo.

El **Real Decreto 773/1997, 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, entendiéndose por «equipo de protección individual» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

El resto de normativa utilizada para la elaboración del trabajo ha sido:

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. (modificado por el Real Decreto 560/2010).
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre condiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los lugares de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

### **Notas Técnicas de Prevención**

Ha sido notable también el uso de las Notas Técnicas de Prevención. Para la carretilla elevadora las NTP utilizadas fueron:

- NTP 713: Carretillas elevadoras automotoras (I): conocimientos básicos para la prevención de riesgos.
- NTP 714: Carretillas elevadoras automotoras (II): principales peligros y medidas preventivas.
- NTP 715: Carretillas elevadoras automotoras (III): mantenimiento y utilización.

En el caso del puente grúa se usaron las siguientes notas técnicas:

- NTP 736: Grúas tipo puente (I): Generalidades.
- NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores.
- NTP 738: Grúas tipo puente III. Montaje, instalación y mantenimiento.

Para el **análisis estadístico** de las máquinas se ha utilizado el **Informe de Valoración de Seguridad de Carretillas elevadoras y Puentes grúa** elaborado por la fundación **UNICEM** en el año 2008. En dicho estudio, para la elaboración de los cuestionarios, **UNICEM** ha tenido en cuenta normas UNE armonizadas, entre ellas cabe destacar las siguientes:

- UNE-EN 345-1; Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional.
- UNE-EN 352-1; Protectores auditivos. Requisitos generales.
- UNE-EN 388; Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-58408-1991; Carretillas de mantenimiento. Terminología.
- UNE-EN 60204-1; 1999. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1; requisitos generales.
- UNE-EN 58150-1:2000; Aparatos de elevación. Grúas. Manual de mantenimiento. Parte 1: Generalidades.

El método utilizado por la fundación **UNICEM** para la obtención del informe estadístico ha sido la realización in situ de **cuestionarios de valoración**. A partir de dichos cuestionarios la fundación ha analizado tanto el entorno de trabajo como el estado y utilización de las carretillas elevadoras y puentes grúa. Se visitaron un total de 40 empresas pertenecientes a la Comunidad de Madrid, en las que se analizaron un total de 53 carretillas y 21 puentes grúa.

En el caso de las carretillas se recabó información referente a:

1. Identificación del equipo: Marca, Modelo, N° de serie, Año de fabricación, Mercado CE.
2. Características básicas de seguridad y ergonomía: Componentes de seguridad, Datos básicos de la placa de identificación, entre otros.
3. Compatibilidad de la carretilla con los locales de trabajo: Condiciones del centro de trabajo.

4. Condiciones del conductor. Normas de manejo y utilización de la carretilla: Conductor, Manejo y utilización.
5. Mantenimiento de las carretillas: Medidas de actuación.
6. Equipos de protección individual: Suministro y utilización de EPI,s.

En los cuestionarios referentes al puente grúa se incluía:

1. Identificación del equipo: Marca, Modelo, N° de serie, Año de fabricación, Marcado CE.
2. Características básicas de seguridad: Datos básicos de la placa de identificación, Componentes básicos de seguridad, Dispositivos de seguridad.
3. Características de los puestos de operación.
4. Características de los elementos de izado: Cables, eslingas y ganchos.
5. Compatibilidad del puente grúa con los locales de trabajo: Condiciones del centro de trabajo.
6. Condiciones del operario. Normas de manejo y utilización del puente grúa: El operario, Manejo y utilización.
7. Mantenimiento de los puentes grúa: Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo.
8. Equipos de protección individual: Suministro y utilización de EPI,s.

En cuanto a la **metodología** para la Evaluación de Riesgos y la Planificación de la Actividad Preventiva (tanto en el puesto de carretillero como el de operador de grúas) se ha utilizado el **Método General** de evaluación de riesgos, proporcionado por el **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**.

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

1. *Análisis del riesgo*, mediante el cual se:
  - Identifica el peligro
  - Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y la severidad de las consecuencias en caso de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo.

2. *Valoración del riesgo*, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo.

Para la evaluación de los puestos de trabajo se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos recogidos en la **Guía de Evaluación de Riesgos** del INSHT:

- Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- Lugares donde se realiza el trabajo.
- Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- Herramientas manuales movidas a motor utilizados.
- Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- Medidas de control existentes.
- Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla,

de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.

- Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- Organización del trabajo.

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) partes del cuerpo que se verán afectadas
- b) naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

El criterio para estimar la probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar en:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Para el desarrollo de la evaluación de riesgos también se tendrá en consideración los siguientes factores:

- a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b) Frecuencia de exposición al peligro.
- c) Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e) Exposición a los elementos.
- f) Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos)

Mediante el siguiente cuadro el INSHT nos proporciona un método para estimar el nivel del riesgo teniendo en cuenta su probabilidad y consecuencias:

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
P R O B A B I L I D A D	BAJA	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	MEDIA	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	ALTA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

*FUENTE: Guía de Evaluación de riesgos (INSHT)*

---

Tras la estimación del nivel de cada uno de los riesgos se decide si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como el tiempo estimado para realizar las acciones. En la siguiente tabla se indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo:

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

*FUENTE: Guía de Evaluación de Riesgos (INSHT)*

---

El INSHT facilita un modelo de tabla para rellenar con los diferentes riesgos encontrados donde la evaluación. Dicha tabla es la utilizada también para la evaluación de riesgos del presente trabajo:

EVALUACIÓN DE RIESGOS				Hoja 1 de 2							
Localización:				Evaluación:							
Puestos de trabajo:				<input type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Periódica							
Nº de trabajadores:      Adjuntar relación nominal				Fecha Evaluación:							
				Fecha última evaluación:							
Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1.-											
2.-											
3.-											
4.-											
5.-											
6.-											
7.-											
8.-											

*FUENTE: Guía de Evaluación de riesgos (INSHT)*

---

Tras haber realizado la evaluación de riesgos se recogen aquellos riesgos que han sido estimados como MODERADOS (M), IMPORTANTES (I) e INTOLERABLES (IN) para incluirlo en la Planificación de la actividad preventiva.

En dicha planificación se incluirá para cada medida de control el plazo para llevarla a cabo así como el responsable y los recursos humanos y materiales para su ejecución.

Tal y como se establece en la Guía de Evaluación de Riesgos del INSHT, la Planificación tiene que disponer de un contenido que facilite:

- Eliminación o reducción del riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Control periódico las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Las medidas a tomar incluidas en la planificación tienen que regirse bajo los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y



### **3.Desarrollo, resultados y discusión general**

---

## 3.1 LA CARRETILLA ELEVADORA

### 3.1.1 Introducción a la maquina

En sus inicios la carretilla elevadora se producía para su uso en la industria militar. La empresa pionera en su fabricación fue Clark, la cual desarrolló hace más de 80 años este tipo de vehículos para facilitar el movimiento y almacenamiento del material del ejército de EE.UU.

Actualmente, es una de las máquinas más presentes en el mundo laboral, utilizándose en diversos sectores y con diferentes fines:

- Empresas de logística y transporte.
- Empresas que necesitan almacenar materias primas para incorporar posteriormente en los procesos.
- Empresas distribuidoras.

En conclusión, su presencia es muy importante en gran parte de las empresas, ya que en todas las industrias es preciso transportar, apilar o almacenar productos.

La finalidad del uso de la carretilla es, principalmente, economizar tiempo en el tratamiento de cargas. El hecho de que el operario no necesite abandonar el puesto de conducción para descargar la mercancía ayuda mucho a ahorrar tiempo y, por lo tanto, dinero.

Aunque en un principio pueda parecer que el manejo de esta máquina sea fácil no siempre resulta así. Y es que muchas veces la apariencia de trabajo sin riesgo es lo que fomenta que se produzca el accidente.

Las estadísticas muestran cómo se producen un gran número de accidentes utilizando las carretillas elevadoras. Durante la década pasada el promedio de muertos en accidentes con esta máquina en la UE fue de medio centenar de trabajadores anuales(**Información extraída de la pág. web formalift.es**).

### ***Características y requisitos para la profesión***

Actualmente se puede afirmar que no existe la “profesión” de carretillero como tal, ya que el Ministerio de Empleo no ha sacado ningún Certificado Profesional relativo a esta actividad. Sin embargo, es muy habitual que las grandes empresas exijan a los trabajadores para contratarlos una formación básica sobre el manejo y riesgos de la máquina.

En la normativa también encontramos evidencias relativas a la formación de trabajadores:

En el **Art.19** de la **Ley de Prevención de Riesgos Laborales** se establece que el empresario *“deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.*

Asimismo en su punto 2 apunta que siempre que fuera posible dicha formación deberá impartirse *“dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.”*

Adicionalmente, en el **Anexo II del REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, concretamente en su punto 2, también informa de que *“la conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo”*.

Por otro lado, la **NTP 713 Carretillas elevadoras automotoras (I): conocimientos básicos para la prevención de riesgos** también hace hincapié en el ámbito de la formación. Establece la necesidad de impartir formación a los trabajadores adaptando ésta a las necesidades de cada tipo de puesto de trabajo. Diferencia entre:

- *Personal que se incorpora al mundo laboral, sin experiencia previa.*
- *Personal con práctica en la utilización de carretillas elevadoras, pero que no ha recibido formación específica.*
- *Reciclado y adecuación de conocimientos de personal profesional con experiencia y formación.*

En cuanto a los requisitos que debe cumplir el conductor de carretillas industriales son (**Instituto Navarro de Salud Laboral, 2003**):

- Edad no inferior a 18 años.
- Poseer la formación necesaria, tanto técnica como teórica en el manejo de carretillas.
- Haber superado un reconocimiento médico, lo que indicaría de que el trabajador cuenta con las aptitudes psico-físicas y sensoriales adecuadas.

## *Tipos de carretilla elevadora*

Antes de describir las partes de la carretilla elevadora se diferenciará los tipos de carretillas que pueden existir según sea el tipo de motor que utilizan(**NTP: 713**):

- Carretillas con motor eléctrico.
- Carretillas con motor térmico.

### **Carretillas con motor eléctrico**

Dentro de las carretillas de motor eléctrico también existen dos tipos:

- De corriente continua: La utilizada por la mayoría de las carretillas.
- De corriente alterna: transforman la corriente continua de la batería de los acumuladores en corriente alterna, logrando mayores prestaciones.

Las ventajas del motor eléctrico son diversas. No emiten gases tóxicos por lo que se pueden utilizar en lugares cerrado. También tienen otra ventaja sobre las térmicas, y es que emiten menos calor que éstas. La baja emisión de ruido es otro de sus puntos a favor.

En cuanto a sus desventajas cabe comentar que también son variadas. Cuentan con una autonomía limitada (la recarga de las baterías requiere un tiempo que oscila entre las 4 o 9 horas, dependiendo del tipo), existen riesgos de explosión de las baterías y las capacidades de carga que soporta son mucho menores que las de las diesel, ya que el elevado peso de las baterías les impide soportar más carga(**Material formativo, Empresa FORTEC**).

## **Carretillas con motor térmico**

En las carretillas de combustión interna se diferencian carretillas con motores de gasoil o diesel, de gasolina y de GLP.

### *Motores de gas-oil o diesel:*

Sus ventajas principales están relacionadas con la autonomía, tienen un bajo consumo y una mayor durabilidad que el resto de carretillas. También se caracterizan por su bajo índice de peligrosidad frente a incendios y explosiones.

Como desventajas cabe destacar que tienen una mayor emisión de gases y humos que el resto, por lo que no están permitidas para el uso en sitios cerrados. También necesitan un mantenimiento mayor.

### *Motores de gasolina:*

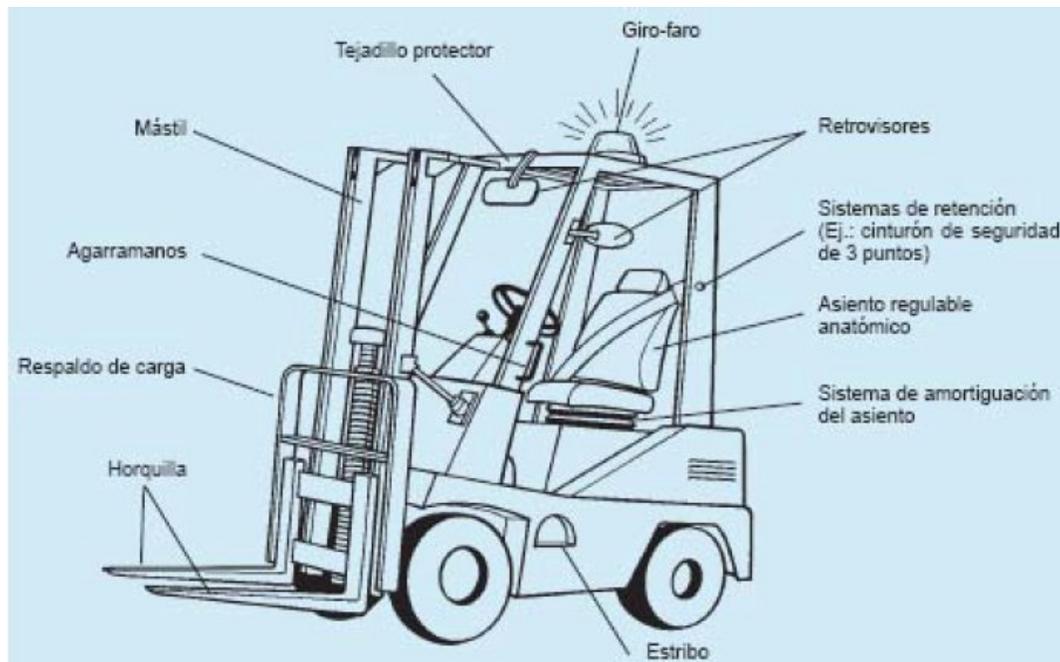
Su uso en España es poco frecuente, debido al precio del combustible y su elevado consumo.

### *Motores de Gas Líquido de Petróleo (GLP):*

De entre todos los motores de combustión interna son los que menos gases emiten, además el combustible (gas propano) no tiene un precio muy elevado. Sin embargo, en España no tienen gran presencia las carretillas con este tipo de motor, a diferencia de otros países como en Alemania, donde son las más utilizados, principalmente por las ventajas de que emiten muy poco ruido y gases y que se pueden utilizar en lugares cerrados. Como contrapartida, se debe tener en cuenta que para realizar el cambio de bombonas que utilizan estas carretillas hay que tener especial cuidado ya que pueden producirse explosiones(**Material formativo, Empresa FORTEC**).

## ***Partes de la carretilla elevadora***

En el mercado actual existe una gran diversidad de marcas y tipos de carretillas elevadoras, por lo que para hacer una descripción detallada de la máquina diferenciaremos aquellas partes principales que son comunes en todas (*ver ilustración 1*).



*Ilustración 1. Partes de la carretilla. FUENTE: NTP 713*

---

## **Pórtico de Seguridad**

También conocido como tejadillo o techo. Es una de las principales medidas de seguridad de las carretillas. Su función principal es proteger al operador en caso de vuelco lateral de la misma. También ejerce la función de protección ante las caídas de objetos sobre el pórtico (*ver ilustración 2*).



*Ilustración 2. Pórtico de seguridad. FUENTE: Google Imágenes*

---

### **Mástil**

El mástil está formado por una o varias torres o etapas (telescópico), colocadas unas en el interior de otras, de forma que desplegadas alcance la altura necesaria.

La mayoría de las carretillas elevadoras utilizan mástiles de tres torres (triplex) o dos torres (dúplex). La diferencia se encuentra básicamente en la altura cuando se repliegan. La de mástil dúplex tiene mayor altura que la de mástil triplex (*ver ilustración 3*).



*Ilustración 3. Mástil FUENTE: Google Imágenes*

---

## **Tablero o Carro de Elevación**

El tablero es la estructura metálica en forma de rectángulo donde se colocan los implementos (*ver ilustración 4*). Va colocado dentro del mástil interior y se desliza por éste gracias a rodillos.

La elevación del tablero puede ser de dos tipos:

- Libre: El tablero sube por la torre interior hasta la parte superior sin necesidad de elevar ninguna torre hasta casi los dos metros, a partir de donde empiezan a salir los tramos del mástil. Es útil para trabajos de poca altura.
- Estándar: El inconveniente de este sistema es que el tablero al comenzar su elevación provoca que los tramos empiecen ya a desplegarse, por lo que no es recomendado para carga de camiones, paso por portones, etc.



*Ilustración 4. Tablero FUENTE: Google Imágenes*

---

## **Respaldo para cargas**

El respaldo para cargas es la estructura metálica colocada sobre el tablero. Su función principal es servir de apoyo de las cargas, evitando que las mercancías caigan hacia el mástil.

## **Implementos**

Son elementos que se acoplan al tablero para llevar a cabo una función. Existen diferentes tipos: alargadera, espolón y pinzas (*ver ilustración 5*) y doble tablero, cazo y brazo grúa (*ver ilustración 6*).

-Alargadera: Se introduce en las horquillas, logrando prolongar el tamaño estándar. Es útil para el manejo de mercancías de grandes dimensiones

-Espolón: Su uso se concentra sobretodo en la siderometalúrgica.Su único brazo permite transporte y almacenamiento de bobinas.

-Pinzas: Permite mediante presión recoger, transportar y depositar mercancías. Es utilizado en diversos sectores laborales ya que puede manejar muchos productos.



*Ilustración 5. Alargadera, espolón y pinzas FUENTE: Google Imágenes*

---

- Doble tablero: Permite el transporte de dos pallets a la vez.

- Cazo: Mediante este implemento se pueden cargar materiales sueltos o a granel.

- Brazo grúa: Sobre el tablero o sobre las horquillas. Existen diferentes tipos (brazos rígidos, telescópicos, giratorios, etc.).



*Ilustración 6. Doble tablero, cazo y brazo grúa FUENTE: Google Imágenes*

---

## **Puesto de conducción**

El puesto de conducción es una de las partes más importantes de la carretilla. Se sitúa entre los ejes de la carretilla y hacia la izquierda de ésta, para mejorar la visibilidad.

En el puesto de conducción encontramos los siguientes elementos:

- El asiento
- El volante
- Control de velocidad, freno de servicio (y a veces pedal de desconexión)
- Freno de estacionamiento
- Mando de luces, bocina, etc.
- Mandos de accionamiento del sistema de cargas
- Tablero de instrumentos, indicadores de presión, combustible, etc.

## ***Principios básicos del equilibrado de cargas y estabilidad***

En primer lugar, cabe destacar que es importante antes de transportar la mercancía, conocer el centro de gravedad de ésta, ya que es el único punto donde un objeto se encuentra equilibrado.

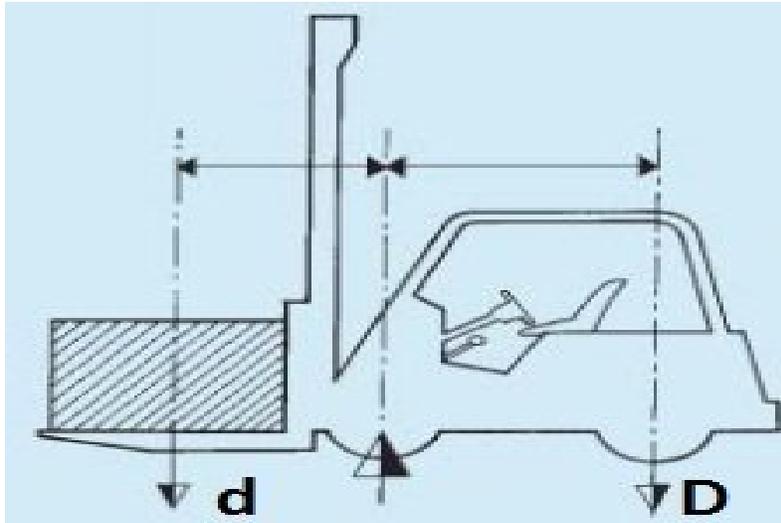
Dependiendo del tipo de mercancía el centro de gravedad se encontrará en un lado u otro. Por ejemplo, en un palet de mercancía homogénea el centro de gravedad coincide con el centro geométrico del palet. Sin embargo, en el caso de una bobina, el centro de gravedad se encuentra fuera del objeto; en el agujero de la misma.

Para evitar vuelcos es necesario conocer donde se encuentra el punto de apoyo en una carretilla elevadora. Está situado en el eje delantero, ya que este es el eje que siempre va a permanecer en contacto con el suelo.

Las distancias se medirán con respecto al punto de apoyo. La distancia menor será la comprendida entre el eje delantero y la proyección del centro de gravedad de la carretilla al suelo (d) (*ver ilustración 7*).

La distancia mayor sería la comprendida entre el eje delantero y la proyección del centro de gravedad de la carga con respecto a su proyección en el suelo (D).

La distancia D debería ser lo más corta posible para evitar el “efecto palanca”.



*Ilustración 7. Equilibrado de cargas FUENTE: Google Imágenes*

Es importante conocer en cada momento la capacidad de carga que se está utilizando, de forma que se pueda observar si se corresponde con el diagrama de cargas de la carretilla utilizada.

### ***Factores externos influyentes en la seguridad***

Están regulados por el **Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre condiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los lugares de trabajo**. En dicho Real Decreto encontramos normas a cumplir relativas a suelos, pasillos, iluminación etc.

### **Suelos**

Los suelos deben ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas

Según sus irregularidades los suelos se pueden clasificar en:

- Normales: Irregularidad de 5mm en distancias de 2m

- Muy buenos: Irregularidad de 3mm en distancias de 2m
- Superlisos: Irregularidad de 1,5 mm en distancias de 2m

Los suelos deben ser resistentes al paso de las carretillas en caso de carga máxima y antiderrapantes de acuerdo con el tipo de rueda o llanta.

El empresario en caso de que la pendiente sea superior a la inclinación máxima de la horquilla estará obligado a indicarlo mediante la señalización, y el operario a realizar la maniobra marcha atrás(**Instituto Navarro de Salud Laboral, 2003**).

### **Pasillos de circulación**

En cuanto a los pasillos de circulación en dicha norma se establece que dependiendo del sentido de la marcha se deben cumplir unas medidas u otras.

Sentido único: La anchura no puede ser inferior a la anchura del vehículo o a la de la carga incrementada en un metro.

Dos sentidos: La anchura no debe ser inferior a dos veces la anchura de los vehículos o cargas incrementado en 1,40 metros.

### **Iluminación**

La iluminación es un aspecto muy importante en relación con las carretillas elevadoras sobre todo cuando existe la necesidad de distinguir detalles (esto suele suceder cuando se trabaja con cargas a altura considerables).

Cuando la iluminación de la zona de trabajo es inferior a 32 lux debe preverse una iluminación auxiliar sobre la carretilla.

La iluminación no debe producir deslumbramientos a los conductores ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra.

### **Puertas u otros obstáculos fijos**

Las puertas deben cumplir lo establecido en el apartado de “Pasillos” y su altura ha de ser superior en 50cm a la mayor de la carretilla o de la carga a transportar.

## **Ruido**

El **Real Decreto 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido** establece que es obligación del empresario evaluar la exposición de los trabajadores al ruido para determinar si se cumplen los límites establecidos.

Una exposición demasiado elevada puede repercutir en error de maniobra. También puede provocar fatiga, lo que a la larga puede desencadenar pérdida de rendimiento y falta de seguridad.

Los niveles máximos a soportar medidos en dB son de 87 dB para una jornada de 8 horas de trabajo.

### ***Equipos de protección individual***

En la **NTP 715** se establece que el operador debe utilizar “*equipos de protección individual adecuados a los riesgos existentes en el lugar de trabajo no eliminados ni controlados suficientemente por medidas técnicas de protección colectiva o por medidas organizativas.*” Aunque no especifica qué equipos de protección debe llevar de forma obligatoria el trabajador, si determina que “*cuando se precise se utilizarán, casco y botas de seguridad, petos reflectantes, equipos de abrigo, protectores auditivos, etc. En particular, debe prohibirse operar en la carretilla llevando brazaletes, cadenas, ropas sueltas, cabellos largos no recogidos, etc., por el riesgo que presentan de atrapamiento con piezas en movimiento, aristas, etc.*”

Los siguientes EPI's son algunos de los más utilizados para este tipo de puesto:

- Traje: Mono amplio, que no moleste en la conducción y que esté adaptado a las condiciones climáticas del lugar y momento de trabajo. Es importante si fuera posible, evitar los bolsillos exteriores, ya que pueden producirse enganches con los mandos.
- Guantes: Resistentes y flexibles para no molestar en la conducción.

- Calzado: De seguridad, con punteras metálicas y suelas antideslizantes cuando además el operario deba trabajar en operaciones de mantenimiento manual.
- Gafas: En lugares con riesgo de proyección de partículas.
- Protectores de oídos: Si se circula por zonas con un nivel de ruido superior al permitido serán obligatorios los tapones o auriculares.
- Casco: Es aconsejable utilizar el casco de seguridad.
- Cinturón lumbo-abdominal: Para jornadas de trabajo largas y zonas de circulación poco uniformes.

### ***Normas de circulación y conducción***

Es recomendable que para desempeñar el puesto de carretillero se tengan en cuenta las siguientes directrices que se describirán a continuación (**Material formativo, Empresa FORTEC**).

#### *A) Puesta en marcha:*

Verificar el estado de todos los elementos que componen la carretilla (frenos, neumáticos, dirección, iluminación). Es conveniente que todo lo nombrado anteriormente esté plasmado en un check-list.

#### *B) Conducción:*

Es importante tener las manos libres para manejar el volante, como norma general la mano izquierda debe manejarlo, dejando la derecha libre para las palancas. La utilización de cinturón de seguridad es otro de los aspectos vitales a tener en cuenta.

Una vez en marcha se evitarán las paradas y arranques bruscos, se circulará siempre con las horquillas bajas (15-20 cm) con o sin carga, y en caso de no tener visibilidad se realizará marcha atrás.

Por seguridad no se accederá a zonas de riesgos de incendio o explosión, salvo con carretillas adecuadas. También se evitará apoyar las manos en el pórtico de seguridad.

### *C) Estacionamiento:*

Se deberá estacionar la carretilla en un lugar seguro, con el freno de mano activado y fuera de las vías de circulación. Antes de abandonar el vehículo se apagará el motor y se retirarán las llaves.

### ***Vuelcos de la carretilla***

A continuación se procederá a analizar de forma detallada las principales situaciones relacionadas con el vuelco de las carretillas. El motivo de ello es la gran cantidad de accidentes que suceden por esta causa, así como la extrema gravedad que pueden tener, produciéndose muchas veces víctimas mortales.

En primer lugar, y antes de describir las diferentes razones por las que puede volcar una carretilla elevadora, se describen las pautas a seguir en caso de vuelco de la carretilla.

Los conductores ante este tipo de situación pueden optar por una de estas tres opciones (**Material formativo, Empresa FORTEC**):

1. Saltar al lado contrario que vuelca la carretilla
2. Saltar hacia el mismo lado que vuelca la carretilla
3. Quedarse dentro del pórtico de seguridad

La primera opción puede que parezca la más acertada ya que si el conductor salta hacia el lado opuesto podría librarse del impacto del golpe y del atrapamiento. Sin embargo, para vencer la inercia del vuelco es necesario buscar un punto de apoyo para que el conductor se impulse en el salto. Normalmente se utilizaría el tejadillo, lo que podría provocar lesiones graves en la espalda.

La segunda opción es la más frecuente, ya que la propia inercia hace saltar al conductor hacia el mismo lado del vuelco, pero debido a la altura de la carretilla es muy complicado que se libere del atrapamiento. Este tipo de accidentes suelen ser los de

mayor gravedad, si el pórtico atrapa al conductor de cintura para arriba, la posibilidad de muerte es muy alta.

La opción idónea es la tercera, quedarse dentro de la carretilla. Para evitar posibles daños en la columna vertebral es conveniente hacer fuerza con los pies en el suelo de la máquina y tensar los brazos agarrando el volante.

Los vuelcos pueden estar relacionados con diferentes causas durante el desempeño del trabajo con la carretilla: Pendientes, giros o alturas (**Material formativo, Empresa FORTEC**).

*A) Situaciones de vuelco relacionadas con pendientes:*

Es una de las situaciones más habitual en la que se producen los vuelcos con esta máquina. El vuelco depende en gran medida de la inclinación de la rampa, el estado del terreno y la carretilla etc.

Normalmente las carretillas elevadoras frontales tienen como eje motriz el delantero y el directriz el trasero. Esto es algo clave a la hora de trabajar en pendientes, y muy a tener en cuenta para realizar las maniobras:

- Subidas de pendientes con la carretilla sin carga:  
Basándose en el centro de gravedad de la máquina nos daría igual subir marcha adelante o atrás ya que su centro de gravedad siempre estaría dentro de la “región de estabilidad”. Sin embargo, puede ser peligroso en caso de que el suelo este resbaladizo o húmedo o cuando las ruedas de la carretilla estén gastadas.
- Subida marcha atrás sin carga:  
Siendo la carretilla de eje motriz delantero, la subida de rampas marcha atrás facilitaría la tracción y el agarre de la misma. El eje motriz (delantero) estaría totalmente asentado en el suelo y el directriz no proporcionaría un buen agarre. En resumen, si se está utilizando una carretilla frontal de tracción delantera es conveniente subir marcha atrás y bajar marcha adelante.

- Subida de pendientes con la carretilla cargada:

La subida de rampas con la carretilla cargada deberá de hacerse siempre marcha adelante por dos razones: Primero porque el centro de gravedad combinado (carretilla y carga) caerá más hacia la región de estabilidad de la carretilla, y segundo porque la carga estará así más estabilizada al apoyar contra el respaldo y el mástil.

En resumen, para subir o bajar con carga, ésta siempre deberá ir en la parte más alta de la pendiente (se subirá marcha adelante y se bajará marcha atrás.)

*B) Situaciones de vuelco relacionadas con giros:*

Cuando se realizan los giros, la fuerza centrífuga actúa sobre la carretilla, siendo esta mayor cuanto más pesada sea la carga, mayor sea la velocidad de giro y menor sea el radio del giro.

El riesgo de vuelco aparece cuando el centro de gravedad combinado es desplazado fuera de la región de estabilidad. Por ello, es importante:

- No efectuar giros a gran velocidad
- Realizar movimientos suaves
- Mantener el centro de gravedad combinado dentro de la región de estabilidad

*C) Situaciones de vuelco relacionadas con alturas:*

Cuando se realizan operaciones en altura, moviendo el mástil al cargar o descargar, la estabilidad de la máquina se ve afectada. Pueden darse dos situaciones:

- Inclinación del mástil hacia atrás: el centro de gravedad de la mercancía se acerca al centro de gravedad de la máquina (se gana estabilidad)
- Inclinación del mástil hacia delante: El centro de gravedad combinado se desplaza hacia delante, por lo que se puede producir el vuelco frontal de la máquina.

### 3.1.2 Datos estadísticos relacionados con las carretillas elevadoras

Obtener datos estadísticos relacionados con una máquina específica es algo muy difícil de conseguir. Sobre todo si se trata de datos relacionados con accidentes.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Ministerio de Empleo y Seguridad Social publican estadísticas pero sólo sectoriales, y a no ser que se produzca un aumento muy considerable en un sector específico no suelen detallar más a fondo las causas ni máquinas involucradas en los accidentes.

Según fuentes y estudios a nivel europeo durante la década pasada el promedio de muertos en accidentes con carretilla elevadora en la UE es de medio centenar de trabajadores al año(**Información extraída de la página web Formalift.es**).

Para analizar otros factores (tales como antigüedad, tipos de carretillas utilizadas, nivel de formación, entre otros) y no sólo los relacionados con accidentes se han extraído datos de **un informe realizado en 2008 por la organización UNICEM** en la Comunidad de Madrid (aunque pueden ser “extrapolados” y utilizados como referencia para otras comunidades autónomas). En él se estudian tanto los factores relacionados con el entorno como los referentes al estado y uso de las carretillas elevadoras.

Gracias a estos datos y aunque no sean a nivel nacional, se puede valorar cómo es la situación de la seguridad en los puestos en los que se utilizan las carretillas elevadoras.

Para la realización del estudio se han visitado un total de 40 empresas en las que se han analizado 53 carretillas(**UNICEM, 2008**).

En dicho estudio se han tenido en cuenta los **requisitos mínimos de seguridad de las máquinas recogidos en el Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo, normas UNE y recomendaciones de aplicación**.

Mediante un cuestionario de valoración, la empresa que realizó el estudio recogió datos relativos a:

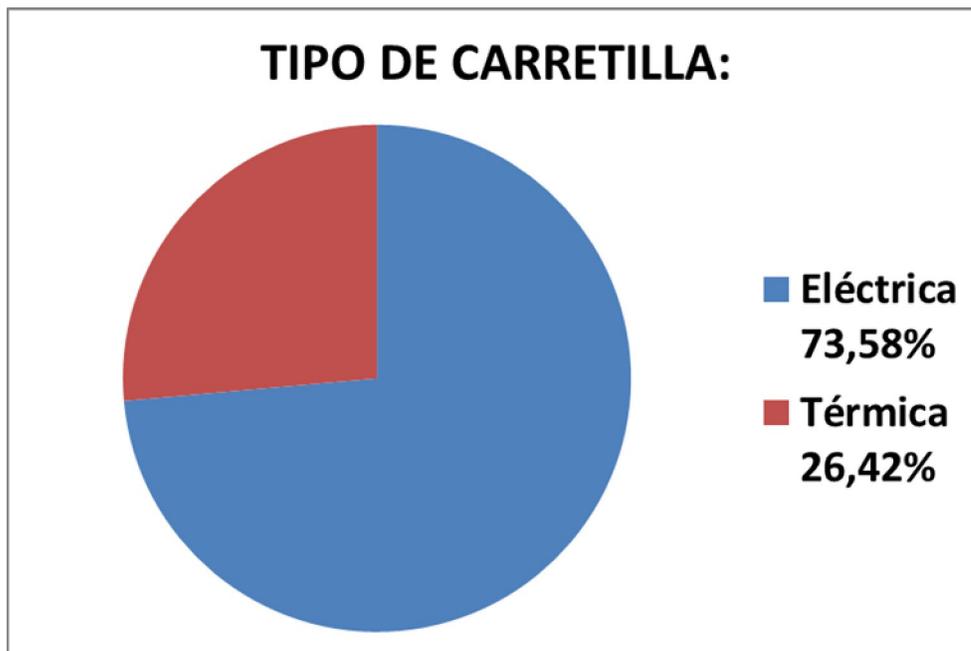
- Identificación del equipo: Marca, Modelo, N° de serie, Año de fabricación, Marcado CE.
- Características básicas de seguridad y ergonomía: Componentes de seguridad, Datos básicos de la placa de identificación, entre otros.
- Compatibilidad de la carretilla con los locales de trabajo: Condiciones del centro de trabajo.
- Condiciones del conductor. Normas de manejo y utilización de la carretilla: Conductor, Manejo y utilización.
- Mantenimiento de las carretillas: Medidas de actuación.
- Equipos de protección individual: Suministro y utilización de EPI,s.

En el trabajo, y tras extraer la información de dicho informe se ha centrado y dividido la información en los siguientes apartados: Tipo de carretilla, Antigüedad de las carretillas, Carretillas con marcado CE, Componentes de seguridad, Datos básicos de la placa de identificación, Características ergonómicas, Condiciones del conductor, Mantenimiento de las carretillas y Equipos de protección Individual

### ***Tipo de carretilla***

La Figura 1 recoge el tipo de carretillas utilizado en las empresas de la comunidad de Madrid. La presencia de carretillas eléctricas (73,58%) es notablemente superior a las térmicas.

Ello se debe a que la mayoría de los trabajos realizados se desarrollan en lugares interiores y con poca ventilación por lo que, legalmente, se deben utilizar las carretillas eléctricas.



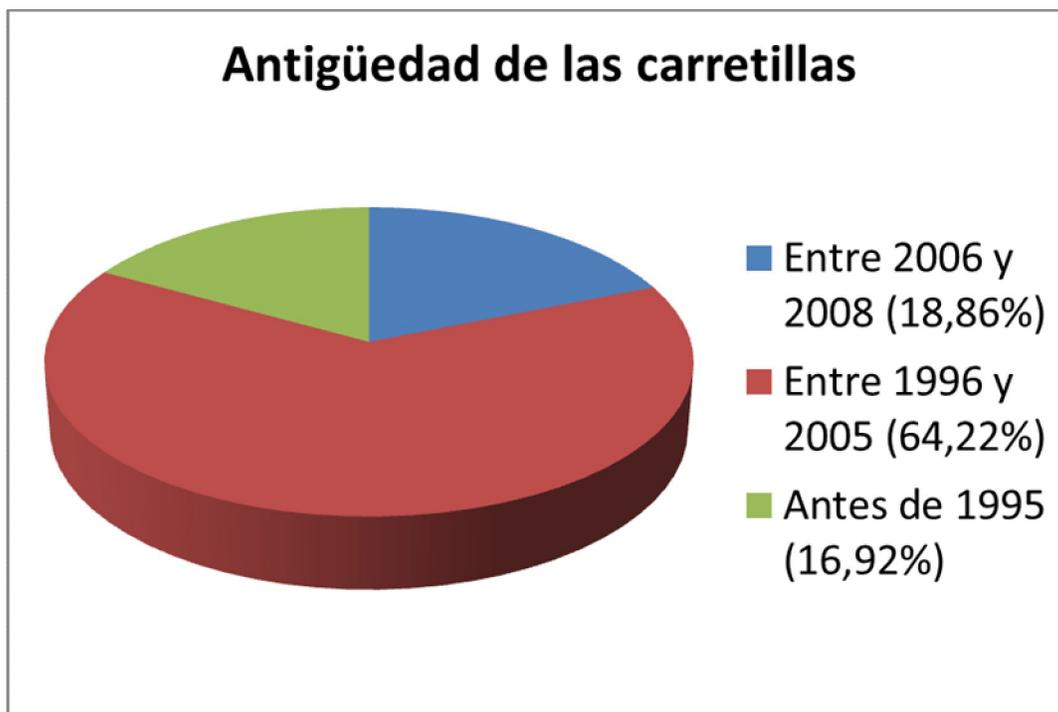
*Figura 1. Tipo de carretilla. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

---

### ***Antigüedad de las carretillas***

En la Figura 2 podemos observar como la mayoría de las carretillas que se utilizan son relativamente antiguas (fabricadas entre el 96 y el año 2005.)

El tanto por ciento de carretillas en uso fabricadas antes de 1995 es significativo. Debemos recordar que la maquinaria fabricada antes del 01/01/1995, no dispone de marcado CE a excepción de aquella que haya sido adecuada al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Según lo dispuesto en la normativa, la maquinaria utilizada en los centros de trabajo debe disponer de dicho marcado CE o, en su defecto, ser adecuada al real decreto citado anteriormente.



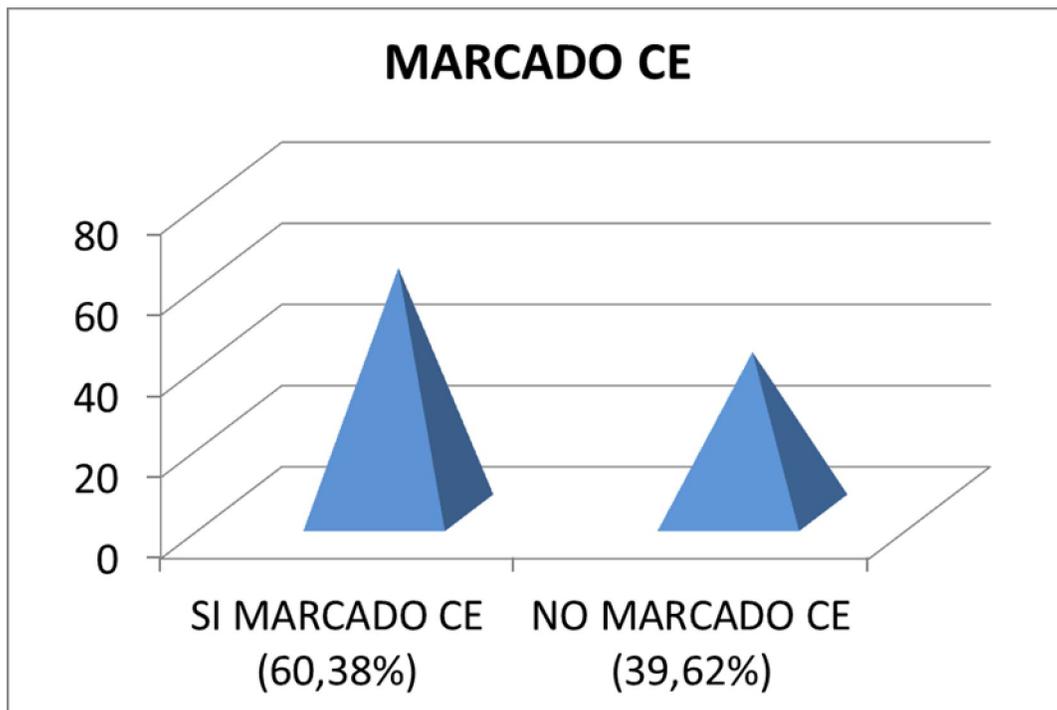
*Figura 2. Antigüedad de las carretillas. Datos extraídos:  
INFORME UNICEM (2008)*

---

### ***Carretillas con marcado CE***

Atendiendo a los datos de la Figura 3 se ve como casi el 40% de las carretillas elevadoras no disponen de marcado CE, por lo que si éstas no han sido adaptadas al RD 1215/1997 las empresas estarían incurriendo en una ilegalidad.

En este caso, y según refleja el propio estudio, ninguna de las carretillas sin marcado CE de las estudiadas se ha adaptado a este Real Decreto.



*Figura 3. Mercado CE. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

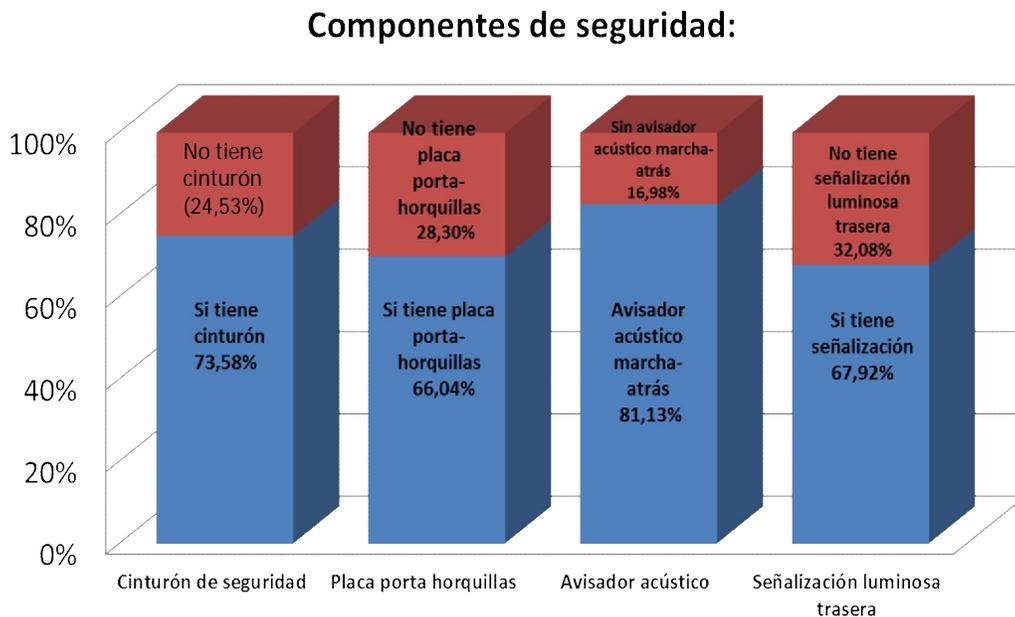
---

### ***Componentes de seguridad***

Cabe comentar también que según los resultados obtenidos en las estadísticas, todas las carretillas contaban con techo protector, lo mismo prácticamente ocurre con el pórtico de seguridad cuya presencia es también casi total (en el 98% de las carretillas). Esto es muy importante, ya que estos dos elementos de seguridad son primordiales en la máquina.

Sin embargo, en relación a otros elementos de seguridad muy importantes también vemos en la Figura 4 como su presencia disminuye en un buen número de carretillas. La señalización trasera tal y como se observa en la figura sólo está incluida en el 67,92% de las carretillas. Algo parecido ocurre con otro elemento fundamental, la placa porta-horquillas, casi un 30% de las máquinas carecen de ella.

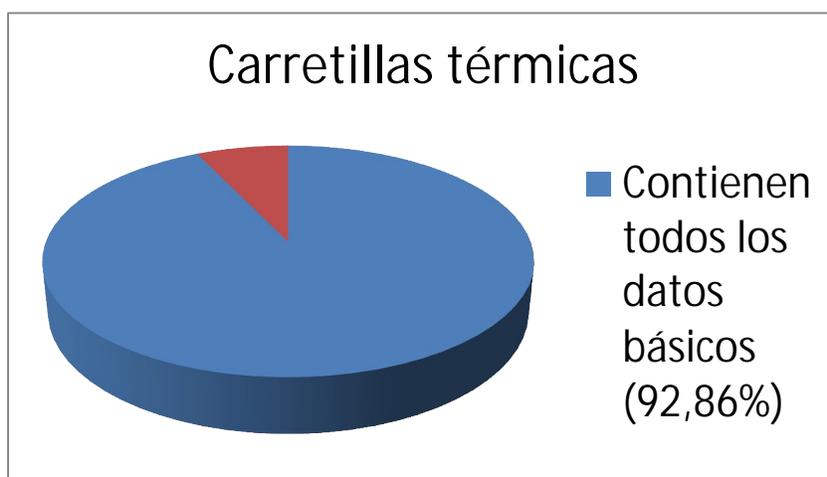
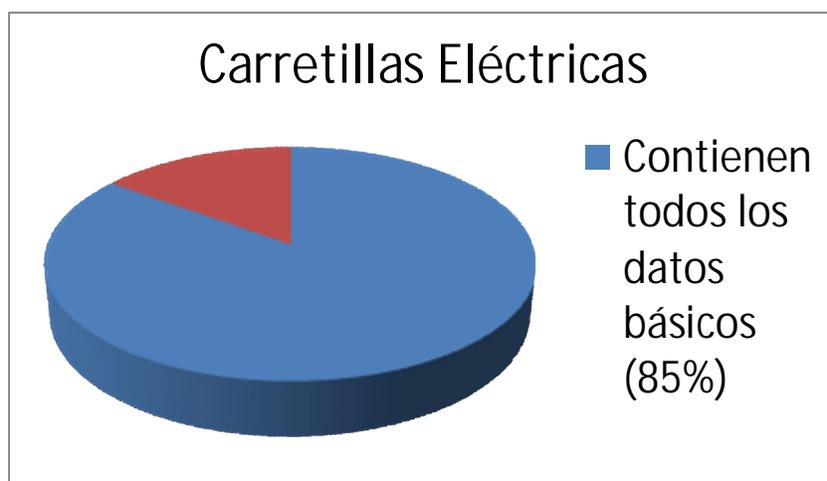
Así mismo resulta curioso también que aun sabiendo que legalmente el uso del cinturón en las carretillas es obligatorio, éste no exista en prácticamente una cuarta parte de las máquinas (25%).



***Figura 4. Componentes de seguridad. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)***

### ***Datos básicos de la placa de identificación***

Las placas de identificación de las carretillas deben incluir los siguientes datos básicos: Nombre del fabricante, número de fabricación o número de serie, capacidad de altura de elevación, tipo de carretilla, masa de la carretilla en vacío, y en caso de que sea eléctrica además debe poner la tensión nominal en voltios de la batería. Las Figuras 5 y 6 reflejan la presencia de dichas placas en las carretillas analizadas por **UNICEM**.



*Figura5 y 6. Placa de identificación. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

---

Se observa cómo están correctamente incluidos en la mayoría de las placas, tanto en las carretillas eléctricas (85%) como en las térmicas (92.83%)

### ***Características ergonómicas***

Dentro de las características ergonómicas es posible diferenciar según las estadísticas obtenidas entre:

- Características ergonómicas del asiento.
- Características ergonómicas del puesto de trabajo.

En relación con las características ergonómicas del asiento, se observa como en prácticamente la totalidad de las carretillas (96,23%) el emplazamiento del conductor permite acceder y/o evacuar fácilmente de éste y el 92,45% dispone de suspensión y de algún sistema de amortiguación para la absorción de vibraciones.

En cuanto a las protecciones laterales de sujeción que en caso de accidente pueden resultar vitales tan sólo se encuentran en la mitad de las carretillas (49,06%).

Así mismo, en relación a las características ergonómicas del puesto de trabajo se desprende del estudio de **UNICEM** como en el 96,23% de los casos el conductor cuenta con las dimensiones de espacio libre, necesarias en relación con el mástil (25 mm dedos, 50 mm pies y 100 mm brazos y piernas) y en el 67,92% el puesto de trabajo de conductor dispone de un volante regulable en altura e inclinación. Este factor es importante para evitar el riesgo de sobreesfuerzo por posturas forzadas.

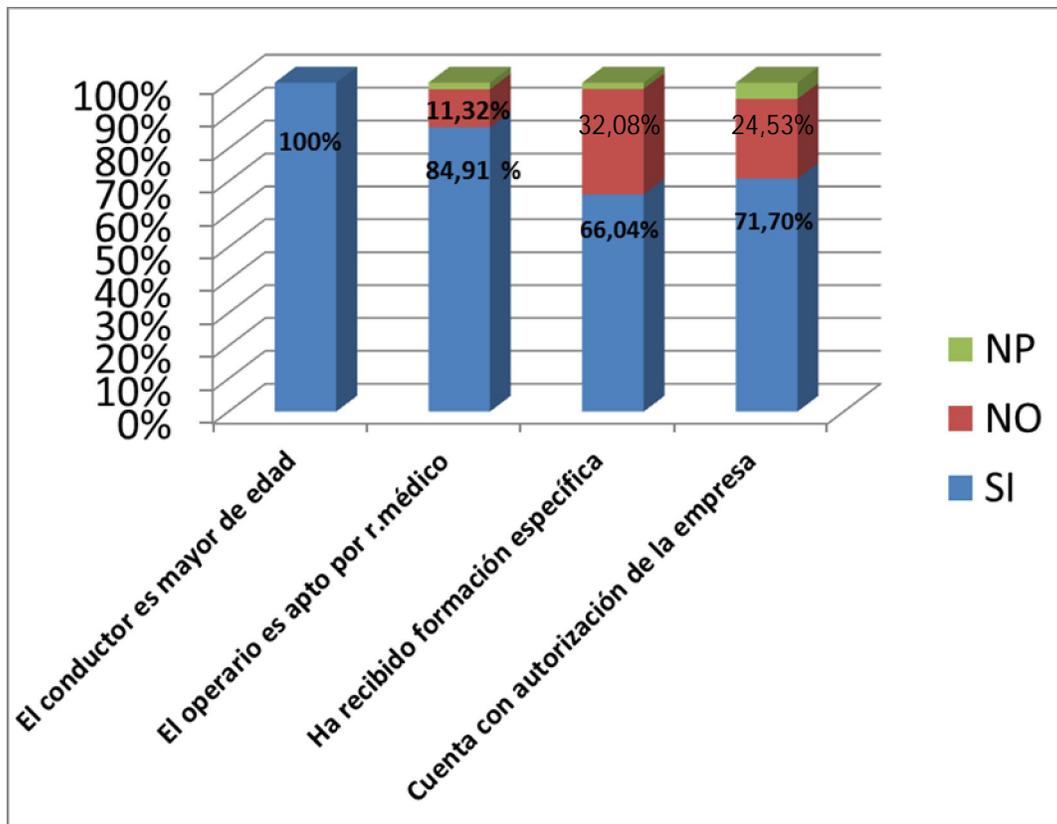
### ***Compatibilidad de la carretilla con los locales de trabajo***

En cuanto a los temas relacionados con los centros de trabajo las estadísticas muestran como es un aspecto que se cumple casi a la perfección en las empresas estudiadas.

El 98,11% de los suelos son resistentes al paso de las carretillas y en el 96,23% las vías de circulación cuentan con la anchura adecuada para el tipo de carretilla que utiliza el operario(UNICEM, 2008).

**Condiciones del conductor**

Las condiciones del conductor es uno de los aspectos más importantes a analizar, ya que en gran parte de las ocasiones los errores que se producen son humanos y los accidentes se desencadenan por alguna acción del operario. Dentro de las condiciones del conductor se distinguen diferentes factores: edad, autorización por reconocimiento médico, formación, entre otros.



*Figura 7. Condiciones del conductor (Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008))*

Cabe destacar según los resultados obtenidos por el estudio de UNICEM y tal como se refleja en la Figura 7 que el 100% de los conductores de las empresas

estudiadas son mayores de edad. Además la tasa de conductores aptos por reconocimiento médico es bastante alta (84,91%), mientras que la formación específica es notablemente inferior (recibida por un 66,04%).

### ***Mantenimiento de las carretillas***

Los datos obtenidos en el informe sobre el aspecto del mantenimiento de las carretillas son bastante positivos. En un 90,57% de los casos se llevan a cabo mantenimientos periódicos de la carretilla. Dentro de este porcentaje, el 93% del mantenimiento es realizado por personal autorizado y especializado.

En cuanto al mantenimiento realizado según lo estipulado por los “manuales de mantenimiento” cabe destacar que es bastante bajo, tan sólo se realiza en el 49% de los casos. Esto suele ser debido a que este tipo de manuales se acaban extraviando con el tiempo.

En el 79,25% de las empresas, se realizan las comprobaciones diarias que requieren las carretillas (aceite, neumáticos, carga de la batería, entre otros).

También es bastante alto el número de empresas que dicen cumplir con las normas de seguridad de realizar las labores de mantenimiento en zonas específicas, tras parar y desconectar el equipo (75,47%).

### ***Equipos de protección individual***

El 88,68% de los equipos de protección individual (EPI) son proporcionados por la empresa, registrando por escrito su entrega, y un 94,34% de los operarios hace uso de algún EPI durante el manejo de la carretilla.

Dentro del uso de EPI's, el calzado de seguridad (UNE-EN 345) es el más frecuente, utilizándolo en el 92 % de las empresas del estudio y el uso de guantes protectores de riesgo mecánico en un 84,00% (UNE-EN 388).

El 30,00% de los operarios utiliza protectores auditivos (UNE-EN 352) de forma obligatoria, ya que se superan valores de exposición diaria de 85 dBA. Si el trabajador

lo considerase oportuno, el empresario estaría obligado a entregar al trabajador protectores auditivos a partir de los 80 dBA(UNICEM, 2008).

### **3.1.3 Evaluación de riesgos existentes y Planificación de la actividad preventiva**

#### ***Evaluación de riesgos***

La evaluación de riesgos es una tarea de obligatorio cumplimiento para el empresario tal y como se establece en el **artículo 16 de la Ley de Prevención**. Dicha evaluación tendrá en cuenta la naturaleza de la actividad así como las características de los puestos de trabajo y de sus trabajadores. También, deberá realizarse una evaluación cuando se introduzcan nuevos equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos o se acondicionen lugares de trabajo.

A continuación, se procederá a realizar la evaluación de riesgos del puesto de carretillero utilizando el método general de evaluación que facilita el INSHT.

Los principales peligros encontrados para el puesto de carretillero son:

1. Atropellos o golpes con vehículos
2. Caídas del conductor en marcha
3. Caídas de la carga
4. Atrapamientos por vuelco
5. Incendio de la carretilla
6. Choques contra objetos inmóviles
7. Choques contra objetos móviles
8. Alteraciones por ruido
9. Caídas al acceder o salir de la carretilla
10. Vibraciones
11. Quemaduras por contacto

Dichos peligros mencionados pueden ser generados por las siguientes causas:

<b>RIESGO 1: ATROPELLO O GOLPES CON VEHÍCULOS</b>	
<b>CAUSAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Circular a velocidad elevada</li><li>• Distracción del operador o peatones</li><li>• Fallo en los frenos o en la dirección de la carretilla</li><li>• Falta de iluminación</li><li>• Circular con cargas que dificultan la visión</li><li>• Espacio reducido para maniobras</li><li>• Suelos resbaladizos o húmedos</li></ul>

<b>RIESGO 2: CAÍDAS DEL CONDUCTOR EN MARCHA</b>	
<b>CAUSAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Circular a velocidad elevada</li><li>• No utilizar el cinturón de seguridad</li></ul>

### **RIESGO 3: CAÍDAS DE LA CARGA**

#### **CAUSAS:**

- Cargas mal apiladas
- Rotura de palets
- Circular con la carga elevada
- Descenso de pendientes pronunciadas con la carga en el sentido de la marcha
- Choques de la carga contra objetos fijos

### **RIESGO 4: ATRAPAMIENTOS POR VUELCO**

#### **CAUSAS:**

- Circular a velocidad elevada
- No utilizar el cinturón de seguridad
- Espacio insuficiente delimitado por el pórtico de seguridad

### **RIESGO 5: INCENDIO DE LA CARRETILLA**

#### **CAUSAS:**

- Uso de carretillas convencionales en áreas con atmósferas de gases, vapores o polvos explosivos/inflamables
- Arrancar la carretilla dentro de los locales con riesgo de explosión
- Carga de las baterías eléctricas en áreas con focos de ignición
- Fumar o encender llamas durante la carga de la batería
- Falta de desconector entre batería y motor eléctrico

### **RIESGO 6: CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES**

#### **CAUSAS:**

- Circular a velocidad elevada
- Distracción del operador o peatones
- Circular sobre suelos húmedos o resbaladizos
- Falta de señalización
- Circular con la carga elevada

### **RIESGO 7: CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES**

#### **CAUSAS:**

- Falta de visibilidad
- Deslumbramientos
- Falta de señalización
- No reducir la velocidad en cruces
- No guardar la distancia de seguridad

### **RIESGO 8: ALTERACIONES POR RUIDO**

#### **CAUSAS:**

- Mantenimiento inadecuado
- Falta de insonorización del motor
- Falta de aislamiento del puesto de conductor

### **RIESGO 9: CAÍDAS AL ACCEDER O SALIR DE LA CARRETILLA**

#### **CAUSAS:**

- Acceso a la carretilla en mal estado
- Falta de agarraderas

### **RIESGO 10: VIBRACIONES**

#### **CAUSAS:**

- Mal estado de las superficies
- Falta de ergonomía en asiento y volante

### **RIESGO 11: QUEMADURAS POR CONTACTO**

#### **CAUSAS:**

- Mal aislamiento del motor
- Ubicación del tubo de escape

EVALUACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO										
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Atropellos o golpes con vehículos		X			X				X		
2	Caídas del conductor en marcha	X					X			X		
3	Caídas de la carga		X			X				X		
4	Atrapamientos por vuelco	X					X			X		
5	Incendio de la carretilla	X				X			X			
6	Choques contra objetos inmóviles		X			X				X		
7	Choques contra objetos móviles		X				X				X	
8	Alteraciones por ruido	X			X			X				
9	Caídas al acceder o salir de la carretilla		X		X				X			
10	Vibraciones		X			X				X		
11	Quemaduras por contacto	X			X			X				

### ***Planificación de la actividad preventiva***

La planificación de la actividad preventiva tal y como establece la **LPRL** en el apartado b de su artículo 16 será obligatoria en caso de que en las evaluaciones se pusieran de manifiesto situaciones de riesgo. El empresario deberá realizar las actividades preventivas que sean necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. En dicha planificación se incluirá para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo así como el responsable y los recursos humanos y materiales para su ejecución.

También será obligación del empresario el seguimiento de dicha planificación, asegurándose de su ejecución e incluso de la modificación de ésta cuando así lo estime tras los controles periódicos previstos.

A partir de los riesgos encontrados en la evaluación tras el estudio del puesto de carretillero se recogerán en la planificación de la actividad preventiva sólo aquellos cuyo riesgo se estime como moderado o superior ya que son los que necesitan de un seguimiento más inmediato. Dichos riesgos son los siguientes:

- RIESGO N°1 Atropello o golpes con vehículos (RIESGO MODERADO)
- RIESGO N°2 Caídas del conductor en marcha (RIESGO MODERADO)
- RIESGO N°3 Caídas de la carga (RIESGO MODERADO)
- RIESGO N°4 Atrapamientos por vuelco (RIESGO MODERADO)
- RIESGO N°6 Choques contra objetos inmóviles (RIESGO MODERADO)
- RIESGO N°7 Choques contra objetos móviles (RIESGO IMPORTANTE)
- RIESGO N°10 Vibraciones (RIESGO MODERADO)

RIESGO N°1 ATROPELLO O GOLPES CON VEHÍCULOS	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitación y señalización de los lugares de circulación</li> <li>- Limitar la velocidad en el centro de trabajo</li> <li>- Establecer pasos de peatones en cruces peligrosos</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°2 CAÍDAS DEL CONDUCTOR EN MARCHA	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de asientos con sujeción lateral</li> <li>- Instalación de cinturón de seguridad (si no están equipadas)</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°3 CAÍDAS DE LA CARGA	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la iluminación</li> <li>- Señalización de lugares con riesgo de caída de carga</li> <li>- Indicación en las estanterías de la capacidad de carga de los largueros</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°4 ATRAPAMIENTOS POR VUELCO	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de medios para retirar rápidamente la carretilla</li> <li>- Instalación de cinturón de seguridad (si no están equipadas)</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

### RIESGO N°6 CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES

<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalar espejos retrovisores</li><li>- Protección de las esquinas de las estanterías</li><li>- Señalización de obstáculos fijos</li></ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

### RIESGO N°7 CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES

<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elementos de señalización de advertencia (acústica, de alumbrado, etc.)</li><li>- Prever prioridades de paso</li><li>- Delimitar los pasillos de circulación de doble sentido</li></ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 semana de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°10 VIBRACIONES

<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalación de asientos ergonómicos con buena amortiguación y regulables en altura</li><li>- Mantener llanas las superficies de circulación</li><li>- Volante de dirección anatómico no muy rígido y regulable en ángulo</li></ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

## 3.2 EL PUENTE GRÚA

### 3.2.1 Introducción a la máquina

Un puente-grúa, es un tipo de grúa que se utiliza en fábricas e industrias, para izar y desplazar cargas pesadas, permitiendo que se puedan movilizar piezas de gran porte en forma horizontal y vertical. Los materiales que porta suelen ser generalmente materiales en proceso de almacenamiento o curso de fabricación.

La máquina consta de una o dos vigas móviles denominadas puente, que se desplazan sobre dos caminos de rodadura, y cuyo órgano de sustentación o presión de la carga, o gancho, está suspendido de un mecanismo de elevación, denominado carro, el cual se desplaza perpendicularmente a los caminos de rodadura(FEMETAL,“Manual de operador de puente grúa”).

Los puentes grúa se pueden encontrar en industrias de todo tipo. Desde la industria del acero, para mover productos terminados tales como bobinas, vigas, caños, entre otros, hasta en la industria del papel, moviendo rodillos y otros equipos pesados durante el mantenimiento, pasando por otros como el del automóvil, donde, en algunos casos, manejan materias primas y en otras ocasiones, se usan para el ensamblado de grandes piezas, en máquinas viales (Pala cargadora, topadora, camiones). Estas máquinas cuentan con ciertas limitaciones, ya que están sujetas a operar solamente dentro de la nave industrial donde tienen que estar instalados.

El uso del puente grúa presenta riesgos específicos para las personas (operadores y personal situado en sus proximidades), para los bienes (manipulados por las grúas o situados en su área de influencia) e incluso para las instalaciones donde están ubicadas(NTP 736). Por lo general, los accidentes relacionados con puentes grúa (como sucede con muchas otras máquinas) suelen ser fruto del error humano por parte del operario y no tanto por fallos o defectos en la propia máquina.

### ***Requisitos para la profesión***

En el caso de la profesión de gruísta no existe ninguna formación profesional que esté regulada y acredite unos estudios para poder desempeñar el trabajo con esta máquina. De todas formas, hay empresas que se dedican a la impartición de cursos donde forman a trabajadores en la seguridad y manejo del puente grúa (como sucede con otras muchas máquinas) y es muy habitual que en la contratación para este tipo de puestos los empresarios le exijan dicha formación a los futuros trabajadores.

En cuanto a normativa encontramos diferentes textos legales en los que se establecen requisitos para el desempeño de esta profesión. Como para cualquier otro puesto de trabajo, la **Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 19** establece que el empresario *“deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.*

*La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.*

Asimismo en su punto 2 apunta que siempre que fuera posible dicha formación deberá impartirse *“dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.”*

Por otra parte, tal y como se establece en documentación específica de ésta máquina (**NTP 737**) para cumplir con la legalidad el futuro gruísta deberá contar con:

#### 1. Aptitudes y conocimientos previos

- Tener 18 años.
- Comprensión de la simbología empleada para la circulación y de las instrucciones verbales y escritas.
- Percepción y capacidad para transformar las señales recibidas en actuaciones correctas.
- Plena capacidad física, psíquica y sensorial (constatada por examen médico).

#### 2. Condiciones físicas

- Agudeza visual, campo de visión lateral, visión espacial, buen oído y buena movilidad de pies y brazos.
- Inexistencia de enfermedades o incapacidades contraindicadas para el trabajo.

#### 3. Condiciones psíquicas

- Responsabilidad, fiabilidad, precaución y consideración por los demás.
- Emotividad.
- Equilibrio mental.

En esta NTP además de señalar las condiciones físicas y psíquicas con las que debe contar el futuro gruísta se establecen los términos relacionados con la formación del trabajador: El contenido de la formación, la duración de ésta y su posterior evaluación.

En lo relativo al contenido de los temas que se deben impartir en la formación específica: Aptitudes y responsabilidades, función dentro del equipo de mantenimiento, la tecnología de los aparatos de elevación, la utilización de los aparatos de elevación y las normas de seguridad, entre otros. Respecto a la parte práctica de la formación se especifica que deberá realizarse con una grúa lo más parecida posible a la que va a utilizar el operario, y en caso de no ser idéntica, se explicarán claramente las diferencias. Con dicha máquina se realizarán diversos tipos de ejercicios de manipulación (utilización de mandos, manipulación de cargas, etc).

Respecto a la duración de la formación, la **NTP 737** establece que ésta puede variar según sea la complejidad de las cargas que deba manipular y la experiencia inicial de cada candidato tanto en la parte teórica como en la práctica. También señala que en caso de que el operario haya permanecido ausente de su puesto durante mucho tiempo deberá realizar cursos de actualización. Lo mismo sucederá cuando existan cambios sustanciales en las condiciones de trabajo, ya que será necesario programar cursos de reciclado.

La evaluación de la formación impartida se realizará mediante un examen de aptitud. Esta evaluación estará compuesta por una parte teórica, mediante una batería de preguntas tipo test y unos ejercicios prácticos de elevación, traslado y ubicación de cargas del tipo estándar que normalmente vaya a manejar en la empresa.

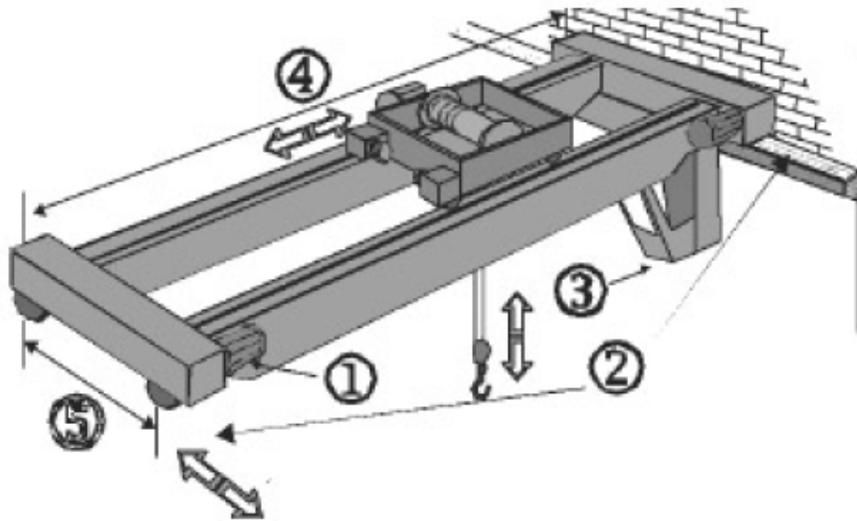
También existen normas UNE que atañan a la utilización del puente grúa. Por ejemplo, la **norma UNE 59-105-76** establece que el conductor debe conocer la documentación que le acompañará y que estará compuesta por:

- El manual de consignas de explotación.
- Las normas de conducción del aparato.
- El mantenimiento del mismo.

### ***Tipos de puente grúa***

Existen diversos tipos de puente grúa que realizan diferentes funciones según las necesidades que tengan las empresas donde están ubicados. Principalmente, distinguimos:

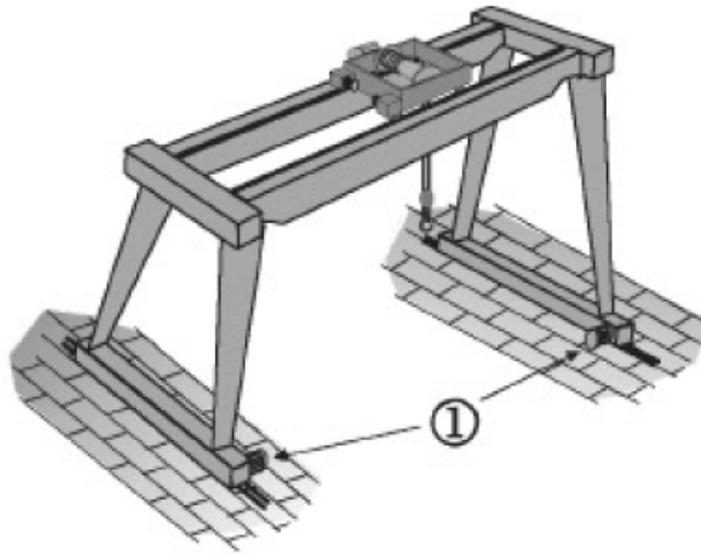
- Grúa: máquina de funcionamiento discontinuo destinada a elevar y distribuir las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de prensión.
- Grúa puente: Grúa cuyo carro con mecanismos elevadores se desliza por una o dos vigas móviles que se encuentran apoyadas o suspendidas(*ver ilustración 8*).



***Ilustración 8. Grúa Puente FUENTE: GNTF 736***

---

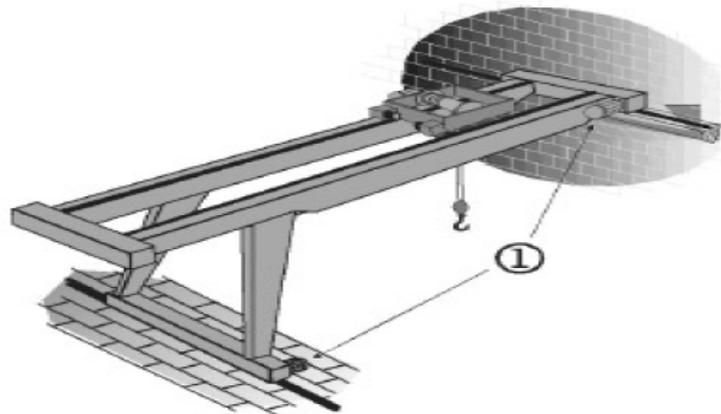
- Grúa pórtico: grúa cuyo elemento portador se apoya sobre un camino de rodadura por medio de patas de apoyo. Sus railes de desplazamiento están situados horizontalmente, por lo general apoyados en el suelo (lo que diferencia a este tipo de grúa de la grúa puente)(*ver ilustración 9*).



*Ilustración 9. Grúa pórtico FUENTE: NTP 736*

---

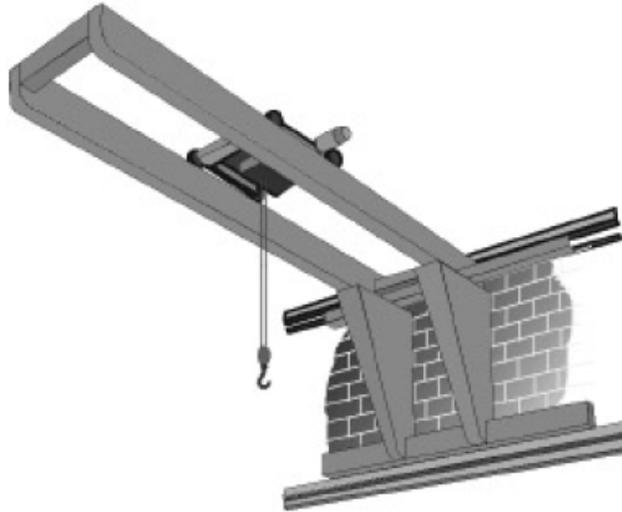
- Grúa semipórtico: En estas grúas el elemento portador se apoya sobre un camino de rodadura, directamente en un lado por medio de patas de apoyo en el otro lado (ver ilustración 10). A diferencia de la grúa pórtico en ésta uno de los raíles se desplaza en plano horizontal como el carro y el otro de forma horizontal pero en un plano muy inferior al del carro (normalmente apoyado en el suelo).



*Ilustración 10. Grúa semipórtico FUENTE: NTP 736*

---

- Grúa ménsula: Este tipo de grúa se encuentra fijada a un muro o con una maniobra de desplazamiento a lo largo de un camino de rodadura fijado a un muro o una estructura de obra (*ver ilustración 11*). Sus railes de desplazamiento se encuentran en un mismo plano vertical, a diferencia de los de la grúa puente.



*Ilustración 11. Grúa ménsula FUENTE: NTP 736*

---

- Grúa de brazo giratorio (o de palomilla): grúa capaz de girar sobre una columna fijada por su base a la fundación, o fijada a una columna giratoria sobre un soporte empotrado (*ver ilustración 12*).



*Ilustración 12. Grúa de brazo giratorio FUENTE:  
NTP 736*

Además de por su tipo de estructura y función también podemos clasificar a los puentes grúa según su motor y tipo de mando de accionamiento.

Según el tipo de motor existen puentes grúa con motores de corriente continua que son equipos caros y delicados con necesidad de mucho mantenimiento, y equipos de corriente alterna, entre los que se diferencian los de motor asíncrono de rotor bobinado que son los más utilizados en la actualidad y cuya regulación de velocidad se hace mediante resistencias robóticas, y los de motor de rotor en cortocircuito que se basan en el principio de rotor deslizante, regulando su velocidad en función de la frecuencia de la red a partir de un convertidor a corriente continua y después a corriente alterna.

Según el mando de accionamiento se diferencia entre:

- Mandos desde el suelo
  - Desplazable a lo largo del puente: Permiten guiar manualmente la carga y mantener una distancia de seguridad entre el trabajador y ésta.
  - Mando suspendido en el carro: El conductor puede guiar manualmente la carga al encontrarse próximo a ella.
  - Mando suspendido de un punto fijo del puente.
  - Mando por radio: Se utilizará cuando el conductor no pueda acompañar a la grúa (centrales nucleares, depuradoras de agua entre otros lugares).
  
- Mandos desde la cabina
  - Cabina montada en el centro del puente: Para puentes grúa de gran luz con el fin de que exista buena visibilidad.
  - Cabina desplazable a lo largo del puente: Utilizada en el transporte de materiales voluminosos.
  - Cabina abierta/cerrada: Se encuentra fija a un extremo del puente.

### ***Partes del puente grúa***

Para describir las partes de un puente grúa se diferenciará en primer lugar aquellas que se pueden distinguir a grandes rasgos y que posteriormente pueden descomponerse en partes más pequeñas y específicas. Dichas partes diferenciadas son:

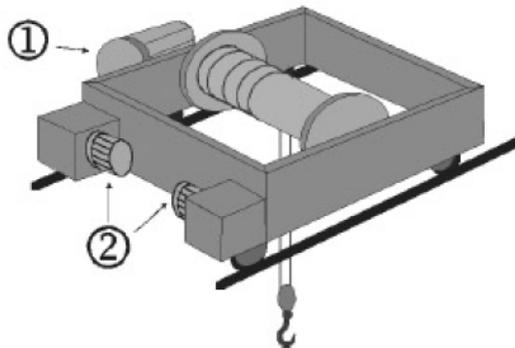
- El puente: Se desplaza a lo largo de la nave(*ver ilustración 13*).



*Ilustración 13. Puente FUENTE: Google Imágenes*

---

- El carro: Se desplaza a lo ancho de la nave sobre el puente(*ver ilustración 14*).



*Ilustración 14. Carro FUENTE: NTP 736*

---

- El gancho: Es el que sube y baja las cargas y se encuentra unido al carro mediante el cable principal(*ver ilustración 15*).



*Ilustración 15. Gancho FUENTE: Google Imágenes*

---

Tal y como establece la **NTP 736** se pueden distinguir elementos más específicos dentro del puente grúa:

- Mecanismo de elevación: Conjunto de motores y aparejos (sistema de poleas y cables destinados a variar fuerzas y velocidades) que se aplican en el movimiento vertical de la carga(*ver ilustración 14, punto 1*).
- Mecanismo de translación del carro: Conjunto de motores que se aplican en el movimiento longitudinal del carro(*ver ilustración 14, punto 2*).
- Mecanismo de translación del puente: Conjunto de motores que permiten el movimiento longitudinal de la grúa.
- Camino de rodadura: Lugar por el que se desplaza la grúa.
- Botonera: Sirve para el manejo de la grúa desde el exterior de la cabina.
- Telemando: Sirve también para el manejo de la grúa desde el exterior pero de forma inalámbrica, sin unión física a ésta.
- Cabina: Lugar desde donde se conduce la grúa.
- Accesorios de elevación: A parte del gancho mencionado anteriormente, existen otros elementos auxiliares cuya función es la de sujetar la carga, tales como(*ver ilustración 16*):

1. Grilletes: Pueden ser rectos o de lira. Para su uso correcto no deben sobrecargarse ni utilizarse como ganchos.
2. Argollas: Existen muchos tipos en función de la carga a soportar. El fabricante deberá grabar sobre la argolla la carga máxima.
3. Mordazas: Sirven para la elevación y el movimiento de chapas de acero y estructuras.
4. Balancines: Cuando las cargas a elevar cuentan con dimensiones especiales o requieren un tipo de izado especial.



*Ilustración 16. Accesorios de elevación FUENTE:  
Google Imágenes*

---

Además de las clasificaciones anteriores de los componentes de un puente grúa la **NTP 736** también determina “métodos de seguridad” con los que debe de contar ésta máquina. Diferencia entre dispositivos de seguridad y elementos de seguridad básicos.

En cuanto a los dispositivos de seguridad se especifica que cada grúa debe equiparse con aquellos dispositivos de seguridad que requiera en función del resultado de su evaluación de riesgos según su uso específico. Los dispositivos más frecuentes son los dispositivos anti-choque, los limitadores de aflojamiento del cable y de altura de elevación, los limitadores de carga, el pestillo de seguridad, entre otros.

Los elementos básicos de seguridad para una grúa son: la botonera de control, el dispositivo de paro de emergencia, dispositivo de bloqueo de seguridad, dispositivo de final de carrera superior e inferior, los limitadores de carga, los ganchos de elevación con pestillos de seguridad, etc.

### ***Utilización y mantenimiento de eslingas, cables y cadenas***

Es importante detallar algunas informaciones sobre estos elementos ya que son los que sufren el peso de toda la carga y que si no se encuentran en una situación óptima podría resultar fatal.

En primer lugar, debe asegurarse de que todos los elementos vienen con el marcado CE y un manual de instrucciones con condiciones normales de uso, instrucciones y límites de empleo. Los elementos también deberán de estar marcados con los datos de la carga y la referencia de fabricación.

Asimismo, conocer el peso de la carga que se va a elevar es muy importante para la seguridad de las operaciones. En caso de que se ignorase, debe calcularse el volumen aproximado en m<sup>3</sup> y multiplicarlo por: 800 si es madera, 2500 si es piedra u hormigón y 8.000 si es hierro o acero (**Ficha de Seguridad y Salud, FREMAP**).

En cuanto al mantenimiento la situación ideal es que se almacenen en lugares secos y bien ventilados (entre 0°C y 60°C). Debe evitarse el contacto directo con el suelo y almacenarlos preferentemente sobre cajones de forma horizontal. Cuando los cables presenten rotura o disminución del 40% de sección en cordones o pérdida del 10% del diámetro se desecharán. Lo mismo se hará con los cables que estén oxidados o picados (**Ficha de Seguridad y Salud, FREMAP**).

### ***Montaje, instalación y mantenimiento de un puente grúa***

Los pasos y medidas de seguridad a tomar durante el montaje y el mantenimiento del puente grúa vienen especificados dentro de la **NTP 738**. Es importante tener en cuenta estas directrices ya que en ocasiones tanto el montaje como el posterior uso y mantenimiento pueden resultar muy problemáticos en términos de prevención.

### *A) Emplazamiento*

La evaluación de riesgos para determinar el lugar adecuado para emplazar la grúa dentro de la nave es esencial para evitar futuros accidentes. Esto se debe a que en el tipo de plantas industriales donde se instalan las grúas suelen caracterizarse por una actividad muy intensa, por lo que es muy fácil que se produzcan interferencias entre los movimientos de las cargas, personal y equipo.

El propietario para determinar el emplazamiento deberá tener en cuenta: el medio en el que operará la grúa (aire libre o interior), las condiciones del lugar de trabajo y la presencia de otras grúas en la misma vía de tránsito o en vías superpuestas.

También hay que tener en cuenta las separaciones mínimas necesarias establecidas por la (UNE 58132-6:1991), 0,05 m de las partes fijas del edificio; 0,1 m de las barandillas; 0,5 m de las zonas de acceso. Deben tenerse también en cuenta las medidas máximas de las cargas a desplazar, para determinar la ocupación del emplazamiento y los riesgos de su movimiento.

### *B) Montaje*

El **RD 1215/1997** por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo dispone que *"Los equipos de trabajo para elevación de cargas deberán estar instalados, ..., para garantizar su solidez y estabilidad durante su empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras"*.

La empresa puede acordar con el fabricante de la grúa la instalación de ésta. Por motivos de seguridad es necesario que las empresas implicadas en la instalación y montaje de las diferentes partes aporten certificaciones realizadas por los técnicos implicados como el recogido en la Tabla 1.

Identificación del técnico		
Don		
En representación de la empresa:	N° R.I.:	
Dirección:	Localidad:	Cod. Postal:
Teléfono:	FAX:	E-mail
Identificación de la instalación		
Fabricante de la grúa:	Tipo:	N° de fabricación
Instalada en la empresa	Dirección:	
Localización en planta: (adjuntar esquema si fuera necesario)		
Certificado de la construcción de la estructura portante		
CERTIFICA:		
<p>1. Que el diseño y construcción de la estructura portante para una grúa puente que se identifica, ha sido realizado de acuerdo con las recomendaciones indicadas por el fabricante del equipo y que garantizan la capacidad de soportar las solicitaciones de la grúa y con el proyecto de instalación de referencia</p> <p>De la que se adjunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Características técnicas de la estructura portante (con identificación del proyecto de cálculo y construcción)</li> <li>○ Esquema constructivo.</li> <li>○ Tolerancias aplicadas.</li> </ul> <p>2. Que se ha realizado la entrega formal de la estructura portante para la grúa ala empresa receptora, una vez garantizada su idoneidad.</p>		
Fecha, firma del técnico responsable y sello de la empresa		

*Tabla 1. Modelo de certificado de construcción de la estructura portante. FUENTE: NTP 738*

En cuanto al montaje de la parte eléctrica se tendrá en cuenta lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Principalmente:

- Existencia de un interruptor general de desconexión omnipolar de fácil acceso.
- Disponer de protección contra sobre intensidades.
- Disponer de protección contra sobre tensiones.
- Mantener la instalación protegida contra contactos directos e indirectos.

### *C) Instalación*

La instalación de la grúa será realizada por el fabricante de la misma o por una empresa instaladora autorizada por este, siguiendo escrupulosamente las instrucciones indicadas en el manual de instalación entregado por el fabricante.

#### *D) Mantenimiento*

Consistirá en tomar aquellas medidas necesarias para que la grúa mantenga un nivel aceptable de seguridad acorde al establecido por la normativa.

Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que pueda influir en su deterioro o desajuste.

En caso de que el mantenimiento o reparación del puente grúa atañe algún riesgo específico para los trabajadores deberá ser personal capacitado únicamente el que lleve a cabo las operaciones. Los riesgos y medidas de seguridad, derivados de dichas intervenciones quedarán registrados en su evaluación de riesgos laborales, reflejando en el mismo los accesos previstos y medidas a adoptar.

Dentro del mantenimiento de las máquinas se diferencian dos tipos. El mantenimiento preventivo que consiste en realizar ciertas reparaciones o cambios de componentes o piezas, según intervalos de tiempo o criterios prefijados, y el mantenimiento correctivo que es efectuado a una grúa cuando la avería ya se ha producido, restituyéndole a su condición admisible de utilización.

A continuación los modelos de tablas a completar tanto para el mantenimiento preventivo como para el correctivo. Son las siguientes:

- Modelo de revisiones preventivas diarias(*ver tabla 2*).
- Modelo de revisiones preventivas periódicas.
- Modelo diario de mantenimiento correctivo

Revisión y comprobación previa antes de iniciar la operación diaria de la grúa.		
	Correcto	Incorrecto
<b>Mecanismos de seguridad:</b>		
• Limitadores de carrera		
• Frenos		
• Dispositivos de parada de emergencia		
<b>Elementos sometidos a esfuerzo:</b>		
• Cables y cadenas		
• Gancho y pestillo de seguridad (cuando exista)		
• Otros dispositivos de elevación (cuando existan)		
Fecha y hora Firma del operador		

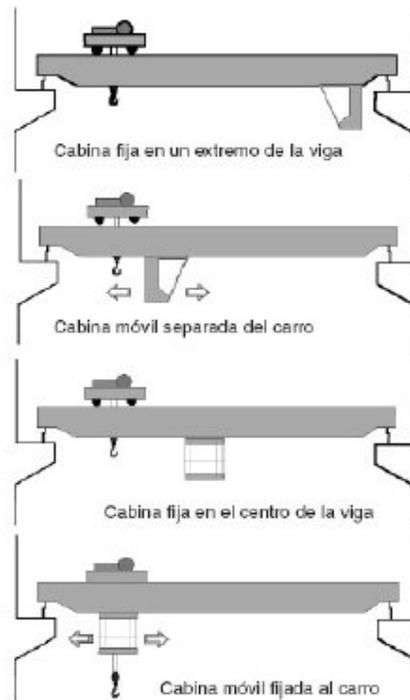
*Tabla 2. Modelo de revisiones preventivas diarias. FUENTE: NTP*

738

### ***Puesto de operador de grúa***

Es importante centrarse en el puesto de operador de grúa, ya que posiblemente éste sea el más importante de entre los diferentes puestos de trabajo que desempeñan labores relacionadas con esta máquina, ya que él es el responsable de su manejo.

Como ya se describió anteriormente el operador según el tipo de grúa podrá trabajar desde cabinas situadas en la misma estructura (ver ilustración 17) o directamente desde el suelo mediante botonera o telemando (NTP: 737).



*Ilustración 17. Tipos de cabina FUENTE: Google Imágenes*

Existen una serie de reglas establecidas por la NTP 737 que deben ser respetadas por el operador de grúas, son entre otras:

- Comprobar que los mandos están desactivados o en punto muerto antes de conectar la electricidad en la grúa.
- Utilizar eslingas apropiadas para la sujeción de la carga.
- Comprobar el funcionamiento de los elementos de elevación antes de utilizarlos.
- Las operaciones con cargas utilizando gancho de elevación, se realizarán en cuatro tiempos: Eslingado de la carga, tensado de las eslingas sin llegar a levantar la carga para comprobar su fijación, ligera elevación de la carga para comprobar su equilibrado y verificación de que no se excede la carga máxima permitida y elevación definitiva de la carga para su traslado.
- No transportar personas en la grúa.
- Al abandonar el puesto no dejar cargas suspendidas, retirando y guardando consigo la llave de bloqueo de los mandos.

Hay que tener en cuenta que el operador de grúas a la hora de desempeñar su trabajo se encuentra en interacción con trabajadores de otros puestos que realizan sus labores con la misma máquina. Dichos puestos se encuentran recogidos en la **NTP 737** y son:

- Jefe de maniobra: persona responsable del equipo de maniobra, que es el que prepara, amarra, estroba, apila, emplaza y transporta las cargas.
- Operador de grúas: persona responsable de la conducción del puente grúa, bajo las instrucciones del señalista.
- Encargado de señales (ayudante de maniobra): persona que guía al operador, en las grúas dotadas de cabina que lo requieran, para que pueda realizar de forma segura los movimientos en carga o en vacío. Puede ser el propio jefe de maniobra.
- Personal del área de trabajo: personal del almacén, área de influencia de la grúa o que deba circular periódica o esporádicamente por la misma.

La buena comunicación entre los diferentes puestos es clave para evitar que se produzcan accidentes durante el desempeño del trabajo. Concretamente, la relación entre el operador y el encargado de las señales es vital ya que una mala comunicación entre ellos podría desencadenar accidentes graves. Habrá que tener por tanto en cuenta lo establecido en **el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En dicho Real Decreto se detallan diferentes señales gestuales que los trabajadores deben utilizar para el buen desarrollo de las operaciones.

A continuación se ejemplifican algunas de ellos (*ver tabla 3*), aunque existen señales para muchas más operaciones, movimientos verticales, horizontales etc.

GESTOS GENERALES		
Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto: Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia delante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

*Tabla 3. Gestos Generales FUENTE: NTP 737*

### ***Equipos de protección individual***

Los EPI's necesarios para el puesto de operador de grúa varían según sean las condiciones de cada centro de trabajo, dependiendo de los riesgos a los que se encuentren expuestos.

El casco de seguridad deberá utilizarse siempre y cuando la máquina sea manejada desde el suelo mediante mando a distancia.

Otros equipos que pueden resultar necesarios, no por el riesgo derivado del puente grúa sino de otros procedentes del entorno laboral son:

- Aisladores acústicos
- Casco de seguridad

### 3.2.2 Datos estadísticos relacionados con los puentes grúa

Obtener datos estadísticos oficiales de los puentes grúa como sucedía en el caso de la carretillas elevadoras es muy difícil, ya que las fuentes oficiales sólo proporcionan anualmente datos por sector y no por máquina a no ser que se produzca un aumento muy específico en un sector concreto. Por ello para analizar la situación de este tipo de maquinaria en las empresas se ha extraído información del **informe realizado en 2008 por la organización UNICEM**(ya nombrado anteriormente) en la Comunidad de Madrid, aunque los datos pueden servir como referencia para intentar conocer la situación a nivel nacional. En dicho informe se estudian tanto los factores relacionados con el entorno como los referentes al estado y uso de los puentes grúa.

En el citado informe se han analizado 21 puentes grúa mediante un cuestionario de valoración. En el caso de los puentes grúa la organización recogió aspectos relativos a:

1. Identificación del equipo: Marca, Modelo, N° de serie, Año de fabricación, Mercado CE.
2. Características básicas de seguridad: Datos básicos de la placa de identificación, Componentes básicos de seguridad, Dispositivos de seguridad.
3. Características de los puestos de operación.
4. Características de los elementos de izado: Cables, eslingas y ganchos.
5. Compatibilidad del puente grúa con los locales de trabajo: Condiciones del centro de trabajo.
6. Condiciones del operario. Normas de manejo y utilización del puente grúa: El operario, Manejo y utilización.
7. Mantenimiento de los puentes grúa: Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo.
8. Equipos de protección individual: Suministro y utilización de EPI,s.

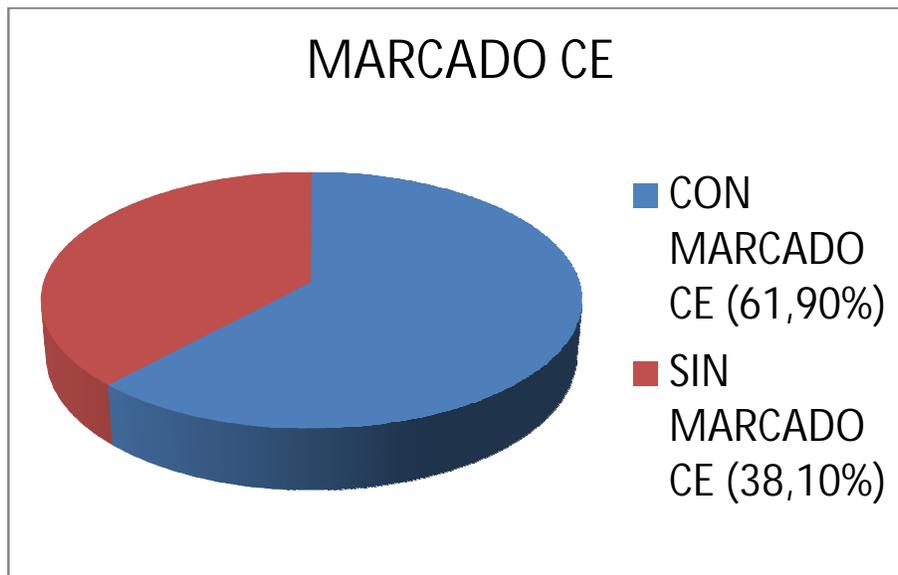
### ***Antigüedad de los puentes grúa***

Sólo se ha podido obtener el año de fabricación del 50% de las máquinas, las cuales fueron fabricadas todas posteriormente al año 1995 (el año en el que se publica la LPRL), excepto una fabricada en 1988.

### ***Puentes grúa con marcado CE***

Como se establece en la LPRL es obligatorio que toda la maquinaria utilizada en los centros de trabajo disponga de marcado CE, o en su defecto, sea adecuada al Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

En el caso de los puentes grúas analizados tal y como muestra la *Figura 8* un 62% de los puentes grúas evaluados poseen marcado CE.



*Figura 8. Marcado CE. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

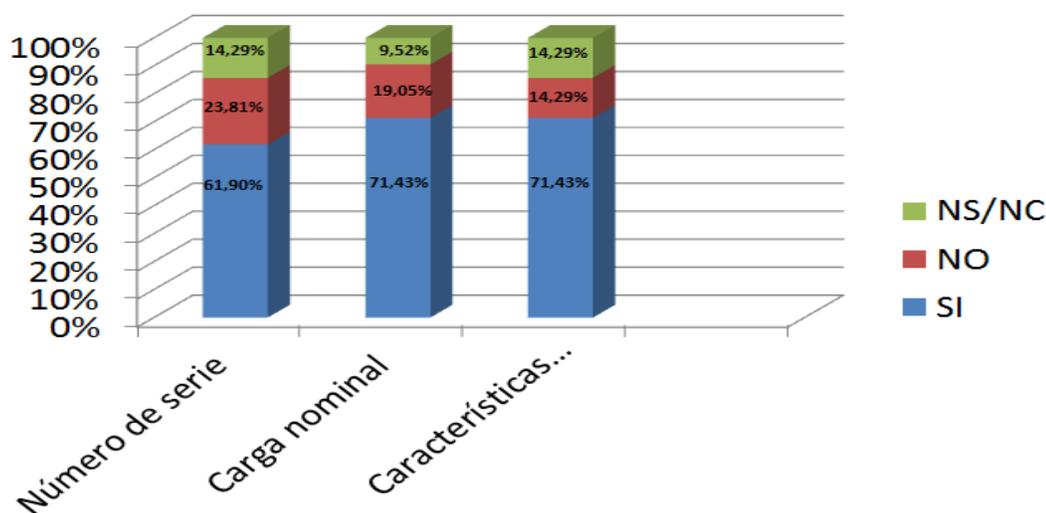
De todos los puentes grúas que no contaban con marcado CE solo 2 de ellos (el 25% del total) han sido adecuados al Real Decreto 1215/1997.

### ***Características básicas de seguridad***

Respecto a las características de seguridad en el estudio se han reflejado datos sobre la información que debería incluirse en la placa de identificación de un puente grúa: fabricante, año de fabricación, número de serie, carga nominal, carga útil y características de mecanismos de elevación.

La información relativa al fabricante y la carga útil es la que más aparece en las diferentes placas de identificación, superando ambas el 80%. En el 85,71% de los puentes grúas aparecen los datos sobre el fabricante y en el 80,95% la carga útil.

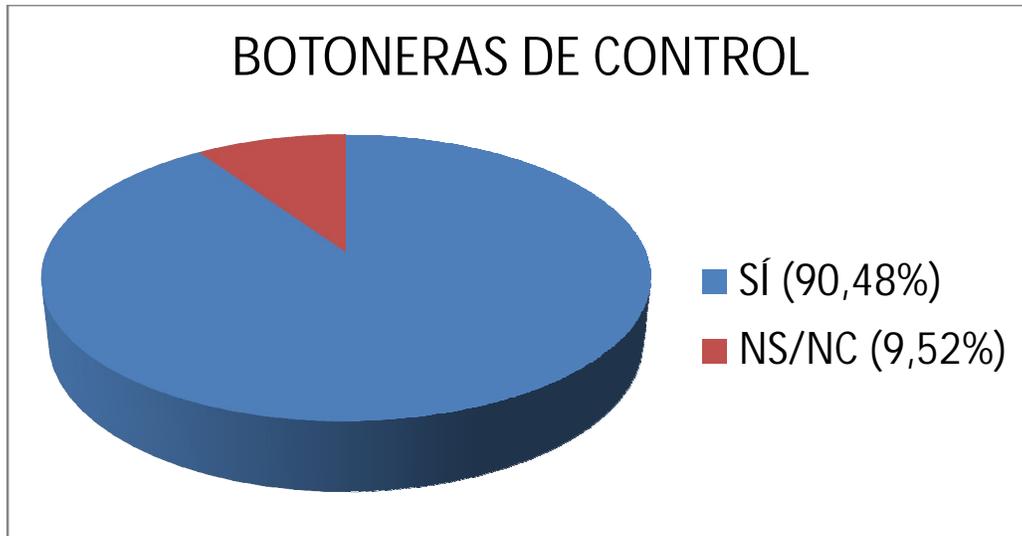
Respecto a la información relativa al número de serie, la carga nominal y las características de mecanismos de elevación cabe comentar que está especificada en tan sólo unos dos tercios de los puentes grúas (*ver Figura 9*), lo que a estas alturas y teniendo en cuenta el papel vital que se le da a la prevención en la actualidad siguen pareciendo datos muy bajos debido a la importancia de este tipo de información para la seguridad en el trabajo.



*Figura 9. Características de seguridad. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

### ***Elementos básicos de seguridad***

La existencia de este tipo de elementos en los puentes grúas también ha sido analizada en el informe de UNICEM. Uno de los datos más significativos recogidos en el análisis es la alta presencia de botoneras de control en las máquinas existentes casi en la totalidad de éstas (90,48%) (verFigura 10).



***Figura 10. Botoneras de control. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)***

---

Otros datos referentes a los elementos básicos de seguridad que destacan también por su alta presencia son: los finales de carrera de traslación del carro y del puente (85,71% y 71,43%, respectivamente),

En el otro extremo y destacando por su baja presencia en los puentes grúas analizados se encuentran el dispositivo de paro de emergencia y el dispositivo que impide la caída de cargas en manipulación, ambos existen tan sólo en el 38,10% de las máquinas. También llama la atención que sólo existan barandillas en pasos elevados y carteles de señalización de riesgos en poco más del 20%, ya que, en ocasiones, su presencia podría ayudar a prevenir accidentes importantes.

### ***Dispositivos de seguridad***

Según el informe de UNICEM elaborado en 2008 pocos puentes grúa presentaban todos los dispositivos de seguridad instalados. Los dispositivos de seguridad que se buscaban en los puentes grúas mediante el cuestionario eran: dispositivos anti choque, limitador de aflojamiento del cable, limitador de altura de elevación superior e inferior, limitador de altura de elevación de seguridad, limitador de traslación de giro, pestillo de seguridad, señal acústica, y señal óptica y luminosa.

Los dispositivos más presentes en los 21 puentes grúas analizados son, principalmente, el pestillo de seguridad presente en el 85,71% (*ver Figura 11*), el limitador de aflojamiento del cable que aparece en el 66,67% y en un 57,14% el limitador de traslación de giro.



*Figura 11. Pestillo de seguridad. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

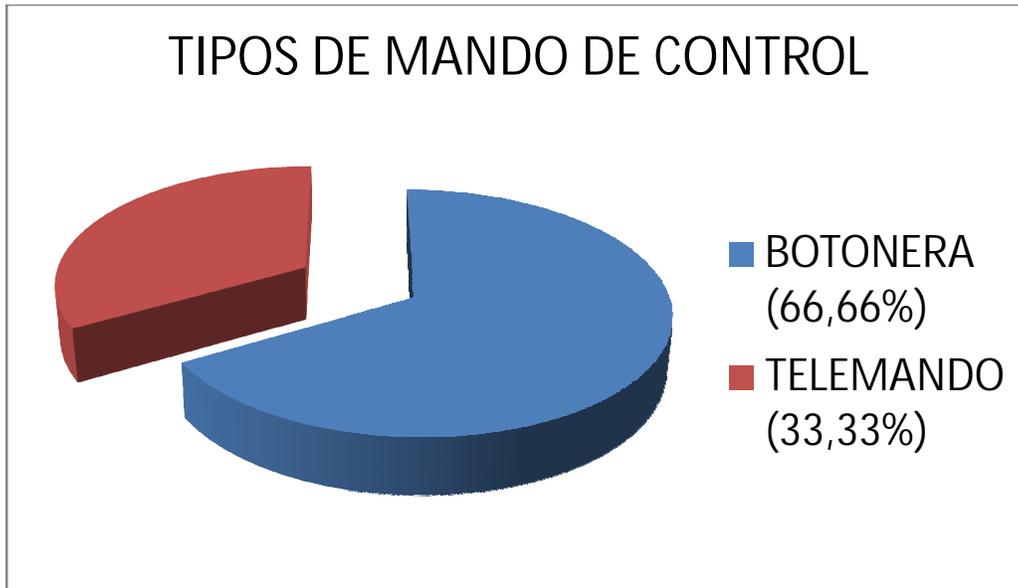
---

Destacan por su baja presencia las señales acústicas y las señales ópticas luminosas (9,52% y 14,29% respectivamente).

### ***Características de los puestos de operación***

Llama la atención de que en ninguna de las empresas analizadas por UNICEM en su informe ningún puente grúa utiliza el puesto operación desde la cabina, todos los puestos de operación que se han analizado fueron desde el suelo.

La botonera es utilizada en un 66,67% de los casos analizados y el telemando en el 33,33% restante(ver Figura 12).



*Figura 12. Tipos de mando de control. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

### ***Características de los elementos de izado***

De los elementos de izado, las eslingas son las que más cumplen la identificación del Mercado CE e Indicativos de carga máxima en el 47,62% y 42,86%, respectivamente.

Más de la mitad de los cables no poseen ni Mercado CE, ni indicativos de carga máxima, concretamente un 57,14% y un 66,67% respectivamente.

La mitad de los ganchos de los puentes grúa evaluados (52,38%) no poseen Marcado CE y un 42,86% tampoco indicativos de carga máxima.

Por otra parte, un gran porcentaje de los elementos de izado se encuentran en óptimas condiciones, concretamente un 90,48% de los cables, un 85,71% de las eslingas y un 95,24 % de los ganchos.

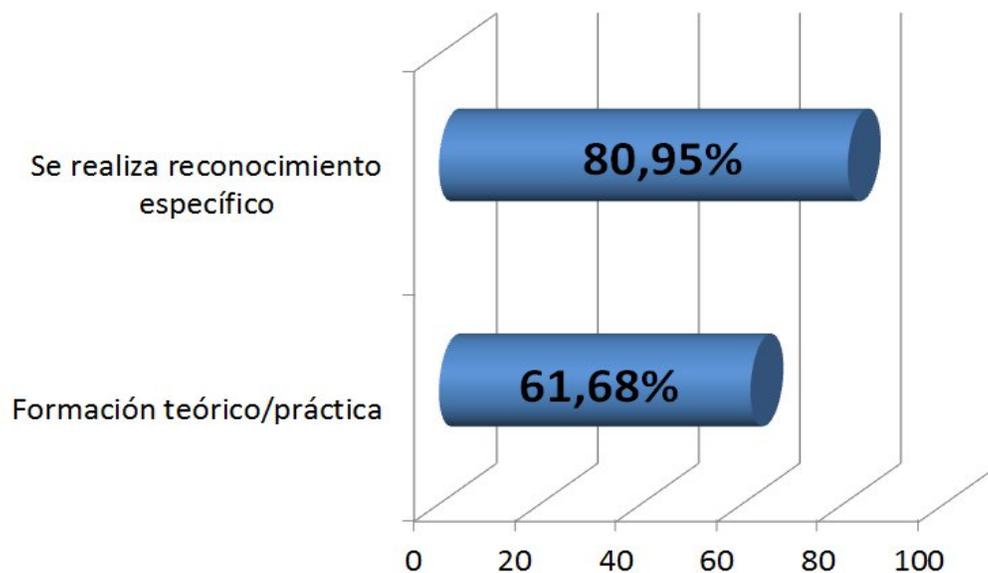
### ***Condiciones del centro de trabajo***

En relación a las condiciones del centro de trabajo en el que se encuentran instalados los puentes grúas se han tenido en cuenta: los pasillos de circulación, el nivel de iluminación y los suelos de las plataformas.

Cabe destacar que en la mayor parte de las empresas visitadas (85,71%) existe un nivel de iluminación adecuado (sobre 200 lux). También encontramos una alta presencia de suelos antideslizantes, instalado en un 80,95% de las empresas. El ancho mínimo de pasillos y plataformas es respetado por el 66,67% de las empresas.

### ***Condiciones del operario***

Sólo se ha contemplado en el 9,52% de las empresas la autorización por escrito del empresario para el uso del puente grúa. Todos los operarios de los puentes grúa son mayores de edad. El 80,95% de los operarios son aptos para el manejo de la grúa(*ver figura 13*), conforme a un reconocimiento médico. El resto, en un 19,05% no consta que el reconocimiento médico sea específico. Respecto a la formación teórica y práctica se reduce a un 61,90%, debido a que la formación no se puede acreditar (aunque muchos operarios cuentan con la experiencia en empresas)(**UNICEM, 2008**).

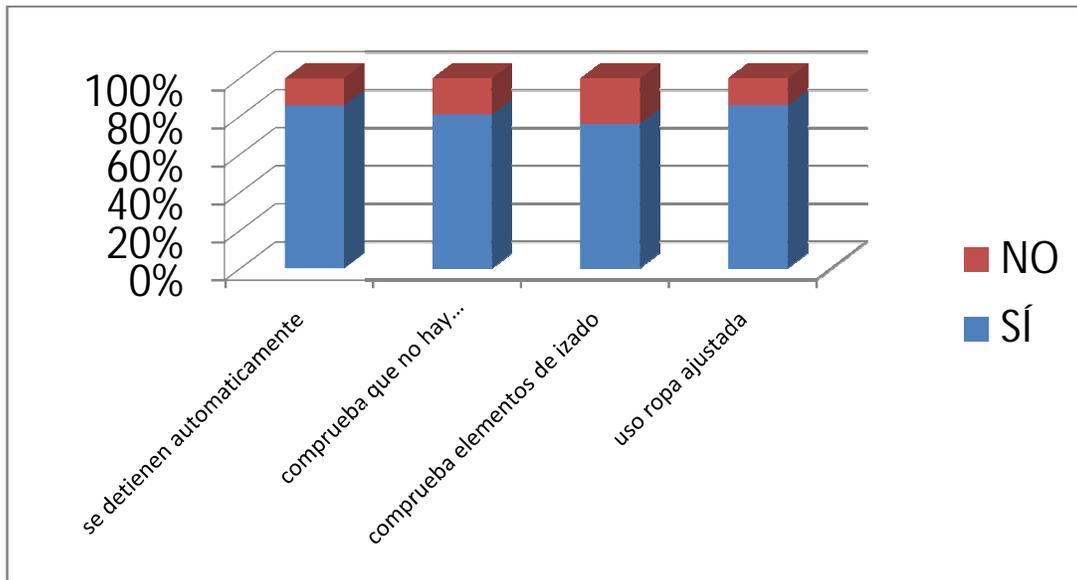


*Figura 13. Condiciones del operario. Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008)*

### ***Manejo y utilización de los puentes grúas***

Adicionalmente, UNICEM analizó si se dejan cargas suspendidas durante paradas cortas/largas, si los operadores llevan el cabello recogido o si llevan anillos, pulseras, etc.

Sin embargo, los resultados que llaman la atención por su alto nivel de cumplimiento son, por ejemplo, que en el manejo y uso de los puentes grúa al ser manejados desde el suelo **se detienen automáticamente** éstos cuando se abandona el órgano de control en el 85,71% de los casos (ver Figura 14).



*Figura 14. Pestillo de seguridad (Datos extraídos: INFORME UNICEM (2008))*

En un 80,95% de los casos el operador antes de maniobrar comprueba que no existe personal en las proximidades del puente grúa y en un 76,19% antes del uso del puente se comprueba que los elementos de izado funcionan correctamente. La ropa de trabajo ajustada que se recomienda es utilizada por el 85,71% de los operarios analizados por UNICEM en su informe de 2008.

### ***Mantenimiento de los puentes grúa***

Tal y como se especificó anteriormente en el trabajo, dentro del mantenimiento se diferenciará entre mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo (NTP 738). En la gran mayoría de los puentes grúa analizados se les realiza el mantenimiento preventivo, destacando que en un 80,95% de los casos que se llevan a cabo revisiones periódicas, por personal competente.

El dato del mantenimiento correctivo realizado en las empresas analizadas es similar al preventivo. En el 66,67% de los casos, el mantenimiento correctivo es realizado por el fabricante o por la propia empresa. Dicho mantenimiento queda recogido en un diario de mantenimiento en un 76,19% de las empresas.

### ***Equipos de protección individual***

A continuación se recogerán los EPIS más frecuentes encontrados por **UNICEM** en las distintas empresas del estudio. El calzado de seguridad es utilizado por el 95,24% de los operarios. También es muy alto el porcentaje del uso de guantes protectores de riesgo mecánico, se utilizan por el 80,95%.

EL 38,01% de los operarios utiliza protectores auditivos de forma obligatoria debido a que en el lugar de trabajo donde desarrollan su actividad se superan los valores máximos de exposición diaria.

El EPI que menos aparece en los lugares de trabajo analizados es el casco. Tan sólo se utiliza en el 9,52% de las empresas, esto se debe a que dicho equipo de protección es sólo obligatorio en aquellos puentes grúa que se manejan desde el suelo por medio de botonera.

### **3.2.3 Evaluación de riesgos existentes y Planificación de la actividad preventiva**

#### ***Evaluación de riesgos***

La evaluación de riesgos es una tarea de obligatorio cumplimiento para el empresario tal y como se establece en el **artículo 16 de la Ley de Prevención**. Dicha evaluación tendrá en cuenta la naturaleza de la actividad, así como las características de los puestos de trabajo y de sus trabajadores. También deberá realizarse una evaluación cuando se introduzcan nuevos equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos o se acondicionen lugares de trabajo.

A continuación se procederá a realizar la evaluación de riesgos del puesto de carretillero utilizando el método general de evaluación que facilita el INSHT.

Los principales peligros encontrados para el puesto de operador de grúa son:

1. Caídas de personal al mismo nivel
2. Caídas de personal a distinto nivel
3. Rotura del sistema de elevación por sobrecarga
4. Golpes o atrapamientos
5. Riesgo de contactos eléctricos directos
6. Riesgo de contactos eléctricos indirectos
7. Alteraciones por ruido
8. Caída de la carga por rotura del cable
9. Caída de la carga por mala sujeción
10. Sobreesfuerzos

Los peligros mencionados para el puesto de operario de grúas pueden estar directamente relacionados con las siguientes causas:

<b>RIESGO 1: CAÍDAS DEL PERSONAL AL MISMO NIVEL</b>	
<b>CAUSAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de iluminación</li><li>• Suelos en mal estado</li><li>• Obstáculos</li><li>• Distracción del operario</li></ul>

<b>RIESGO 2: CAÍDAS DEL PERSONAL A DISTINTO NIVEL</b>	
<b>CAUSAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mal estado de los accesos</li><li>• Falta de barandillas</li><li>• Utilizar la grúa como transporte de personas</li></ul>

<b>RIESGO 3: ROTURA DEL SISTEMA DE ELEVACIÓN</b>	
<b>CAUSAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No respetar la carga máxima</li><li>• La carga máxima no está indicada</li><li>• Inexistencia de dispositivo limitador de sobrecarga</li></ul>

#### **RIESGO 4: GOLPES O ATRAPAMIENTOS**

##### **CAUSAS:**

- Acompañar la carga suspendida con la mano
- Distracción del operador
- Falta de visibilidad
- Falta de espacio
- Mover la carga antes de que el ayudante de maniobra de la señal

#### **RIESGO 5: RIESGO DE CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS**

##### **CAUSAS:**

- Falta de protección en los componentes de baja tensión

#### **RIESGO 6: RIESGO DE CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS**

##### **CAUSAS:**

- Defectos en el aislamiento de las masas

### **RIESGO 7: ALTERACIONES POR RUIDO**

#### **CAUSAS:**

- Mal estado de las vías de rodadura
- Ruido del ambiente
- Holgura en los mecanismos
- Falta de mantenimiento general

### **RIESGO 8: CAÍDA DE LA CARGA POR ROTURA DEL CABLE**

#### **CAUSAS:**

- No haber revisado periódicamente el estado del cable
- Utilizar una carga superior de la que el cable puede soportar

### **RIESGO 9: CAÍDA DE LA CARGA POR MALA SUJECCIÓN**

#### **CAUSAS:**

- Mal asentamiento de la carga
- Utilización de elementos de sujeción inadecuados
- Fallos del operario por distracciones

## **RIESGO 10: SOBRESFUERZOS**

### **CAUSAS:**

- Mala colocación de las cargas para el estrobo
- Control manual de las cargas demasiado pesadas
- Malas posturas

EVALUACIÓN DEL RIESGO		VALORACIÓN DEL RIESGO										
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
		PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Caídas a mismo nivel		X		X				X			
2	Caídas a distinto nivel	X					X			X		
3	Rotura del sistema de elevación por sobrecarga	X				X			X			
4	Golpes o atrapamientos		X			X				X		
5	Contactos eléctricos directos	X					X			X		
6	Contactos eléctricos indirectos		X			X				X		
7	Alteraciones por ruido	X			X			X				
8	Caídas de la carga por rotura del cable	X					X			X		
9	Caídas de la carga por mala sujeción		X				X				X	
10	Sobreesfuerzos		X			X				X		

### ***Planificación de la actividad preventiva***

La planificación de la actividad preventiva tal y como establece la **LPRL** en el apartado b de su artículo 16 será obligatoria en caso de que en las evaluaciones se pusieran de manifiesto situaciones de riesgo. El empresario deberá realizar las actividades preventivas que sean necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. En dicha planificación se incluirá para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo así como el responsable y los recursos humanos y materiales para su ejecución.

También será obligación del empresario el seguimiento de dicha planificación, asegurándose de su ejecución e incluso de la modificación de ésta cuando así lo estime tras los controles periódicos previstos.

A partir de los riesgos encontrados en la evaluación tras el estudio del puesto de operario de puentes grúa se recogerán en la planificación de la actividad preventiva sólo aquellos cuyo riesgo se estime como moderado o superior, ya que son los que necesitan de un seguimiento más inmediato. Dichos riesgos son los siguientes:

RIESGO N°2 Caídas a distinto nivel (RIESGO MODERADO)

RIESGO N°4 Golpes o atrapamientos (RIESGO MODERADO)

RIESGO N°5 Contactos eléctricos directos (RIESGO MODERADO)

RIESGO N°6 Contactos eléctricos indirectos (RIESGO MODERADO)

RIESGO N°8 Caídas de la carga por rotura de cable (RIESGO MODERADO)

RIESGO N°9 Caída de la carga por mala sujeción (RIESGO IMPORTANTE)

RIESGO N°10 Sobre esfuerzos (RIESGO MODERADO)

RIESGO N°2 CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de barandillas y pasarelas</li> <li>- Instalación de líneas de vida en el puente y en los soportes de apoyo de las vías de rodadura</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°4 GOLPES O ATRAPAMIENTOS	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalizar las zonas de circulación de la carga</li> <li>- Mantener pasillos de circulación señalizados y libres</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°5 CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aislamiento de las partes sometidas a tensión</li> <li>- Uso de rejillas a más de 10 cm de las piezas en tensión</li> <li>- Colocar el triángulo de señalización de peligro eléctrico</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°6CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poner partes metálicas unidas a tierra</li> <li>- Colocar el triángulo de señalización de peligro eléctrico</li> <li>-Interruptores diferenciales en la instalación</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°8 CAÍDA DE LA CARGA POR ROTURA DEL CABLE	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación periódica del estado de los cables</li> <li>- Comprobación del enrollamiento de los cables en el tambor</li> </ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°9 CAÍDA DE LA CARGA POR MALA SUJECIÓN	
<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	- Colocar de pestillos de seguridad en los ganchos de elevación
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 semana de plazo tras la estimación de la planificación

RIESGO N°10 SOBRESFUERZOS

<b>ACCIÓN REQUERIDA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Proporcionar descansos al operador durante la jornada laboral</li><li>- Formar al personal para el manejo de cargas</li><li>- Adaptar el puesto de trabajo para que sea en la medida de lo posible más ergonómico</li></ul>
<b>RESPONSABLE:</b>	Técnico de Prevención
<b>FECHA DE FINALIZACIÓN:</b>	1 mes de plazo tras la estimación de la planificación

## **4.Conclusiones**

---

Como conclusión final se puede afirmar tras la realización del presente trabajo que aunque la carretilla elevadora y el puente grúa a simple vista puedan parecer máquinas bastante comunes con poca dificultad para su utilización entrañan muchos más peligros de lo que en un principio pensamos.

La no obligatoriedad de equiparse con muchos EPI's a la hora de desarrollar el trabajo por los operadores puede ayudar a agrandar esa apariencia de falta de riesgo. Sin embargo, tal y como se ha reflejado en la evaluación de riesgos son muchos y muy diferentes los peligros a los que nos enfrentemos a la hora de desempeñar el trabajo de operador de carretilla y puente grúa.

En el caso de la carretilla elevadora destacan como importantes los riesgos de caída de la carga y choque contra objetos móviles. Para ambos riesgos las acciones requeridas están relacionadas con la mejora del entorno de trabajo, mejora de iluminación, señalización etc.

De entre los riesgos relacionados con el puente grúa el de caída de la carga por mala sujeción es el que se estima como mayor. Este riesgo está directamente relacionado con el papel del operador de grúas. Este debe asegurarse de que las cargas están bien sujetas, así como de utilizar los elementos de sujeción adecuados y evitar las distracciones que pueden desencadenar un accidente.

En cuanto a los datos estadísticos extraídos del informe realizado por la fundación UNICEM en el año 2008 podemos concluir que en lo relativo al entorno de trabajo de las empresas, tanto las que contaban con carretillas elevadoras como puentes grúa, contaban con un muy buen estado, concretamente en lo relativo a suelos, iluminación, ventilación, etc. En este aspecto, coincide en ambas como condiciones a mejorar las dimensiones de los pasillos de circulación (sobre todo en el caso de los puentes grúa).

Los EPI's según lo reflejado en el informe también suelen ser respetados e incluidos por las empresas. Sin embargo, debería mejorarse el aspecto de la formación de los operarios, tanto de operarios de carretilla como de puente grúa.

El mantenimiento preventivo es prácticamente óptimo para ambas máquinas, supera un 90% en las carretillas y el 80% en el caso de los puentes grúa. Como contrapunto están los sistemas acústicos y luminosos cuya presencia es notablemente mejorable en ambos casos.

En conclusión se puede afirmar que tanto para la carretilla elevadora como para el puente grúa, si se llevan a cabo las medidas mínimas de seguridad necesarias y se trabaja con los equipos de protección adecuados, no existirían prácticamente accidentes, ya que se trata de dos máquinas que de por sí no resultan notablemente peligrosas. Sin embargo, esto es lo que muchas veces puede desencadenar los riesgos, ya que los operarios se pueden confiar y cometer imprudencias.

## **5.Bibliografía**

---

FEMETAL. “Manual de operador de puente grúa” (www.femetal.es).

FORMALIFT (www.formalift.es).

FORTEC (Formación Técnica y Logística). “Material Formativo”.

FREMAP. “Ficha de Seguridad y Salud”.

(<http://www.fremap.es/SiteCollectionDocuments/BuenasPracticasPrevencion/Tripticos/ME.TRI.042.pdf>).

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. “Guía de Evaluación de Riesgos Laborales”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

INSTITUTO NAVARRO DE SALUD LABORAL. (2003) “Guía para la adecuación y evaluación de riesgos en las carretillas elevadoras. Instituto Navarro de Salud Laboral, Navarra.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

NTP 713: Carretillas elevadoras automotoras (I): conocimientos básicos para la prevención de riesgos.

NTP 714: Carretillas elevadoras automotoras (II): principales peligros y medidas preventivas.

NTP 715: Carretillas elevadoras automotoras (III): mantenimiento y utilización.

NTP 736: Grúas tipo puente (I): generalidades.

NTP 737: Grúas tipo puente (II): Utilización. Formación de operadores.

NTP 738: Grúas tipo puente (III). Montaje, instalación y mantenimiento.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre condiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los lugares de trabajo.

UNICEM (2008) “Informe de Valoración de Seguridad de Carretillas elevadoras y Puentes Grúa”. UNICEM.